DAS MATHEMATIKVERSTÄNDNIS DES NIKOLAUS VON KUES

MATHEMATISCHE, NATURWISSENSCHAFTLICHE UND PHILOSOPHISCH-THEOLOGISCHE DIMENSIONEN

Akten der Tagung im Schwäbischen Tagungs- und Bildungszentrum Kloster Irsee vom 8.–10. Dezember 2003

MITTEILUNGEN UND FORSCHUNGSBEITRÄGE
DER CUSANUS-GESELLSCHAFT
29

CUSANUS-GESELLSCHAFT

VEREINIGUNG ZUR FÖRDERUNG DER CUSANUS-FORSCHUNG

E. V.

BERNKASTEL-KUES

Mitteilungen und Forschungsbeiträge

Redigiert im Institut der Cusanus-Gesellschaft für Cusanus-Forschung an der Universität und Theologischen Fakultät Trier unter Mitarbeit von Dr. Alfred Kaiser.

MITTEILUNGEN
UND FORSCHUNGSBEITRÄGE
DER CUSANUS-GESELLSCHAFT
29

DAS MATHEMATIKVERSTÄNDNIS DES NIKOLAUS VON KUES.

MATHEMATISCHE, NATURWISSENSCHAFTLICHE UND PHILOSOPHISCH-THEOLOGISCHE DIMENSIONEN

Akten der Tagung im Schwäbischen Tagungs- und Bildungszentrum
Kloster Irsee vom 8.–10. Dezember 2003

Herausgegeben von Friedrich Pukelsheim und Harald Schwaetzer

2005
PAULINUS

ISBN 3–7902–1590–2

Satz: Cusanus-Institut Trier, Dr. Alfred Kaiser

Satzsystem: TUSTEP, entwickelt und programmiert am Zentrum für Datenverarbeitung, Abteilung Literarische und Dokumentarische Datenverarbeitung der Universität Tübingen

Druck: Memminger Medien Centrum, Memmingen

INHALT

MATHEMATIK IN DER PHILOSOPHIE DES CUSANUS

DIE CUSANISCHE THEOLOGIE DES BILDES – EINE THEOLOGIE DES SYMBOLS?

VORWORT

Der vorliegende Band enthält die Beiträge des Internationalen Symposiums über »Das Mathematikverständnis des Nikolaus von Kues – mathematische, naturwissenschaftliche und philosophisch-theologische Dimensionen« das vom 8. bis zum 10. Dezember 2003 im Schwäbischen Tagungs- und Bildungszentrum Kloster Irsee stattfand und von der Fritz Thyssen Stiftung gefördert wurde.

Ziel der Tagung war es, das gestellte Thema in interdisziplinärer Diskussion auszuloten. Demgemäß vertraten die fünfundzwanzig Teilnehmer die unterschiedlichsten Fachgebiete: Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik, Philologie, Philosophie, Theologie. In der Tat hat die fachliche Durchmischung alle Teilnehmer in höchstem Maße beflügelt, in fast allen Fällen musste die Diskussion der halbstündigen Präsentationen nach den eingeplanten fünfzehn Minuten abgebrochen werden. Auf der Tagung war neben der fachlichen Durchmischung auch ein Gleichgewicht gewahrt zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmern, schon etablierten und sich noch etablierenden Wissenschaftlern, nationalen und internationalen Kolleginnen und Kollegen.

In den vorliegenden Akten sind die Schriftfassungen in drei Sektionen gegliedert: »Cusanus und frühneuzeitliche Mathematik und Naturwissenschaften«, »Mathematik in der Philosophie des Cusanus« und »Die cusanische Geometrie des Bildes – eine Theologie des Symbols?«.

Hinzugekommen sind die Aufsätze von Ulli Roth und Tom Müller.

Die vorliegenden Beiträge kreisen um die Rolle der Mathematik und der mathematischen Symbole im philosophisch-theologischen Werk des Nikolaus von Kues. Ihre Verbindung zur originär cusanischen Idee des »In-Eins-Falls der Gegensätze« wird ausgelotet, bis hin zum Einfluss der cusanischen Ideen auf die Entstehung der frühneuzeitlichen Naturwissenschaften. Statt divergierender Einzelaspekte entweder eines philosophischen oder eines naturwissenschaftlichen oder eines mathematischen Zugangs wird ein von Gemeinsamkeiten zusammengefügtes Gesamtbild gezeichnet.

Die Organisatoren bedanken sich ganz herzlich bei allen, die mit ihrer Unterstützung das Symposium ermöglicht haben. Allen voran danken wir der Fritz Thyssen Stiftung für die finanzielle Förderung der Tagung.

Zum Tagungserfolg trug auch bei, dass die Teilnehmer ausnahmslos begeistert waren vom Ambiente und der überaus zuvorkommenden Hilfestellung der Mitarbeiter des »Schwäbischen Tagungs- und Bildungszentrums Kloster Irsee«. Direktor Dr. Rainer Jehl nahm sich die Zeit, bei einer mittäglichen Führung einen Einblick in die Geschichte und Bedeutungsträchtigkeit des Klosterensembles zu geben. Eine Bildergalerie vom Tagungsverlauf ist im Internet unter der Adresse www.uni-augsburg.de/pukelsheim/IrseeNvK ausgestellt.

Im gesamten Umfeld der Tagung, von den Vorbereitungen bis zu den Abrechnungen und zum Korrekturlesen haben uns Frau Ingrid Fuhrmann in Trier und Frau Gerlinde Wolsleben in Augsburg vorbildlich zugearbeitet. Für Unterstützung beim Korrekturlesen sprechen wir ferner Frau Dr. Isabelle Mandrella unseren Dank aus. Bei der Herausgabe der Akten übernahm dankenswerterweise Herr Dr. Alfred Kaiser vom Cusanus-Institut in Trier die Setzarbeiten. Herr cand. phil. Johannes Leicht assistierte bei der Aufbereitung der Bilder für die Druckvorlage.

Schließlich gilt unser Dank den Herausgebern der »Mitteilungen und Forschungsberichte der Cusanus-Gesellschaft«, dass die Tagungsakten so zügig in dieser Reihe erscheinen können.

Im Juli 2004

Friedrich Pukelsheim
Institut für Mathematik
Universität Augsburg

Harald Schwaetzer
Institut für Cusanus-Forschung
an der Universität und der Theologischen Fakultät Trier

CUSANUS UND FRÜHNEUZEITLICHE MATHEMATIK IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN

VOLLENDUNG UND ANFANG

Zur Genese der Schrift *De mathematica perfectione*

Von Marco Böhlandt, München

Wenigstens zwölf rein mathematische Abhandlungen hat der deutsche Kardinal, Kirchenrechtler, Philosoph und Theologe Nikolaus von Kues (1401–1464) zwischen den Jahren 1445 und 1459 verfasst. Sie alle zeugen von seiner Grundauffassung, dass jedes Bemühen um die höchsten Formen der Erkenntnis ohne Berücksichtigung der elementaren Fragestellungen der Mathematik letztlich scheitern muss. In seiner Schrift *Über die belehrte Unwissenheit* von 1440 hat er dieses Grundprinzip seines Denkens in einer für sein gesamtes Schaffen paradigmatischen Formel verankert: *[. . .] Cum ad divina non nisi per symbola accendi nobis via pateat, quod tunc mathematicalibus signis propter ipsorum incorruptibilem certitudinem convenientius uti poterimus.*[1]

In dieser Überzeugung steht Cusanus in einer langen, geistesgeschichtlichen Tradition, der sich der ausgezeichnete Schriftenkenner sehr bewusst gewesen ist, denn, so fährt er an gleicher Stelle fort *[. . .] nemo antiquorum, qui magnus habitus est, res difficiles alia similtudine quam mathematica aggressus est* [. . .].[2] Ausdrücklich weist Cusanus darauf hin, dass die philosophische Auszeichnung des Mathematischen bei den Peripatetikern und Pythagoräern ebenso zu finden sei wie bei Platon und Aristoteles und sich über diese Vorbilder bis zu Boëthius und Aurelius Augustinus fortgesetzt habe.[3] Keiner der Genannten aber hat, bei aller grundsätzlichen Gemeinsamkeit in der Wertschätzung der geometrischen und arithmetischen Symbolsprache, die eigene Lehre so eng an eine einzelne, wenngleich fundamentale Fragestellung der Mathematik geknüpft wie Cusanus. Seine mathematischen Schriften kreisen sämtlich um das geometrische Doppelproblem der Kreisquadratur und der Kurvenausstreckung, und es ist zugleich dieses, das als aenigmatisches *pars pro toto* seiner gesamten Lehre immer wieder in unterschiedlichster Gestalt auch in seinen philosophisch-theologischen Hauptschriften in Erscheinung tritt. Für Cusanus ist die Kreisquadratur mehr als ein reines didaktisches

---

1 *De docta ign.* I, 11: h I, S. 24, Z. 7–9 (N. 32).

2 Ebd., S. 23, Z. 3–4 (N. 31).

3 Ebd. Z. 4–7 (N. 31) und 9–21 (N. 32).

Vehikel. Es geht Cusanus in seinen formalmathematischen Analogien nicht allein um die reine Anschaulichkeit der geometrischen Symbolik, er will in der Mathematik, die ihm selbst als höchste aller menschlichen Schöpfungen gilt, mit den Mitteln seiner eigenen Unendlichkeitsmetaphysik gestaltend wirken. Es ist vor allem der unermüdlichen Dechiffrierungsarbeit Joseph Ehrenfried Hofmanns zu verdanken, dass heute nicht mehr nur die Bedeutung der mathematischen Symbolismen für die cusanische Seins- und Erkenntnislehre, sondern umgekehrt auch das Bemühen des Cusanus um den fruchtbaren Einsatz der elementarsten Grundsätze seiner Philosophie auf dem Feld der konkreten Mathematik ins Blickfeld der Forschung gerückt sind.[4] Hierin nun nimmt die Schrift *De mathematica perfectione*,[5] die Cusanus als bereits gereifter und angesehener Theologe und Kirchenrechtler im Kardinalsstand verfasst, eine besondere Stellung ein. Denn wirklich Beachtliches verspricht Cusanus hier: Nichts Geringeres als die *Vollendung der Mathematik* will er leisten. Nach 500 Jahren überaus bewegter Mathematikgeschichte könnte das Erstaunen angesichts solch selbstbewusster Programmatik kaum größer sein, und das umso mehr, als Cusanus für sein ehrgeiziges Unternehmen nicht mehr als ein paar handgeschriebene Seiten veranschlagt hat und sich auch hier im Kern vorrangig auf das Problem der Kreisrektifikation konzentriert. Will man Cusanus also auf seinem Weg zur mathematischen Vollendung folgen, so ist es unerlässlich, sich zunächst mit dem fachmathematischen Gehalt der Schrift auseinander zu setzen, der schon

---

[4] Siehe hierzu unter anderem: CSt 7. *Die Quellen der Cusanischen Mathematik I:* Ramon Lulls Kreisquadratur (Heidelberg 1942); *Nikolaus von Kues – Der unwissend-Wissende*, in: Praxis der Mathematik 6 (Köln 1964); *Nikolaus von Kues und die Mathematik*, in: Schweizer Rundschau 63 (1964) 169–183; *Mutmaßungen über das früheste mathematische Wissen des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 5 (1965) 98–133; *Über eine bisher unbekannte Vorform der Schrift De mathematica perfectione des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 10 (1973) 13–58; *Über Regiomontans und Butéons Stellungnahme zur Kreisquadratur des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 6 (1967) 14–154; *Vom Einfluß der antiken Mathematik auf das mittelalterliche Denken*, in: Miscellanea Mediaevalia 1: *Antike und Orient im Mittelalter*. Vorträge der Kölner Mediaevistentagungen 1956–1959, hrsg. v. P. Wilpert (Berlin 1962) 96–112.

[5] *Nicolai Cusae Cardinalis Opera*, hrsg. v. Jean Faber d'Etaples (u. a.) (Paris 1514), (ND Frankfurt 1962) Bd. 2, fol. 101^r–107^r, im Folgenden zit. als: PM, p 2. Die deutsche Übersetzung des Traktats findet sich in: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften*, übersetzt von Josepha Hofmann, mit einer Einführung und Anmerkungen versehen von Joseph Ehrenfried Hofmann (Leipzig/Hamburg 1952; Neuauflage 1979).

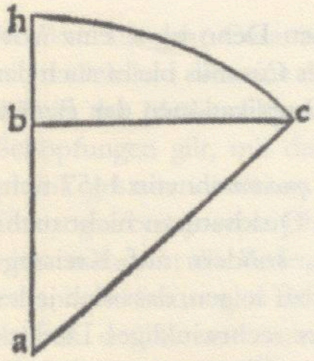
für sich genommen überaus bemerkenswert ist. Denn ohne eine Vorstellung von der mathematischen Denkweise des Cusanus bleibt auch der Ausblick auf die philosophisch-theologischen Implikationen der *Perfectio* und ihrer Nachfolgeschriften verschwommen.

Spätestens seit der Schrift *De caesarea circuli quadratura* von 1457 richtet Cusanus sein Hauptaugenmerk bei seinen Quadraturen nicht mehr auf vollständige Kreis- und Polygonflächen, sondern auf Kreissegmente.[6] In *De mathematica perfectione* versucht er zu zeigen, dass sich jedes Kreissegment durch ein ihm einbeschriebenes rechtwinkliges Dreieck Δ *abc* eindeutig darstellen lässt. Grundlage seiner Überlegungen sind die folgenden Bestimmungsgrößen am Kreissegment:[7]

---

[6] Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Abschnitt in den späteren Stellungnahmen des Peurbach-Schülers Johannes Regiomontanus (1436–1476) zu den cusanischen Quadraturversuchen. Eine der dort behandelten Schriften ist uns in ihrem vollen ursprünglichen Wortlaut nicht bekannt, wird aber von Regiomontan ausdrücklich, in griechischer Sprache als Überschrift zum letzten, umfangreichen Abschnitt des Textes, Cusanus zugeschrieben: *De triangulis omnimodis libris quinque*, hrsg. v. J. Schöner (Nürnberg 1533) (mit selbständig paginierter Zählung) 67 (im Folgenden zit. als: RN). Dieser letzte Abschnitt enthält eine detaillierte Darlegung der von Regiomontanus zur Probe des Quadraturverfahrens ausgeführten Berechnungen. Bereits Paul Schanz hat auf das nämliche Stück verwiesen, sich aber nicht näher mit den Einzelheiten auseinandergesetzt: P. Schanz, *Der Cardinal Nicolaus von Cusa als Mathematiker* (Wiesbaden 1976) [Nachdruck der Ausgabe: Rottweil 1872], 22. Die dem Text zugrundeliegende Rechenvorschrift läßt sich nicht eindeutig auf eine der bekannten Quadraturregeln des Cusanus zurückführen, so dass es sich wohl weder um eine textliche Variante noch um einen bisher unbekannten Abschnitt der dem Kardinal zugeschriebenen mathematischen Traktate handelt. Leider gibt Regiomontanus den Urtext nicht vollständig wieder, sondern beschränkt sich auf die Zusammenfassung des in seinem Urteil mathematisch Essentiellen. Immerhin geht aus dem Text eindeutig hervor, dass der Quadraturansatz an Kreissegmenten zwischen 0° und 45° formuliert wurde. Die Analyse der zugrundeliegenden Methode läßt es schlüssig erscheinen, den unbekannten Traktat in der zeitlichen Umgebung der *Quadratura circuli* (ca. 1450) und damit deutlich vor *De caesarea circuli quadratura* zu verorten. Aus diesem werkgeschichtlichen Kontext heraus könnte die Schrift als Vorläufer und Entwicklungskeim für die Quadraturschriften aus den letzten Jahren des Cusanus, einschließlich der *Perfectio*, verstanden werden.

[7] Die folgende Abbildung ist entnommen aus: *PM*, p 2, fol. 101^{v}.



Dabei stellt die Strecke $\overline{ac}$ den Kreisradius, $\overline{bc}$ eine Kreissehne und $\overline{bh}$ den Pfeil (*sagitta*), also den Überschuss des Bogens über die Sehne dar. Unter Einbeziehung dieser Größen basiert die cusanische Quadratur nun auf der folgenden Proportionalitätsannahme:

> *Si orthogonii latus quo no[n] est maius ponatur linea prima [et] semidiameter circuli, [et] latus quo no[n] est minus [ponatur] secu[n]da linea [et] semichorda, [et] reliquu[s] latus [ponatur] tertia linea, quae erit semiarcus ad semichordam habitudo? Illa erit lineae aequalis tribus primis lineis ad linea aequale duabus primis cu[m] tertia.*[8]

Die Verbalalgebra lässt sich leicht in eine für die mathematische Analyse geeignetere Form bringen. Gemeint ist das Folgende:

$$\frac{\overline{\overline{ch}}}{\overline{\overline{bc}}} \left(= \frac{Halbbogen}{Halbsehne}\right) = \frac{3\overline{ac}}{2\overline{\overline{ac}} + \overline{\overline{ab}}} \left(= \frac{3r}{2\overline{\overline{ac}} + \overline{\overline{ab}}}\right)$$

$$(mit\ r\ = Kreisradius)$$

Den Geltungsbereich dieser Gleichung schränkt Cusanus ausdrücklich auf rechtwinklige Dreiecke ein, indem er nur Mittelpunktwinkel (d. i. der Winkel zwischen Strecke $\overline{ah}$ und $\overline{ac}$) von 0° – 45° zulässt. Die beiden Grenzfiguren, *das kleinste Dreieck*[9] mit Kathete $\overline{bc} = 0$ (Öffnungswinkel 0°) und das gleichseitige *größte Dreieck*[10] ($\overline{ac} = \overline{bc} = \overline{ab}$) (Öffnungswinkel

[8] *PM*, fol. 101r = *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 162f.

[9] *PM*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 163 = p 2, fol. 101v: Orthogonius est tanto minor, qua[n]to prima linea tertia minus excedit. Si igitur posset dari minimus orthogoni, [sic] prima tertia non excederet.

[10] Ebd.: Maximus aute[m] orthogonius est, qua[n]do prima excedit tertiam maxime. Et hoc erit, qua[n]do tertia erit ut secu[n]da, quia no[n] est minor.

45°) nutzt Cusanus zur Verallgemeinerung des Proportionalitätssatzes mittels einer Koinzidenzüberlegung. Aus der Gültigkeit des Satzes für die beiden Sonderfälle für 0° und 45° schließt er, dass der Verhältnissatz *folglich für alle dazwischenliegenden* [rechtwinkligen] *Dreiecke Bestand hat.*[11] Die Vorstellung, dass *eine im Grenzwert festgestellte Eigenschaft zur Kennzeichnung des Bildungsgesetzes der Zahlenfolge hinreichen könne*,[12] ist vom Standpunkt der neuzeitlichen infinitesimalen Methode natürlich so nicht zulässig und als Grundlage eines streng mathematischen Beweisverfahrens untauglich. Auch der sich im Text anschließende Beweisgang ist, auch wenn nicht der strenge (und zweifellos nicht ganz gerechte) Maßstab moderner formalalgebraischer Beweisverfahren angelegt wird, schwer bis gar nicht verständlich. Zunächst führt Cusanus eine Zwischenwertbetrachtung am *größten* Dreieck (∢ 45°) durch. Demnach soll für das Verhältnis von Bogen *hc* und Sehne $\overline{bc}$ gelten:

$$\frac{\overline{ac}+3\overline{ac}}{\overline{ab}+3\overline{ac}} < \frac{\overline{hc}(=Kreisbogen)}{\overline{bc}(=Kreissehne)} < \frac{\overline{ac}+\overline{ac}}{\overline{ab}+\overline{ac}}$$

Die Richtigkeit des Verhältnissatzes bedarf keines detaillierten Beweises. Nach einfacher arithmetischer Umformung und geometrischer Substitution entspricht er der folgenden Ungleichung:

$$\frac{4\overline{ac}}{4\overline{ac}-\overline{bh}} < \frac{3\overline{ac}}{3\overline{ac}-\overline{bh}} < \frac{2\overline{ac}}{2\overline{ac}-\overline{bh}}$$

Diesen recht groben Verhältnissatz versucht Cusanus für den Beweis seiner Quadraturgleichung urbar zu machen und greift hierzu auf die Approximationen aus der archimedischen *Dimensio Circuli*[13] zurück, mit

[11] Ebd. 164 = p 2, fol. 101^{v}: [. . .] igitur in omnibus intermediis orthogoniis eade[m] remanebit. Ferner: Ebd. S. 169 = p 2, fol. 102^{v}: Quonia[m] vides quomodo id q[uo]d verificat de maximo et minimo verificat de mediis. Et quod ille qui videt maximu[m] coincidere cu[m] minimo qu[a]m maximu[m] pariter et minimu[m] ille in ipso videt o[mn]ia.

[12] J. E. Hofmann, *Vorform* (wie Anm. 4) 54.

[13] Hier und im Folgenden nach der Ausgabe: *Archimedes, Kreismessung*, in: Werke des Archimedes, Hrsg. v. A. Czwalina (Darmstadt 1972) 370–377.

der er spätestens seit der Abfassung seines Traktats *Über die arithmetischen Ergänzungen* zumindest in Grundzügen vertraut gewesen sein muss,[14] und die fraglos zu den Schlüsselschriften der sich neu konstituierenden Rezeptionstradition der archimedischen Lehre innerhalb des italienischen Humanismus gehört.[15] Um die Qualität seines neuen Verfahrens an der maßgeblichen Autorität in der Quadraturfrage messen zu können, wählt Cusanus seine Beispielwerte in Übereinstimmung mit Archimedes. Im betrachteten Kreisquadranten ($\sphericalangle$ 45°) setzt er zunächst den Radius $\overline{ac}$ gleich 7, um dann Strecke $\overline{ab}$ näherungsweise (!) mit 5 zu bestimmen.[16] Im gegebenen gleichschenkligen Dreieck muss nun beim vorgegebenen Öffnungswinkel natürlich auch die Strecke $\overline{bc}$ notwendig 5 betragen. Cusanus setzt nun die Obergrenze aus der archimedischen Kreisquadratur $(\pi = \frac{22}{7})$ zur angenäherten Berechnung des Halbmesserumfangs (nach $\pi \cdot r$) ein und erhält $\frac{hc}{bc} = \frac{11}{10}$ (mit Strecke $\overline{bh} \approx 2$). Im vorgegebenen Fall nun zeigt sich, dass die von Cusanus aufgestellte Untergrenze nach $\frac{4ac}{4ac - bh} (= \frac{14}{12})$ deutlich kleiner, die Obergrenze nach $\frac{2ac}{2ac - bh} (= \frac{28}{26})$ deutlich größer

[14] Die Schrift *Über die Arithmetischen Ergänzungen* war, wie die früheste bisher bekannte Quadraturschrift des Cusanus *De geometricis transmutationibus*, für den Florentiner Arzt und Mathematiker Paolo Toscanelli bestimmt. Sie muss kurz nach den *Transmutationes* und wahrscheinlich im Spätherbst 1445 in Koblenz entstanden sein (diese Datierung findet sich u. a. bei J. E. Hofmann, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* [wie Anm 5] 198, Anm. 1). In ihr kommt Cusanus ausdrücklich auf die sogenannten ›archimedischen Grenzen‹, Ober- und Untergrenze für den Wert der Kreiszahl, zu sprechen: *De arithmeticis complementis*, p 2, fol. 54r–55r, hier: fol. 54r = *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 30. Cusanus war spätestens seit 1458 auch mit dem neuen Archimedes-Korpus des Jacobus Cremoniensis vertraut. In der Abhandlung *De mathematicis complementis* (CM) aus dem gleichen Jahr spricht Cusanus seinem Freund und Förderer Papst Nikolaus V. (Thomas Parentucelli, [† 1397]) seinen ausdrücklichen Dank für die Übersendung einer *neuen Archimedesübersetzung* aus, in der die archimedischen Hauptschriften *durch das Bemühen* des Papstes *aus dem Griechischen* [. . .] *ins Lateinische übertragen* [worden] waren: CM, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 68 = p 2, fol. 59r: Tradidisti enim mihi proximi diebus magni archimedis geometrica grece tibi presentata, et tuo studio in latinum conversa, que mihi tam admiranda visa sunt [. . .]. Hierbei kann es sich nur um den Corpus Cremoniensis gehandelt haben.

[15] P. L. Rose, *The Italian Renaissance of mathematics*: Studies on humanists and mathematicians from Petrarch to Galileo (Travaux 'Humanisme et Renaissance 145) (Genf 1975) 30/31.

[16] *PM, Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 168–169 = p 2, fol. 102v.

ist, als die entsprechenden, durch die archimedische Näherung bestimmten Grenzen für das Verhältnis von Kreisbogen und Sehne liefern.[17] Die Schlüsse, die Cusanus aus diesem Ergebnis ziehen zu können glaubt, basieren, vorsichtig gesagt, auf einer recht exotischen Logik: An der Richtigkeit der archimedischen Näherung hat Cusanus, ganz in Übereinstimmung mit der Schulmathematik seiner Zeit, keinen Zweifel. Da nun die von ihm aufgestellten Grenzen für die Kreiszahl $\frac{4ac}{4ac-bh}$ und $\frac{2ac}{2ac-bh}$ die archimedischen Grenzen selbst einschließen, sieht sich Cusanus in seinem prinzipiellen Vorgehen bestätigt: *Ideo linea cuius ac debet esse pars aliquota debet esse maior dupla et minor quadrupla.*[18] Dagegen ist auch prinzipiell nichts einzuwenden. Völlig unvermittelt aber schließt Cusanus seinen Beweisgang, indem er den zuvor mehr oder minder willkürlich festgesetzten Zwischenwert $\frac{3ac}{3ac-bh}$ als verbindlich ansieht und deshalb glaubt, dass das korrekte Verhältnis $\frac{hc}{bc}$ im Dreifachen der Strecke ac aufgesucht werden müsse, was natürlich seine eigentlich Ausgangsnäherung zwangsläufig stützen würde.[19] Warum Cusanus aber überhaupt annimmt, $\frac{hc}{bc}$ müsse über ganzzahlige Vielfache von ac (dabei kommt nach den vorangegangenen Grenzziehungen natürlich nur $3ac$ in Frage) aufgesucht werden, bleibt völlig rätselhaft. Die knappe Begründung innerhalb der Schrift liefert keine wirklichen Anhaltspunkte.[20] Im Grund genommen ist die gesamte Schlussweise das Produkt heuristischer Intuition. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die *Perfectio* in keiner Weise von den frühesten Quadraturversuchen des Cusanus in *De geometricis transmutationibus* oder *De circuli quadratura.* Dass die in diesen Schriften vorgebrachten Quadraturansätze im Endergebnis von der gleichen Qualität sind wie die immerhin mehr als 15 Jahre später entstandene *Perfectio* ist deshalb kaum verwunderlich. Wie nahe sich die zeitlich so weit entfernten Schriften auch in den methodischen Einzelheiten sind, hat bereits Joseph Ehrenfried Hofmann herausgestellt.[21] Es hat allerdings nicht den Anschein,

[17] Ebd. 169 = p 2, fol. 102^v.

[18] Ebd.

[19] Ebd.: Ideo linea cuius · *ac* · debet esse pars aliquota debet esse maior dupla et minor quadrupla.

[20] Ebd.: Causa aute[m] cur procedit argumentatio qu[od] linea quae quaeritur debe esse · *ac* · pars aliquota est ista: Quia cum debeat esse una in omnibus orthogoniis tunc necesse est qu[od] respiciat · *ac* · quae etia[m] est una in omnibus et non · *ab* · vel · *bc* · quae semp[er] variantur.

[21] *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) XXXIXf.

dass sich der Cusanus selbst der engen Verwandtschaft dieser Schriften bewusst war. Wenn auch, wie Fritz Nagel zu Recht bemerkt hat, in den *objektiven Aussagen kein Fortschritt festzustellen ist*, so glaubte Cusanus mit der *Perfectio* doch einen genuin neuen Beitrag zum Quadraturproblem geleistet zu haben.[22] Man muss ausdrücklich anmerken, dass letztlich nur die algebraische Reduktion die Kohärenz der cusanischen Quadraturbeiträge in aller Deutlichkeit zutage treten lässt. Dieser Sichtweise allein aber entgeht das Wesentliche. Tatsächlich steht die *Perfectio* bei aller werkimmanenten Kontinuität doch im Zeichen fachlicher Innovation. Es hat den Anschein, als sei das Vertrauen des Cusanus in die Hinlänglichkeit mathematischer Schlussweisen in den späten Jahren noch einmal merklich gewachsen. Im ganzen Begründungsschema ist ein deutlicher Wandel von den stark philosophisch begründeten Ableitungen der frühsten mathematischen Traktate hin zu stärker innermathematisch kohärenteren Verfahren der späten Jahre zu verzeichnen.[23] Dass damit allerdings nicht auch stets eine größere Transparenz des Vorgebrachten einherging, zeigt die *Vollendung der Mathematik* überdeutlich. Will man aber in den unscharfen und mitunter schwer verständlichen Herleitungen der cusanischen Quadratur letztlich nur die verbalalgebraischen Limitationen des (zugegeben an großen mathematischen Entdeckungen vergleichsweise armen) 15. Jahrhunderts erkennen, dann tut man der Mathematik der Zeit Unrecht. Es genügt, den Blick auf den für die neuzeitliche Mathematik so einflussreichen Johannes Regiomontanus zu richten, der die Quadraturtraktate des Cusanus kurz nach dessen Tod einer eingehenden Revision unterzogen hat, um sich zu vergewissern, dass die Mathematik des 15. Jahrhunderts zu exakteren und stringenteren Beweisverfahren und klareren mathematischen Formalismen durchaus fähig war. Auch der Zeitgenosse steht, obwohl er die Ausnahmestellung des Cusanus in Philosophie und Theologie nirgends anzweifelt, dessen mathematischen Exkursen am Ende doch skeptisch, wenn nicht sogar ablehnend gegenüber.[24] Es sind nicht die bisweilen hervorragenden Einzelergebnisse der

---

22 F. Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften*, BCG IX (Münster 1984) 172.

23 Siehe auch: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) XXXVIII.

24 Immerhin hielt er sie aber doch einiger umfangreicher Studien für wert, die in die Nürnberger Druckausgabe *De triangulis omnimodis libris quinque* aufgenmommen wurden. Siehe hierzu: Anm. 1.

cusanischen Quadraturen, sondern die häufig kryptischen und sprunghaften Gedankengänge, die sie begleiten, die den jungen Ausnahmemathematiker am Ende zu seiner so harschen Kritik an den mathematischen Exkursen des *Geometer ridiculus* bewogen haben.[25] Von hier aus schlug die Rezeptionsgeschichte der cusanischen Quadraturtraktate den gleichen Weg in die Marginalisierung durch die spätere Geisteswelt ein,[26] den auch die theologisch-philosophischen Hauptschriften des Kardinals genommen haben.[27] Vielleicht ist die enge Verzahnung problemorientierter und daher leicht überprüfbarer fachmathematischer Einzelforschung mit dem weiten Feld der spekulativen Philosophie sogar selbst ein entscheidendes Kriterium in der nach dem Tod des Cusanus rasch einsetzenden *damnatio memoriae* gewesen: Wenn der Universalist Cusanus sich nicht nur an seinen philosophisch-theologischen Leistungen, sondern auch an deren fruchtbaren Einsatz im Feld der exakten Wissenschaften gemessen wissen wollte, dann musste jede Inkonsistenz im Bereich der *mathemata* auch weitreichende Konsequenzen für das Ansehen und die Tragfähigkeit des gesamten Lehrgebäudes haben. Das Einheitsstreben der cusanischen Erkenntnislehre verlangt aber stets die Betrachtung von zwei Warten, der rational-mathematischen auf der einen, der spekulativ-philosophischen auf der anderen Seite. Nur im Bemühen um die integrale Fassung des cusanischen Erkenntnisbegriffs lassen sich dann schließlich viele jener Verständnislücken schließen, die Cusanus als Fach-

---

25 *Brief des Johannes Regiomonte an Christian Roder* (datiert 4. Juli 1471), in: M. Curtze, Abhandlungen zur Geschichte der exakten Wissenschaften 12: *Der Briefwechsel des Regiomontan mit Giovanni Bianchini, Jacob von Speier und Christian Roder.* (Leipzig 1902) 329: Nicolaus autem Cusensis cardinalis, geometra ridiculus Archimedisque aemulus, quantas ostendabundus nostra tempestate invexit nugas? Interessant ist dabei, dass sich Regiomontanus der großen Bedeutung des Raimundus Lullus für die cusanischen Quadraturversuche bewußt war. An zitierter Stelle fährt Regiomontanus fort: Quippe qui plurimos quadrabilis circuli modos edidit frivolos penitus et non nisi Lullianis quibusdam suasiunculis initentes. Es sollte hier allerdings angemerkt werden, dass Regiomontanus die Schrift *Über die Vollendung der Mathematik* nicht in seine Revision aufgenommen hat.

26 Vgl. hierzu: F. Nagel, *Entstehung der exakten Wissenschaften* (wie Anm. 22) 86–165.

27 Die bisher umfangreichste rezeptionsgeschichtliche Abhandlung zu Nikolaus von Kues liefert: St. Meier-Oeser, *Die Präsenz des Vergessenen.* Zur Rezeption der Philosophie des Nicolaus Cusanus vom 15. bis zum 18. Jahrhundert, BCG X (Diss. Münster 1989).

mathematiker hinterlassen hat. Wenige haben bis zum Beginn der Cusanusrenaissance im späten 19. Jahrhundert, die sich im Übrigen interessanterweise vorrangig auf die Ergebnisse der noch jungen Mathematikgeschichte gründete,[28] diese Mühen auf sich genommen. Doch selbst noch die spätere Cusanusforschung des 20. Jahrhunderts hat den großen Bogen des cusanischen Unitarismus nicht immer zu überschauen vermocht, was sich paradigmatisch am streitbaren Diktum Karl Jaspers abgelesen lässt, Cusanus könne *kein Ort in der Geschichte irgendeiner Wissenschaft* zugesprochen werden.[29] Wer hierin nun allerdings nur die Manifestation eines mangelnden Verständnisses für die Bedeutungszusammenhänge einer vergangenen Geistesepoche seitens der neuzeitlichen Wissenschaftsgeschichte erkennen will, greift viel zu kurz. Denn auch die Zeitgenossen und die unmittelbare Nachwelt scheinen mitunter erhebliche Schwierigkeiten mit den mathematischen Deduktionen des Cusanus gehabt zu haben. Ein gutes Beispiel liefert die Drucklegung der *Perfectio* in der Straßburger Edition der *Opera Omnia* von 1488. Sie zeugt an entscheidender Stelle von völligem Unverständnis für das eigentliche Anliegen der Schrift.[30] Dort, im ältesten der drei Frühdrucke, wird der fragliche Verhältnissatz über die Verhältnisse am Kreissektor (fehlerhaft) wie folgt wiedergegeben:

Ualitudo[31] *trium diametrorum circuli ad suam circumferentiam est ut 14 cum radice de 36 et 3/4 ad 12.*[32]

---

[28] Siehe hierzu: A. G. Kästner, *Geschichte der Mathematik: Seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts*, Bd. 1 (Hildesheim 1970) [repr. Nachdr. der Ausg.: Göttingen 1796] 40f.; G. S. Klügel, *Mathematisches Wörterbuch* (oder Erklärung der Begriffe, Lehrsätze, Aufgaben und Methoden der Mathematik mit den nöthigen Beweisen und litterarischen Nachrichten begleitet in alphabetischer Ordnung), Bd. 4 (Leipzig 1823) 77–81; M. Chasles, *Geschichte der Geometrie* (hauptsächlich mit Bezug auf die neueren Methoden). (Vaduz/Liechtenstein 1988) [unveränd. Neudr. der Ausg. Brüssel 1837], 622f.; P. Schanz, *Der Cardinal Nicolaus von Cusa* (wie Anm. 6); ausführlich zur mathematikhistorischen Aufarbeitung der cusanischen Quadraturen: F. Nagel, *Nicolaus Cusanus* (wie Anm. 22) 166–172.

[29] K. Jaspers, *Nicolaus Cusanus* (München 1964) 131.

[30] *Opera omnia*, ed. M. Flach (Straßburg 1488), hier zit. nach der Neuausgabe des lateinischen Inkunabeldrucks: *Werke des Nikolaus von Kues*, Bd. 2, P. Wilpert (Hg.) (Berlin 1976) 698–709. Im Folgenden zit. als : a 2

[31] = ›valetudo‹, hier zu übersetzen als: ›Verhältnis‹.

[32] a 2, p 497 = ed. Wilpert, S. 708 u. Anm. 3.

Es handelt es sich hierbei zwar wohl um einen reinen Übertragungsfehler. Allerdings ist nicht eindeutig auszumachen, ob die fehlerhafte Angabe von ›12‹ statt der korrekten ›21‹ direkt, etwa durch eine Nachlässigkeit des Editors oder Drucksetzers, oder aber möglicherweise indirekt, durch eine fehlerhafte oder verderbte handschriftliche Vorlage in den Druck eingegangen ist. Es hat den Anschein, dass die Druckvorlage der *Perfectio* bei der Vorbereitung der Straßburger Edition keiner eingehenden fachlichen Revision unterzogen wurde. Denn mit den dort gegebenen Zahlenwerten würde die Kreiszahl bestimmt zu

$$(\pi =)\frac{36}{14+\sqrt{36{,}75}} = 1{,}794421\ldots .$$

Selbst dem mathematisch Ungeübten und mit den elementaren archimedischen Grundsätzen der Kreisquadratur nicht näher Vertrauten hätte die grobe Fehlerhaftigkeit des Ergebnisses selbst nach nur oberflächlicher Prüfung aufgehen müssen – vorausgesetzt, der Revisor war sich überhaupt vollständig über die Zielsetzung und methodischen Prämissen des cusanischen Versuchs im Klaren. Immerhin scheint der zentrale Gedankengang im Entwurf des Cusanus selbst für ausgemachte Fachleute nicht in jeder Hinsicht evident geworden zu sein. So gibt auch Omnisanctus Vasarius, der eifrige Kommentator und mathematische Sachverständige der späteren Pariser Edition nach Faber Stapulensis, die Verhältnisgleichung in deutlicher Abweichung von den bekannten handschriftlichen Versionen an. Dort lautet die entsprechende Passage:

> *Valor trium diametrorum circulia ad suam circumferentiam est ut radix de 4 cum radice de 36 [et] de 12 ad 12.*[33]

Offensichtlich hat sich der kritische Revisor hier vorrangig am älteren Straßburger Druck orientiert, dabei aber richtig erkannt, dass die dort angegebenen Zahlenwerte falsch sein mussten. Interessanterweise hat er hieraus nicht die einfache Konsequenz gezogen, die Richtigkeit des letztgenannten Wertes ›12‹ anzuzweifeln, sondern diesen vielmehr als verbindlich angesehen und versucht, die übrigen Parameter hin zur kontinuierlichen Proportion $\sqrt{4} \Rightarrow \sqrt{12} \Rightarrow \sqrt{36}$ ($\sqrt{4} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{12}, \sqrt{12} \cdot \sqrt{3} = 36$)

[33] p 2, fol. 107^r.

zu korrigieren. Im Ergebnis stimmen die Angaben im Pariser Druck dann zwar mit denen des Cusanus überein.[34] Der umfangreiche Kommentarteil, zu dem sich Omnisanctus veranlasst sah, offenbart allerdings, dass auch der mathematische Fachmann weite Teile der Schrift für erklärungsbedürftig hielt. Man darf bei all dem nicht vergessen: Letztlich schreibt Cusanus als Laie für den Fachmann. Was er selbst an mathematischen Begründungen und Beweisen nicht zu leisten vermag, das überlässt er anderen, wie den mit ihm befreundeten Mathematikern Paolo Toscanelli oder Georg Peurbach, denen er seine Quadraturversuche vor der Veröffentlichung häufig zu Korrekturzwecken überließ.[35] Das stärkste Argument für die hohe Güte der cusanischen Quadratur in der *Perfectio* liefert dann auch nicht das eher verwirrende als klärende Beweisfragment, sondern die konkrete Probe des Verfahrens, die Cusanus auch selbst vorgenommen hat. Solche konkreten Zahlenbeispiele finden sich äusserst selten in den genuin mathematischen Traktaten des Cusanus, und zumeist nur in jenen Abhandlungen, die durch die Begutachtung seiner mathematiktreibenden Freunde abgesichert waren.[36] Im Falle der *Perfectio* aber scheint Cusanus ganz ohne äußeren Zuspruch von der Qualität seines eigenen Ansatzes so überzeugt gewesen zu sein, dass er sogar den indirekten Vergleich mit Archimedes wagt, indem er dessen Kreisnäherungen als Ausgangsgrößen in die eigene Proberechnung einbezieht:

34 Das kann man sich wie folgt leicht klar machen: Dividiert man den cusanischen Referenzwert für den Kreisumfang durch 12, den Wert, den die Drucke verwenden, erhalten wir: 21:12 = 1,75. Nun lassen sich beide Verhältnisgleichungen leicht ineinander überführen:
$\sqrt{4} + \sqrt{36} + \sqrt{12} = 2 + 6 + \sqrt{12} \approx 36 \,|\cdot 1{,}75 \Leftrightarrow 14 + \sqrt{12} \cdot 1{,}75 = 14 + \sqrt{36{,}75} \approx 63$

35 So sollte Paolo Toscanelli, der Cusanus seit ihrer gemeinsamen Studienzeit in Padua in einer engen Freundschaft verbunden war, als erfahrener Richter (*arbiter peritissimus*) und Eiferer für die Wahrheit (zelator veritatis) sein fachmännisches Urteil zur Schrift *Über die geometrischen Verwandlungen* abgeben: *TG*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 4 = p 2, fol. 33^r.

36 So ließ beispielsweise eine ausführliche Probe des zentralen Ansatzes aus der frühesten bekannten Quadraturschrift des Cusanus, *De geometricis transmutationibus* von 1445, immerhin 5 Jahre auf sich warten. Erst in *De circuli quadratura* aus dem Jahre 1450 wagt Cusanus die konkrete Durchrechnung des älteren Versuchs. Die *Transmutationes* waren allerdings vorher zu Korrekturzwecken an den Florentiner Arzt und Mathematiker Paolo Toscanelli gegangen, der Cusanus seit der gemeinsamen Studienzeit in Padua in enger Freundschaft verbunden war. Hierzu: *TG*, p 2, fol. 33^r = *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 4.

Durch diese Übernahme der archimedischen Grenzwertbetrachtungen muss die cusanische Näherung im Endergebnis trotz aller Unstimmigkeiten in der Herleitung im Abschluss sehr gut werden.[37] Cusanus liefert, neben anderen Anwendungsbeispielen, auf der Grundlage der von ihm aufgestellten Ausgangsproportion unter Einbeziehung der archimedischen Grenzwerte mit

$$\frac{\mathit{Kreisumfang}}{\mathit{Kreisradius}}(=\pi)=\frac{63}{14+\sqrt{36\frac{3}{4}}}(\approx 3{,}140237\ldots)$$

dann auch ein mehr als beachtliches Ergebnis.[38] Cusanus selbst hat angesichts der hohen Güte des ermittelten Wertes *De mathematica perfectione* später als seine beste Quadraturabhandlung bezeichnet und die Schrift, als einzige seiner fachmathematischen Abhandlungen neben den zwei Büchern *De mathematicis complementis*, in die Kueser Prachthandschriftensammlung aufnehmen lassen.[39] Wichtiger als das gute Einzelergebnis ist aber das Folgende: Trotz des spürbaren Drangs nach innermathematischen Begründungen kann Cusanus in *De mathematica perfectione* zwar auf den originär spekulativ-philosophischen Begriff der *coincidentia* nicht verzichten. Aber er dient ihm hier nicht mehr, wie noch in den frühen Quadraturschriften, alleinig zur Begründung heuristisch ermittelter Proportionen, sondern wird nahezu im Sinne eines mathematischen Axioms verwandt. Vom allgemeinen Prinzip der Koinzidenz nähert sich Cusanus

---

[37] Behält man die vorgegebenen Zahlenwerte (ac = 7, ab = 5 und bc = 5) bei, so ergibt die cusanische Approximation:

$$\frac{hc}{bc}=\frac{21}{19}=1{,}1111\ldots$$

Nach Archimedes ergibt sich im gleichen Fall:

$$\frac{hc}{bc}=\frac{11}{10}=1{,}108\ldots$$

Dabei liegt der cusanische Wert für die Kreiszahl zugleich innerhalb der archimedischen Grenzen.

[38] *PM*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 175 = p 2, fol. 107^{r}.

[39] Hierüber gibt eine Glossierung in der Kueser Handschrift *De mathematicis complementis* Auskunft: CM, Cod. Cus. 219, fol. 51^{r}: Post mortem pape Nicolai et calixti in principio papatus pii scripsi libellum de mathematica perfectione qui ponitur infra et prevalet omnibus.

dem ›Spezialfall‹ der Kreisquadratur an und findet dabei zu einer im Ergebnis hochwertigen und, das wiegt letztlich noch mehr, einfachen Näherungsregel. Am erstaunlichsten aber ist dabei, wie gut sich die *regula* aus der *Perfectio* für einen simplen, aber effektiven Näherungsalgorithmus zur Bestimmung der Kreiszahl verwenden lässt: Durch trigonometrische Substitution lässt sich die ganze Überlegung in die folgende Form bringen (wobei δ den Öffnungswinkel ∢ *abc* kennzeichnet):

$$\frac{\overline{ch}}{\overline{bc}} = \frac{3\overline{ac}}{2\overline{ac}+\overline{ab}} \left(= \frac{3r}{2\overline{ac}+\overline{ab}}\right) \rightarrow arc\,\delta \approx \frac{3\sin\delta}{2+\cos\delta}$$

In dieser Fassung nun lässt sich der Ansatz ohne größere Schwierigkeiten durch Anwendung der Taylorentwicklung analysieren.[40] Zunächst wird hierzu die gesamte Gleichung mit (2 + *cos* δ) erweitert:

$$arc\,\delta \approx \frac{3\sin\delta}{2+\cos\delta} \quad \Big| \cdot (2+\cos\delta) \ (1)$$

Nach Kürzen und Ausmultiplizieren gilt dann:

$$2\delta + \cos\delta \cdot \delta \approx 3\sin\delta \ (2)$$

Nun gilt für die Potenzreihenentwicklung der beteiligten trigonometrischen Funktionen:

$$sin\ \mathrm{x} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots \ (3) \quad \text{und} \quad cos\ \mathrm{x} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots \ . (4)$$

Beide Umformungen können nun zur Vereinfachung von Gleichung (2) herangezogen werden. Man kann hierzu die *cos*-Funktion auf der linken Seite der Gleichung wie folgt auflösen:

$$\cos\delta \cdot \delta = \delta \cdot \left(1 - \frac{\delta^2}{2!} + \frac{\delta^4}{4!} - \frac{\delta^6}{6!}\right) = \delta - \frac{\delta^3}{2!} + \frac{\delta^5}{4!} - \frac{\delta^7}{6!} \ldots \ (5)$$

[40] Im Folgenden siehe auch: P. Beckmann, *A history of Pi.* (Boulder ^{4}1977) 84ff.

Diese Umformung kann nun in den linken Teil der Gleichung (2) eingesetzt werden:

$$2\delta + \cos\delta \cdot \delta = 3\delta - \frac{\delta^3}{2!} + \frac{\delta^5}{4!} - \frac{\delta^7}{6!} \ldots \quad (6)$$

Für die rechte Seite der Gleichung ist unter Einbeziehung von (3) das Folgende direkt einsichtig:

$$3\sin\delta = 3\delta - \frac{\delta^3}{2!} + \frac{3\delta^5}{5!} - \frac{3\delta^7}{7!} \ldots \quad (7)$$

Nach der Substitution können nun beide Seiten der Ausgangsgleichung komponentenweise verglichen werden:

$$3\delta - \frac{\delta^3}{2!} + \frac{\delta^5}{4!} - \frac{\delta^7}{6!} \ldots \approx 3\delta - \frac{\delta^3}{2!} + \frac{3\delta^5}{5!} - \frac{3\delta^7}{7!} \ldots \quad (8)$$

Die ersten beiden Glieder der Potenzreihen stimmen überein, im dritten Glied ist die Abweichung mit

$$\left(\frac{\delta^5}{4!} : \frac{3\delta^5}{5!} =\right) \frac{3}{5}$$

noch vergleichsweise gering. Zugleich wird schnell deutlich, dass die absolute Abweichung umso mehr abnimmt, je kleiner der Öffnungswinkel δ gewählt wird. Letztlich korrespondiert der Öffnungswinkel also mit dem Grad des eingeschriebenen Polygons. Mit anderen Worten: Das Ergebnis der Näherung wird immer besser, wenn die Eckenzahl des eingeschriebenen Vielecks erhöht wird. Betrachtet man beispielsweise das regelmäßige 96–Eck, das auch dem archimedischen Ausrundungsverfahren der *Dimensio circuli* zugrunde liegt, erhält man bereits verblüffend gute Ergebnisse. Hierzu setzt man zunächst die Näherungsgleichung (1) ins Bogenmaß:

$$\frac{\pi\delta}{180^\circ} = \frac{3\sin\delta}{2+\cos\delta} \quad (9)$$

Damit ist

$$\pi = \frac{180^\circ}{\delta} \cdot \frac{3\sin\delta}{2+\cos\delta} \quad (10)$$

Für das 96–Eck gilt nun:

$$\delta = \frac{180^\circ}{96} = 1^\circ 52'30'' \quad (11)$$

und damit, nach Einsetzen in (9):

$$\pi = 96 \cdot \frac{3\sin 1^\circ 52'30''}{2+\cos 1^\circ 52'30''} = \underline{3{,}1415926}272\ldots (12)$$

Gegenüber den 2 korrekten Stellen des archimedischen Verfahrens ergibt das cusanische Verfahren beim Übergang zum 96–Eck also bereits 7 Stellen genau! Nach Verdopplung der Eckenzahl auf 192 gewinnt man, obwohl die Größenunterschiede der Winkel bei steter Verdopplung der Eckenzahl rasch abnehmen, bereits eine weitere korrekte Nachkommastelle:

$$\pi = 192 \cdot \frac{3\sin 0^\circ 93'75''}{2+\cos 0^\circ 93'75''} = \underline{3{,}14159265}2338\ldots (13)$$

Natürlich ist Cusanus weit entfernt von infinitesimalmathematischen Konzepten. Dass er sich aber durchaus bewusst ist, dass mit der Bestimmung der Kreiszahl letztlich ein unendlicher Iterationsprozess einhergehen muss, hat er noch kurz vor Abfassung der *Perfectio* in seinem *Dialogus inter Cardinalem sancti Petri Episcopum Brixinensem et Paulum physicum Florentinum de circuli quadratura*[41] deutlich gemacht: Zum ersten Mal

[41] *DQ* (= Dialogus inter Cardinalem sancti Petri Episcopum Brixinensem et Paulum

innerhalb der bekannten Quadraturschriften zieht er dabei die Möglichkeit einer unendlichen Approximation der Kreiszahl in Betracht, ohne auf den Begriff der Koinzidenz auszuweichen. Die genaue Bestimmung des Verhältnisses von Kreisbogen und Radius kann demnach nur dann als prinzipiell durchführbar angesehen werden, wenn zugleich ein *processus in infinitum*[42] als statthaft angesehen wird. Was damit eigentlich gesagt wird, ist, dass jedwedes Verfahren zur Kreisrechung notwendig stets bloße Näherung sein kann. Das nun fügt sich schlüssig in den epistemologischen Entwurf aus *De docta ignorantia* ein, wo Cusanus das Quadraturproblem regelrecht zur erkenntnistheoretischen Universalmetapher erhebt:

> *Intellectus igitur, qui non est veritas, numquam veritate adeo praecise comprehendit, quin per infinitum praecisius comprehendi possit, habens se ad veritatem sicut polygonia ad circulum, quae quanto inscripta plurium angulorum fuerit, tanto similor circulo, numquam tamen efficitur aequalis, etiam si angulos in infinitum multiplicaverit, nisi in identitatem cum circulo se resolvat.*[43]

Nur über eine unendliche Anzahl von Verdopplungsschritten der Seiten (bzw. der Winkel) können Vieleck und Kreis vollständig angeglichen werden können. Ein solcher infiniter Iterationsprozess aber muss den Erkenntnisbereich der *ratio* und damit auch den Bereich des rein Mathematischen in letzter Konsequenz *notwendig* überschreiten. Die Unmöglichkeit, geradlinige Figuren im Bereich des Endlichen dem Kreis exakt anzugleichen, ist Cusanus ein *aenigma* der Unzulänglichkeit des end-

---

physicum Florentinum de circuli quadratura), D. Nicolai de Cusae Cardinalis Opera. [teils. Nachdruck der Ausgaben Paris 1514] (Basel 1565) p. 1095–1098 = Cod. Vat. Ottob. lat. 1870, fol. 166^{r-v} = *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 143–150.

42 *DQ*, Cod. Vat. Ottob. lat. 1870, fol. 166^{v} = Cod. To. 19–26, fol. 192^{v} = ed. Reinhardt, 127. K. Reinhardt, *Eine bisher unbekannte Handschrift mit Werken des Nikolaus von Kues in der Kapitelsbibliothek von Toledo (mit Transkriptionen der Vorform von De mathematica perfectione)*, in: MFCG 17 (Mainz 1986) 96–141. Die Formulierung steht im Kontext eines umfangreichen Textabschnitts, der sich, auf zwei Randbemerkungen verteilt, auf fol. 166^{v} des Vatikanischen Kodex findet. Die Glossierungen stammen zweifelsfrei von Cusanus selbst. Der bedeutend längere Teil dieser nachträglichen Ausführungen ist auf dem genannten Blatt unterhalb des Textes und der geometrischen Figuren angefügt. Hierzu: K. Reinhardt, ebd. 128. Die Toletaner Handschrift des Dialogs hat diese nachträglich eingefügten Überlegungen berücksichtigt und in den eigentlichen Text eingebunden. Cod. To. 19–26, fol. 192^{v}. Eine vollständige Transkription der Textstelle findet sich bei: K. Reinhardt, ebd. 127.

43 *De doct. ign.* I, 3: h I, S. 9, Z. 14–20 (N. 10).

lichen unterscheidenden Denkens. In der Mathematik des Endlichen verbleiben alle Bemühungen um die Kreisquadratur notwendig reine Mutmaßungen. Die Kreisquadratur ist Cusanus damit auch eine mögliche Vorstufe der intellektualen Selbsterkenntnis der *docta ignorantia*, dass nämlich die *praecisio absoluta* nur in der unerreichbaren Unendlichkeit liegen kann, in der zugleich allein ein vollständiges Wissen um die göttliche Dreieinigkeit möglich (und verwirklicht) ist. Als fachmathematisches Problem ist die Quadratur also eine hilfswissenschaftliche Betrachtung auf dem Weg zur Theologie der unendlichen Einheit, die Kreiszahl das rationale Symbolon des *deus absconditus*.[44] Wenn also auch dem mathematisch-rationalen Geist, der sich als Schöpfer der mathematischen Symbole in der Geometrie auf seinem ureigensten Heimatgrund bewegt, endgültige Erkenntnisse in seiner Disposition gegenüber dem Unendlichen notwendig verwehrt bleiben, so liegt in der prinzipiellen Inkommensurabilität von Erkenntnis und Erkenntnisgegenstand doch stets auch ein positiver Impetus, denn die menschliche *mens* ist abseits ihrer faktischen, aktualen Begrenztheit hinsichtlich ihrer Erkenntnismöglichkeit unbegrenzt. Dabei ist die Vergrößerung menschlicher Erkenntnisse, wie Heinrich Grell bemerkt hat, *nicht bloßer additiver Zuwachs*, sondern eine *echte Entwicklung*, da sich der Mensch in diesem intellektuellen Prozess seines *bis zur Unendlichkeit der Entfaltung* berufenen Wesens mehr und mehr bewusst wird.[45]

Es fällt zunächst schwer, dass knappe Schriftstück *Über die mathematische Vollendung* in den Kontext einer derart elaborierten und weitreichenden Erkenntniskonzeption zu rücken. Die Version der *Perfectio*, wie sie in die humanistischen Drucke und damit ins rezeptionsgeschichtliche Bewusstsein eingegangen ist, ist aber nur das Derivat einer deutlich weiter gefassten älteren Version der Schrift. Die aus den Frühdrucken und der Kueser Handschriftensammlung bekannte kürzere Fassung des Traktats geht auf ein Schreiben des Cusanus aus dem Herbst 1458 an den

---

[44] In diesem Sinne hat sich auch Joseph Ehrenfried Hofmann geäußert: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) X.

[45] H. Grell, *Mathematischer Symbolismus und Unendlichkeitsdenken bei Nikolaus von Kues*, in: [Vorträge und Schriften der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 97:] Nikolaus von Kues: Wissenschaftliche Konferenz des Plenums der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin anlässlich der 500. Wiederkehr seines Todesjahres (Berlin 1965) 32–41, hier: 34.

spanischen Erzbischof von Lerida und Kurienkardinal Antonio de la Cerda († 1459) zurück.[46] De la Cerda hatte in einer nicht erhaltenen vorangegangenen schriftlichen Anfrage um *etwas Neues (aliquid novi)* aus der Hand des Cusanus gebeten und unter anderen die Schrift *Über die mathematische Vollendung* als Antwort erhalten.[47] Dieser endgültigen Fassung der *Perfectio* sind nun wenigstens zwei frühere handschriftliche Entwürfe vorausgegangen. Bereits im 1905 erschienen Handschriftenverzeichnis der Kueser Hospitalsbibliothek verzeichnete Jacob Marx unter Cod. Cus. 218 einen bis dahin unbekannten radierten Text[48] mutmaßlich *mathematischen oder astronomischen* Inhalts von der Hand des Cusanus.[49] Erst 1968 konnte der ausradierte Text mit Hilfe einer Rhodan-Wasserstoff-Verdampfung teilweise wieder lesbar gemacht werden.[50] Joseph Ehrenfried Hofmann und Rudolf Haubst haben das rekonstruierte Fragment eindeutig als eine Vorform der Schrift *Über die mathematische Vollendung* identifiziert.[51] Die restaurierte Fassung zeigte, dass *De mathematica perfectione* ursprünglich über ein umfangreiches Einleitungs- und ein Schlusskapitel verfügte, die nur in stark gekürzter Fassung in die endgültige Version, die sich unter anderem unter Cod. Cus. 219, fol. 194r–198v vorfindet und den bekannten Drucken zugrunde liegt, eingeflossen sind.[52] Leider blieb die Transkription des wiederentdeckten Textes lückenhaft. Insbesondere das Schlusskapitel, das, wie Rudolf Haubst bemerkt hat, *sowohl vom mathematischen wie vom philosophischen Standpunkt aus höchstes Interesse verdient*,[53] konnte nur bruchstückhaft entziffert werden.

---

46 Über die Biographie Kardinal de la Cerdas ist nur wenig bekannt, und es ist schwer festzustellen, ob er über die notwendige fachliche Expertise verfügte, den cusanischen Quadraturansatz in seiner Gänze zu würdigen. Immerhin aber ist unzweifelhaft, dass er mit Cusanus eine große Leidenschaft für die Sammlung von Handschriften philosophischen wie auch naturwissenschaftlich-mathematischen Charakters teilte.

47 *PM*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 160 = p 2, fol. 101r.

48 Cod. Cus. 219, fol. 138r–141v: In einer Randnote auf fol. 138r findet sich die Notiz ›vacat‹, die Cusanus wahrscheinlich selbst eingefügt hat.

49 J. Marx, *Verzeichnis der Handschriftensammlung des Hospitals zu Cues* (Trier 1905) 214; zu den weiteren bekannten Handschriften der Endfassung *De mathematica perfectione* s. *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) XLVIII-XLIX.

50 J. E. Hofmann, *Vorform* (wie Anm. 4) 13.

51 Ebd.

52 Die entsprechende Textkonkordanz , ebd. 29–51.

53 Ebd. 51.

Erst 1983 konnte Klarheit über den genauen Inhalt der fehlenden Textstellen geschaffen werden. Das Textfragment unter Cod. Cus. 219 entspricht weitgehend einem von Klaus Reinhardt 1983 in der Kapitelsbibliothek von Toledo aufgefundenen Manuskript, das dort zusammen mit neun weiteren Abhandlungen des Cusanus in einer Sammelhandschrift vorliegt.[54] Da die Kopie einige der nachträglich in die Kueser Handschrift eingefügten Korrekturen des Cusanus in den Text übernommen hat, scheint sie von der Version Cod. Cus. 219 zumindest indirekt abhängig zu sein.[55] Zwei zentrale Fragen knüpfen sich an die Toletaner Handschrift: Wer war der Auftraggeber dieser Abschrift? Und wann wurde sie verfertigt? Das Manuskript, dessen Schriftbild von einem humanistischen Schreiber zeugt, trägt ein sehr auffälliges Wappen, auf das bereits Klaus Reinhardt hingewiesen hat.[56] Es handelt sich um einen Nager (wahrscheinlich eine Ratte), der an einer Ähre nagt. Trotz einiger Bemühungen ist es bisher nicht gelungen, die Herkunft des Wappens eindeutig zu klären. Sollte der Auftraggeber der Abschrift, wie Klaus Reinhardt vermutet hat, im näheren geographischen Umfeld Roms zu suchen sein, so lassen sich aber immerhin zwei einflussreiche Patrizierfamilien mit dem Wappen auf dem Toletaner Kodex in Verbindung bringen, zum einen die umbrischen da Empolis, zum anderen die römischen Giglios. Es können aber auf der Grundlage der bisher bekannten Quellen keinerlei Beziehungen zwischen diesen und Cusanus ausgemacht werden. Sicher ist nur, dass die Handschrift sich für einige Zeit im Besitz des Arztes Pierleone de Spoleto befand. Dieser war aber zweifellos nicht Auftraggeber der Schrift. Nur die Klärung der heraldischen Frage am Beginn der Toletaner *Perfectio* wird über die Entstehungsumstände des

[54] Codex Toletanus bibliothecae capitularis (= To) 19–26, fol. 188^r–191^r; Die Toletaner Version der *Perfectio mathematica* ist ediert in: K. Reinhardt, *Unbekannte Handschrift* (wie Anm. 42).

[55] Klaus Reinhardt hat den Weg dieser Schriftensammlung unter Cod. To. 19–26 nach Toledo zurückverfolgt. Demnach stammt der Kodex ursprünglich aus dem Privatbesitz des spanischen Kurienkardinals Francisco Xavier Zelada (1717–1801). Zelada überstellte seine Handschriftensammlung um 1798 nach Toledo. Dabei ging das Wissen um den Urheber des Cod. To. 19–26 offenbar verloren. Die Beschreibung der Handschriften im Toletaner Bestandsverzeichnis von 1808 enthält keinerlei Vermerke zur Autorenschaft des Cusanus. Hierzu: K. Reinhardt, *Unbekannte Handschrift* (wie Anm. 42) 98–100.

[56] Ebd. 96f.

Manuskripts Aufschluss geben können. Wenigstens aber lässt sich ungefähr abschätzen, wann die Toletaner Sammlung kompiliert wurde. Nach den Befunden Klaus Reinhardts ist der Kodex kurz nach Abfassung von *De non aliud* und damit um 1461 entstanden.[57] Wenn man diesen Zeitpunkt als *terminus post quem* für die Abfassung der gesamten Sammlung annimmt, dann hat das auch weitreichende Konsequenzen für die Textgrundlage der darin enthaltenen Abschrift der *mathematischen Vollendung*. Um das zu verstehen, muss man den Blick auf jene Schriften des Cusanus lenken, die in unmittelbarer zeitlicher Nähe zur *Perfectio* entstanden sind. In der Widmungsepistel der endgültigen Version *De mathematica perfectione* verweist Cusanus explizit auf die Schrift *Über den Beryll* [1458].[58] Der Textstelle ist zu entnehmen, dass Cusanus Kardinal de la Cerda neben *De mathematica perfectione* noch eine *kleine Schrift enthaltend eine Betrachtung über Spiegel und Gleichnis* (*speculum et aenigma*) übersandt hat.[59] Hierbei handelte es sich zweifelsfrei um *De beryllo*.[60] Im Gegenzug findet sich in *De beryllo* ein ausdrücklicher Verweis auf die Schrift über die *Mathematische Vollendung*.[61] Betrachtet man nur die endgültige Version *De mathematica perfectione*, so ist dieses von Cusanus angezeigte Abhängigkeitsverhältnis der beiden Schriften nur schwer nachzuvollziehen. Erst der Blick auf die genannten Vorformen des Quadraturtraktats und die Entstehungsumstände der Schrift *Über den Beryll* offenbart ihre mannigfaltigen Bezüge:

De beryllo entstand auf Anbitten der Mönche des Klosters Tegernsee, die häufig als Kopisten für Cusanus tätig waren und sich von ihm eine leichter verständliche Schrift erhofften über das, *was vielen dunkel erscheint, insbesondere über den Zusammenfall der Gegensätze, den unendlichen Kreis und derartiges*.[62] Dabei ging es den Tegernseer Mönchen nicht allein um ein

---

[57] Ebd. 130.

[58] Hier und im Folgenden zitiert nach der Ausgabe: *De beryllo*: h XI/1.

[59] *PM*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 160–161 = p 2, fol. 101^r.

[60] *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 246, Anm. 3: Der Bezug zu *De beryllo* ergibt sich deutlich aus dem Begriffspaar *speculum et aenigma*, das Cusanus bereits im ersten Kapitel der Schrift anführt: *De beryllo*, h XI/1, N. 1, Z. 6.

[61] *De beryl.*, h XI/1, N. 41, Z. 6–8: [. . .] quemamodum in libellis de mathematica perfectione de minimo arcu et minima chorda quomodo coincidant dixi.

[62] Der Abfassung von *De beryllo* ging ein zweijähriger Briefwechsel zwischen und den Tegernseer Mönchen voraus, in dem die Ordensbrüder immer wieder mit Nachdruck

besseres Verständnis der cusanischen Philosophie und Theologie. Vielmehr erhofften sie sich von Nikolaus von Kues einen klärenden Beitrag zu einer Kontroverse um die mystische Theologie, die zur Jahrhundertmitte zwischen einigen süddeutschen Klöstern entbrannt war.[63] Protagonisten des Streits waren die Benediktinerklöster von Melk und Tegernsee auf der einen, das Kartäuserkloster von Aggsbach, das der mystischen Theologie weitgehend ablehnend gegenüber stand, auf der anderen Seite. Die Tegernseer wandten sich an Cusanus als einen bekannten Exegeten und Fürsprecher der Mystik. Dass neben Platon und Aristoteles Dionysius Areopagita zur prägenden Referenzquelle für die Schrift *Über den Beryll* geworden ist, kann vor diesem Hintergrund kaum verwundern.[64] Die Toletaner Vorform der *De mathematica perfectione* entstand mit großer Sicherheit zur gleichen Zeit, in der Cusanus seinen *Beryll* verfasste, also noch in der Veste Buchenstein, in der sich Cusanus nach den Misserfolgen bei der Durchsetzung seiner Machtansprüche in der Diözese Brixen bis zu seiner endgültigen Übersiedlung nach Rom im September 1458 aufhielt.[65] Wahrscheinlich ist auch diese Schrift zusammen mit *De beryllo* an die Mönche von Tegernsee gegangen.[66] Auch hier findet sich, zum einzigen Mal innerhalb der mathematischen Abhandlungen des Cusanus, der Name des Pseudo-Areopagiten. Im Schlusskapitel der Toletaner Version nennt Cusanus ihn gleich zweimal. Die entsprechenden Textpassagen sind in der Version Cod. Cus. 219 nicht mehr vollständig zu entziffern. Rudolf Haubst hat aber bereits im Zuge der Rekonstruktion der Kueser Handschrift die Formulierung *ante omnem positionem et ablationem* mit der *Mystischen Theologie* des Pseudo-Areopagiten in Verbindung gebracht und gleichzeitig auf entsprechende Parallelstellen in *De docta ignorantia*, *De coniecturis*, *Idiota de sapientia* und *De non aliud* hin-

---

auf die Übersendung der Schrift über den Beryll drängten. Die Korrespondenz ist, soweit erhalten, von Vansteenberghe ediert worden: Edmond Vansteenberghe, *Autour de la docte ignorance* (Münster 1915) 120–123 / 133 / 134 / 139 / 140 / 144 / 150 / 158ff., hier: Brief 8, S. 120.

63 F. Nagel, *Entstehung der exakten Wissenschaften* (wie Anm. 22) 75.

64 Vgl. hierzu auch den *Index nominum* in der Heidelberger Werkausgabe: h ^{2}XI/1, S. 121f.

65 *De beryllo* wird am 18. August 1458 und noch in Buchenstein vollendet. Demnach muss Cusanus mit einer ersten Abfassung von *De mathematica perfectione* schon in Buchenstein und noch vor dem Spätsommer 1458 begonnen haben.

66 K. Reinhardt, *Unbekannte Handschrift* (wie Anm. 42) 14.

gewiesen.[67] In der Toletaner Version nun zeigt sich, dass Cusanus diese Referenz sogar explizit benannt hat:

> *[. . .] Magnus* Dionysius *deum oppositionem oppositorum nominat, quod non est nisi coincidentia seu equalitas. Nam equalitas illa innominabilis est forma essendi et sciendi et vivendi medio coincidentie oppositorum ante omnem positionem et ablationem.*[68]

Unter erneutem Bezug auf Dionysius-Areopagita verweist Cusanus schließlich noch einmal im weiteren Verlauf der Schrift auf die Bedeutung der *visio intellectualis* in den Grenzbereichen des rationalen Denkens. Die *visio*, bemerkt Cusanus, ermögliche dem menschlichen Geist den *Übergang zum Bereich des Göttlichen.*[69] Cusanus führt hier das erste Axiom der euklidischen *Elementa* an: Das gleiche geistige Vermögen, welches jedes vernunftbegabte Wesen erkennen lasse, dass der Punkt keine Teile hat, wie Euklid im ersten Axiom der Elementa festschreibt,[70] ermögliche es ihm auch, Einsicht in die Einfaltung aller Dinge in der göttlichen Weisheit zu erlangen.[71] Das euklidische *verbum* vom unteilbaren Punkt, aus dem alle geometrischen Figuren ausgefaltet werden, wird also in Analogie zum schöpferischen *verbum*[72] der unendlichen göttlichen Einheit gesetzt.[73] Die direkte Gegenüberstellung des ›Fachmathematikers‹ Euklid und der theologischen Autorität des Dionysius-Areopagita kommt dabei einer personalen Allegorie gleich, die die erkenntnistheoretische Universalität der

---

[67] J. E. Hofmann, *Vorform* (Anm. 4) 51 und Anm. 70f.

[68] *PM*, Cod. To. 19–26, fol. 191ʳ.

[69] Ebd. Z. 303: Visio autem intellectualis nominatur per magnum Dionysium transitio in deum.

[70] Wahrscheinlich bezog sich Cusanus hier auf die bereits erwähnte Abschrift der *Elementa* in der Kueser Hospitalsbibliothek: Cod. Cus. 205_{15}, fol. 134ʳ–188ᵛ, hier: 134ʳ: Punctus est cuius pars non est linea. In der Ausgabe nach Heiberg lautet die gleiche Stelle: Punctum est, cuius pars nulla est (Σημεῖόν ἐστιν, οὗ μέρος οὐδέν)

[71] *PM*, Cod. To. 19–26, fol. 191ʳ: [. . .] Qui videt verbum hoc Euclidis, scilicet punctus est cuius pars non est, visione intellectuali perfecta, ille videt complicite omnem [. . .] in sapientiam patris creatoris [. . .].

[72] Cusanus bezieht sich auf Joh. 1,1: In principio erat verbum; vgl. hierzu auch: *De beryl.*, h ²XI/1, N. 42, Z. 15–17.

[73] Ebd. Z. 303–308: Sicut, qui videt verbum hoc Euclidis, scilicet, punctus est cuius pars non est, visione intellectuali perfecta, ille videt complicite omnem quam scripsit geometriam et transit in scientiam eius, sic transit in sapientiam patris creatoris ille, qui videt verbum, per quod fecit et secula, quoniam in verbo illo videt et omnia complicite que sunt creata et creari possunt, et hec visio est transito in sapientiam, qu[a]e deus est.

visio intellectualis eindringlich versinnbildlicht. In *De beryllo* findet sich ein entsprechender Entwurf, wenngleich Cusanus hier Dionysius-Areopagita nicht ausdrücklich nennt.[74] Weitere Übereinstimmungen der beiden Schriften finden sich auch in Hinblick auf die cusanische Lichtmetaphorik. Im Schlusskapitel von *De mathematica perfectione* schreibt Cusanus:

> *Visio igitur illa est lux rationis, sine qua omnis discursus est incertus et omnis motus ambiguus; nescit enim ratio sine ea, quorsum pertingat [. . .].*[75]

Dem entspricht in *De beryllo* die reflexive Formulierung:

> *Quare Isaac* [Israeli] *dicebat quod »ratio oritur in umbra intelligentiae et sensus in umbra rationis,« ubi »occumbit« cognitio.*[76]

So wie also das sinnfällige Erkennen im rationalen Erkenntnisvermögen sein Urbild hat, so ist das Vermögen der rationalen Erkenntnis selbst im *intellectus* begründet. Die *visio intellectualis*, also das Erkenntnisvermögen des *intellectus* als höchste Stufe der Betrachtung, ist dann zugleich, wie Cusanus in *De mathematica perfectione* anmerkt, das ›Werkzeug‹ der *theologia vera*. Mit der epistemologischen Bestimmung der wahren Theologie wird nun zwangsläufig eine grundsätzliche Frage aufgeworfen: Welche Rolle kommt dem Glauben in dem nahezu hermetischen epistemologischen System des Cusanus noch zu? Die Antwort des Cusanus steht ganz im Zeichen seines geistigen Konkordanzanspruchs und ist zugleich eine der bemerkenswertesten Stellen im gesamten Text:

> *Nec* [. . .] *aliud videtur* [intellectualiter] *quam credebatur; ideo fides dirigit non in incertum, sed in certum, quod visione apprehenditur.*[77]

Der Glaube wird in der cusanischen Erkenntnislehre insgesamt, also auch im Bereich der Mathematik, keineswegs obsolet, sondern ist unbedingte Voraussetzung jeder wahren Erkenntnissuche. So ist der Glaube

---

[74] *De beryl.*, h ^{2}XI/1, N. 69, Z. 10–N. 70, Z. 3: Et ita evangelica doctrina manifestior fit, quae finem creationis ponit, ut videatur deus deorum in Sion in maiestate gloriae suae, quae est ostensiopatris, in quo est sufficientia omnis. Et promittit ille noster salvator [. . .] ipsum scilicet verbum dei, quomodo in illa die se ostendet et quod tunc illi vivent vita aeterna. Haec enim ostensio est cocipienda, ac si quis unico contuito videret intellectum Euclidis et quod haec visio esset apprehensio eiusdem artis, quam explicat Euclides in suis Elementis.

[75] *PM*, Cod. To. 19–26, fol. 191^r.

[76] *De beryl.*, h ^{2}XI/1, N. 31, Z. 1–2.

[77] Cod. To. 19–26, fol. 191^r = ed. Reinhardt, 141.

bei Cusanus auch Bedingung und Auslöser der intellektualen Erkenntnisstrebens: *Hinc vera Christi theologia fide initiatur.*[78] In *De beryllo* formuliert dies Cusanus so:

> *Dico ego illa omnia sic esse addens quod cum hoc sit fidelis atque deo devotus, a quo illuminari crebris et importunis obtineat precibus. Dat enim sapientiam firma fide, quantum saluti sufficit, petentibus.*[79]

Was uns hier an noch recht allgemeinen erkenntnistheoretischen Überlegungen entgegentritt, wird in der umfangreichen Einleitung zur Vorform der *Mathematischen Vollendungen* auf bekannte Weise, nämlich *ex libellis docte ignorantie*, in den Kontext der cusanischen Grundauffassungen des Mathematischen und des Problems der Kreisquadratur gerückt.[80] Dabei bedient sich Cusanus entsprechend einer Vielzahl jener geometrico-theologischen Symbole, die auch das erste Buch *De docta ignorantia* kennzeichnen. Der Begriff des *circulus absolutus*, die Überlegungen zur *coincidentia oppositorum* am *angulus contingentiae* und am *orthogonius maximus* sind hier die bestimmenden Motive.[81] In die endgültige Fassung der *Perfectio* ist nur ein Bruchteil dieser Ausführungen übergegangen. Es handelt sich dabei um jene Passage in Cod. To. 19–26, in der Cusanus die Koinzidenz von Bogen und Sehne *im Kleinsten (in minimo)* behauptet:

> *Adhuc considera, quod quanto arcus fuerit minor, tanto corda ei equalior. Et ideo si arcus fuerit simpliciter minimus, erit corda ei equalis [. . .].*[82]

In der endgültigen Fassung drückt Cusanus dies so aus:

> *Necesse erit igitur, me recurre ad visum intellectualem: qui videt minimam, sed non assignabilem cordam cum minimo arcu coincidere.*[83]

Auf der Grundlage der prägnanten textlichen Übereinstimmungen lässt sich vermuten, dass die später an *De mathematica perfectione* vorgenommenen Kürzungen direkt mit der Abfassung der Schrift *Über den Beryll* zusammenhingen. Mit ihr hatte Cusanus ein kompaktes und vergleichsweise leicht verständliches Kompendium seiner philosophisch-theologischen Konzeptionen geschaffen, auf das er, wie im Falle der späteren

---

78 Ebd.

79 *De beryl.*, h ^{2}XI/1, N. 72, Z. 6–9.

80 *PM*, ed. Reinhardt, 134f. = Cod. To. 19–26, fol. 188^r.

81 Ebd.

82 Ebd. 136 = Cod. To. 19–26, fol. 188^v.

83 *PM*, p 2, fol. 101^r = *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 161–162.

Fassung von *De mathematica perfectione* für Kardinal de la Cerda, jederzeit verweisen konnte. Durch *De beryllo* wurden nach der Fertigstellung der Schrift über die *Mathematische Vollendung* die hierin ursprünglich angelegten Ausführungen zur Erkenntnislehre mehr oder weniger überflüssig, weshalb Cusanus sie in der endgültigen Fassung aussparen konnte. Gleichzeitig wurde so die fachmathematische Tragfähigkeit der Schrift über die *Mathematische Vollendung* nicht durch weitschweifende philosophische und theologische Diskurse in Frage gestellt. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch eine begriffliche Variante im Pariser Druck der Schrift. Dort findet sich die Bemerkung:

> *[...] Mathematica perfectione qua mitto co[n]scripti, quatenus virtutem coincidentia ru[m] experimento ignotarum hactenus in theologicis inquisitionibus com[m]endare.*[84]

Hier wird ausdrücklich nicht von einem Koinzidenz*prinzip*, sondern von *Koinzidenzien*, gesprochen, also (in diesem Zusammenhang erstmalig) die Form des Plurals verwendet. Die *coincidentia oppositorum*, als Prinzip der vernunftgemäßen Schau, wird zu den mathematischen Koinzidenzien, als Emanationen des Koinzidenzprinzips in den Grenzbereichen des rationalen Denkens, in ein reziprokes Verhältnis gerückt. Das Koinzidenzprinzip der Theologie wird den mathematischen Koinzidenzien also gewissermaßen gegenübergestellt, die so eine prinzipielle Eigenständigkeit erhalten, die man schon fast *axiomatisch* nennen möchte.

Im rein Mathematischen bietet die Toletaner Handschrift gegenüber den späteren Fassungen nichts prinzipiell Neues. In der Kueser Handschrift der revidierten Fassung wie auch in den Drucken von Paris, Basel und Straßburg findet sich allerdings am Ende der *Perfectio mathematica* die folgende merkwürdige Ausführung zur Berechnung der Kugeloberfläche:

> *Abscisionum sph(a)erae habitudo curvae superficei ad rectam basis est ut lineae de zenith ad centrum basis cum semidiametro basis ad ipsam semidiametrum.*[85]

Nach Archimedes *De sphaera et cylindro* ist das hier behauptete Verhältnis $\frac{Kugelhaube}{Grundkreis} = \frac{h+r}{r}$ falsch.[86] Cusanus muss aus dem *Corpus Cremoniensis* eigent-

[84] Ebd.

[85] *PM*, p 2, fol. 112^r .

[86] Wenn sich nämlich nach Archimedes die Oberfläche einer Kugelhaube nach $(h^2 + r^2) \cdot \pi$ berechnet, dann gilt die Verhältnisgleichung:

$$\frac{Kugelhaube}{Grundkreis} = \frac{h^2 + r^2}{r^2}$$

lich recht gut mit der Archimedischen Schrift vertraut gewesen sein. Die fehlerhaften Ausführungen in der Kueser Handschrift, die unverändert in die nachfolgenden Drucke eingeflossen sind, könnten natürlich auf die Flüchtigkeit der Ausarbeitung zurückgeführt werden. Cusanus hatte die für de la Cerda bestimmte Fassung innerhalb weniger Tage, in denen ihn ein krankes Bein ans Haus fesselte, zusammengeschrieben. Andererseits hat Cusanus zumindest die Abschriften für die Kueser Sammlung stets überprüft und bei Bedarf nachträglich kommentiert. Es ist also durchaus nicht ausgeschlossen, dass sich Cusanus auf eine verderbte oder fehlerhafte Vorlage bezogen, oder den Inhalt der archimedischen Abhandlung falsch aus dem Gedächtnis rekonstruiert hatte, sich seines Fehlers also zu keinem Zeitpunkt bewusst war. Die Toletaner Handschrift, in der der Satz über die Kugelhaube korrekt wiedergegeben wird, steht dem keineswegs entgegen. Es wäre ja durchaus denkbar, dass die fehlerhaften Ausführungen durch einen späteren Kopisten verbessert wurden. Es lässt sich nämlich nicht mit Sicherheit sagen, ob die Kueser Vorform der *Perfectio*, die Cusanus unzweifelhaft persönlich revidiert hat, den Satz über die Kugelhaube korrekt wiedergegeben hat, auch wenn sich einige schwache Indizien hierfür ausmachen lassen. In jedem Falle aber wäre ein zweiter, späterer Korrektor nicht mit dem Verfasser der Toletaner Abschrift identisch. Denn dieser, oder wahrscheinlich eher sein Auftraggeber, scheint vorrangig am philosophisch-theologischen Gehalt der Schrift interessiert gewesen zu sein. Dafür spricht vor allem Umstand, dass keine der hilfreichen Abbildungen, die sich in der Kueser Fassung finden, in die Toletaner Version übernommen wurden. Dies nun könnte zumindest ein erster Hinweis auf eine intermediäre Referenzquelle, eine dritte Kopie der Vorform *De mathematica perfectione* sein, die den falschen Satz über die Kugelhaube korrigiert widergegeben hat und dem Toletaner Schreiber als Vorlage diente. Für eine solche dritte Frühfassung der *Perfectio* spricht noch ein weiteres wichtiges Indiz: Wenn ein enger Zusammenhang zwischen der Abfassung von *De beryllo* und den massiven Kürzungen an *De mathematica perfectione* bestand, so wäre einem Kopisten der ursprünglichen Fassung nur ein sehr enges Zeitfenster für seine Abschrift geblieben. Schon im Herbst 1458 entsteht ja die gekürzte Version

nach: Archimedes, *Kugel und Zylinder*, in: ed. A. Czwalina, (wie Anm. 13) 73–151, hier: Buch 1, § 42f., S. 126–128.

für Kardinal de la Cerda – also gut drei Jahre vor der wahrscheinlichen Abfassungszeit des Toletaner Kodex. Die Radierung in der Kueser Handschrift dürfte aber spätestens kurz nach der Übersendung der neuen Fassung vorgenommen worden sein. Wenn sich also klären lässt, wer den Auftrag für die Toletaner Version *De mathematica perfectione* gab, werden sich mit einiger Wahrscheinlichkeit auch Hinweise auf weitere Frühfassungen der Schrift finden.

In jedem Falle hat die *Perfectio* im Gesamtwerk des Cusanus eine weit wichtigere Rolle gespielt, als die endgültige Fassung der Schrift glauben macht. Neben *De beryllo* steht nämlich wenigstens ein weiteres philosophisch-theologisches Hauptwerk in enger Verbindung zur *mathematischen Vollendung*: 1463, ein Jahr vor seinem Tode, findet Cusanus in *De venetatione sapientiae*[87] noch einmal zur elementaren Geometrico-Theologie der frühen Jahre zurück. Die Schrift *Über die Jagd nach Weisheit* fällt in eine überaus produktive Zeit für den Kardinal, ist aber zugleich über weite Strecken Retrospektive. In ihr findet sich eine markante geometrische Analogieüberlegung zum Wesen der Trinität:

> *[. . .] Quia omnis triangulis habet tres angulos aequales duobus rectis, et quilibet angulus ex dictis aequatur duobus rectis, aequatur igitur quilibet angulus omnibus tribus. Sic quilibet est aequalis alteri et aequalis aliis duobus et aequalis omnibus tribus; esset [hic triangulus] omnium figurarum figurabilium complicatio, ut principium, et resolutio, ut finis atque mensura praecisissima. [. . .] Clarius dicit sanctus Thomas in libello* De aeternitate mundi *sic aiens: ›Cum enim ad omnipotentiam dei pertineat, ut omnem intellectum et virtutem excedat, expresse omnipotentiae derogat, qui dicit aliquid posse intellegi in creaturis, quod ad deo fieri non possit.‹ Igitur in ipso possest actu aeterno video triangulum maximum sic se habere, ut preaemittitur.*[88]

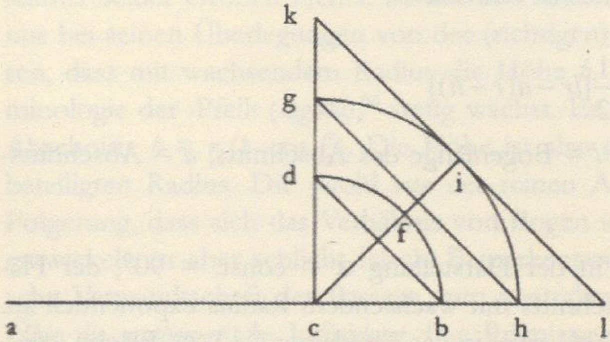
Der ganze Gedanke ist nicht neu und in einer Vielzahl von Abhandlungen des Cusanus anzutreffen. Ungewöhnlich ist allerdings die mathematische Detailliertheit mit der Cusanus sein Gleichnis einführt. Das ganze basiert auf einer Koinzidenzbetrachtung am eingeschriebenen Quadrat, allerdings vorgeführt am Kreissegment mit 45° Öffnungswinkel. Es bedarf keiner langwierigen Suche, um die Quelle der ganzen Überlegung auszumachen. Sie ist eine Variation der Konzeptionen zur iterativen Ausstreckung des Kreisbogens am Kreissektor aus *De mathematica perfectione*, was schon der Blick auf die Konstruktionsskizze und der zugehörigen Konstruktionsvorschrift offenbart:[89]

---

[87] *De venetatione sapientiae/ De apice theoriae,* h XII.

[88] *De ven. sap.* 26: h XII, N. 76, Z. 13–15 und N. 77, Z. 6–11.

[89] Abbildung nach: *De ven. sap.*: h XII, S. 72.



Sit ·ab· *recta. Et super uno eius puncto, puta* ·c·, *describe quartam circuli, cuius semidiameter, sit* ·cb·. *Et trahe aliam semidiametrum* ·cd·. *Et* ·db· *arcus sit quarta, cuius medium sit* ·f·*; et trahe chordam* ·db·. *Deinde continua* ·cd· *et* ·cb· *in infinitum. Et super* ·c· *describe quartam circuli maioris, quae sit* ·gh·, *cuius medium* ·i·. *Et trahe ut prius chordam* ·gh· *et trahe rectam circumscriptam arcui* ·gh·, *quae sit* ·kil·.[90]

Die Einzelheiten der Vorschrift sind hier nicht von Interesse.[91] Wichtig ist allein, wie Cusanus die Figur gelesen wissen will:

Certum est, ·*cdfb*· *figuram triangularum habere circa centrum angulum rectum et circa arcum duos angulos, quorum quisque maior semirecto, quantum cadit supra chordam et infra arcum de angulis. Et quia in maiori circulo, scilicet* ·*cgih*·, *anguli circa arcum sunt maiores quam in minori circulo (maior enim est angulus incidentiae super* ·*gh*· *chordam cadens quam super chordam* ·*db*·*), – quare certum est, angulos illos ex semidiametro et arcu continue posse fieri maiores, quando arcus est maioris circuli [. . .].*[92]

Cusanus glaubt also, dass die Inzidenzwinkel zwischen Bogen und Sehne proportional zum Radius stetig zunehmen. Die metaphysische Absicht, die hinter der Überlegung steht, ist klar: Cusanus will auf die Koinzidenz von Kreisbogen, Sehne und Tangente hinaus. Wie aber steht es mit den mathematischen Implikationen? Joseph Ehrenfried Hofmann hat vermutet, dass die ganze Überlegung, auf die flächenhafte Winkeldefinition zurückzuführen ist, die Cusanus, im 15. Jahrhundert durchaus keine Ausnahme, als zulässig ansieht. Cusanus ist dabei überzeugt, den Inzidenz-

---

90 *De ven. sap.* 26: h XII, N. 76, Z. 1–6. Die Textstelle wir in vollständigem Wortlaut ebenfalls wiedergegeben in: J. E. Hofmann, *Mutmaßungen* (wie Anm. 4) S. 120.

91 Ebd.

92 Ebd. N. 75, Z. 7–14.

winkel über die Fläche des Kreisabschnitts bestimmen zu können. Dabei ist nun der Flächeninhalt des Abschnitts:

$$S = \frac{r^2}{2}\left(\frac{\pi\alpha}{180} - \sin\alpha\right) = \frac{1}{2}[lr - a(r-h)]$$

(mit α = Zentriwinkel, l = Bogenlänge des Abschnitts, a = Abschnittssehne)

Tatsächlich wächst, da in der Darstellung α = const. = 90°, der Flächeninhalt des Kreisabschnitts mit wachsendem Radius exponentiell an. Damit ist S_1 (= Fläche ·*dbf*·) zwar in der Tat kleiner als S_2 (= Fläche ·*ghi*·). Die Flächendifferenz steht aber nicht in funktionaler Abhängigkeit zum beteiligten Inzidenzwinkel, der im vorliegenden Fall mit α = 90° für alle Kreisabschnitte 45° beträgt.[93] Bei allen Schwierigkeiten, die sich der spätmittelalterlichen Mathematik noch beim Problem der Kontingenz- und Inzidenzwinkel stellten, hätte Cusanus die Unzulänglichkeit seiner Annahme aufgehen können. Aus dem dritten Buch der *Elementa* lässt sich klar entnehmen, dass die zugehörigen Abschnittswinkel für konstante Öffnungswinkel α gleich sein müssen. Dabei spielt Frage nach Wesen und Größe der hornförmigen Winkel für Euklid zunächst keine Rolle. Es geht ihm nicht um eine irgendwie geartete zahlenmäßige Erfassung, sondern allein um die prinzipielle Vergleichbarkeit von Inzidenzwinkeln in einem trigonometrischen Zusammenhang. Wahrlich *kühn*, wie es Hofmann genannt hat,[94] setzt sich Cusanus mit seinen Überlegungen also über die maßgebliche Autorität Euklids hinweg – und gelangt prompt zu unzureichenden Schlussfolgerungen. Das Verhältnis von Kreisbogen und -sehne bleibt, unabhängig vom jeweiligen Radius des zum Segment gehörigen Grundkreises, unverändert, wie leicht einzusehen ist: Die Länge von Kreisbogen und -sehne lassen sich leicht bestimmen zu $l = \frac{2\pi r\alpha}{360}$ und $a = 2r\sin\frac{\alpha}{2}$. Die Relation beider Größen bleibt für konstante Öffnungswinkel α gleich, denn aus $2r\sin\frac{\alpha}{2}\cdot x = \frac{2\pi r\alpha}{360}$ folgt nach Kürzen $\sin\frac{\alpha}{2}\cdot x = \frac{\pi\alpha}{360} (= 0{,}008726\cdot\alpha)$ und damit nach Umformung x = <u>*const.*</u> = $\frac{0{,}008726\cdot\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}}$! Zwar wächst die absolute Differenz zwischen Kreisbogen und Sehne mit wachsendem Radi-

[93] Man könnte hier auch zur Vermeidung des Begriffs ›Inzidenzwinkel‹ mit dem ›Innenwinkel‹ operieren, der für einen Öffnungswinkel von 90° ebenfalls 90° beträgt.

[94] J. E. Hofmann, *Mutmaßungen* (wie Anm. 4) 121.

us des Ausgangskreises an. Relativ betrachtet aber ändert sich am Verhältnis beider Größen nichts. Es hat den Anschein, als habe sich Cusanus bei seinen Überlegungen von der (richtigen) Annahme verleiten lassen, dass mit wachsendem Radius die Höhe h, in der cusanischen Terminologie der ›Pfeil‹ (*sagitta*),[95] stetig wächst. Es gilt ja für die Höhe des Abschnitts $h = r\,(1-\cos\frac{\alpha}{2})$. Die Höhe ist also direkt proportional zum beteiligten Radius. Die (wohl aus der reinen Anschauung gewonnene) Folgerung, dass sich das Verhältnis von Bogen und Sehne entsprechend entwickelt, ist aber schlicht falsch. Bemerkenswert ist nun die methodische Verwandtschaft der Passage zum zentralen Ansatz aus der Schrift *Über die mathematische Vollendung*. Die Prämisse seiner Überlegungen ist hier wie dort die flächenhafte Winkeldefinition und die Iteration am Kreissegment über die Kreissehne. Neben *De beryllo* entsteht also eine weitere große philosophische Abhandlung noch vier Jahre nach Abschluss des Quadraturtraktats unter dem Eindruck des mathematischen Durchbruchs, der Cusanus mit der *Perfectio mathematica* zweifellos gelungen war. Dass Cusanus in *De venatione sapientiae* den in der Quadraturschrift gefassten Konstruktionsansatz in geradezu fahrlässiger Weise modifiziert, ist für die herausragende Stellung, die *De mathematica perfectione* im Gesamtwerk einnimmt, letztlich ohne Bedeutung. Mit neuem Selbstbewusstsein, das selbst den Widerspruch zur fachlichen Autorität Euklids nicht scheut, widmet sich Cusanus ein Jahr vor seinem Tode noch einmal mit den Mitteln der Geometrico-Theologie den drängendsten Fragen seiner Einheits- und Unendlichkeitsmetaphysik. Jetzt, im Angesicht höchster Schaffenskraft, die in den vier vorangegangenen Jahren nicht weniger als fünf große Werke befördert hat, glaubt er zugleich den Rückblick wagen, die eigene Entwicklung, ganz im Sinne des Koinzidenzgedankens, in-eins schauen zu können. Die Quadraturfrage ist dabei noch einmal zum zentralen *aenigma* der Erkenntnissuche geworden. Sie ist das Analogon zur unendlichen Geschiedenheit von Gott und Welt auf der einen, des Menschen in all seinen Beschränkungen auf der anderen Seite. Wie nämlich in der *visio intellectualis*, der unendlichen Angleichung des Geistes an die höchsten Dinge, die Lösung des menschlichen Erkenntnisdilemmas im Angesicht metaphysischer Fragestellungen liegt, so

---

[95] Die Bezeichnung findet sich an verschiedenen Stellen im Quadraturtraktat *De mathematica perfectione*.

birgt die Kreisquadratur als Manifestation des Koinzidenzprinzips in der Denksphäre der *ratio* den Schlüssel für alle Grenzprobleme des schließenden Denkens. An der Lösung des Quadraturproblems, so glaubt Cusanus, hängt daher eine ganze Fülle von Grundlagenproblemen der mathematischen Wissenschaften:

> *[P]osse innumera correlaria elici etiam prius incognita, certum relinquo. Nam nec in sinibus et cordis elicis lineis describendis curvis et conicis superfici[e]bus, chilindris et sp[h]eris atque etiam musicis proportionibus et semitoniis aut aliis quibusdam mathematic[a]e artis ingeniis scibile latere potest praxim huius medii habenti.*[96]

Dass Cusanus hier aus dem breiten Spektrum der *artes liberales* ausgerechnet das Sekundproblem der klassischen Harmonielehre hervorhebt,[97]

---

96 *PM*, Cod. To. 19–26, fol. 190ᵛ.

97 Das Sekundproblem stellt ein klassisches Dilemma des pythagoreischen Harmoniesystems dar und gründet sich auf den rechnerischen »Schwierigkeiten« bei der Teilung des reinen Ganztonintervalls mit der kennzeichnenden Proportion 9:8. Das Teilintervall lässt sich nicht mehr in ganzzahliger Proportion darstellen und genügt darin natürlich auch nicht mehr dem pythagoreischen Anspruch, dass das an sich Schöne sich in einfachen Verhältnissen mitteilen müsse. Dennoch führt der kleine Sekundeschritt zu einer deutlich hörbaren neuen Tonqualität, ist mehr als eine mikrotonale Schwankung. Das musste innerhalb der pythagoreischen Lehre, in der einerseits die Unterscheidung von ›echten‹ Intervallen und lediglich unreiner Intonation einerseits vorrangig Aufgabe des prüfenden Hörens war, andererseits das abstrakte Primat der einfachen ›guten‹ Proportion galt, grundsätzliche Probleme aufwerfen. Die Unmöglichkeit der exakten Teilung des Ganztons führte schließlich zur ungleichen Intervallteilung in *Limma* und *Apotome,* eine systematische Unterscheidung, die erst durch das Aufkommen der temperierten Stimmung seit dem frühen 16. Jahrhundert aufgehoben wurde. Das pythagoreische *Limma* (auch: *Diesis*) wird durch das verbleibende Restintervall bestimmt, wenn von der pythagoreischen Quart, mit ihrer Intervallproportion von 4:3, zwei Ganztöne (Verhältnis 9:8) abgezogen werden. Es gilt also:

$$\left(\frac{9}{8}\right)^2 \cdot \frac{4}{3} = \frac{256}{243} (= 1{,}05349)$$

Zieht man nun das *Limma* vom pythagoreischen Ganzton ab, erhält man die *Apotome*:

$$\frac{9}{8} \cdot \frac{256}{243} = \frac{2187}{2048} (= 1{,}06787)$$

Einen guten Überblick zur klassischen griechischen Harmonielehre bietet: A. Barker, *Greek Musical Writings* 2: Harmonic and Acoustic Theory (Cambridge 1989).

ist bemerkenswert. Selten hat sich Cusanus überhaupt musikalischen Fragestellungen gewidmet, und wenn, dann zumeist nur in sehr elementarem Sinne.[98] Man darf wohl annehmen, dass seine musiktheoretischen Kenntnisse über das im universitären *quadrivium* Dargebotene kaum hinausreichten. In der Kueser Bibliothek findet sich entsprechend kein einziges genuin musiktheoretisches Werk. Immerhin aber war Cusanus wohl mit der *Musica speculativa* des Johannes de Muris von 1323 vertraut. Dieses musiktheoretische Grundsatzwerk war nicht nur eine der maßgeblichen Quellen für die Vermittlung der boëthianischen *Institutiones musicae* im 14. und 15. Jahrhundert.[99] Sie weist in vielen kritischen Zusätzen, so beispielsweise in der Behandlung des Monochords, weit über Boëthius hinaus, wenngleich sich der innovative Geist des Franzosen in anderen Abhandlungen aus seiner Feder sehr viel deutlicher zeigt. Der kurze Verweis auf das Sekundproblem zu Beginn der *Perfectio* steht mit einiger Wahrscheinlichkeit in engem Zusammenhang mit diesem musikhistorischen Ausnahmewerk. Die Passage kann wohl nicht so zu verstehen sein, dass Cusanus die halbtonige Proportion mit der Kreiszahl gleichsetzt. Es geht ihm ausdrücklich um eine *Korrelation*, um die Herausstellung einer engen zahlentheoretischen Verwandtschaft inkommensurabler Größen überhaupt. Denn als solche hat Cusanus die Sekundproportion augenscheinlich angesehen. Darüber gibt unter anderem die ältere Abhandlung *De coniecturis* Aufschluss: Dort setzt er den Proportionsquotienten des kleinen Sekundintervalls mit der radizierten ›2‹, gleich[100] und folgt darin deutlich der Proportionslehre nach de Muris.[101] Dass Cusanus

---

[98] Dies zeigt sich unter anderem an der folgenden Stelle: *De doct. ign.* II, 1: h I, S. 62.

[99] Die Bedeutung der Abhandlung lässt sich schon daran ablesen, dass immerhin 44 mittelalterliche Handschriften der *Musica speculativa* erhalten geblieben sind.

[100] *De mente* 6: h ^{2}V, N. 91, Z. 3–10. Immo si adhuc acutius intueor, video numeri compositam unitatem, ut in unitatibus harmonicis diapason, diapente ac diatessaron. Harmonia enim habitudo unitas est, quae sine numero intelligi nequit. Adhuc ex abitudine semitonii et medietatis duplae, quae est costae quadrati ad diametrum, numerum simpliciorem intueor quam nostrae mentis ratio attingere queat, nam habitudo sine numero non intelligitur, et tamen numerum illum oportet esse pariter parem et imparem.

[101] Hier zitiert nach: Chr. Falkenroth, [Beihefte zum Archiv für Musikwissenschaft 34:] *Die Musica speculativa des Johannes de Muris*: Kommentar zur Überlieferung und kritische Edition (nach der Hss. Ms. 1927 BB XXV 14 [ca. 1444], fol. 201^r–205^r, der Universitätsbibliothek Krakau) (Stuttgart 1992) 152, Z. 4–7: Et quod hoc sit simile, declaratur: Nam sicut diameter est maior costa et minor duabus, nulla tamen proportione

in *De mathematica perfectione* schließlich auch die Kreiszahl über die Sekundproportion indirekt mit der radizierten ›2‹ in ein analogisches Verhältnis gesetzt hat, kann durchaus als Hinweis darauf genommen werden, dass er bereits eine (wenn auch sicher sehr vage) Ahnung von der wesenhaften Ähnlichkeit der beiden (transzendenten) Zahlen hatte. Hierin eine Vorwegnahme infinitesimalmathematischer Konzepte zu sehen, wäre natürlich vollkommen verfehlt, zumal sich die Sekundproportion problemlos als Rationalzahl darstellen lässt und nur sehr grob mit $\sqrt{2}$ angenähert werden kann. Es wird aber immerhin deutlich, als wie grundlegend Cusanus das Quadraturproblem angesehen hat. Am Gelingen der Kreisrektifikation hängt für ihn in *De mathematica perfectione* zugleich die Lösung einer ganzen Kette ähnlich gearteter mathematischer Probleme. Cusanus ist ganz offenbar überzeugt, dass die Quadraturfrage kein reines Spezialproblem darstellt, sondern der Ausgangspunkt zur Begründung einer gänzlich neuen mathematisch-naturwissenschaftlichen Methode werden könnte. Wenn er selbstbewusst im Titel seines späten Quadraturtraktats die *Vollendung der Mathematik* ausruft, so meint er das im umfassendsten Sinne: Das prinzipielle Verfahren seines neuen Ansatzes zur Kreisquadratur glaubt er auf *alle anderen noch strittigen Probleme der Mathematik* ausdehnen zu können – einschließlich jener der Musiktheorie. Der musiktheoretische Exkurs innerhalb der *Perfectio* ist in dieser Hinsicht weit mehr als eine Randnotiz. Möglicherweise bietet er sogar einen Schlüssel für die häufig diskutierte Frage nach den frühesten Quellen der cusanischen Mathematik. Denn die Textkonkordanz zu de Muris lässt einigen Raum für Spekulationen über die universitären Hintergründe der mathematischen Kenntnisse des Cusanus: Der Name de Muris weist nach Padua und auf den Gelehrtenkreis um Prosdocimo d'Beldomandi. Prosdocimo hatte sich intensiv mit den Schriften des französischen Musiktheoretikers auseinandergesetzt und galt als ausgezeichneter Kenner der Materie. Die *Expositiones tractatus practice cantus mensurabiles Johannis de Muris*, die noch zu Lebzeiten Prosdocimos in einer Vielzahl von Redaktionen kursierten,[102] geben darüber beredte Auskunft. De Muris Schriften

communi, quae posset excessum mensurare. Sic proportio toni maior est proportione sesquidecimasexta et minor duabus, et si minor est duabus sesquidecimissextis.

102 Hierzu ausführlich: F. A. Gallo, *La tradizione dei trattati musicali di Prosdocimo di Beldomandi*, in: Quadrivium 4 (1964) 57–84.

bildeten auch das Fundament der *Questiones de musica*, einer Art Kompendium des musiktheoretischen Denkens d'Beldomandis, die in der Handschrift Cod. Bibl. Nat. lat. 7372 der Pariser Nationalbibliothek erhalten geblieben sind und entweder von Prosdocimo in Zusammenarbeit mit seinem Schüler Biagio oder von letzterem allein in sehr enger Anlehnung an seinen Lehrer verfasst wurden.[103] Beldomandi hat sich auch eingehend mit dem Sekundproblem auseinandergesetzt und bringt es, was im vorliegenden Zusammenhang bedeutsam ist, vor allem mit Boëthius und de Muris in Verbindung.[104] Die Verbindungslinie über Johannes de Muris könnte für die Frage, ob Cusanus, wie immer wieder angenommen wurde, in Padua neben seinen Rechtsstudien Zeit und Muße für den Besuch der mathematischen Vorlesungen Beldomandis gefunden hat, von einigem Interesse sein. In jedem Falle wäre der Paduaner Lehrstuhl für Astrologie und Musik ein ausgezeichneter Ort gewesen, sich mit der neuen Musiklehre, die sich vor allem auf dem Werk de Muris gründete, vertraut zu machen. Dass Cusanus an musiktheoretischen Fragestellungen zumindest in soweit interessiert war, als sie sich für die Entwicklung seines Erkenntnisbegriffs urbar machen ließen, zeigt *De mathematica perfectione* in jedem Falle deutlich. In ihr erweist sich Cusanus wahrhaftig als ein, wenn auch nicht in jeder Hinsicht fachmännischer, so doch universal interessierter Geist.

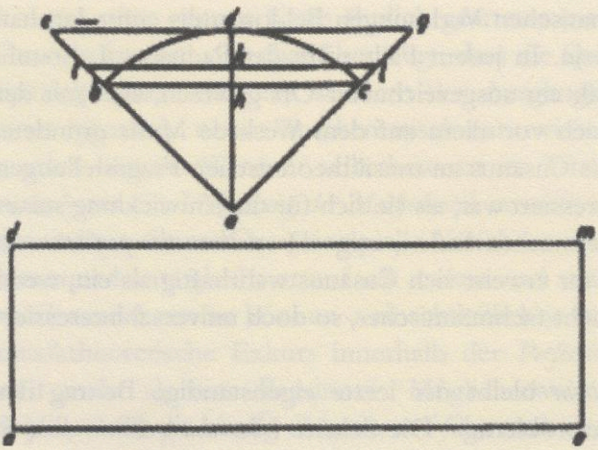
De mathematica perfectione bleibt der letzte eigenständige Beitrag des Cusanus zum Quadraturproblem.[105] Die Schrift *Über den goldenen Satz in*

[103] G. F. Vescovini, *Cusanus und das wissenschaftliche Studium in Padua zu Beginn des 15. Jahrhunderts*, in: M. Thurner (Hg.), Nicolaus Cusanus zwischen Deutschland und Italien (Berlin 2002) 93–114.

[104] Prosdocimo d'Beldomandi, *Libellus monochordi*, tractatus 1, cap. 4, in: E. Coussemaker, Scripotrum de Musica medii aevi, Nova Series 3, 248–258, hier: 251f.: [. . .] Demonstrative probatum est per Boetium, Johannem de Muris et alios quamplurimos auctores musice, tonus nullo modo in duas partes [a]equales divisibilis est, sed potius in partes in[a]equales, quarum maior maius semitonium nucupatur et minor minus semitonium apellatur. Propter quod dicunt musici semitonium dici non a semi quod est medium, sic quod semitonium importet tantum quantum medius tonus, quoniam hoc falsum est, ut ipsi demonstrant; sed dicitur a semi, quod est imperfectum, et sic tantum sonat semitonium quantum imperfectus tonus. Excessus vero quo maius semitonium minus excedit croma nominatur, quod croma nec totius toni, nec alicuius semintoniorum maioris scilicet et minoris pars aliquota existit, ut ipsi music[a]e auctores demonstrative declarant.

[105] Nach der Auffassung Hofmanns ließen Cusanus seine Verpflichtungen in der kurialen

der Mathematik,[106] die er am 8. August 1459 in Rom beendet und die seine letzte genuin mathematische Abhandlung werden sollte, stellt lediglich einen Sonderfall der allgemeinen Regel aus *De mathematica perfectione* dar. Neben den fachmathematischen Aspekten der Vorgängerschrift fasst sie aber auch noch einmal die philosophisch-theologischen Implikationen der *mathematischen Vollendung* zusammen, und es ist schon deshalb lohnenswert, noch in aller Kürze auf die wesentlichen Punkte der Schrift einzugehen. In mathematischer Hinsicht bietet die Abhandlung wie erwähnt nicht viel Neues. Den Kern der Abhandlung bildet die folgende Variation der Quadraturregel aus *De mathematica perfectione:* [107]



[. . .] Eandem teneant tres lineas ·ab·, ·ad· *et* ·ac· *ad arcum terminantem habitudinem quam* ·ab·, ·ah· *et* ·ac· *ad* ·bhc· *terminantem sive* ·ae·, ·ad· *et* ·ag· *ad* ·edg· *terminantem. Quod idem est* ·ac· *si diceretur: Sicut* ·bdc· *arcus et quadrans et tres lineae* ·ab·, ·ad· *et* ·ac· *sunt tres semidiametri eius, sic* ·edg· *est aequalis alicui quadranti et* ·ae·, ·ad·, *et* ·ae· *quantur tribus semidiametris circuli eius.*[108]

Politik nach der Schrift über den *Goldenen Satz* keine Zeit mehr für weitere mathematische Studien: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 251, Anm. 1.

[106] *AP*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 178–179 = Mailand, Bibl. Ambros., G 74 inf., fol. 18ʳ.

[107] Abbildung nach: *AP*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 178.

[108] *AP*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 178–179 = Bibl. Ambros., G 74 inf., fol. 18ʳ. Vgl. auch: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 251, Anm. 2.

Gemeint ist also (unter Zugrundelegung obiger Hilfsskizze) das Folgende:

$$\frac{\overline{ab}+\overline{ad}+\overline{ac}}{\widehat{bdc}}=\frac{\overline{ab}+\overline{ah}+\overline{ac}}{\overline{bhc}}=\frac{\overline{ad}+\overline{ae}+\overline{ag}}{\overline{edg}}=\frac{6}{\pi}=\frac{(2r+\frac{r}{\sqrt{2}})\cdot\sqrt{2}}{2r}=\frac{r+\frac{4r}{\sqrt{2}}}{2r}$$

mit $\widehat{bdc}$ = Kreisbogen, $\overline{bhc}$ = Kreissehne, $\overline{edg}$ = Tangente

Da Δ *abc* und Δ *aeg* ähnliche Dreiecke sind, ist von der Proportionalitätsbehauptung zumindest

$$\frac{\overline{ab}+\overline{ah}+\overline{ac}}{\overline{bhc}}=\frac{\overline{ad}+\overline{ae}+\overline{ag}}{\overline{edg}}\approx 1{,}9142135623\ldots$$

sicher erfüllt. Davon weicht nun allerdings

$$\frac{\overline{ab}+\overline{ad}+\overline{ac}}{\widehat{bdc}}=\frac{6}{\pi}\approx 1{,}9098\ldots$$

deutlich ab. Während die Flächen, die von den drei von Punkt ·*a*· ausgehenden Strahlen mit den unterschiedlichen Begrenzungsstrecken (also mit den verschiedenen Bögen oder Strecken) gebildet werden, variabel sind, bleiben die inneren Streckenverhältnisse stets konstant. Damit entspricht die *Dreiheit der Strahlen (trinitas linearum)*, wie Cusanus darlegt, eigentlich einer *einfachen Größe (longitudo simplex)*. Im *Goldenen Satz in der Mathematik* wirkt letztlich also die Konzeption des *tres esse unum* aus der cusanischen Trinitätslehre, wie sie in *De docta ignorantia* formuliert ist, nach. Dass Cusanus den in seinen eigenen Schriften so deutlich spekulativ-philosophisch konnotierten Begriff der *coincidentia oppositorum* dabei (wohl bewusst) umgeht (er wählt statt dessen die etwas umständliche Formulierung des *transitus de contrario ad contrarium*),[109] fügt sich in das Gesamtbild der Schrift und vor allem in die Nachfolge der *Perfectio mathematica* schlüssig ein. In *Aurea propositio in mathematicis* setzt sich das bereits in der *Perfectio* nachweisbare Streben des Cusanus nach einer eigenständigen, stärker logisch-deduktiv begründeten Mathematik fort. Die Eignung zur metaphysischen Spekulation wird dem Quadraturproblem

[109] *AP*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 178–179 = Bibl. Ambros., G 74 inf., fol. 18^{r}.

dabei nicht abgesprochen. Diese kann sich für Cusanus aber nur dann vollends entfalten, wenn sie auf der Grundlage einer zunehmend rational begründeten Mathematik steht. Denn erst in der vollständigen Ausschöpfung seiner rationalen Möglichkeiten ist der Geist zum Überstieg in den Bereich der intellektualen Schau *notwendig* gezwungen und wird der Übergang zur *visio intellectualis* für den willigen Geist unausweichlich. Auch hier, im *Goldenen Satz in der Mathematik*, bleibt die prinzipielle Unterordnung des speziellen mathematischen Problems unter das eigentliche Ziel menschlichen Erkenntnisstrebens trotz aller Leidenschaft für mathematische Fragestellungen und den Fortschritten in der Sache das bestimmende Motiv des Cusanus. So beschließt er sein langes Ringen um das Quadraturproblem ganz als Theologe, wenn er resümierend vermerkt, dass *um den drei-einigen Urgrund [. . .] und um das Ausströmen der Dinge aus ihm die höchste Spekulation des Weisen verweilen wird.*[110] Blickt man von hier zurück auf die *Perfectio mathematica*, dann steht dem Betrachter wohl weniger die ›Vervollkommnung‹ als vielmehr die ›Vollkommenheit‹ der Mathematik als Mittel der höchsten Einsicht vor Augen. Diese Übersetzungsvariante wird dem bei allem Drang nach Originalitätssicherung doch stets selbstkritischen Denker Cusanus zumindest gerechter.

---

110 *AP*, *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 5) 182 = Bibl. Ambros., G 74 inf., fol. 18^r: Circa unitrinum igitur principium et rerum ab eo effluxum versabitur altissima sapientis speculatio.

MÖNDCHENQUADRATUR UND DUALE MATHEMATIK BEI LEON ALBERTI UND NIKOLAUS VON KUES*

Von Tom Müller, Trier

I. Beziehungen zwischen Alberti und Cusanus

Um das Jahr 1468 übersandte Leon Battista Alberti drei seiner kleineren Schriften – die Abhandlungen *De Statua*, *De Pictura* und *Elementa Picturae* – an den Bischof von Aleria, Giovanni Andrea Bussi, der als früherer Sekretär des Kardinals Nikolaus von Kues an der Einrichtung der ersten Buch-Druckerei in Rom gearbeitet hatte und damals immer noch als wissenschaftlicher Berater und Herausgeber für die römischen Drucker fungierte. Alberti hatte wohl die Hoffnung in Bussi gesetzt, um seine Werke veröffentlicht zu sehen, doch leider scheiterte dieses Vorhaben an wirtschaftlichen Überlegungen.

Das Bekanntschaftsverhältnis und die Zusammenarbeit zwischen Nikolaus von Kues und Leon Battista Alberti (1404–1472) werden seit geraumer Zeit von zahlreichen Autoren der Cusanus-Forschung untersucht.

Kurt Flasch weist, u. a. wegen ähnlicher Fragestellungen in Albertis um 1450 entstandenen *Ludi mathematici*,[1] auf eine »höchst wahrscheinliche« Zusammenarbeit in dieser Zeit hin, die zum Entstehen des cusanischen Dialogs *Idiota de staticis experimentis* beigetragen haben könnte.[2] Auch der Sachverhalt, dass beide Gelehrte in diesem Zeitraum nachweislich in Rom und speziell am päpstlichen Hof[3] tätig waren, untermauert diese Vermutung.

---

* Mein Dank geht an die Cusanus-Gesellschaft, die mir durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung die Teilnahme am internationalen Cusanus-Symposium über das Mathematik-Verständnis des Nikolaus von Kues im Kloster Irsee ermöglichte, genau wie an die Organisatoren dieser Tagung, Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim und Dr. Harald Schwaetzer, für ihre Einladung und ihre wertvolle Unterstützung.

[1] Ein alternativer Titel dieses Werkes ist *Ludi rerum mathematicarum*.

[2] K. Flasch, *Nikolaus von Kues. Geschichte einer Entwicklung* (Frankfurt 2001) 326.

[3] Papst war damals ihr gemeinsamer Freund Nikolaus V. (Tommaso Parentucelli); vgl. O. Bätschmann (Hg.), *Alberti, Leon Battista, Das Standbild, Die Malkunst, Grundlagen der Malerei* (Darmstadt 2000) 10 und Flasch, *Nikolaus von Kues* (wie Anm. 2) 165 oder 181.

Auf eine Zusammenarbeit von Cusanus und Alberti (gemeinsam mit Papst Pius II.) bei der Planung und Durchführung der Umbauarbeiten der Papststadt Pienza hat Jan Pieper hingewiesen,[4] während Gerhard Wolf auf einen kunsttheoretischen Austausch mit allerdings divergierenden Auslegungen aufmerksam gemacht hat.[5]

Es ist durchaus möglich, dass sich Cusanus und Alberti bereits während ihrer Studentenzeit in Padua kennen gelernt haben: Nikolaus war dort von 1417 bis 1423 an der juristischen Fakultät immatrikuliert[6] und der Toskaner nach 1421 für einige Zeit in den Fächern Physik und Mathematik eingeschrieben.[7] Wenn man in Betracht zieht, dass die Bekanntschaft des Cusanus mit Paolo dal Pozzo Toscanelli (1397–1482) sehr wahrscheinlich in einer Mathematikvorlesung zustande kam,[8] liegt auch ein derartiges Treffen mit Alberti nicht allzu fern.[9] Gesichert ist jedenfalls die Tatsache, dass Alberti und Toscanelli befreundet waren.[10]

Ein weiterer wichtiger Beleg für die cusanische Kenntnis des albertischen Schaffens ist eine in der Handschriftensammlung des Kueser St.-Nikolaus-Stifts erhaltene Abschrift der *Elementa Picturae*.[11] Diese *Grundlagen der Malerei* schrieb Alberti ursprünglich in einer *volgare*-Version als eine Art definitionsorientierte und methodische Zusammenfassung zu seinem um 1435 vollendeten kunsttheoretischen Traktat *De Pictura*. Die lateinische Version wurde »wahrscheinlich in den Jahren 1450–1455 für

---

4 J. Pieper, *Pienza. Der Entwurf einer humanistischen Weltansicht* (Stuttgart 1997).

5 G. Wolf, *Schleier und Spiegel. Traditionen des Christusbildes und die Bildkonzepte der Renaissance* (München 2002) 201f.; so auch in der Cusanus Lecture 2004 an der Universität Trier mit dem Titel *Quasi pictor – quasi alter deus* (wird demnächst in gedruckter Form erscheinen).

6 M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche. Die Quadratur des Kreises bei Nikolaus von Kues* (München 2002) 11.

7 O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 15.

8 M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 15.

9 Dass es keine Erwähnung bei Cusanus über eine solche Begegnung gibt, könnte an der Tatsache liegen, dass Alberti bis frühestens 1428 und spätestens 1432 als illegitimes Kind galt; vgl. hierzu Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 23.

10 Ein Beleg hierfür ist u. a. die Tatsache, dass die albertischen *Intercoenales* Toscanelli gewidmet sind; vgl. H. Mancini (Hg.), *Alberti, Opera Inedita et pauca separatim impressa* (Florenz 1890) 122: »ad Paulum Toscanellum florentinum«.

11 J. Marx, *Verzeichnis der Handschriften-Sammlung des Hospitals zu Cues bei Bernkastel a./Mosel* (Trier 1905) 110: Cod. 112 [. . .]; fol. 67–73. Leonis Baptiste Alberti Elementa artis pictoriae.

Theodorus Gaza«[12] verfasst, dem die Schrift auch gewidmet ist. Die Kueser Handschrift, welche die Widmung enthält, muss also in den letzten fünfzehn Lebensjahren des Kardinals in dessen Besitz gelangt sein.

Was allerdings den Austausch der beiden Gelehrten auf dem Gebiet der Mathematik angeht, so ist dieser noch weitestgehend unerforscht. Wir wollen nachfolgend einige quellenkundliche Indizien und Parallelen in einigen Werken der beiden Frührenaissanceler anführen, die einen solchen Austausch nahe legen.

II. *De lunularum quadratura* und die *Quadratura per lunulas*

In den 1890 von Hieronymo Mancini editierten *Opera inedita* des Leon Battista Alberti findet sich eine scheinbar als unikate Handschrift erhaltene Quadraturabhandlung in toskanischer Sprache mit dem lateinischen Titel *De lunularum quadratura.*

Diese ist ein Bestandteil des Codex cl. VI, num. 243 aus der florentinischen Magliabechiano-Bibliothek[13] mit dem Titel *Ludi matematici.* In anderen Handschriften der *Spiele* fehlt die Quadraturschrift.[14]

---

[12] O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 356f.

[13] Der Codex ist heute im Besitz der Biblioteca nazionale in Florenz.

[14] H. Mancini, *Alberti* (wie Anm. 10) 305: »Ex codice Florentino bibliothecae Magliabechianae 243, classis VI, f.° 77, qui ALBERTI libellum Ludi matematici inscriptum complectitur. – Hujus problematis solutio desideratur in codicibus Florentinis bibliothecae Riccardianae n.° 2110 et n.° 2942, nec non in n.° 3 bibliothecae Morenianae et in editionibus opusculi Ludi matematici a BARTOLO et BONUCCIO curatis. – Franciscus SIACCI perillustris mathematicus problema revisit et figurae formam, quae in codice deerat addere voluit. Problema solutum a Baptista ALBERTO conjicio, sed certissima notitia deest.« Wie im letzten Satz dieser mancinischen Vorbemerkung angedeutet, ist die Authentizität der Quadraturschrift nicht gänzlich gesichert. Der Wissenschaftshistoriker Siacci hielt sie für echt und auch Mazzatinti beschreibt den Codex in seinen *Inventari dei Manoscritti delle biblioteche d'Italia* (vol. XII, p. 172) als 1546 entstandene Abschrift einer »zerrissenen und schlecht geschriebenen Kopie«, die verschiedene Werke über das Messen (Opera de misure diverse) von Alberti zusammenstellt. Grayson hat den Text dieser Möndchenquadratur in den 1973 editierten italienischsprachigen Werken jedoch aus nicht weiter erläuterten Gründen ausgeschlossen und nicht als Bestandteil der *Ludi mathematici* gewertet (vgl. C. Grayson, *Leon Battista Alberti, Opere volgari, volume terzo* [Bari 1973] 352).

Eine genaue Datierung liegt leider nicht vor. Ist diese kurze Abhandlung jedoch tatsächlich ein ursprünglicher Teil der bereits oben erwähnten *Ludi mathematici*, so ist eine Entstehung um 1450 wahrscheinlich.

Einleitend führt Alberti eine gängige Meinung über die Durchführbarkeit der Kreisquadratur an, und sagt mit Verweis auf Aristoteles als Autorität, »*che quadratura circuli est* **scibilis** , *sed* **non scita**«.

Im ersten Abschnitt der cusanischen *Quadratura Circuli*, die auf Sommer 1453 datiert wird[15], heißt es mit dem gleichen Wortlaut: »*de Quadratura circuli* **scibili** *et* **non scita**«[16].

Die Bedeutung, die Alberti dieser Wendung des »*scibilis*« zuordnet, ist nicht ganz klar. Die Abhandlung beginnt mit:

> »Entgegen der Meinungen von vielen, die sagen, dass die zwischen gekrümmten und kreisförmigen Linien enthaltenen Figuren nicht vollkommen in ihre Quadratur gebracht werden können, höchstens solche, die Kreisteile sind; diese sagen das, meiner Meinung nach mit Aristoteles als Authorität, der sagte, dass die Quadratur des Kreises wissensmöglich aber nicht gewusst ist, denn dies sei ein Unvermögen der Natur; und so können wir keine vollständige Quadratur des Kreises angeben, weshalb sie argumentieren, dass auch die vollständige Quadratur der wie oben angegebenen zwischen gekrümmten oder kreisförmigen Linien enthaltenen Figuren unmöglich ist;
>
> nichtsdestoweniger sage ich, der ich die vollständige Quadratur der hier angegebenen Figur finde, nämlich dieser zweiwinkligen in Form eines Mondes bezeichnet mit AB – wenn ich eingehendere Forschungen angestrebt hätte –, dass, da die Quadratur des Kreises im Unvermögen der Natur ist, sie gleichermaßen auch in jenem der Menschen sein müsste.«[17]

---

[15] M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 74f.

[16] *Quadratura circuli*: *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften*, übers. von Josepha Hofmann, mit einer Einführung und Anmerkungen versehen von Joseph Ehrenfried Hofmann (=NvKdÜ H. 11, Hamburg 1952, 2. verb. Aufl. Hamburg 1979) 58 = b, 1091.

[17] H. Mancini, *Alberti* (wie Anm. 10) 305: Contro l'oppenioni de molti che dicono che le figure contente da linee curve e circulare perfettamente non si dà la loro quadratura, maximamente di quelle che sono portion de circuli, questo dicono al mio giuditio per la auctorità d'Aristotele che dice che quadratura circuli est scibilis, sed non scita quia est impotentia naturae; et non potendosi dare perffettamente la quadratura del circulo, de qui argumentano essere impossibile il quadrar perfettamente le figure contente da linee curve seu circulare ut supra; pertanto io che perffettamente trovo la quadratura della figura qui depincta, zoè di quella biangula in forma di luna signata AB, dico, che se havessimo accurati indaghatori, che si come la quadratura del circulo è impotentia de la nattura, che similmente serìa in quella de gli homeni.

Alberti scheint also davon auszugehen, dass die Kreisquadratur aufgrund des Unvermögens des menschlichen Geistes – als Teil der »Natur«, und somit der »endlichen Welt« – nicht erreichbar ist, weshalb das »wissensmögliche« nicht im rein geometrischen Sinne von »konstruierbar« gelesen werden kann, sondern metaphysisch zu verstehen ist.[18]

Auch Cusanus hält das Problem der Kreisquadratur auf rein verstandeshafter Ebene für nicht lösbar, während er eine intellektuale Lösung z. B. vermittels des Prinzips der *coincidentia oppositorum* für durchaus erreichbar ansieht.[19]

Im zweiten Buch seiner *De mathematicis complementis* (endgültig vollendet im Spätherbst 1454)[20] behandelt Nikolaus von Kues ebenfalls eine Quadratur *per lunalas*. Er beschreibt hierin die Konstruktion von drei kongruenten Dreiecken über dem von einer gegebenen Kreissehne und dem Kreismittelpunkt gebildeten Dreieck mit dem Ziel, ein zum von der Sehne abgeschnittenen Möndchen flächengleiches Dreieck zu erhalten, dessen Höhe dann die gesuchte Quadratseite liefert. Dabei wälzt er allerdings das Quadraturproblem auf das äquivalente Rektifikationsproblem ab, da die Konstruktion einer Strecke (unten im Beispiel *gh* genannt) mit einer dem Möndchenbogen gleichen Länge erforderlich ist, und liefert in der Absicht, dieses Problem zu beheben, ein ziemlich umständliches Annäherungsverfahren.[21]

Die Idee einer Möndchenquadratur stammt – wie u. a. Simplikios in seinem Kommentar zur aristotelischen *Physik* berichtet – ursprünglich von Hippokrates von Chios (ca. 440 v. Chr.)[22] und basiert auf der Annahme, dass der Lehrsatz des Pythagoras auf gewisse Kreisbögen über-

---

[18] Es bleibt in diesem Kontext zu überprüfen, in wieweit sich diese Formulierung auch bei anderen zeitgenössischen Autoren wiederfindet und wie diese gegebenenfalls »*wissensmöglich*« definierten und interpretierten.

[19] Cusanus erwähnt in seinem ersten Traktat über die Kreisquadratur, den *De geometricis transmutationibus* von 1445, ebenfalls eine Art von »Unvermögen der Natur«, die er aber eher als »Unwillen der Natur« auslegt. Die unzähligen vergeblichen Versuche, die dem Quadraturproblem gewidmet wurden, hätten nämlich die Meinung hervorgebracht, die Natur selbst wehre sich gegen den Zusammenfall der Gegensätze von Kreis und Quadrat. Vgl. *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) 4–5.

[20] M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 72.

[21] *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) 110–115 = b, 1058–1065.

[22] Vgl. hierzu T. Heath, *A History of greek mathematics*, volume 1 (Oxford 1921) 173 u. 183ff.

tragen werden darf. Die überlieferte Konstruktionsmethode des Altgriechen ist allerdings bis auf die Idee zum Verhältnissatzes deutlich von der des Kardinals verschieden, weshalb die Quellenforschung bis heute nicht gänzlich klären konnte, woher er seine diesbezüglichen Informationen bezogen hat. Es spricht vieles dafür, dass Nikolaus beim Verfassen der *Ergänzungen* keine schriftliche Quelle unmittelbar herangezogen hat und das zuvor – vielleicht nur flüchtig – studierte Verfahren aus dem Gedächtnis rekonstruierte.

Die gängige Kommentarliteratur nennt eine 1428 von Cusanus eigenhändig abgeschriebene Quadraturschrift des Raimundus Lullus (1233–1315) und die *Geometrica speculativa* des Thomas Bredwardine (ca. 1290–1349) als die die Möndchenquadratur erwähnenden Quellen.[23] Es ist aber durchaus denkbar, dass Cusanus hierbei ebenfalls auf Alberti, dessen Methode recht nahe an die überlieferte hippokratische heranreicht, zurückgegriffen haben könnte.

Deutlich zeigt sich die bereits von Flasch unterstrichene Rezeption der albertischen *Ludi mathematici* durch Cusanus im Anschluss an das Möndchen-Verfahren in Form eines Zahlenbeispiels mit der den Viertelkreis abschneidenden Sehne. Bei Alberti, der in seinen *Mathematischen Spielen* der Einfachheit halber den damals weit verbreiteten Wert $\pi = 3 + {}^{1}/_{7}$ – die obere Schranke der archimedischen Grenzen – benützt, verwendet die folgenden passend gewählten Werte:

> »Wenn das Feld kreisförmig ist, muss man die Länge seines Durchmessers mit **drei und einem Siebtel** multiplizieren [um den Umfang zu erhalten]. Sagen wir, **der Durchmesser messe vierzehn Schritte**, multipliziert mit drei und einem Siebtel macht **vierundvierzig Schritte**, [. . .]«.[24]

Genauso Cusanus, der mit der umgekehrten Überlegung auf den Wert der Kreiszahl schließt:

> »**Der Halbmesser ao sei 7**, sein Quadrat 49; dann ist bc gleich der Wurzel aus 98 und ef die Wurzel aus 196. **gh werde gleich 11 gesetzt**; das Quadrat ist 121. Ziehe davon 98 ab, dann verbleiben 23. Nimm das Doppelte hiervon, nämlich 46, von 196 weg, dann bleiben 150. Wenn das Produkt aus 7 und $5 + {}^{1}/_{2}$ gleich wäre dem Produkt aus

[23] M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 90 oder *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) Xf., 227f.

[24] C. Grayson, *Alberti* (wie Anm. 14) 154 (Z. 19–22): Se 'l campo sarà circulare, bisogna pigliare la sua larghezza e multiplicarla tre volte e un settimo. Verbigrazia, se sarà largo passi quattordici, questo multiplicato in tre e un settimo fa quarantaquattro passi, [. . .]

der Hälfte der Wurzel aus 150 mit sich selbst oder, was das selbe ist, am mal ml, dann hättest Du das Gesuchte, und ml wäre die Seite des dem Kreis flächengleichen Quadrats, **und der Viertelumfang wäre 11**. Aber wenn Du genau rechnest, so findest Du, daß 11 etwas zu groß ist.«[25]

Mit der Wahl des Radius 7 (= Durchmesser 14) kann er somit die gesuchte, rektifizierte Strecke mit der Länge des Viertelsbogens gleich 11 ($= {}^1/_4 \cdot 44$) ansetzten, und erhält damit in Umkehrung des albertischen Beispiels konsequenterweise den Wert $\pi = 3 + {}^1/_7$, der sich allerdings, wie sowohl Alberti als auch der Kardinal bezeugen, bei genauerer Untersuchung als unexakt und zu groß herausstellt. Die Gesamtheit der hier angeführten Überlegungen zusammen mit den historischen Gegebenheiten liefern ein Indiz dafür, dass Cusanus zumindest Teile des mathematischen Werkes Albertis gekannt hat.

III. Duale Mathematik

Seit Menschengedenken zeigt sich die Mathematik mit zwei Gesichtern. Sie fasziniert den Geist durch ihre Klarheit, Sicherheit und Übertragbarkeit auf die sinnlich wahrnehmbare Welt, und dient ihm aber gleichzeitig auch als Grundlage für Spekulationen über die versteckten Dinge in und außerhalb der Welt, und hilft so in gewisser Weise diese »sichtbar« zu machen.

Man kann aufgrund ihrer funktionalen Zielsetzung folgende beiden Formen von Mathematik unterscheiden:

Die *deduktive Mathematik* lässt sich als logisches Vehikel des Berechenbar-, bzw. Vorhersagbarmachens verstehen. Ausgehend von grundlegenden Annahmen (z. B. Axiomen, Prämissen, . . .) errichtet der Mathematiker vermittels rein logischer Folgerungsketten eine in sich zusammenhängende Welt aus Definitionen, Sätzen und Beweisen. Nach der Anwendung der deduktiven Mathematik unterscheidet man sie in reine Mathematik, d. h. das allein vom menschlichen Geist unabhängig von weltlichen Dingen erzeugte mathematische Gefüge aus Zeichen und Zusammenhängen, und angewandte Mathematik, also z. B. die modernen Naturwissenschaften. Die reine Mathematik ist dabei als reines Kon-

[25] Vgl. *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) 114 = b, 1060.

strukt des menschlichen Geistes für diesen auch die einzige sichere Erkenntnisquelle, während die angewandte Mathematik den Versuch des Geistes beschreibt die ihn mittelbar umgebende Welt fassbar zu machen; bei diesem Erkenntnisgang kommt es zwangsläufig zu einem Verlust der Genauigkeit. Im üblichen Sprachgebrauch ist es die deduktive Mathematik, die man einfach nur als »Mathematik« bezeichnet.

Die *induktive Mathematik* ist demgegenüber ein morphogenetisches Vehikel des Anschaulich- und Anschaubarmachens. Hier überwiegt das von den betrachteten mathematischen Objekten und Konzepten erzeugte erklärende, bzw. vorstellungserzeugende Element gegenüber der Forderung nach *Euklidischer Strenge*.[26] Es ist sogar in einigen Fällen zulässig, ja sogar notwendig, dass die induktive Mathematik die Grenzen der Logik »sprengt«, um bestimmte Vorstellungen oder »Ahnungen« zu erzeugen und so die von ihrem Erschaffer in die von ihr behandelten Dinge hinein induzierten Ideen zu vermitteln. Die Anwendung dieser induktiven Mathematik durchzieht sowohl nahezu alle Tätigkeitsfelder des Menschen als auch seine gesamte Geschichte: von der Figuren- und Zahlensymbolik und -mystik der Pythagoräer und ihrer Nachfolger, bzw. Gegner, bis hin zur modernen und zeitgenössischen Malerei.[27]

Während die deduktive Mathematik seit der hellenistischen Epoche besteht und seit dieser Zeit als Wissenschaft betrachtet wird, erlebte die induktive Mathematik – je nach Zweck, den man ihr zusprach – im Laufe der Zeit immer wieder neue Deutungen bezüglich ihrer Verwendbarkeit und Bedeutung für die menschliche Erkenntnis.

---

[26] Dieser Begriff stammt aus G. Frege, *Grundlagen der Arithmetik* (jetzt: Hamburg 1988).

[27] Prominente Beispiele hierfür sind die surrealistischen Konstruktionen von René Magrite – darunter vor allem *Les promenades d'Euclide* (1953) – oder die »unmöglichen Figuren« von M. C. Escher. Vgl. dazu E. Bruno, *Der Zauberspiegel des M. C. Escher* (Köln 2002) 65 oder 87.

IV. ratio- und intellectus-Mathematik bei Nikolaus von Kues

Auch wenn Cusanus die beiden oben beschriebenen Formen der Mathematik nicht als solche begrifflich trennt,[28] lässt sich in seinem mathematischen und philosophischen Werk doch eine diesbezügliche erkenntnistheoretische Trennung und Anwendung differenzieren. Man kann sogar behaupten, dass Nikolaus von Kues dazu übergeht, die deduktive und induktive Mathematik als grundlegende Konzepte in seine Erkenntnistheorie einzubetten.

Zum Einen ist die deduktive Mathematik jene mathematische Form, die im menschlichen Geist von der *ratio* erschaffen und betrieben wird, während die induktive Mathematik – zwar auf die von der *ratio* hervorgebrachten und bereitgestellten sicheren Aussagen und Symbole zurückgreifend – in den Wirkungsbereich des *intellectus* fällt und diesen somit bei seinem Versuch eine möglichst klare Anschauung des Größten zu erreichen unterstützt. Diese prinzipielle Trennung lässt sich bereits deutlich im Hauptwerk *De docta ignorantia* (vollendet 1440) aufzeigen, in dem er das Fundament seines *mathematico-theologischen*[29] Werkes legt, und durch sein gesamtes darauf aufbauendes Schaffen weiter verfolgen.

Im ersten Kapitel gibt Cusanus im Zusammenhang mit seiner Erklärung, dass die verstandhafte Erkenntnis stets durch Vergleichen und Ins-Verhältnis-Setzen von zu Untersuchendem mit Gesichertem zustande kommt,[30] die folgende Einschätzung der (deduktiven) Mathematik:

> »Ist nun der Bezug des Untersuchungsgegenstandes, der diesen auf die Voraussetzungen zurückführt, naheliegend, so ist das Urteil über das Gewonnene leicht. Sind dagegen viele Zwischenglieder notwendig, so kostet es schwierige Arbeit. Bekannt ist diese Tatsache in der Mathematik; [. . .]«

und illustriert dies anhand der deduktiven Vorgehensweise

> »[. . .] die ersten Sätze lassen sich ziemlich leicht aus den ersten evidenten Prinzipien ableiten. Bei den späteren wird es schon schwieriger, da man sich der Vermittlung dieser früher abgeleiteten Sätze bedienen muss.«[31]

---

[28] D. h. er benützt nicht die Begriffe *deduktive* oder *induktive* Mathematik.

[29] Dieser Begriff wurde von K. Flasch geprägt.

[30] *De docta ign.* I, 1: h I, S. 5, Z. 14–16 (N. 2): Omnes autem investigantes in comparatione praesuppositi certi proportionabiliter incertum iudicant. Comparativa igitur est omnis inquisitio medio proportionis utens.

[31] Ebd. Z. 16–22 (N. 2): Et dum haec, quae inquiruntur, propinqua proportionali reduc-

Als Vermittler dieser Verhältnisse zwischen der wahrnehmbaren Welt und ihrer Erkenntnis durch den menschlichen Geist dient die von der *ratio* erschaffene Zahl, die im Endlichen verhaftet ist, da sie stets ein Größer und ein Kleiner zulässt.[32] Alles Benennbare wird vom Verstand in Zahl gesetzt, und mehr noch gilt die Umkehrung:

»Hebt man die Zahl auf, so verschwindet die Unterscheidung, die Ordnung, die Proportion, die Harmonie der Dinge und damit die Vielheit des Seienden selbst.«[33]

Die Zahl ist also die Grundlage sämtlicher rationaler Erkenntnis der sich durch Vielheit auszeichnenden Dinge der Welt. Trotz einer gewissen Inkommensurabilität zwischen diesen Dingen der Physik und der menschlichen *mens* erlaubt die Mathematik jene doch in einer mehr oder weniger guten Annäherung – die man aber unter zusätzlichen Anstrengungen prinzipiell beliebig genau, aber nie exakt, gestalten kann – zu beschreiben und berechenbar zu machen. Von Cusanus selbst behandelte diesbezügliche Beispiele sind etwa die Planetenbahnen und die Kalenderberechnungen in seiner 1436 auf dem Baseler Konzil vorgelegten Frühschrift *De correctione kalendarii*[34] oder später in *Idiota de staticis experimentis*, wo er sich darüber im Klaren zeigt, dass die Waage – als Werkzeug zur Quantifizierung der Welt – *»niemals absolute Genauigkeit liefert, sondern nur ein Instrument ist, welches relativ exakter als andere ist«*.[35]

Somit ist die deduktive Mathematik mit der *ratio* verhaftet und schöpft ihre Schaffenskraft und Sicherheit aus dem Sein und Wesen ihrer eigenen Dinge, die sie dann auf die durch Sinneseindruck gewonnenen Wahrnehmungen überführt, und uns eine mehr oder weniger genaue Erkenntnis der uns umgebenden und mit unserem Geist zuweilen inkommensurablen Welt liefert.

---

tione praesupposito possunt comparari, facile est apprehensionis iudicium; dum multis mediis opus habemus, difficultas et labor exoritur; uti haec in mathematicis nota sunt, ubi ad prima notissima principia priores propositiones facilius reducuntur et posteriores, quoniam non nisi per medium priorum, difficilius.

32 Ebd. 5: h I, S. 11–13 (NN. 13–14).

33 Ebd.: h I, S. 12, Z. 5–6 (N. 13): Sublato enim numero cessant rerum discretio, ordo, proportio, harmonia atque ipsa entium pluralitas.

34 M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 20–25.

35 H. Schwaetzer, *Änigmatische Naturwissenschaft, Nicolaus Cusanus und die frühneuzeitliche Naturwissenschaft*, in: K. Reinhardt / H. Schwaetzer (Hg.), Nikolaus von Kues – Vordenker moderner Naturwissenschaft? (Regensburg 2003) 15.

Was aber das Unendliche und das absolut Größte angeht, so übersteigen diese die Möglichkeiten der *ratio*, die sie weder zu erfassen noch zu benennen vermag. Es besteht eine evidente *Disproportionalität des Unendlichen gegenüber dem Endlichen.*[36] Dieses gewissermaßen als Axiom eingesetzte Prinzip einer metaphysischen Inkommensurabilität[37] zwischen dem verstandhaften Erkenntnisvermögen und dem dieses transzendierenden, aber höchst erkennenswürdigen und angestrebten Bereich des Unendlichen – ist es ja gerade ein Erfassen des Unendlichen und seiner Eigenschaften, die sich besonders gut als Bild (*aenigma*) für ein Erfassen des göttlichen Werkes eignen und somit auch eine bessere Gotteserkenntnis erlauben – macht einen alternativen Weg zu der Anschauung dieser Dinge hin notwendig.

Diesen Weg vermag der *intellectus* zu gehen, indem er die Eigenschaften der deduktiven Mathematik und hier vor allem die der endlichen geometrischen Figuren bis in den nicht rational begreifbaren Bereich des Unendlichen erweitert, wodurch die Eigenschaften der unendlichen Figuren eingesehen werden können:

> »Da uns zu den göttlichen Dingen nur der Zugang durch Symbole als Wege offensteht, so ist es recht passend, wenn wir uns wegen ihrer unverrückbaren Sicherheit mathematischer Symbole bedienen.«[38]

Hier beginnt die mathematische Spekulation über das Unendliche, in der die logischen Strukturen des Verstandes notwendigerweise nicht mehr alle Bestand haben können. Cusanus betreibt diese intellektuale Mathematik in der Absicht die gewonnenen Ergebnisse später auf das göttliche Werk zu »projizieren« um *»auf diese Weise den Schöpfer wie im Spiegel und Sinnbild für den erkennenden Blick der Geschöpfe zugänglich«* zu machen:[39]

Die in den ersten Kapiteln nachgewiesene Eindeutigkeit des Unendlichen – in den induktiv-mathematischen Kapiteln (11–21) gewissermaßen als Axiom zur Begründung der weiteren Überlegungen gesetzt – impliziert nun, dass jeder Teil dieses Unendlichen wieder das Unendliche

---

36 *De docta ign.* I, 3: h I, S. 8, Z. 20–21 (N. 9).

37 J. Hirschberger, *Das Prinzip der Inkommensurabilität bei Nikolaus von Kues*, in: MFCG 11 (1975) 40.

38 *De docta ign.* I, 11: h I, S. 24, Z. 6–8 (N. 32): [. . .] cum ad divina non nisi per symbola accedendi nobis via pateat, quod tunc mathematicalibus signis propter ipsorum incorruptibilem certitudinem convenientius uti poterismus.

39 Ebd. 11: h I, S. 22, Z. 5–6 (N. 30).

selbst sein muss. Als Konsequenz hieraus ergibt sich der Zusammenfall aller »unendlichen« Figuren. Als grundlegendste unendliche Figur führt Cusanus die Gerade an, aus der sich durch Drehung in der Ebene der unendliche Kreis erzeugen lässt, der wiederum durch Drehung im Raum die unendliche Kugel impliziert. Auch das unendliche Dreieck, d. h. das Dreieck mit jeweils unendlich langen Seiten, muss mit dem Kreis und somit auch mit der Geraden zusammenfallen. An dieser Stelle unterstreicht Cusanus nochmals, dass dieser Sachverhalt – dass *»die Linie Dreieck sein kann«* – die Begriffsfähigkeit des Verstandes übersteigt, die Vernunft den *»Aufstieg vom quantitativ bestimmten zum quantitativ nicht bestimmten Dreieck«*[40] jedoch einfach zu bewältigen vermag.[41]

Damit hat die Mathematik schließlich die Grundlage für das eigentlich von Cusanus angestrebte Ergebnis gelegt: die Gotteserkenntnis. Zu dieser hin eröffnet er vermittels der symbolischen Transposition der Eigenschaften der unendlichen Figuren auf das absolut Größte, d. h. Gott als größte Einheit und Seiendheit, die sich als Trinität zeigt, einen Zugang: So wie das unendliche Dreieck zugleich unendliche Linie ist, so ist auch Gott die dreifache Einheit, und so wie sich die unendliche Figur zur endlichen – die ihr Sein aus der ersteren erfährt, und gemessen an ihr keine wesentlichen Unterschiede zu anderen endlichen Figuren ausweist, sondern nur im direkten Vergleich mit diesen Teil einer Vielfachheit ist – verhält, so ist auch das »Verhältnis« zwischen Gott und dem Menschen, der ihn zu erkennen sucht. Als höchstes Instrument zur größtmöglichen Annäherung an dieses Ziel dient dem Menschen demnach die *visio intellectualis*,[42] die höhere Anschauung dieser Dinge vermittels des *intellectus*.

Die in *De docta ignorantia* eingeführte Verwendung der Mathematik durchzieht das gesamte weitere Werk des Nikolaus von Kues und bleibt in seinem Grundkonzept durch die Jahre hindurch weitestgehend das gleiche, wenngleich er in seinen späteren Werken noch viele Begriffe und Ansätze genauer definiert (am wichtigsten ist sicherlich die schärfere Differenzierung von Verstand und Vernunft in *De coniecturis*) und

---

[40] Ebd. 14: h I, S. 28, Z. 13–14 (N. 38): per ascensionem a triangulo quanto ad nonquantum.

[41] Ebd.: h I, S. 27, Z. 25.

[42] Für detailliertere Ausführungen zur Funktionsweise und Bedeutung der *visio intellectualis* bei Cusanus vgl. B. Helander, *Die visio intellectualis als Erkenntnisweg und -ziel des Nicolaus Cusanus* (Uppsala 1988).

erläutert, und so seine Theorie immer weiter verfeinert und »ausrundet«. Die deduktive Mathematik und die induktive als Instrument seiner philsophisch-theologischen Spekulation verschmelzen komplementär zu einer Gesamtheit.

Selbst die frühen Traktate, in denen er sich scheinbar nur mit reiner Mathematik beschäftigt, d. h. seine Quadraturschriften, tragen immer auch einen metaphysischen Charakter in sich. Die von der *ratio* ausgeschlossene Idee der Koinzidenz der Gegensätze (Koinzidenz der Extreme), die aus der intellektualen Anschauung entfaltet wird, findet sich als geometrisches Argument besonders deutlich in den Schriften *Transmutationes geometricae*, *De arithmeticis complementis* und *De circuli quadratura.*[43] Auch in seinen anderen Mathematik-Schriften greift er immer wieder auf die Hilfe der *visio intellectualis* als Schlussmittel zurück, so etwa im von ihm selbst als bestes seiner mathematischen Werke bezeichneten Traktat *De mathematica perfectione.*[44] Nicht zuletzt deshalb gelangt Cusanus auch an mehreren Stellen zum Schluss, dass ein Kreis – Symbol für die Vollkommenheit des göttlichen Wissens – nicht mit den Mitteln des Verstandes in ein flächengleiches Quadrat – Symbol für die Unvollkommenheit des menschlichen Wissens – überführt werden kann, würde dies doch bedeuten, dass es dem Menschen möglich wäre sich Gott bis zur Gleichheit anzunähern.

Eine analoge Symbolik bezüglich der vollkommenen Kugel als Gottessymbol und der gedellten und deshalb unberechenbaren Kugel als Symbol für den Menschen durchzieht das Werk *De ludo globi.*

Wie sehr die Mathematik in ihrer deduktiven-rationalen Form in der Erkenntnis der Welt und in ihrer induktiven-intellektualen Form in der Erkenntnis des aktuell Größten für Cusanus zusammenhingen, zeigt auch sein »doppelbändiges« Werk *De mathematicis complementis* und *De theologicis complementis*, die er selbst als zusammenhängende Abhandlung verstand und darum bat, die beiden Schriften stets nur gemeinsam zu kopieren,[45] um Missdeutungen eines der beiden Teile zu verhindern.

---

[43] Vgl. hierzu *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) XIV-XVII u. XXI-XXIV.

[44] Ebd. 162.

[45] Ein Quadraturverfahren in den *Mathematischen Ergänzungen* enthielt einen schwerwiegenden Fehler, auf den ihn u. a. sein Freund Toscanelli aufmerksam gemacht hat. Um negative Auswirkungen auf sein mathematisch begründetes philosophisch/theologi-

Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang sicherlich auch die folgenden zu Beginn der Abhandlung *De circuli quadratura* angeführten Zeilen:

»Wisse aber, dass ich den Gegenstand [d. h. die Kreisquadratur] Deinetwegen so behandelt habe, damit Du nach Verlassen der mathematischen Wissenschaft Dich durch die Angleichung dieser Abhandlung leichter auf das Gebiet der Theologie bewegen kannst.«[46]

In seinem um 1460 verfassten *Trialogus de possest* gibt Cusanus schließlich eine Zusammenfassung seines dualen Mathematikverständnisses. So erklärt der Kardinal seinem Gesprächspartner Johannes auf dessen Frage, ob unsere *scientia* die genaue Wahrheit erreiche oder nicht:

»Denn in der Mathematik wird das, was aus unserem Verstand hervorgeht, und was wir uns selbst als seinem Ursprung innewohnend erfahren, von uns als unser, bzw. unseres Verstandes Ding genau gewusst, nämlich in der dem Verstand entsprechenden Genauigkeit, aus der es hervorgeht, so wie die wirklichen Dinge genau gewusst werden mit der göttlichen Genauigkeit, aus der sie ins Sein hervorgehen. Und jene mathematischen Dinge sind weder etwas noch etwas So-Beschaffenes, sondern sie sind Begriffliches, das von unserem Verstand hervorgebracht ist, ohne das er nicht an seine Arbeit – Bauen, Messen und so weiter – gehen könnte.«[47]

Eine schöne Charakterisierung der deduktiven Mathematik. Doch mit der induktiven verhält es sich folgendermaßen:

»Aber die göttlichen Werke, die aus der göttlichen Vernunft hervorgehen, bleiben uns wie sie genau sind, unbekannt, [. . .]. Und wenn wir von ihnen irgendeine Kenntnis haben, so gewinnen wir sie aus dem Sinnbild und Spiegel der *kognitiven* Mathematik, [. . .]. Die Figur des Dreiecks erkennen wir, weil sie vorstellbar ist, [. . .]. Alles aber, was nicht unter den Begriff Vielheit oder Größe fällt, kann weder begriffen noch vorgestellt werden, noch kann von ihm ein Vorstellungsbild (phantasma) entstehen; und so kann es auch nicht genau erkannt werden. Denn jeder der venünftig erkennt, muss Vorstellungen anschauen.«[48]

---

sches Werk zu verhindern, wurden die *Theologischen Ergänzungen* als erklärende und kommentierende Schrift hinzugefügt; vgl. M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 88.

46 *Nikolaus von Cues. Die mathematischen Schriften* (wie Anm. 16) 36.

47 *De poss.*: h XI/2, N. 43, Z. 7–15: Oportet ut consideretur id quod dicitur. Nam in mathematicis quae ex nostra ratione procedunt et nobis experimur inesse sicut in suo principio per nos ut nostra seu rationis entia sciuntur praecise, scilicet praecisione tali rationali a qua prodeunt, sicut realia sciuntur praecise praecisione divina a qua in esse procedunt. Et non sunt illa mathematicalia neque quid neque quale sed notionalia a ratione nostra elicita, sine quibus non posset in suum opus procedere, scilicet aedificare, mensurare et cetera.

48 Ebd.: N. 43, Z. 15–29: Sed opera divina, quae ex divino intellectu procedunt, manent

An dieser Stelle deutet Cusanus eine begriffliche Trennung an zwischen der Mathematik des Verstandes, und jener, der die Charakterisierung des Kognitiven zufällt, und die den Menschen als »Sinnbild und Spiegel« näher an die Erkenntnis der göttlichen Werke zu führen vermag indem sie der menschlichen Vernunft eine diesbezügliche Vorstellung (*intelligentem phantasmata*) vermittelt. Dabei liefert diese anzuschauende Vorstellung nur symbolisch begründete Erkenntnis, die *»daher diese Dinge mehr berührt, dass sie sind, als was sie sind«*. Die höhere Erkenntnis kann nur unter dem Opfer der Genauigkeit und der streng logischen Deduktion erlangt werden.

Obwohl Cusanus sich in seinen späteren mathematischen Schriften zusehends in die Richtung einer möglichst reinen Deduktivität bewegt, scheint es grundsätzlich unmöglich zu sein, das mathematische und philosophische Werk mit einem glatten Schnitt zu trennen. Beides sind grundlegende Aspekte, ja sogar die Voraussetzung für eine cusanische Erkenntnistheorie, die stets die Gotteserkenntnis als ihr Hauptziel auszeichnet, und sollten demnach auch stets als ein Ganzes und Zusammenhängendes betrachtet werden: Sein Philosophieren ist ohne seine Mathematik nicht nachvollziehbar und umgekehrt.

Trennt man sie dennoch, so kommt es zwangsläufig zu den stark polarisierten und polarisierenden Standpunkten, ob er nur ein »lächerlicher Geometer«[49] war oder nicht.

Sicherlich genügen die Herleitungen und Resultate in den so genannten rein mathematischen Schriften nicht heutigen Standards und sind stellenweise sogar schlichtweg falsch,[50] doch können allein schon die Voraus- und Zielsetzungen, mit der Cusanus seine Mathematik betreibt und die Fragestellungen, die er darin aufwirft, bereits als eine »partielle«

---

nobis uti sunt praecise incognita, [. . .]. Et si quam de ipsis habemus notitiam, illam ex aenigmate et speculo *cognitae* mathematicae elicimus: [. . .]. Figuram trianguli cognoscimus, cum sit imaginabilis, [. . .]. Omne autem, quod non cadit sub multitudine nec magnitudine, non potest nec concipi nec imaginari ne de eo phantasma fieri; sic nec praecise intelligi. Oportet enim omnem intelligentem phantasmata speculari.

49 So nachzulesen in einem Brief des Johannes Regiomontanus an Christian Roder datiert auf den 4. Juli 1471; vgl. M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 87.

50 Man bedenke, dass die Mathematik diese Standards erst seit etwa einem Jahrhundert klar formuliert hat; und dass auch bedeutende Mathematiker wie Galilei, Kepler, Leibniz, Euler, Cauchy, Lindemann usw. an vielen Stellen ihres Werkes dem »Irren des menschlichen Geistes« untergeben waren (Joh. 8,7).

Grundsteinlegung eines sich in den nachfolgenden Jahrhunderten schrittweise aufbauenden modernen Wissenschaftsgebäudes gewertet werden.[51]

Vor allem aber zieht ein Vorantreiben der Mathematik und eine Vervielfältigung ihrer Resultate und Methoden durch ihre Omnipräsenz und Vorrangstellung im menschlichen Erkenntnisprozess eine Verringerung der zwangsläufig vorliegenden Ungenauigkeit der Erkenntnis nach sich, und stellt alles in allem die wertvollste Hilfe bei der im Wissen um die Unwissenheit angestrebten Annäherung an das aktuell Größte als *»Ursprung und Ziel alles Endlichen«*,[52] und somit schließlich dem Erreichen der *docta ignorantia*, dar. Insofern besteht die Wichtigkeit der Mathematik für Cusanus nicht in der in sich geschlossenen rein logischen wissenschaftlichen Welt aus Herleitungen und Resultaten, sondern vor allem in ihrem unschätzbar wertvollen erkenntnistheoretischen Potenzial.

V. ratio- und visio-Mathematik bei Leon Battista Alberti

Die *De Pictura*-Abhandlung (verfasst 1435/1436) ist zusammengesetzt aus drei Büchern, wobei die 24 Kapitel des mit *Rudimenta*[53] betitelten ersten Teils die mathematischen Grundlagen der Malkunst behandeln, die Kapitel (25 bis 50) des zweiten Buches (betitelt *De Pictura*) auf die Geschichte der Malerei und deren Aufgabe eingehen, die hauptsächlich in der Beobachtung und Nachahmung der Natur sowie die Darstellung des Menschen in dieser besteht. Die abschließenden 13 Kapitel des *Pictor*-Bandes setzen den Maler in Beziehung zu seinem Werk mit dem angestrebten Ziel der Vollkommenheit. Der Maler soll gebildet, besonders in den freien Künsten bewandert und begabt sein in der sorgfältigen Beobachtung und Nachahmung der Natur, damit er sich Ruhm und Ehre erarbeiten kann. Besonderen Wert legt Alberti beim Maler auf dessen Kenntnis der Geometrie. In Anlehnung an eine Erwähnung in der

---

51 M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche* (wie Anm. 6) 121 und H. Schwaetzer, *Änigmatische Naturwissenschaft* (wie Anm. 35) 22.

52 *De docta ign.* I, 6: h I, S. 13, Z. 19–20, (N. 15).

53 Der Titel *Rudimenta* (Lehrstücke) stammt nicht von Alberti selbst. Er wird aber üblicherweise verwendet, da Alberti im zweiten und dritten Buch mehrmals vermittels dieses Begriffes auf den ersten Band verweist; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 321.

pliniusschen *Naturgeschichte* stimmt er dem antiken Maler Pamphilius zu, dessen Auffassung dahin ging, »dass niemals ein guter Maler sein werde, wer sich nicht auf die Geometrie verstehe«.[54]

Eine gewisse Analogie im Aufbau der cusanischen *Docta ignorantia* und der Malkunstschrift von Alberti ist unverkennbar: die Dreiteilung der Werke mit den Unterteilungen in einen Teil der mathematischen Fundamentbildung[55] bezüglich des behandelten Gegenstandes (Erkenntnis und Gottesanschauung bei Cusanus; Malerei und künstlerisches Schaffen bei Alberti), einen Teil der Auseinandersetzung mit der den Menschen umgebenden Welt und deren Einfluss und Bedeutung für diesen, und einen abschließenden Teil, in dem das Augenmerk auf den Menschen selbst (Christus als Gottessohn, Maler als Erfinder und Schöpfer[56]) gerichtet ist, ist für beide Werke charakteristisch.

Auch in Albertis *De Pictura* (Über die Malkunst) und der diese ergänzende Kurzschrift *Elementa Picturae* (Grundlagen der Malerei) findet sich eine duale Verwendung der Mathematik. Dabei ist diese allerdings der aufsteigenden cusanische Richtung von einer Mathematik der *ratio* zu einer des *intellectus* entgegengesetzt, indem sie einen qualitativen Abstieg von der *ratio* zur *visio* vollzieht.

Für den Maler ist es neben der verstandhaften Auseinandersetzung mit der Mathematik als Grundlage seiner Kunst wichtig, diese auch künstlerisch dergestalt umsetzen zu können, dass der Betrachter seine dargestellten Gedanken wahrzunehmen vermag. In diesem Sinne ist sicherlich das einführende Kapitel der Schrift über die Malkunst zu lesen:

> »[. . .] Um freilich meinen Darlegungen zu größerer Klarheit zu verhelfen, werde ich zunächst bei den Mathematikern mir das holen, was offenbar mit dem Gegenstand [d. h. der Malkunst] zu tun hat. Sind diese Voraussetzungen einmal erkannt, dann gedenke ich, im Rahmen meiner Fähigkeiten die Malkunst so darzustellen, dass ich von den eigentlichen Grundlagen ausgehe, die in der Natur enthalten sind. Doch

---

54 *De Pictura* III, 53; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 292–293: Nam erat eius sententia futurum neminem pictorem bonum qui geometriam ignorarit.

55 Bei Cusanus bezüglich seiner philosophisch/theologischen Spekulationen, bei Alberti in Bezug auf die Malerei, der wegen dem Erschaffen von Sakralkunst auch eine gewisse philosophisch/theologische Bedeutung zufällt (ein Sachverhalt, den Cusanus in *De visione Dei* besonders intensiv darlegt).

56 Alberti zitiert Zeuxis, der den Maler gleichsam als zweiten Gott gegenüber den Sterblichen verstand (quasi alter deus; *De Pictura* I, 25; O. Bätschmann, *Alberti* [wie Anm. 3] 236).

ersuche ich mit Nachdruck darum, bei allen meinen Erörterungen im Auge zu behalten, dass ich mich nicht als Mathematiker, sondern als Maler über diese Dinge äußere.«[57]

Definiert Euklid in seinen *Elementa* I, 1 »*ein Punkt ist, was keine Teile besitzt*« und leitet darauf aufbauend die Definitionen von Linie, Fläche und Winkel ab, so ist Alberti gezwungen den Rahmen dieses logischen Konstruktes zu übergehen und fordert:

»Zuallererst muss man wissen, dass ein Punkt ein Zeichen ist, das sich sozusagen überhaupt nicht in Teile zerlegen lässt. Zeichen nenne ich in diesem Zusammenhang alles, was sich so auf einer Fläche befindet, dass es mit dem Auge wahrgenommen werden kann. Was aber dem Blick nicht zugänglich ist, geht nach allgemeinem Einverständnis den Maler nichts an.«[58]

Der Abschnitt C. 1 der *Grundlagen* erweitert diese Festsetzung noch folgendermaßen:

»Ein Punkt, behaupte ich, ist in der Malerei ein so winziger Tupfen – durchaus vergleichbar einem Atom –, dass keine Hand irgendwo einen kleineren zustande bringen könnte.«[59]

Somit sind die euklidischen Definitionen für den Maler unbrauchbar, der diese Dinge als Kompromiss zwischen seiner eigenen Fingerfertigkeit und seiner visuellen Erkenntnisfähigkeit (und jener der Betrachter seiner Gemälde) auffassen und behandeln muss. Die Aufgabe des Malers besteht also einerseits in der Schulung seiner Maltechnik und Geschicklichkeit, die Alberti vermittels einer Reihe von Konstruktions-»Übungen« in den Abschnitten E bis K der *Elementa picturae*[60] zu fördern sucht, und andererseits im Studium der *Geometrie des Sehens*, dem er fast das gesamte erste *De Pictura*-Buch widmet.

[57] *De Pictura* I, 1; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 194–195: [. . .] quo clarior sit nostra oratio, a mathematicis ea primum, quae ad rem pertinere videbuntur, accipiemus. Quibus quidem cognitis, quoad igenium suppeditabit, picturam ab ipsis naturae principiis exponemus. Sed in omni nostra oratione spectari illud vehementer peto non me ut mathematicum sed veluti pictorem hisce de rebus loqui.

[58] Ebd. I, 2; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 194–195: Itaque principio novisse oportet punctum esse signum, ut ita loquar, quod minime queat in partes dividi. Signum hoc loco appello quicquid in superficie ita insit ut possit oculo conspici. Quae vero intuitum non recipiunt, ea nemo ad pictorem nihil pertinere negabit.

[59] *Elementa Picturae* C. 1; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 340–341: Punctum esse dico in pictura pusillam atomi persimilem inscriptionem, qua nulla uspiam fieri manu possit minor.

[60] Ebd. E-K, vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 342–355.

Der Akt des Sehens geschieht mit Hilfe von Sehstrahlen, die im Augeninneren gebündelt sind und dieses – sich immer weiter auffächernd – in *»vollkommen geraden Zweigen«* verlassen und solange durch die lichtdurchlässigen Medien, wie Luft und Glas, ziehen, bis sie *»auf etwas Dichtes oder Undurchsichtiges stoßen«*. Die Gesamtheit dieser Sehstrahlen hat die Form einer Pyramide, ein senkrechter Schnitt durch diese Pyramide entlang der Achse Auge-Objekt bildet ein Dreieck.

Unter den Sehstrahlen unterscheiden sich drei Arten: die »äußeren« verhaften sich im *Saum* der Flächen und verraten uns deren Form und Größe, die »mittleren« werden von denselben Farben und Lichtern getränkt, wie die Flächen mit denen sie das Auge verbinden und somit dem Betrachter Näheres über die Struktur der Fläche verraten und schließlich der »Zentralstrahl«, der in vier gleichen (d. h. rechten) Winkeln auf die Fläche trifft.

> »Mit den äußersten Strahlen also misst man die Größenverhältnisse. Als Größenverhältnis gilt der – über die Fläche sich hinstreckende – Abstand zwischen zwei getrennten Punkten des Saumes; ihn misst das Auge, wie mit einem kompassartigen Gerät, mit eben diesen äußersten Strahlen.«[61]

Es ist somit das Auge, das über die Proportionen befindet und nicht das Metermaß oder die Rechentafel. Dies ist das Konzept, das in der Astronomie als *scheinbare Größe* eines beobachteten Objektes bezeichnet wird und üblicherweise als beobachteter Winkel gemessen wird. Auch Alberti verfolgt bereits diese Idee:

> »[. . .] je mehr Strahlen beim Sehen in Anspruch genommen werden, für desto größer halte man das ins Auge gefasste Größenverhältnis; je weniger andererseits, für desto kleiner.«[62]

Auf die Diskussion, *»ob das Sehen genau im Ansatz des Nervs, der im Innern [des Auges] liegt, seinen Sitz hat oder ob die Bilder auf der Oberfläche des Auges Gestalt annehmen wie auf einem belebten Spiegel«*,[63] geht Alberti hier jedoch nicht ein.

---

[61] *De Pictura* I, 6; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 202–203: Radiis quidem extremis quantitates metiuntur. Est enim quantitas spatium inter duo disiuncta puncta fimbriae transiens per superficiem, quod oculus quasi circino quodam instrumento his extremis radiis metitur.

[62] Ebd. I, 7; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 204–205: [. . .] quo plures radiorum videndo occupentur, eo quantitatem prospectam grandiorem existimari; quo autem pauciores, eo minorem.

[63] Ebd. I, 6; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 202–203 u. 205: Neque hoc loco

Die mittleren Strahlen bilden die ganze Strahlenmenge, die im Inneren der Sehpyramide eingeschlossen ist und von den äußeren umzäunt wird. Deren Funktion und »Wirkungsweise« kann man wohl nicht besser beschreiben, als Alberti es tut:

»Diese Strahlen also verhalten sich so wie – dem Vernehmen nach – ein Chamäleon oder andere derartige Tiere, welche die Gewohnheit haben, bei einem furchtsamen Erschrecken die Farben der nächsten Umgebung anzunehmen, um von Jägern nicht leicht entdeckt zu werden. Eben dies vollbringen die mittleren Strahlen: denn in ihrer ganzen Erstreckung, vom Punkt der Berührung mit der Fläche bis zur Spitze der Pyramide, sind sie so mit der vorgefundenen Vielfalt an Farben und Lichtern getränkt, dass man sie brechen könnte, wo man wollte: sie würden stets an der Bruchstelle eben das aufgesogene Licht und dieselbe Farbe zum Vorschein bringen.«[64]

Auch hier spielt die geometrische Ausrichtung der mittleren Strahlen eine wichtige Rolle. So zeigt die Erfahrung, dass mit wachsendem Abstand eine Fläche um so dunkler und fahler erscheint, da die mit Licht und Farben getränkten Sehstrahlen die Luft, die eine gewisse Dichte aufweist, durchqueren müssen und es deshalb dazu kommt, *»dass ein großer Teil der Last (d. h. an Farben und Licht) verloren geht, weil die Strahlen ermüden, während sie die Luft durchbohren«*.[65]

Desweiteren kann ein Standortwechsel des Betrachters dazu führen, dass mittlere zu äußeren Strahlen werden, was eine scheinbare Veränderung der betrachteten Oberfläche nach sich zieht. So könnte eine zuvor quadratisch erscheinende Fläche sich dem Aussehen einer rechteckigen oder auch kreisförmigen Fläche annähern.

Wichtig für den Maler ist auch das Studium der Wirkung der Farben und des Lichtes. Letzteres ist zu unterscheiden in das Licht der Gestirne und jenes von Lampen und Feuer. Große Aufmerksamkeit misst Alberti auch der Untersuchung von Helligkeitsverschiebungen zwischen Licht und Schatten, sowie der Ablenkung der Lichtstrahlen an spiegelnden

disputandum est utrum in ipsa iunctura interioris nervi visus, ut aiunt, quiescat, an in superficie oculi quasi in speculo animato imagines figurentur.

[64] Ebd. I, 7; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 206–207: Atque hi quidem radii id agunt quod aiunt camaleonta animal et huiusmodi feras metu conterritas solere propinquarum rerum colores suscipere ne a venatoribus facile reperiantur. Hoc ipsum medii radii exequuntur, nam a contactu superficiei usque ad cuspidem pyramidis toto tractu ita colorum et luminum reperta varietate inficiuntur, ut quovis loco rumperentur, eodem loco ipsum inhaustum lumen atque eundem colerem expromerent.

[65] Ebd. I, 7; O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 207.

Objekten zu, etwa dem Sonnenlicht das von einer Wasseroberfläche an eine getäfelte Decke springt:

»Übrigends findet jede Ablenkung von Strahlen – wie die Mathematiker nachweisen – in Winkeln statt, die unter einander gleich sind«.[66]

Diese präzise Beobachtung des Mathematikers und Physikers Alberti gehört heute unter der Bezeichnung *Reflexionsgesetz* zu den grundlegenden Sätzen der klassischen Optik.

Der Zentralstrahl für seinen Teil erfüllt die Rolle eines *Herren der Strahlen*, wird er doch im Inneren der Sehpyramide von allen anderen Strahlen gehütet und besitzt die Eigenschaft, dass das unter ihm liegende Größenverhältnis stets größtmöglich erscheint.[67]

Er bildet darüber hinaus zusammen mit der neuartigen Definition des Gemäldes als der senkrechten Schnittfläche durch die Sehpyramide[68] den Ausgangspunkt für eine revolutionäre Neuentwicklung in der Malkunst: die Zentralperspektive.

Dem Gemälde fällt die Rolle eines *offenstehenden Fensters*[69] zu, durch das der dargestellte Vorgang (*historia*) vom Betrachter beobachtet wird. Die zentralperspektivische Konstruktion soll letzterem dabei das Sehen einer Raumtiefe suggerieren.

Dem Schnittpunkt zwischen Zentralstrahl und der Bildfläche – Alberti bezeichnet diesen als *Zentralpunkt* (*puncto centrico*) – fällt die Bedeutung eines unendlich weit entfernten Punktes zu, auf den alle raumtiefen Elemente des Bildes nach den zuvor aus geometrischen und erfahrungshaften Verhältnissätzen hergeleiteten Regeln hinzustreben scheinen.

Die Zentralperspektive ist allerdings keine objektive Wiedergabe von Dingen in Bezug auf das menschliche Auge, sondern eine elegante konstruktive Konvention, die auf leichtem Wege den Tiefeneffekt zu erzeugen vermag.

66 Ebd. I, 11; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 212–213: Flectuntur veluti cum a superficie aquae radii solis in lacunaria exiliunt, fitque omnis radiorum flexio angulis inter se, ut probant mathematici, aequalibus.

67 Ebd. I, 8; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 206: Neque negandum est quantitatem nunquam maiorem videri quam cum centricus in eam radius instriterit. [. . .] ut merito dux radiorum et princeps dici debeat.

68 Ebd. I, 12; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 214–216: [. . .] pictam superficiem intuentes intercisionem quandam pyramidis videre videntur.

69 Ebd. I, 19; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 224:[. . .] quod quidem mihi pro aperta fenestra est ex qua historia contueatur, [. . .].

Mit diesen Mitteln vermag es ein guter Maler dem obersten Ziel der Malerei, dem Erschaffen von Schönheit und Anmut, und der Erregung von Emotionen beim Betrachter, leichter gerecht zu werden. Alberti empfiehlt ebenfalls den Gebrauch eines *Velums* (d. h. eines Fadengitters, einer Art elementaren Koordinatennetzes) zur Erleichterung der Übertragung von Original auf Bildfläche, um so eine noch höhere Ähnlichkeit zwischen Bild und Gemaltem zu erzielen.

Die Verwendung von induktiver Mathematik im Malereitraktat von Alberti bezieht sich somit auf die Welt. Es handelt sich nicht um eine deduktiv-technische Untersuchung der Natur mit dem Ziel, diese und die in ihr ablaufenden Phänomene zu erklären, sondern um das Ausarbeiten von geometrischen Hilfsmitteln, die es erlauben, diese so ähnlich und schön wie möglich darzustellen und für den Betrachter sichtbar zu machen. Diese induktive Mathematik hat den Zweck, die Natur der menschlichen Sinneswahrnehmung zugänglich zu machen.

Hierin liegt die wesentliche funktionale Divergenz zwischen der induktiven Geometrie des Cusanus und jener Albertis. Sucht ersterer mit ihrer Hilfe eine Erkenntnis von Gott, fokusiert sich letzterer auf ein Schauen und Nachahmen der Welt.

Über das »Bezugsobjekt« zum Erreichen ihrer jeweiligen Zielsetzungen sind sich beide jedoch einig. Sie treffen sich in ihren Auslegungen in dem Punkt, dass der Mensch eine Erkenntnis der Welt, bzw. eine Erkenntnis von Gott, ausgehend von sich selbst als Maß in Form des autonomen Menschen (*homo mensura*) erlangen kann und muss.

Der Maler muss die von der Natur vorgegebenen Proportionen respektieren und erreicht dies nach Alberti – der Protagoras folgt – durch die Bezugnahme auf den Menschen als Muster und Maß aller Dinge:

> »Dem Menschen ist aber von allen Dingen der Mensch am besten bekannt, [. . .]«.[70]

Für Cusanus ist der *homo-mensura*-Satz ebenfalls eine wesentliche Voraussetzung seiner Erkenntnislehre, weshalb er ihm einen Platz in den Axiomen seines Traktates *De beryllo* einräumt:

---

[70] Ebd. I, 18; vgl. O. Bätschmann, *Alberti* (wie Anm. 3) 222–225: Sed cum sit homo rerum omnium homini notissimus, fortassis Protagoras, hominem inquiens modum et mensuram rerum omnium esse, [. . .].

»Drittens wirst du dir den Satz des Protagoras merken, dass der Mensch das Maß aller Dinge ist«.[71]

Die albertische Textstelle verweist weiter darauf, dass man die Akzidentien aller Dinge dadurch erkenne, wenn man sie mit den Akzidentien des Menschen vergleiche. Auch hierfür finden sich bei Cusanus analoge Zitate, u. a. in *De docta ignorantia*.

Die Bezugnahme auf den Menschen gilt also sowohl was die visuelle als auch was die rationale und intellektuale Erkenntnis angeht. Das visuelle Element tritt bei Cusanus besonders in *De visione dei* hervor, wo sich durch das Sehen und Gesehenwerden der Christus-Ikone ein solches Erfahren und Erkennen einstellt.

VI. Rekapitulation

Wir dürfen wohl davon ausgehen, dass Cusanus, der sich an vielen Stellen seiner Schriften als durchaus kunstinteressiert zeigt, die malerischen und auch architektonischen Neuerungen seiner Zeit aus erster Hand gekannt haben dürfte. Er reiste in den ersten Jahren nach seiner paduanischen Studienzeit mehrmals nach Rom, und machte unterwegs in Florenz Station. Ist es denkbar, dass Cusanus sich das spektakuläre Bauvorhaben der von Filippo Brunelleschi (1377–1446)[72] – einem gemeinsamen Freund Paolo Toscanellis und Leon Battista Albertis[73] – geplanten und realisierten Domkuppel entgehen ließ? Soll er die wunderbaren Bildhauereien Donatellos (1386–1466)[74] oder die zentralperspektivischen und der gläubigen Besinnung zugeeigneten Malereien Masaccios (1401 – 1428)[75] und anderer junger florentiner Maler ignoriert haben, genau wie die atemberaubenden Portraits der *ars nova*, die damals unter den Würdenträgern Italiens begehrte Sammlerobjekte waren, nicht gekannt haben?

[71] *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 6, Z. 1: Tertio notabis dictum Protagorae hominem esse rerum mensuram.

[72] W. Nerdinger, *Perspektiven der Kunst. Von der Karolingerzeit bis zur Gegenwart* (2. Auflage, München 1994) 453.

[73] Die italienische Fassung von *De Pictura* (mit dem Titel *Della Pittura*) ist Brunelleschi gewidmet.

[74] W. Nerdinger, *Perspektiven* (wie Anm. 72) 458.

[75] Ebd. 487.

Die vorgestellten Parallelen an Ideen und Zielsetzungen in der albertischen Abhandlung über die Malkunst und den angesprochenen cusanischen Werken, allen voran der *De docta ignorantia*, welche zeitlich am nächsten an der Fertigstellung von *De Pictura* liegt, sind zwar augenscheinlich, lassen sich jedoch nicht allein als direkter Nachweis eines diesbezüglichen Austausches heranziehen. Berücksichtigen wir jedoch die bereits angesprochene Möglichkeit, dass Cusanus und Alberti sich gekannt und auch mehrmals getroffen haben, wird dieser Austausch jedoch sehr wahrscheinlich.

Es wäre demnach denkbar, dass sich der junge Cusanus in der weltoffenen und aufbruchsschwangeren Atmosphäre der toskanischen Metropole und ihrem Wirkungsbereich von der aufblühenden Kunst zu seinem philosophischen Werk inspirieren ließ. Die neue Kunst, basierend auf induktiv mathematischen Fundamenten, erreicht eine Nachahmung der Natur und des Menschen, und damit eine Annäherung an die göttlichen Werke vermittels des Sehsinns und besitzt sicherlich das notwendige Anregungs-Potenzial dieses auch auf dem Gebiet der Metaphysik über einen vom *intellectus* vorgezeigten induktiv mathematischen Wege zu versuchen.

Eingehendere Forschungen werden sicherlich noch weitere Parallelen und quellenkundliche Erkenntnisse in den Schriften mathematischen Inhalts von Alberti und Cusanus – aber auch anderer ihrer Zeitgenossen – ans Tageslicht bringen und somit zur Vervollständigung des leider noch immer nur sehr bruchstückhaften Wissens über diese Kollaborationen in der Gelehrtengemeinschaft der Frührenaissance beitragen.

DAS ASTROLOGISCHE WISSEN DES NICOLAUS CUSANUS

Von Ulli Roth, Freiburg i. Br.

Dass sich das Weltbild des Mittelalters wesentlich von unserem unterschied, wird an kaum einem Punkt so deutlich wie an der Rolle, die die Astrologie darin spielt. Gilt sie heute als mehr oder weniger lächerliche Pseudowissenschaft, so führte sie in den Augen eines mittelalterlichen Denkers nicht nur die angewandte mathematische Disziplin Astronomie weiter, sondern vereinigte in ihren Resultaten die Vielzahl der menschlichen Erkenntnisweisen der Welt in einer einheitlichen Welterklärung, die alleine noch von der Theologie übertroffen wurde. Es nimmt also kein Wunder, wenn astrologische Werke oft einen Hauptposten in alten Bibliotheken vom Hochmittelalter bis in die Renaissance bildeten. Hierin macht auch Nicolaus Cusanus keine Ausnahme. Die heute noch zu sehende Bibliothek im St. Nikolaus-Stift in Kues dokumentiert sein wahrhaft enzyklopädisches Interesse, aber auch den hohen Stellenwert, den er der Astrologie beimaß. Seine größeren mathematischen Arbeiten widmete er zur Zeit des Basler Konzils vor allem der Kalenderreform[1] und in den Jahren 1445–1459 dem Problem der Kreisquadratur.[2] Dennoch lässt sich sehen, dass er sich auch in produktiver Weise in die Astrologie als Weiterführung der Mathematik vertiefte – und zwar in einer Weise, die *in nucleo* schon sein Rechtswissenschaft, Geschichte, Mathematik und Theologie umspannendes Denken verrät. Wenn hier das astrologische Wissen des Nicolaus Cusanus behandelt wird, so nicht, um ihn damit ins Zwielicht zu rücken. Wer sich unter wissenschaftstheoretischem und geistesgeschichtlichem Interesse der Astrologie zuwendet, wird dies auch nicht können.

Erstens muss man die mittelalterliche Astrologie von dem unterscheiden, was uns heute in Form seichter Horoskope und psychologischer Alltagsratschläge als Astrologie erreicht. Astrologie war für das

---

[1] Vgl. NIKOLAUS VON KUES, *Die Kalenderverbesserung. De correctione Kalendarii*, lat. u. dt. v. V. Stegemann, unter Mitwirkung v. B. Bischoff (Heidelberg 1955).

[2] Wie gerade das Kreisquadraturproblem für Cusanus in den Kern seines Denkens führt, zeigt mein Aufsatz *Die Bestimmung der Mathematik bei Cusanus und Leibniz*, in: Studia Leibnitiana 29 (1997) 63–80.

Mittelalter eine anerkannte Wissenschaft, die nach festgelegten Grundsätzen und auf der Grundlage nicht nur eines klassischen Literaturkanons, sondern auch empirischer, besonders astronomischer Studien arbeitete. Insofern darf die Astrologie nicht übergangen werden, wenn man Nicolaus Cusanus als Naturwissenschaftler würdigen möchte. Überhaupt waren Astronomie und Astrologie keine getrennten Wissenschaften, sondern gehörten untrennbar zusammen. Zumeist waren die meisten Astronomen auch Astrologen und umgekehrt, was ja auch noch für die Neuzeit bis zu Johannes Kepler gilt. Hilfreich ist aber eine auch damals benutzte Unterscheidung. Während die Astronomie als mathematisch beschreibende Wissenschaft die Sterne und die Planeten sowie ihre Bewegungen untersuchte (*de motibus*), zog die Astrologie aus diesen Grunddaten über die Himmelsbewegungen Schlüsse für das Geschehen auf der Erde (*de iudiciis*). Sie war in gewisser Weise der verlängerte Arm der Astronomie, wie unsere heutige Meteorologie mit ihren Wettervorhersagen eine Art Ableger der Physik ist. Hierzu bediente sie sich der Elemententheorie, welche die mit Elementenqualitäten in Verbindung gebrachten Himmelskörper (z. B. der feurig glänzende Planet Mars) mit den aus den vier Elementen bestehenden Körpern auf der Erde und ihren Veränderungen (z. B. Zerstörungen durch Feuer) in ein Ursache-Wirkungsverhältnis brachte. Nicht nur die Bauern für ihre Aussaaten mussten den Mondkalender berücksichtigen, auch die damaligen Ärzte konnten ihre Kunst nur mit dem Wissen um astrologische Zusammenhänge ausüben.

Zweitens dürfen Astrologie und Zauberei nicht verwechselt werden. Schon in seiner zweiten Predigt hebt Cusanus eine Sternkunde, die sich durch Gott vom natürlichen Licht der Wissenschaft (*lumen scientiae*) führen lässt, klar von der Zauberkunst ab, die Gott allenfalls noch auf den Lippen führt, sich aber in der Erforschung unklarer Ursachen verliert und damit den Versuchungen des Teufels ausliefert.[3] Vor der Magie warnt Cusanus immer wieder, für die Beschäftigung mit Astronomie und Astrologie, um aus der Vergangenheit Orientierung für die Zukunft zu finden, hat er Verständnis, auch als Theologe und Seelsorger, dem Gottes Wort mehr als alles andere Weisung ist.[4]

---

3 S. *Sermo* II: h XVI, N. 1–26.

4 S. hierzu *Sermo* CCLIV: h XIX/4, N. 25–26.

Drittens war auch von seiten der Kirche und der Theologie (z. B. Albert dem Großen und Thomas von Aquin) die sogenannte Mundanastrologie oder natürliche Astrologie erlaubt und anerkannt, die sich mit Wetter, Ackerbau und Viehzucht, Krankheiten und Katastrophen beschäftigte, also dem, was nicht dem freien Willen unterworfen ist. Nicht erlaubt war dagegen die Nativitätsastrologie. Dieser Zweig der Astrologie will mittels des Geburtshoroskopes eines Menschen genaue Aussagen über sein Leben treffen, also über alles, was eigentlich dem freien Willen unterworfen ist und allenfalls von Gott beeinflusst werden kann. Sie war verboten, besonders wenn sie noch mit magischen Zauberpraktiken verknüpft wurde. Doch wurde sie allgemein praktiziert. Cusanus beschäftigte sich aber fast ausschließlich mit der Mundanastrologie.

Seit langem ist bekannt, dass sich Cusanus bereits in seiner Jugend in die Astrologie vertiefte. Beredtes Zeugnis sind einige verstreute Aufzeichnungen in seinen Handschriften, die zum Teil zu den ältesten von ihm bekannten Notizen gehören. Vor allem dokumentiert die sogenannte »astronomisch-astrologische Weltgeschichte« aus der Zeit um 1425 seine Beschäftigung mit der Astrologie.[5] Bevor näher auf Cusanus' Kenntnisse in Astrologie und seine eigenständige astrologische Geschichtskonstruktion eingegangen wird, soll nachgewiesen werden, dass astrologische Themen durchgehend bis in die Spätzeit des Cusanus präsent sind. Allerdings muss betont werden, dass sie dann im Vergleich zum sonstigen Schaffen des Kardinals eine nebensächliche Rolle spielen. Dabei könnte man beim Blick auf seine Frühzeit zunächst anderes erwarten.

Schon eine einfache Sichtung des Cusanischen Bibliotheksbestandes sowie der an anderen Orten, z. B. London, liegenden Codices belegt, dass Astrologie nichts Abwegiges für Cusanus war. Handschriften, die er schon ganz früh besaß, haben gerade Astronomie und Astrologie zum Inhalt. So besaß er vielleicht schon 1421 Codex Harleianus 5402, vor oder um 1425 Teile des Codex Cusanus 212, vor 1430 Codex Harleianus 3631.[6] Im Jahre

---

[5] Text und Analyse in U. Roth, *Die astronomisch-astrologische »Weltgeschichte« des Nikolaus von Kues im Codex Cusanus 212. Einleitung und Edition*, in: MFCG 27 (2001) 1–29. Der lateinische Text wird als »Weltgeschichte« mit Seiten- und Zeilenzahl dieser Edition zitiert.

[6] Zur Begründung der Datierungen siehe AC I/1: N. 12 und 14; A. Krchňák, *Die Herkunft der astronomischen Handschriften und Instrumente des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 3 (1963) 177; U. Roth (wie Anm. 5) 5–7; H. Hallauer, *Cod. Harl. 3631; Cod. Harl.*

1444, also fast 20 Jahre später, kaufte Cusanus in Nürnberg drei astronomische Geräte und sechzehn Codices astronomisch-astrologischen Inhalts – zu einem günstigen Preis, wie er selbst vermerkte.[7]

Neben der Präsenz der Handschriften wird die Beschäftigung des Cusanus mit Astrologie durch schriftliche Zeugnisse aus seiner eigenen Hand belegt, die über die ganze Zeit seines Schaffens verteilt sind. Eine Marginalie, die von 1418, zumindest aber aus der Zeit seiner Rechtsstudien in Padua stammen könnte, verrät, dass er schon zu Beginn seiner geistigen Entwicklung für astrologische Themen aufmerksam war.[8] Eine weitere sehr frühe Notiz, die auf das Jahr 1421 zurückweist, verrät, dass er schon damals, spätestens aber 1425 über eigene astrologische Kenntnisse verfügte. Er rechnete sich nämlich aus, dass an einem Donnerstag die zwölfte Stunde vom Merkur beherrscht wird.[9] Nach der Theorie der Wochentagsregenten konnte man unter den sieben Planeten durch Abzählen der ›natürlichen‹ Reihenfolge (von Saturn absteigend bis zum Mond) den Tagesregenten bestimmen. Daraus ergibt sich die auch heute noch an unseren Wochentagsnamen erkennbare Zuordnung der Wochentage zu den 7 Planeten. Diese Theorie wurde dahingehend ausgeweitet, dass jede Stunde ihren Regenten bekam. Beginnt man für Donnerstag mit eins bei Jupiter (*dies Iovis*) und zählt die Planeten bis zwölf ab, so erhält man in der Tat für die zwölfte Stunde den Merkur, also die *hora*

3915, in: MFCG 7 (1973) 98. Die Kueser Handschriften beschreibt J. Marx, *Verzeichnis der Handschriftensammlung des Hospitals zu Cues* (Trier 1905) 193–212, eine Zusammenstellung findet sich bei K. Flasch, *Nikolaus von Kues. Geschichte einer Entwicklung* (Frankfurt 1998) 321, Anm. 154, der auch auf die Bedeutung der Astrologie für Cusanus hinweist.

7 S. Cod. Cus. 211, fol. 1^r, ediert in AC I/2: N. 596.

8 Vgl. die von Cusanus stammende Marginalie zu einer Stelle in einem Kommentar der Dekretalen Gregors IX. im Cod. Harl. 3710, fol. 8^r (gedruckt in W. Krämer, *Cod. Harl. 3710*, in: MFCG 12 [1977] 50): nota medicus debet scire astronomiam. Diese Aussage ist zwar für das mittelalterliche Weltverständnis eine Binsenweisheit, dennoch war Cusanus der Beleg in einer kanonistischen Schrift eine Randbemerkung wert. Zur Datierung auf die Zeit um 1418 vgl. AC I/1: N. 12.

9 S. AC I/1: N. 14: VI [vielleicht als *Vtriusque Iuris* zu lesen] si promissio tibi facta 1421 mense 7^{bris} hora 12^a diei circa occasum tenuit veritatem, et erat 25. dies mensis et erat dies Iovis hora mercurii. Vgl. H. A. Strauss, *Der astrologische Gedanke in der deutschen Vergangenheit* (München/Berlin 1926) 24 und E. Zinner, *Sternglaube und Sternforschung* (Freiburg/München 1953) 60.

mercurii, wie Cusanus sagt. Falls es sich bei dieser *promissio* um eine Promotionsversprechung handelte, könnte dies gut dazu passen, dass Cusanus am Ende seiner Notiz die herrschenden Planeten eigens erwähnt. Denn nach seiner astrologischen Bedeutung verweist der Tagesregent Jupiter auf die Rechtswissenschaften, der bewegliche Stundenbeherrscher Merkur kann für Sternforscher und Lehrer stehen. Reichlicheres Material aus seiner Hand haben wir dann für die Zeit um 1425. Auf die Notizen im Codex Cusanus 212 und die »Weltgeschichte« aus der Zeit um 1425 wird unten näher eingegangen werden.

An diesem Punkt stellt sich die Frage, ob Cusanus seine tiefer gehenderen Kenntnisse in Astronomie und Astrologie schon in Padua erwarb oder später bei seinen Studien in Köln. Für Padua spräche, dass er schon vor 1425 über astrologisches Wissen verfügt, wenn man die oben erwähnte Notiz aus Codex Harleianus 5402 auf die Zeit um 1421 datiert. Zudem ist diese Handschrift italienischer Provenienz.[10] In Padua könnte er dann bei dem bekannten Mathematiker, Astronomen und Musikdozenten Prosdocimo de' Beldomandi gelernt haben.[11] Dieser wird schon 1400 unter den Doktoren der Künste und der Medizin erwähnt und hatte nachweislich von 1422 bis zu seinem Tod 1428 den Paduaner Lehrstuhl für Astrologie inne. Doch findet sich unter seinen zahlreichen uns überlieferten astronomischen Werken nur ein einziges kleineres Werk über Judizialastrologie, die anderen behandeln astronomische Themen.[12] Dass sich

---

[10] Vgl. A. Krchňák (wie Anm. 6) 177.

[11] Hierfür sprach sich schon E. Vansteenberghe, *Le Cardinal Nicolas de Cues. L'action – la pensée*: Bibliothèque du XVe siècle 24 (Paris 1920) 11 aus. K. Flasch (wie Anm. 6) 220 bleibt zurückhaltender. Die neuesten Untersuchungen in M. Thurner (Hg.), *Nicolaus Cusanus zwischen Deutschland und Italien. Beiträge eines deutsch-italienischen Symposiums in der Villa Vigoni* (Berlin 2002) weisen auf Verbindungen hin, können sie aber nicht eindeutig aufweisen; zum universitären Umfeld in Padua während der Studienzeit des Cusanus s. bes. G. Federici Vescovini, *Cusanus und das wissenschaftliche Studium in Padua zu Beginn des 15. Jahrhunderts*, in: ebd. 93–113, und K. Flasch (wie Anm. 6) 219–225.

[12] Grundlegend ist immer noch A. Favaro, *Intorno alla vita ed alle opere di Prosdocimo de' Beldomandi matematico padovano del secolo XV*, in: Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matimatiche e fisiche, hg. v. B. Boncompagni, 12 (1879) 1–74. 115–151 und 18 (1885) 405–423. Zu den astronomischen Schriften s. ebd. 1879, 171–221. Favaro stellt selbst fest, dass Prosdocimo wenig zur eigentlichen Astrologie gearbeitet hat, vgl. ebd., 211.

Prosdocimo auch mit der Theorie der großen Konjunktionen und astrologischer Geschichtskonstruktion beschäftigte, scheint nach den Forschungen Antonio Favaros eher auszuschließen zu sein, müßte aber durch erneute Handschriftenstudien unter dieser Fragestellung erhärtet werden. Die bisher belegbaren Verbindungen des Cusanus mit Prosdocimo de' Beldomandi weisen eher ins Feld der Musik, also jener mathematischen Disziplin, in der Prosdocimo einige Berühmtheit erlangte.[13]

Die bisherigen Zeugnisse sprechen dafür, dass sich Cusanus erst nach seiner Promotion im Jahr 1423 in die Astrologie vertiefte. Die meisten von ihm niedergeschriebenen astrologischen Einzelnotizen drehen sich um das Jahr 1425. Sie hängen eng mit Schriften in der Sammelhandschrift Codex Cusanus 212 zusammen, welche nach Mitteleuropa weisen.[14] Zudem zeugen diese Notizen davon, dass sich Cusanus wichtige astrologische Einzelheiten gerade für seine »astronomisch-astrologische Weltgeschichte« erst um 1425 in Deutschland erschloss.[15] Das in Codex Cusanus 212 zugängliche Material hätte Cusanus für seine »Weltgeschichte« weitgehend ausreichen können, sofern man ihm zugesteht, die Idee selbst entwickelt zu haben. Dass ihn in Köln Heimericus de Campo und seine symbolische Theologie zu astrologischen Beschäftigungen inspirierten, ist kaum anzunehmen, zumal man hier in vielem mit einem umgekehrten Einfluss rechnen muss.

---

[13] Vgl. F. Santi, *Congetture su numero armonia e musica. Cusano e la trattatistica musicale italiana del suo tempo*, in: M. Thurner (wie Anm. 11) 463–479, besonders 467.

[14] So möglicherweise die von Johannes von Stendal OP kompilierte Schrift über Alcabitius im Cod. Cus. 212, fol. 170^{r}–204^{r}, welche Cusanus genau durcharbeitete. Zu beachten ist, dass manche Teile des Codex erst nach Cusanus' Tod hinzugefügt wurden. Eine genaue Beschreibung der Handschrift steht noch aus.

[15] S. hierzu die Rekonstruktion mit Cusanischen Marginalien in U. Roth (wie Anm. 5) 5–8. Ergänzend könnte gesagt werden, dass die beiden Notizen zur Beseitigung des Räuberunwesens am Rhein im Jahr 1418 und den 1424 in Trier gefassten Falschspielern auf einer Stelle aus Cod. Cus. 212 aufbauen (fol. 361^{vb}), die sich Cusanus anstrich und mit einem »nota« versah: Et si fuerit [mars] in secunda [domo] erunt furta et robarie multe in hominibus et detegentur multi latrones et roboratores . . . et illi qui habent res in deposito fraudem committent et homines habebunt inopes vitas. Bezeichnend ist, dass hier gerade das seltene Wort »roboratores« für Räuber steht, das in der »Weltgeschichte« als »robaria« (*raubaria* = Räuberei) wieder auftaucht, um verschiedene Greueltaten des Busiris in Ägypten zusammenzufassen, mir aber sonst bei Cusanus nicht bekannt ist, s. »Weltgeschichte« (wie Anm. 5), S. 25, Z. 17.

Nach dem Jahr 1425 war die Astrologie für Cusanus nicht ausgeblendet, auch wenn er sich nun nicht mehr fachastrologisch betätigte. Im mathematischen Bereich beschäftigte er sich nun vor allem mit Chronologie, Astronomie und reiner Mathematik. Dennoch reißen die Zeugnisse zur Astrologie nicht ab. Vom Nürnberger Reichstag im Oktober 1438 wird die Nachricht überliefert, Cusanus habe behauptet, der Konzilsort Basel sei für einen guten Ausgang des Konzils ungeeignet, da er unter einem schlechten Einfluss der Gestirne stehe.[16] Später wird Cusanus zurückhaltender. Ab 1440 gilt wie für jede menschliche Wissenschaft der Grundsatz der *docta ignorantia*: Im Endlichen gibt es nur ein Mehr und Weniger, allein Gott kommt die absolute Genauigkeit zu. Deshalb können auch die Aussagen der Astrologen nicht letzte Präzision und Gültigkeit für sich in Anspruch nehmen.[17] In der Schrift *Idiota de staticis experimentis* von 1450 glaubt er dann – im Rahmen von *coniecturae* – die Vorhersagen der Mundanastrologie verbessern zu können.[18] In seinen Predigten griff Cusanus immer wieder astrologische Einzelthemen auf, z. B. 1455 und 1456 in zwei Predigten zum Dreikönigstag die astrologische Vorausdeutung der Geburt Christi durch eine Jungfrau aufgrund der Erscheinung einer Jungfrau, die einen Knaben stillt.[19] Ein Jahr später kann er eine umsichtig praktizierte Astrologie in einer Reihe mit den anerkannten Wissenschaften Mathematik, Arithmetik, Musik, Philosophie und Theologie aufzählen.[20] Und auf die Grundlage der astrologischen Theorie des Mittelalters, den Einfluss (*influxus*) der Fixsternsphäre mittels der Planeten- und Elementensphären auf das irdische Geschehen, spielt er noch 1460 in *De possest* an.[21] Sozusagen bleibt ihm die Astrologie sein Leben lang ein Teil des *zodiacus*, des »Lebenskreises«,[22] in dem er sich bewegte.

[16] S. in AC I/2: N. 375 a), Z. 11f. und c), Z. 4f. sowie N. 376, Z. 25–31.

[17] S. *De docta ign.* II, 1: h I, S. 61, Z. 19–21 (N. 91): Et cum nulla duo loca in tempore et situ praecise concordent, manifestum est iudicia astrorum longe in sua particularitate a praecisione esse.

[18] S. *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 188f.

[19] S. *Sermo* CLXXI: h XVIII/3, N. 12, Z. 21–44 und *Sermo* CCXVI: h XIX, N. 2, Z. 16–19; vgl. schon *Sermo* II: h XVI, N. 5, Z. 18–25. Zum astrologischen Hintergrund s. U. Roth (wie Anm. 5) 3 Anm. 3.

[20] S. *Sermo* CCLXXIII (270): V_2, fol. 233va.

[21] S. *De poss.*: h XI/2, N. 23, Z. 13–20.

[22] Vgl. Cusanus' eigene Etymologie vom Dezember 1463, ein halbes Jahr vor seinem Tod, im *Comp.* 13: h XI/3, N. 43, Z. 5 und 33.

Welcher Art waren die astrologischen Kenntnisse des Cusanus? Im folgenden soll ein Überblick gegeben werden, der natürlich nicht vollständig sein kann. Auf eine Liste der Literatur, die Cusanus kannte oder sogar gelesen hatte, wird verzichtet, da sie zu umfangreich würde.[23] Auch muss betont werden, dass nicht immer sicher ist, wie weit seine Kenntnisse wirklich gingen.

Der Bereich der Nativitätsastrologie ist Cusanus nicht unbekannt geblieben. Er ist mit einigen Grundkenntnissen vertraut, scheint sich aber nicht so stark hineingearbeitet zu haben wie in die Mundanastrologie. Manchmal notiert er sich nur einige Worte aus dem Text, wenn sie ihn angesprochen haben, ohne dass man daraus sein Verständnis rekonstruieren könnte.[24] Die schon besprochene, auf 1421 oder später zu datierende Notiz zur »Stunde des Merkur« verrät gewisse Kenntnisse der Wochentags- und Stundenregenten und ihrer Bedeutung. Allerdings hebt Cusanus nicht immer in seinen Notizen aus dieser Frühzeit den Wochentag und damit den Tagesregenten hervor.[25] Auch sonst weiß Cusanus, dass die Wochentagsnamen von den Planeten herrühren.[26] Cusanus machte sich auch über Geburtshoroskope und ihre Lebensprognosen kundig, doch zeigen die entsprechenden Schriften sehr wenige Notizen seiner Hand. Sie verraten allerdings, dass er die Theorie verstand, z. B. mit der Bedeutung des Aszendenten umgehen konnte. So notiert er sich zur Lebensprognose von nur einem Monat für einen unter den beiden Unglücksplaneten Saturn und Mars geborenen Knaben »aut fuerit sub radijs in ascendente«.[27] Dennoch scheint sich Cusanus mehr für die gro-

---

[23] Einen kleinen Einblick gewährt *Sermo* II: h XVI, N. 5 und 26.

[24] Eher aus dem allgemeinem Interesse eines Menschen, der schon früh die Heimat für längere Reisen verlassen musste, sind wohl die Hervorhebungen zu Prognosen über Reisen und Fahrten (*peregrinatio*) im Cod. Harl. 5402, fol. 43r zu verstehen: nota quattuor loca in peregrinatione und ad quem proficiscitur.

[25] Genannt wird er in AC I/1: N. 14 und AC I/1: N. 29 aus Cod. Harl. 5402, fol. 102v, nicht aber in der langen Notiz AC I/1: N. 23 aus Cod. Cus. 212, fol. av, wo er allerdings auch ein viel genaueres Horoskop erstellt.

[26] S. *Sermo* XX: h XVI, N. 19, Z. 16–21; hier scheint sich Cusanus aber direkt auf Hrabanus Maurus, *De Computo*, cap. 26 (PL 107, 682) zu beziehen. Bezeichnend ist, dass »Samstag« von »Saturnus« abgeleitet wird statt richtig von einer griechischen Form »sambaton‹sabbaton«.

[27] Cod. Harl. 5402, fol. 6r; A. Krchňák (wie Anm. 6) 84 liest: aut fuerit sub radiis m. ascendente. Die Marginalie bezieht sich auf eine Schrift des Alkandrinus.

ßen Auswirkungen der Sterne interessiert zu haben. Entsprechend bezieht sich auch eine andere Marginalie zum Aszendenten auf eine Stelle, die zur Mundanastrologie gehört. Dabei geht es Cusanus nicht um die Ausdeutung des Aszendenten, sondern um seine Bestimmung.[28] Vage Hinweise auf eine Beschäftigung mit (Wetter?–) Vorhersagen werden aus dem Jahr 1433 überliefert.[29]

In der Mundanastrologie verfügte Cusanus über gute Grundkenntnisse. Der Tierkreis, die Namen der Tierkreiszeichen und ihre Qualitäten waren ihm vertraut, ebenso ihre Einteilung in vier Trigone oder Triplizitäten entsprechend der vier Elemente. Ihm war auch klar, dass die Tierkreiszeichen nicht mit den Sternbildern, von denen sie herrühren, verwechselt werden dürfen. Aufgrund der sogenannten Präzession hatte sich der Frühlingspunkt ja schon lange aus dem Frühlingssternbild Widder herausbewegt und lag nun im Sternbild Fisch. Nichtsdestoweniger ließen und lassen die Astrologen den Frühling immer mit dem ersten Tag im ›Widder‹ beginnen, nun aber im vom Sternbild abstrahierten Sternzeichen Widder – das so nur noch der erste 30°–Abschnitt der Ekliptik ist. Sie ersetzen also den siderischen Tierkreis durch den tropischen. Dies reflektiert Cusanus implizit, wenn er in der »Weltgeschichte« bemerkt, dass die Sterne des Sternbildes Krebs im Jahr 2940 v. Chr., also zur Zeit der Sintflut, im Sternzeichen Jungfrau waren.[30]

Auch die 7 Planeten, ihre Einzelbedeutungen und ihre Bezüge zum Zodiacus waren ihm vertraut.[31] Er kennt ihre ungefähren Umlaufzeiten

---

[28] S. Cusanus' Marginalie zu einer Sammlung verschiedener Prognosen in Cod. Cus. 212, fol. 316[r]: nota quando ascendens est signum fixum sufficit facere reuolutionem anni tantum sine alio introitu in 4[tis] si est commune fiat fi[a] etiam introitus in libram Si fuerit mobile considerari oportet 4[or] 4[tas].

[29] S. AC I/1: N. 149a.

[30] S. »Weltgeschichte« (wie Anm. 5) S. 23, Z. 24: sed tunc stelle cancri fuerunt in virgine . . . puta diluvium fuisset ante christum. 2940. Da die Präzession in circa 2160 Jahren ein Sternzeichen umfasst und der Frühlingspunkt 1425 in den Fischen lag, stimmt Cusanus' Angabe.

[31] S. z. B. seine Marginalie im Cod. Cus. 212, fol. 172[va]: Nota pro ymaginatione tua quod idem est motus omnium planetarum. quantum ad suas sphaeras nominatim in ordine ad zodiacum. An dieser Stelle verhandelt die Handschrift die Planetengeschwindigkeiten und die Bezüge von Tierkreis und Planeten. Mit zahlreichen Anstreichungen und Inhaltsangaben am Rand hat sich Cusanus Halys *De revolutionibus annorum mundi* im Cod. Cus. 212, fol. 353[r]–364[v] durchgesehen.

um die Erde, besonders die des Jupiters und des Saturns.[32] Der Abstand einer Jupiter-Saturn-Konjunktion von der nächsten beträgt für ihn in der »Weltgeschichte« 238 Jahre, 214 Tage und 12 Stunden. Diesen Wert entnahm er offensichtlich aus einer Schrift im heutigen Codex Cusanus 212, als er sie für seine »Weltgeschichte« durchsah.[33] Cusanus arbeitet also nicht mit dem mittleren Wert von 20 Jahren für den Abstand zweier Konjunktionen. Deshalb ist auch seine Konjunktionentabelle in der »Weltgeschichte« recht genau. Er stellt auch heraus, dass der Durchlauf der Jupiter-Saturn-Konjuktionen durch den Tierkreis erst nach 2861 (Cusanus verrechnet sich allerdings versehentlich und schreibt 2761) Jahren genau von vorne beginnt. Damit reflektiert er den oft uneinheitlichen Gebrauch der Bezeichnungen *minor*, *media*, *maior* und *maxima coniunctio*.[34]

Er überlegt auch, welche Ausgangsstellung die Planeten bei der Schöpfung hatten. Diese als *thema mundi* bekannte Frage nach dem Horoskop der Weltentstehung löst er für sich nicht nach dem babylonischen Modell, sondern nach dem indischen. Demzufolge begann das gegenwärtige Zeitalter Kali-Yuga mit einer Konjunktion aller Planeten bei 0° Grad Widder im Jahr 3101 v. Chr. Cusanus erwägt, das Schöpfungsdatum gegenüber christlichen Angaben – etwa 5199 v. Chr. nach Eusebius und Hieronymus oder 5508 v. Chr. nach den Alphonsinischen Tafeln – vorzuverlegen, und zwar auf das Jahr 6122 mit der Begründung, dass

[32] Von den Umlaufzeiten der übrigen Planeten hatte er zumindest grobe Vorstellungen, d. h. dass sie um so größer waren, je weiter der Planet von der Erde entfernt war. Dies geht aus dem Text zur Marginalie im Cod. Cus. 212, fol. 172va hervor. Doch scheinen ihm auch die Umlaufzeiten von Saturn und Mars bekannt zu sein – sie konnten ja den Alphonsinischen Tafeln entnommen werden –, denn auf fol. 189^{rb} korrigiert er den Zeitabstand für zwei Saturn-Mars-Konjunktionen im Krebs von 30 Jahren auf 30 annis et 50 diebus.

[33] S. »Weltgeschichte« (wie Anm. 5) S. 23, Z. 10f.: Et nota quod semper vna. coniunctio distat ab alia. 238 annis 214 diebus et 12 horis. Derselbe Wert, der aus den Alphonsinischen Tafeln berechnet ist, findet sich oberhalb einer von Cusanus stammenden Marginalie im Cod. Cus. 212, fol. 189^{rb}: [. . .] mutatio coniunctionis saturni et iouis de una triplicitate in aliam quae fit in 240 annis fere quod ideo dico quia secundum tabulas praeallegatas non sunt nisi 238 anni dies 214 et hore 12. Cusanus brauchte sich diese Stelle nicht zu markieren, da am rechten Rand schon der rote Vermerk De coniunctionibus magnis stand.

[34] S. »Weltgeschichte« (wie Anm. 5) S. 23, Z. 14–17: et sic maxima coniunctio fit tantum in 2761 [*richtig* 2861] annis et miror quod de hac magistri. nostri. nichil scribunt. Näheres bei U. Roth (wie Anm. 5) 12 Anm. 35.

damals alle Planeten im Widder gestanden wären.[35] Das indische Modell könnte Cusanus durch Albumasar überliefert worden sein.[36] Oder dachte er es sich selbst aus?

Die für die astrologische Geschichtskonstruktion grundlegende Strukturierung der Zeit durch die Jupiter-Saturn-Konjunktionen wendet Cusanus auch für seine »Weltgeschichte« an. Dieses Raster war seit den großen arabischen Astrologen des 8. und 9. Jahrhunderts üblich und konnte in vielen Schriften zumindest in seiner Grundidee nachgelesen werden. Wichtig war es, ein gesichertes Ausgangsdatum für die Abfolge der Konjunktionen zu finden. Von hier aus musste nur noch mittels des Zeitabstandes der Konjunktionen diesen und ihren Qualitäten, die sie durch die Stellung in den einzelnen Tierkreiszeichen und den Trigonen erhalten, die Geschichtsdaten zugeordnet werden. Die Araber gingen oftmals von einer Jupiter-Saturn-Konjunktion im Zeichen Skorpion im Geburtsjahr Muhammads aus. Cusanus gelingt es, ein allein astronomisch abgesichertes Datum für eine Jupiter-Saturn-Konjunktion und ihre Stellung im Tierkreis ausfindig zu machen. Er übernimmt aus seiner Handschrift als Ausgangspunkt die Jupiter-Saturn-Konjunktion vom 29. 10. 1365.[37] Dieses astronomisch gesehen sehr genaue Datum zeichnet

---

[35] S. »Weltgeschichte« (wie Anm. 5) S. 23, Z. 17–22: Et nota consequenter quod tunc forte a principio creacionis mundi fuit vna [transmutatio arietis]. completa tenendo fuisse vnam in principio arietis tempore creacionis et sic tenendo diceremus omnes planetas positas fuisse in principio arietis. secundum istam computationem tunc fuisset principium mundi ante christum 6122 annis et non esset absurdum hoc dicere quia quasi esset medium inter dictum persarum et quod est christianorum.

[36] Vgl. D. Pingree, *The Thousands of Abu Ma'shar*. Studies of the Warburg Institute 30 (London 1968) 28f. und Ders. / E. S. Kennedy, *The Astrological History of Masha'allah* (Cambridge/Mass. 1971) 72–75; zur arabischen astrologischen Geschichtskonstruktion vgl. außerdem Ders., *Historical Horoscopes*, in: Journal of the American Oriental Society 82 (1982) 487–502.

[37] Cusanus streicht dieses Datum im Codex Cusanus 212 an und versieht es mit einem »nota«. Der Text der Stelle lautet (Cod. Cus. 212, fol. 189^{rb}): transmutatio coniunctionis saturni et iouis ad triplicitatem aeream quae facta fuit completis ab incarnatione christi annis 1324 mensibus 5 die 5° in geminis 12 gradibus et 38 minutis transmutabit se ad scorpionem 7 gradibus et 16 minutis secundum alamannach anno domini 1365° imperfecto 29 die mensis octobris. Mit dem Datum 29. bzw. 30. 10. 1365 und seiner geschichtlichen Bedeutung setzten sich u. a. auch Johannes von Eschenden und Johannes de Muris auseinander, vgl. L. Thorndike, *A History of Magic and Experimental Science*, Bd. 3. (New York/London ^{4}1966) 319. 339–341. 720f. Herr Jens Döblitz von

sich unter astrologischem Gesichtspunkt dadurch aus, dass damals eine erste Konjunktion von Saturn und Jupiter im Skorpion stattfand und es somit zu einem Wechsel vom Trigon der Luft zum Trigon des Wassers kam. Die letzte Konjunktion davor lag 1345 im Wassermann, der mit der Luft in Verbindung steht. Geschichtstheoretisch war diese Konjunktion auch deshalb bedeutungsvoll, weil oftmals das große Schisma von 1378 darauf zurückgeführt wurde. Genau dasselbe bemerkt auch eine Cusanus zuzuschreibende Marginalie zu diesem Datum.[38] Ausser den Konjunktionen der beiden größten Planeten wurde auch – besonders von Al-Kindi[39] – versucht, die Zeit mittels der Konjunktionen der beiden Unglücksplaneten Saturn und Mars im Krebs zu strukturieren. Dieses zweite Muster kennt Cusanus, berücksichtigt es auch in seiner »Weltgeschichte« , doch hält er sich an die Jupiter-Saturn-Konjunktionen.[40]

Neben dem Tierkreis und den Planeten bilden die Theorie der Aspekte (Planetenkonstellationen, also u. a. neben Konjunktion auch Trigon, Quadrat, Sextil und Opposition) und die Lehre von den zwölf Häusern die weiteren Grundpfeiler der Astrologie. Zur Aspektenlehre haben wir m. W. keine expliziten Äusserungen des Cusanus, wohl aber

---

der Schwäbischen Sternwarte Stuttgart überprüfte mir freundlicher Weise dieses Datum mit einem Astronomieprogramm und berechnete eine Jupiter-Saturn-Konjunktion am 20. 10. 1365 im Sternbild Waage. Berücksichtigt man nun die Präzession sowie die Gregorianische Kalenderreform (Ausfall von 10 Tagen), so stimmt dieser Wert genau mit dem der mittelalterlichen Astronomen überein. Überhaupt konnte man dieses Himmelsphänomen ja auch rein empirisch mit bloßen Augen am Sternenhimmel sehen.

[38] S. Cod. Cus. 212, fol. 189[rb]: nota haec coniunctio fuit causa scismatis anno christi 1378.

[39] Vgl. E. Tornero Poveda, *Al-Kindi. La transformación de un pensamiento religioso en un pensamiento racional* (Madrid 1992) 237 und seinen Literaturverweis auf O. Loth, *Al-Kindi als Astrolog*, in: Morgenländische Forschungen. Festschrift für Herrn Prof. H. L. Fleischer (Leipzig 1875) 261–309.

[40] S. hierzu U. Roth (wie Anm. 5) 20f. Wie oben in Anm. 32 erwähnt, setzte sich Cusanus auch bei seinen astrologischen Studien damit auseinander. Dass die Konjunktionen von Saturn und Mars im Krebs schlimmstes Unglück bedeuten, steht eben an der von ihm verbesserten Stelle im Cod. Cus. 212, fol. 189[rb–va]: et per hanc coniunctionem vt dicit gwido de furlino [Guido Bonatti von Forli] veniunt maximae mutationes in mundo . . . fiunt enim guerrae civiles ex quibus sequuntur interfectiones suffocationes captiones destructiones regnorum combustiones ignis multe sanguinum effusiones fames mortalitates. . .

zu den Häusern. Sie werden im längeren Horoskop für die Nacht vor dem astronomischen Frühlingsbeginn 1425 erwähnt, jedoch nicht ausgedeutet, und auch in der »Weltgeschichte« findet sich eine Stelle, die in diese Richtung weist.[41] Da sie vor allem für die Nativitätsastrologie wichtig sind, spielen sie bei Cusanus' Interesse für die Mundanastrologie nur eine untergeordnete Rolle.

Cusanus verwendet seine astrologischen Kenntnisse meist, um andere Inhalte zu verdeutlichen oder größere Bezüge herzustellen. Wichtig ist ihm die kosmologische Vision der Astrologie, ihre Verbindung von Mikrokosmos und Makrokosmos,[42] die er selbst immer wieder unter philosophischer und theologischer Perspektive entwickelte. Die astrologische Weltsicht widerspricht nicht seinem christlichen Weltbild, oft findet sie sogar ihre biblischen Entsprechungen, etwa wenn Jesus wie ein astrologisch geschulter Arzt das Verdorren des Feigenbaumes voraussieht,[43] wenn die Weisen dem Stern von Bethlehem folgen oder wenn Johannes in der Offenbarung (*Apc* 12,1) ein großes Zeichen sieht, »eine Frau, mit der Sonne bekleidet, der Mond war unter ihren Füßen und ein Kranz von zwölf Sternen auf ihrem Haupt.« Die zwölf Sterne sind laut Cusanus die zwölf Tierkreissternbilder.[44] Alleine über die einzelnen verstreuten astrologischen Bemerkungen in den Predigten und ihre Hintergründe könnte eine ganze Abhandlung geschrieben werden. Deutlich bleibt aber, dass es nur einzelne Bemerkungen oder rhetorisch eingesetzte Bilder und

---

[41] S. AC I/1: N. 23 und »Weltgeschichte« S. 25, Z. 4: nota quod domus saturni sunt domus scientiae et religionis. Zudem konnte er sich darüber in der oben in Anm. 31 genannten Schrift Halys informieren.

[42] S. z. B. *Sermo* CLXV: h XVIII/3, N. 3, Z. 1–9: Homo est ut microcosmos. In eo est sol, luna, stellae, terra, mare etc. Vis solaris quae est vis vivificativa, est in medio hominis sicut sol in medio planetarum, scilicet in corde quae praestat vitam et est fons vitae . . . Et sicut sol habet cor, ita luna habet cerebrum et quilibet planetarum membrum et proprium motum.

[43] S. *Sermo* CLXV: h XVIII/3, N. 3, Z. 11–18: . . . rumpitur harmonia motuum stellarum in homine . . . Unde medicus quando videt initia talia, scilicet confusionem in omnibus motibus naturalibus, dissolutionem praevidere potest uti Christus de ficulnea dicit. Vgl. *Mk* 11,13f.

[44] S. die schöne Ausdeutung von 1456 in *Sermo* CCXXVI: V_2, fol. 149^{vb}–150^{ra}: . . . quasi mulier caelestis supra omnem lunarem instabilitatem elevata, amicta luce solis iustitiae, coronata duodecim stellis seu stellaribus, caeli signis zodiaci, sub quibus omnes planetae seu septem spiritus influentes omnem vitalem influentiam moventur.

Anspielungen auf ein gemeinsames Weltbild sind. Nur in einer einzigen kurzen Schrift entwirft Cusanus ein astrologisches Gesamtbild, eben in der ohne Titel auf einem dem Codex Cusanus 212 vorgehefteten Blatt überlieferten »astronomisch-astrologischen Weltgeschichte« .

Cusanus will darin die Geschichte der Welt von der Schöpfung an bis vielleicht in seine eigene Gegenwart astronomisch-astrologisch strukturieren. Dazu verknüpft er die geschichtlichen Abläufe auf der Erde mit den Planetenbewegungen und Sternkonstellationen, den Mikrokosmos mit dem Makrokosmos. Dies entwickelt er unter einem rein rationalen, jedermann einsichtigen Gesichtspunkt, nämlich dem der Mathematik und Astronomie. Anknüpfungspunkt ist die vor allem von den Sassaniden entwickelte Theorie der großen Konjunktionen, vor allem der Wechsel der Jupiter-Saturn-Konjunktionen durch den Tierkreis. So berechnet Cusanus in dieser Schrift zunächst die wichtigsten Konjunktionen mit einem Wechsel des Trigons. Manchmal verfeinert er diese Unterteilung der Jahrtausende, indem er die circa alle 20 Jahre stattfindenden Konjunktionen innerhalb eines Trigons hinzuzieht. Dann verbindet er diese Grundstruktur der Zeit mit den ihm überlieferten geschichtlichen Fakten, die er vor allem aus dem durch Hieronymus überlieferten *Chronicon* des Eusebius bezieht. Dabei achtet er darauf, die Ereignisse in ein astrologisches Ursache-Wirkungsgeflecht mit den Konjunktionen und den Sternzeichen zu bringen. So verbindet er in der »Weltgeschichte« vier Betrachtungsebenen. Die Mathematik gibt die Struktur dieser Weltsicht, die Astronomie verdeutlicht diese Struktur im Sternenlauf, die Astrologie stellt die Verbindung zum irdischen Geschehen her, die Geschichtsschreibung zeigt die letzte Konkretion. Als ein Beispiel sei die Darstellung des Untergangs von Troja zitiert:

> ». . . unter dem [feurigen] Zeichen Schütze begann Priamos in Troja zu herrschen. In diesem Trigon wurde Troja zerstört, als [die Jupiter-Saturn-Konjunktion] in den Widder kam. Und wegen der Vorherrschaft des [feurigen] Mars beim Zusammentreffen mit Saturn im Krebs wird [Troja] durch Feuer zerstört.«[45]

Entsprechend verfolgt Cusanus Ereignisse aus der Geschichte Griechenlands, des alten Israels, Roms und auch der jungen Christenheit unter

---

45 »Weltgeschichte« (wie Anm. 5) S. 25, Z. 29–S. 26, Z. 1: incepit sub sagiptario priamas regnare troye / et in illa triplicitate troya destructa est quando venit ad arietem et propter dominium martis in coniunctione cum saturno in cancro. igne consumitur.

seinem aus der Astronomie entwickelten Zeitschema der Jupiter-Saturn-Konjunktionen. Seine Darstellung bricht allerdings mit Kaiser Gallienus im dritten nachchristlichen Jahrhundert ab. Vermutlich gab er dieses Werk auf, das ihn doch beträchtliche Mühe kostete, wie aus den zahlreichen Korrekturen im Text hervorgeht.

Aber auch als Torso zeigt es, welche geistige Kraft und welchen Mut zur Systematisierung der junge Cusanus hatte. Vieles spricht dafür, dass Cusanus die Idee zu dieser Art Darstellung der Geschichte eigenständig entwickelte. Natürlich war ihm die Theorie der großen Konjunktionen auch aus den Schriften in Codex Cusanus 212 bekannt. Doch gibt es m. W. kein lateinischsprachiges Werk des Mittelalters, das die ganze Geschichte der Welt astronomisch-astrologisch aufbaut, auch wenn in zahlreichen Werken Einzeldeutungen, insbesondere das Auftreten der großen Religionen, verhandelt werden.[46] Cusanus' kleines Werk zeichnet sich dadurch aus, dass es gegen alle Erwartung gerade in der Beschäftigung mit der Astrologie kein zeitbedingtes Interesse erkennen lässt, sondern allein das Wissen systematisieren will. Darin drückt sich gegen alle nominalistische Grundlosigkeit das Vertrauen des Cusanus in die endliche Vernunft und ihre Entfaltungen aus, ein Vertrauen, das er dann ab *De docta ignorantia* immer wieder als Glaube, *fides*, entwickeln wird.[47] Selbst wenn die »Weltgeschichte« noch nicht bis zu diesem Höhepunkt in Cusanus' Schaffen vorausweisen sollte, hat sie schon als solche einen Platz in unseren Darstellungen der mittelalterlichen astrologischen Geschichtskonstruktionen verdient und ist auch damit eine reife Frucht der astronomisch-astrologischen Studien des Cusanus.

---

[46] S. eine Zusammenstellung U. Roth (wie Anm. 5) 17f. Besonders hilfreich ist L. A. Smoller, *History, Prophecy, and the Stars. The Christian Astrology of Pierre d'Ailly 1350–1420* (Princeton 1994).

[47] Zum Cusanische Verständnis des »Glauben« s. U. Roth, *Suchende Vernunft. Der Glaubensbegriff des Nicolaus Cusanus*: BGPhThMA N. F. 55 (Münster 2000); M. Thurner, *Gott als das offenbare Geheimnis nach Nikolaus von Kues*: Veröffentlichungen des Grabmann-Institutes 45 (Berlin 2001), besonders 189–434.

DAS KÖNIGSWAHLSYSTEM DER CONCORDANTIA CATHOLICA

Von Günter Hägele, Augsburg, und Friedrich Pukelsheim, Augsburg

Nicolaus Cusanus ist für uns Heutige in erster Linie wegen seiner theologischen und religionsphilosophischen Schriften von fortwirkender Bedeutung. Andererseits musste er sich im Rahmen seines beruflichen Werdegangs immer auch mit praktisch-pragmatischen Problemen auseinandersetzen. Dazu zählen wir seine Ausführungen über Wahlsysteme, ein Thema, das ihn offenbar während seines gesamten Lebens beschäftigte. Die Übernahme der Rechtsvertretung des glücklosen Kandidaten Ulrich von Manderscheid nach zwiespältiger Bischofswahl in Trier war einer der großen Karrieresprünge des Cusanus. Einer der nächsten war die Veröffentlichung der Schrift *De concordantia catholica* während des Basler Konzils; diese Schrift enthält seinen berühmten Entwurf für das Königswahlsystem. Während der Legationsreise 1450/51 hat ihn das Thema wieder – oder: immer noch – beschäftigt, wovon das Salzburger Avisament und der Hildesheimer Erlass Zeugnis ablegen. Wir sehen darin einen Beleg, dass Cusanus trotz allen Interesses an philosophischer Spekulation doch auch immer bemüht war, Bodenhaftung zu wahren und zur kirchlichen und politischen Praxis fortschrittliche Neuerungen beizutragen.

Wir haben an anderer Stelle die von Cusanus vorgetragenen Wahlsysteme detailliert geschildert, Querbeziehungen aufgezeigt und sind auf frühere Quellen – insbesondere Ramon Llull – und spätere Wiederentdeckungen – durch Borda – eingegangen.[1] Im Gegensatz zu dieser umfänglichen Untersuchung ist der vorliegende Aufsatz auf das Königswahlsystem der *De concordantia catholica* fokussiert. Dieser Entwurf eines Wahlsystems ist im Vergleich zu den anderen Schriften der vollständigste und diente Cusanus zweifellos auch als Grundlage, in späterer Zeit Varianten dazu zu entwickeln.

Cusanus verfasste seine Schrift *De concordantia catholica – Allumfassende Eintracht* auf dem Konzil zu Basel 1433/34.[2] Er war 33 Jahre alt, ein

---

[1] G. Hägele / F. Pukelsheim, *Die Wahlsysteme des Nikolaus von Kues.* Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte Jahrgang 2001–2003 (München 2004) 1–47.

[2] Nicolaus Cusanus, *De concordantia catholica.* Libri tres (= h XIV). P. E. Sigmund (transl.), *Nicholas of Cusa: The Catholic Concordance* (Cambridge UK 1995).

aufstrebender Jurist im Dienst der Diözese Trier. Die ersten beiden Bücher behandeln die Ekklesiologie und die Konzilstheorie; ursprünglich waren sie als eigenständiges Werk geplant und sollten unter dem Titel *Libellus de ecclesiastica concordantia* erscheinen. Als auf dem Basler Konzil bekannt wurde, dass Kaiser Sigismund kommen werde – er traf dann am 11. Oktober 1433 ein –, fügte Cusanus ein drittes Buch über die Reform des Reiches hinzu.[3] Er stellte Teile des Textes um und gestaltete so aus dem *Libellus* die *Concordantia catholica.* Über den althergebrachten Abgleich von Autoritäten hinaus steht der Begriff *concordantia* bei Cusanus für eine eigene Weltsicht: harmonische Übereinstimmung bei Wahrung der Unterschiede.[4]

Schon der *Libellus* enthielt den Entwurf eines Wahlsystems, dort allerdings gedacht für Wahlen in Kirchenämter. Diese Vorform entwickelte Cusanus zum Königswahlsystem im jetzigen Kapitel 37 von Buch III der *Concordantia catholica.* Die Edition der Schrift *De concordantia catholica* erschien 1968 als Band XIV der *Opera omnia*, die Teillieferung mit Buch III schon 1959.[5]

Cusanus kannte 1433 bei der Abfassung der *Concordantia catholica* Königswahlen nicht aus eigener Anschauung. Bei der letzten Wahl am 21. Juli 1411 war er zehn Jahre alt, die nächste sollte erst am 18. März 1438 stattfinden.[6] Seine vorbereitenden Bemerkungen in Kapitel 36 bauen auf dem auf, was er gelesen hat:[7] wie früheren Wahlen durch absurde Machenschaften geschadet wurde, wie die Wähler ihren eigenen Vorteil

---

3 R. Bauer, *Sacrum imperium et imperium germanicum chez Nicolas de Cues*, in: Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Âge 21 (1954) 207–240; B. Töpfer, *Die Reichsreformvorschläge des Nikolaus von Kues*, in: Zeitschrift für Geschichtswissenschaft 13 (1965) 617–637.

4 F. Gillmann, *Wann kam das Wort concordantia auf?*, in: Archiv für katholisches Kirchenrecht 112 (1932) 482–487; H. G. Senger, *Allumfassende Eintracht*, in: Ders., *Ludus Sapientiae – Studien zum Werk und zur Wirkungsgeschichte des Nikolaus von Kues* (London 2002) 19–42.

5 M. Watanabe, *The origins of modern Cusanus research in Germany and the establishment of the Heidelberg Opera omnia*, in: G. Christianson / Th. M. Izbicki (eds.), Nicholas of Cusa in Search of God and Wisdom (Leiden 1991) 17–42.

6 S. Müller, *Die Königswahlen und Königskrönungen*, in: M. Kramp (Hg.), Krönungen. Könige in Aachen – Geschichte und Mythos. Katalog der Ausstellung. Band 2 (Mainz 2000) 915–918, hier: 917.

7 *De conc. cath.* III, 36: h XIV/3, N. 533.

suchten und wie das Staatswohl vernachlässigt wurde. Damit die Wähler eine lautere Wahl (*puritas electionis*) treffen, solle das Basler Konzil sie auf eine strikte Wahlordnung (*regula*) verpflichten.

Die zunächst offene Gruppe der Königswähler hatte sich im Laufe des dreizehnten Jahrhunderts auf ein geschlossenes Wahlkollegium eingeengt, das Kurfürstenkolleg.[8] Es gab drei geistliche Kurfürsten, die Erzbischöfe von Mainz, Trier und Köln, und vier weltliche, die von Böhmen, der Pfalz, Sachsen und Brandenburg. In der *Goldenen Bulle* wurden die dem Kurfürstenkolleg zugewachsenen Privilegien 1356 sanktioniert.[9] Der Terminus *collegium* ist der zutreffende Rechtsbegriff für eine solch wohldefinierte Gruppe von Wählern.[10] Zudem versachlichte sich die Kurstimme in dem Sinn, dass der Träger weniger als Person, sondern mehr als Repräsentant seines Kurfürstentums das Wähleramt wahrnahm.[11]

Capitulum XXXVII

Kapitel 37 der *Concordantia catholica* ist ganz dem Königswahlsystem gewidmet.[12] Zunächst erwähnt Cusanus die üblichen Wahlvorbereitungen, die Adressaten sind die Kurfürsten (*sacri imperii electores*).[13] Neu ist, dass zu Beginn der Wahl formal fixiert werden soll, wer die Kandidaten sind.

---

8 A. Wolf, *Die Entstehung des Kurfürstenkollegs 1198–1298 – Zur 700–jährigen Wiederkehr der ersten Vereinigung der sieben Kurfürsten* (Idstein 2000); A. Wolf, *Die Kurfürsten des Reiches*, in: M. Kramp (Hg.), Krönungen. Könige in Aachen – Geschichte und Mythos. Katalog der Ausstellung. Band 1 (Mainz 2000) 87–96.

9 E. Schubert, *Königswahl und Königtum im spätmittelalterlichen Reich*, in: Zeitschrift für historische Forschung 4 (1977) 257–338, hier 289

10 P. Landau, *Was war um 1300 ein Kollegium?*, in: A. Wolf (Hg.), Königliche Tochterstämme, Königswähler und Kurfürsten (Berlin 2002) 485–495.

11 E. Schubert, (wie Anm. 9) 283; H. Assing, *Der Aufstieg der askanischen Markgrafen von Brandenburg in den Kurfürstenrang*, in: A. Wolf (Hg.), Königliche Tochterstämme, Königswähler und Kurfürsten (Berlin 2002) 317–358, hier 357.

12 *De conc. cath.* III, 37: h XIV/3, N. 535–541. In unserer Übersetzung haben wir den Text gelegentlich etwas geglättet, um die Lesbarkeit zu erleichtern; englische Übersetzungen bieten I. McLean / J. London, *The Borda and Condorcet principles – Three medieval applications*, in: Social Choice and Welfare 7 (1990) 99–108, hier: 105–106; I. McLean / J. London, *Ramon Lull and the theory of voting*, in: Studia Lulliana 32 (1992) 21–37, hier 32–33; I. McLean / A. B. Urken, *Classics of Social Choice* (Ann Arbor 1995) 77–78; Sigmund (wie Anm. 1), 303–305.

13 G. Kleinheyer, *Die kaiserlichen Wahlkapitulationen – Geschichte, Wesen und Funktion* (Karlsruhe 1968) 3.

Sacri imperii electores, dum ad electionem procedere volunt futuri imperatoris, die statuto cum omni humilitate et devotione maxima ad divina conveniant spoliantes se omni peccato, ut in medio eorum sit Christus dominus et invocata gratia sancti spiritus. Post introductionem devotam agendae rei tractent de pluribus, qui ad imperium dispositione extrinseca et intrinseca tantae maiestatis digni esse possint. Et ad hoc, ut absque omni timore, liberrime et secretissime ipsa electio celebretur, praestitis iuramentis supra altare domini de eligendo iusto liberae conscientiae iudicio meliorem.[14]

Bevor am Wahltag die Kurfürsten zur Wahl des künftigen Herrschers schreiten, gehen sie demütig und fromm zur heiligen Messe und reinigen sich von allen Sünden, auf dass in ihrer Mitte Christus der Herr sei und die Gnade des Heiligen Geistes. Nach gebührender Erläuterung des Wahlverfahrens beschließen sie die Liste der Kandidaten, die auf Grund äußerer und innerer Eignung des höchsten Herrscheramts im Reich würdig sind. Damit die Wahl ohne jede Furcht, in voller Freiheit und geheim stattfinde, schwört jeder Wähler auf dem Altar, dass er nach dem rechten Urteil seines freien Gewissens den besten Kandidaten wählen wird.

Stimmzettelgestaltung

Die nun folgenden Einzelbestimmungen machen das Originelle am cusanischen Wahlsystem aus. Cusanus zielt auf eine geheime Wahl mit Stimmzetteln (*cedulae*). Die leichte Verfügbarkeit von Papier war eine Errungenschaft seiner Zeit. Auch bei zeitgenössischen Zunft- und Bürgermeisterwahlen wurden Stimmzettel benutzt.[15]

---

[14] h XIV/3, N. 535, Z. 1–10.

[15] J. Rogge, *Ir freye wale zu haben – Möglichkeiten, Probleme und Grenzen der politischen Partizipation in Augsburg zur Zeit der Zunftverfassung (1368–1548)*, in: U. Schreiner / U. Meier (Hg.), Stadtregiment und Bürgerfreiheit – Handlungsspielräume in deutschen und italienischen Städten des Späten Mittelalters und der Frühen Neuzeit (Göttingen 1994) 244–277, hier 250, 255.

Faciant per unum notarium nomina omnium, de quibus tractarunt, in cedulas praecise aequales redigi, et semper unum nomen in una cedula tantum, et in fine illius nominis distincte signetur numerus per 1, 2, 3, quousque perveniatur ad numerum personarum, de quibus in tractatu mentio facta fuit, quod digni reputarentur. Puta sunt decem comperti per Alemanniam, qui digni visi sunt, inter quos communi iudicio dignior eligi debet. Ponatur itaque in una cedula nomen unius tantum, et sub illo nomine vel in eius latere numerus ab uno usque decem, et dentur cuilibet electori decem cedulae decem nominum.[16]

Die Namen der Kandidaten werden von einem Berufsschreiber auf genau gleiche Stimmzettel geschrieben, und zwar jeweils auf einen Zettel nur ein Name. Abgesetzt von den Namen werden die Zahlen Eins, Zwei, Drei eingetragen, bis hoch zur Gesamtzahl derer, die einer Kandidatur würdig befunden wurden. Wenn es beispielsweise im Reich zehn Kandidaten gibt, unter denen durch den gemeinsamen Entscheid der Würdigste gewählt werden soll, werden auf einen jeden Stimmzettel erst einer dieser Namen und dann darunter oder daneben die Zahlen Eins bis Zehn geschrieben. Jeder Wähler erhält zehn Stimmzettel mit den zehn Kandidatennamen.

Ein Berufsschreiber (*notarius*) fertigt einen Schwung Stimmzettel an, wobei er achtgeben soll, dass sie alle gleich aussehen. Auf jedem Zettel steht nur der Name eines einzigen Kandidaten, zusammen mit den Rangzahlen *i, ii, iii, . . ., x*. Die Zahl der Zettel hängt somit ab von der Zahl der Bewerber. Um hier nicht mit einer unbestimmten Variablen arbeiten zu müssen, nimmt Cusanus beispielsweise an, dass zehn Königskandidaten zur Wahl stehen. Jeder Kurfürst erhält also ein Bündel von zehn Stimmzetteln, pro Kandidat einen mit dessen Namen. Die Frage bleibt offen, was Cusanus zu seiner extremen Annahme von zehn Kandidaten veranlasst. Für die Zeitspanne 919–1806 zählt Wolf[17] 55 Könige und »Gegenkönige« und 118 weitere Kandidaten; dies ergibt pro Wahl etwa drei

---

[16] h XIV/3, N. 535, Z. 11–15; N. 536, Z. 1–5.

[17] A. Wolf, *Königskandidatur und Königsverwandtschaft – Hermann von Schwaben als Prüfstein für das Prinzip der freien Wahl*, in: Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters 47 (1991) 45–117, hier 45.

Kandidaten, keine zehn. Auch wenn im Einzelfall nicht immer eindeutig zu entscheiden gewesen sein mag, wer als Kandidat gesehen wurde (oder wer sich selbst als Kandidat sah), so wird man selbst bei einer so umstrittenen Wahl wie der von 1292 maximal von sieben Kandidaten reden können.[18]

Stimmgebung

Während Zunft- und Ratsmitglieder ihre Wahlentscheidung alle demselben Schreiber diktierten, füllt bei Cusanus jeder Kurfürst seine Stimmzettel selbst aus oder bedient sich einer Person seines Vertrauens (*secretarius*).[19] Das Neue am Wahlsystem des Cusanus ist, dass die Kurfürsten mittels der Rangzahlen die Kandidaten reihen sollen, und zwar vom schlechtesten hin zum besten.

Acceptis itaque cedulis per electores trahat quisque ad partem solus et secrete cum secretario, si litteras ignorat, et positis ante se omnibus decem cedulis legat cuiuslibet nomen. Et tunc in dei nomine secundum suam conscientiam ponderet, quis inter illos omnes minus idoneus exsistat, et signet cum puncto incausti supra primum numerum simplicem longum punctum et post hoc iudicet, quis post illum minus idoneus, et signet secundum numerum cum puncto longo simplici et sic continue, quousque veniet ad optimum suo iudicio, et ibi	Nach der Ausgabe der Stimmzettel zieht sich jeder Wähler alleine oder – wenn er nicht lesen kann – zusammen mit seinem Sekretär zurück, breitet die zehn Stimmzettel vor sich aus und geht alle Namen durch. Dann wägt er im Namen Gottes gewissenhaft ab, wer von den Kandidaten der ungeeigneteste ist, und setzt mit dem Tintenstift über die Zahl Eins einen einfachen langen Strich. Daraufhin entscheidet er sich, wer der danach am wenigsten geeignete Kandidat ist, und markiert dort mit einem einfachen langen Strich

[18] A. Wolf, *König für einen Tag: Konrad von Teck. Gewählt, ermordet (?) und vergessen* (Kirchheim unter Teck 1993) 78.

[19] J. Rogge, (wie Anm. 15) 250, 255.

signabit decimum numerum aut illum numerum, qui numero personarum correspondebit.[20]

die Zahl Zwei. So fährt er fort, bis er zu dem nach seinem Urteil besten kommt, und markiert dort die Zahl Zehn oder im allgemeinen Fall diejenige Zahl, die der Kandidatenzahl entspricht.

Angesichts geheimer Stimmabgabe könnte ungeregelt bleiben, in welcher Reihenfolge ein Wähler die Kandidaten bewertet. Soviel Selbstbestimmung möchte Cusanus seinen Wählern aber nicht überlassen. Stattdessen soll jeder Wähler zuerst den schlechtesten Kandidaten herausfinden und auf dem Stimmzettel mit seinem Namen die niederste Rangzahl markieren, die Eins. Dann soll er sich den zweitschlechtesten Kandidaten überlegen, den Stimmzettel mit seinem Namen hervorsuchen und dort die nächsthöhere Rangzahl markieren, die Zwei. So greift der Kurfürst unter den verbleibenden Kandidaten immer den schlechtesten heraus, um auch die Ränge Drei, Vier, Fünf, Sechs, Sieben, Acht und Neun auszufüllen. Diese Negativauslese sorgt dafür, dass der Wähler bis zum Schluss konzentriert bei der Sache bleibt, denn – *last, not least* – der letzte muss der Beste sein. Dort markiert der Wähler die höchste Rangzahl, die Zehn. Cusanus will eine Rangzahl nicht durch eine Unterstreichung markiert sehen, die mit zuviel Schwung außer Façon geraten könnte, oder durch ein Kreuz, das gar das Papier zerreißt, oder durch einen Kreis, der verwechselt werden könnte mit einem kurfürstlichen Tintenklecks, sondern durch eine saubere und adrette Überstreichung.

Wohin die Wähler sich zurückziehen, wird nicht gesagt. Sieben fürstliche Wähler dürften raumgreifende Platzansprüche entwickeln, und illiterate Kurfürsten brauchen doppelten Platz, um ihren Sekretär mitzunehmen. Bleiben alle diese Personen in einem Raum, wird es eng und der eine kann sehen, wie der andere stimmt. Verlassen sie den Raum, laufen sie ihrem Hofstaat in die Arme. Die Frage, wie bei alledem Geheimhaltung gewährleistet wird, hat Cusanus wohl nicht bewegt.

[20] h XIV/3, N. 536, Z. 5–7; N. 537.

Wahlgeräte

Sogar die Länge des Markierungsstrichs liegt Cusanus am Herzen. Die Kurfürsten mögen sie zum Gegenstand ihrer Verhandlungen machen und eine Einigung herbeiführen, rät er. Realistischer dürfte seine Anweisung sein, ihnen dieselbe Tinte und gleichartige Federn zur Verfügung zu stellen. In den Augen des Cusanus sind es diese Geheimhaltungsvorschriften, die die Wähler davor schützen, bedrängt zu werden. Statt Angst kehrt Friede ein.

Et est bonum, quod de eodem incausto et per aequales pennas et aequalia simplicia longa aut brevia puncta, secundum quod concordabunt, signent, ne cuiusquam signatura prae ceteris notari possit ad hoc, ut libertas maior in electoribus et pax inter omnes conservetur.[21]	Die Wähler sollen tunlichst dieselbe Tinte und gleiche Federn benutzen und sich auf gleich lange oder gleich kurze Striche einigen, damit nicht festgestellt werden kann, wessen Handschrift ein Stimmzettel trägt. Dies wahrt größtmögliche Freiheit für die Wähler und Frieden unter allen.

Stimmenauswertung

Auch bei der Stimmenauswertung bleibt die Besorgnis spürbar, eine Identifizierung der Stimmzettel zu verhindern und Geheimhaltung zu wahren. Es ist nicht einer der Kurfürsten oder einer ihrer Mitarbeiter, der die Stimmen verliest, sondern ein Priester. Im kirchlichen Bereich gab es geheime Wahlen schon seit Jahrhunderten. Sie wurden so durchgeführt, dass einige wenige der Wähler als Wahlvorstände (*scrutatores*) eingesetzt wurden, um die Stimmen der anderen abzufragen. Von der Verschwiegenheit der Skrutatoren war es abhängig, ob Geheimhaltung gewahrt blieb oder nicht. In der Tradition der Skrutatoren dürfte Cusanus unterstellen, dass der Priester sein Wissen für sich behält, sollte er den einen oder anderen Stimmzettel doch identifizieren.

[21] h XIV/3, N. 538.

Factis itaque illis signaturis deferat in manu cedulas suas quisque ex electoribus, et proiciat unusquisque suas manu propria in saccum vacuum in medio electorum pendentem. Quibus in sacco positis advocetur sacerdos, qui missam celebravit, et quidam computista habens tabulam, in qua secundum ordinem sint illa nomina, ponamus decem, eligendorum. Et sedens in medio electorum sacerdos extrahat de sacco seriatim, ut manibus occurrunt, cedulas et legat nomen et numerum signatum. Computista vero in latere illius nominis signet numerum, et ita fiat de omnibus. Quibus expletis colligat per additionem computista numeros cuiuslibet nominis. Et ille erit tunc imperator, qui maiorem numerum habuit.[22]	Wenn die Stimmzettel ausgefüllt sind, bringt jeder Wähler eigenhändig die seinigen vor und wirft sie in einen leeren Sack, der in der Mitte aufgehängt ist. Sind alle Stimmzettel im Sack, holt man den Priester, der die Messe zelebriert hat, sowie einen Komputisten mit seiner Tafel, der darauf die Kandidatennamen auflistet; im Beispiel waren es zehn. Der Priester setzt sich in die Mitte der Wähler und entnimmt dem Sack die Zettel so, wie sie in seine Hände kommen. Dann liest der Priester jeweils einen Namen und die zugehörige markierte Zahl vor und der Komputist schreibt die Zahl hinter diesen Namen auf seine Tafel. Sind alle Stimmzettel erfasst, addiert der Komputist hinter jedem Namen die dort notierten Zahlen zu einer Endsumme. Wer die höchste Endsumme hat, der soll der Herrscher sein.

Alle Stimmzettel werden in einen Beutel eingeworfen. Mit einem peniblen Sinn für prozedurale Korrektheit sorgt sich Cusanus, dass der Beutel auch tatsächlich leer ist (*saccus vacuus*). Noch heute ist die erste Amtshandlung eines Wahlvorstands, dass jedes Mitglied ein Auge in die Urne wirft und sich überzeugt, dass sie leer ist; erst dann wird das Wahllokal geöffnet. Der Augsburger Kürschner Georg Mertz versuchte es 1472 anders und schmuggelte schon vor Wahlbeginn sechzehn Wahlzettel in die *Wahlhaube*, zu seinen Gunsten, versteht sich. Aber bei der Auswertung bemerkten seine aufgeweckten Zunftbrüder den Überschuss. Weil

[22] h XIV/3, N. 539.

Mertz *wieder er und aid* verstoßen hatte, war seines Bleibens in Augsburg nicht und er floh nach Bayern.[23]

Bei zehn richtig ausgefüllten Stimmzetteln für zehn Kandidaten müsste jeder Wähler also die Zahlen Eins bis Zehn je einmal markiert haben, um seine $1 + 2 + \cdots + 10 = 55$ Bewertungspunkte genau auszuschöpfen. Cusanus baut darauf, dass es den Kurfürsten nicht in den Sinn kommt, von seinen Anweisungen abzuweichen. Offensichtlich hält er für ausgeschlossen, dass ein Wähler jeden der Kandidaten für den besten hält, zehnmal die Rangzahl Zehn markiert und so sein Stimmgewicht auf 100 Punkte annähernd verdoppelt. Immerhin könnte dieser Wähler jedem denkbaren Wahlsieger ehrlichen Gewissens versichern, ihn gewählt zu haben. Gegebenenfalls wären auch etwaige Bildungsdefizite im numerischen Bereich einzukalkulieren. Wenn ein Wähler sich verzählt und irrtümlich die Rangzahl Zwei doppelt vergibt, so kommt er schon bei Rangzahl Neun mit dem für ihn besten Kandidaten verfrüht zum Ende. Die Kurfürsten müssen also nicht nur lesen und schreiben können, sondern auch zählen.

Während die Anfertigung der Stimmzettel einem Berufsschreiber (*notarius*) zugewiesen wurde, ruft Cusanus zur Berechnung der Endsummen nach einem Berufsrechner (*computista*). Offenbar gab es damals eine Asymmetrie der Disziplinen. Ein Berufsschreiber musste nicht unbedingt auch rechnen können, gleichwohl erwartete man von einem Berufsrechner, dass er auch schreiben konnte. Mit *computista* könnte ein Experte gemeint sein, der sich auch mit Kalenderrechnung beschäftigte.[24] Kalenderrechner waren geübt sowohl in der Benutzung arabischer Ziffern als auch im Gebrauch des Dezimalsystems. Da jeder Wähler 55 Rangpunkte zu vergeben hatte, musste der Komputist bei sieben Wählern mit 385 Rangpunkten umgehen.

Captatio benevolentiae

Zum Schluss preist Cusanus noch einmal die Vorzüge seines Wahlsystems (*eligendi modus*). Ist ihm bewusst, dass es befremdlich wirkt und nur bei sorgsamer Nacharbeit zu verstehen ist? Ermutigend spricht er den

---

[23] J. Rogge, (wie Anm. 15) 260.

[24] A. Borst, *Computus – Zeit und Zahl in der Geschichte Europas* (Berlin 1999).

Leser an (*credas*), dass er selbst auch erst nach intensiver Beschäftigung das System entwerfen konnte.

Et secundum illam practicam infinitis fraudibus obviatur, et etiam nulla practica sinistra locum habere posset, nec poterit excogitari sanctior, iustior, honestior et liberior eligendi modus, secundum quem impossibile erit, si secundum conscientiam eligunt, quin ille praeficiatur, qui ex omnium iudicio simul collecto melior iudicatur. Et non poterit alius modus securior, immo ex quo illa infallibilis sententia haberi posset, inveniri, quoniam omnes comparationes omnium personarum et omnes mixturae et syllogismi per unumquemque ex electoribus factibiles in hoc modo includuntur, quem ego non absque magno studio etiam non potui invenire. Et credas, quod perfectior inveniri nequit.[25]	Dieses Verfahren wehrt den zahllosen Betrügereien und lässt keinen Platz für dunkle Machenschaften. Es gibt kein gewissenhafteres, gerechteres, ehrlicheres oder freieres Wahlsystem, das demjenigen zum Sieg verhilft – sofern die Wähler ihrem Gewissen folgen –, der nach dem gemeinsamen Urteil aller der Beste ist. Auch gibt es kein anderes System, das zu diesem unfehlbaren Ergebnis sicherer hinführt. Denn alle Vergleiche zwischen allen Kandidaten sowie alle Gegenüberstellungen und Folgerungen, die jeder der Wähler erwägen kann, fließen in dieses System ein, das ich erst nach intensiver Beschäftigung mit Mühe entworfen habe. Glaube mir, verehrter Leser, dass ein vollkommeneres System nicht entworfen werden kann.

Unklar bleibt, mit genau welchen Worten Cusanus die Urheberschaft für das Wahlsystem reklamiert. Das Ende des vorletzten Satzes haben wir übersetzt mit: ». . ., das ich erst nach intensiver Beschäftigung mit Mühe entworfen habe.«

Aus den Handschriften, die der Edition zu Grunde liegen, dokumentiert der Herausgeber drei Varianten:[26]

---

[25] h XIV/3, N. 540.

[26] *De conc. cath.* III, 38: h XIV/3, N. 540 ad lin. 9. G. Kallen, *Die handschriftliche Überlieferung der Concordantia catholica des Nikolaus von Kues.* CSt VIII/2.

(1) . . ., quem ego non absque magno studio etiam non potui invenire.
(2) . . ., quem ego absque magno studio etiam non potui invenire.
(3) . . ., quem ego non absque magno studio etiam vix potui invenire.

In ihrer Aussagekraft unterscheiden sich die drei Varianten nur um Nuancen, die durch die Übersetzung nicht überbewertet werden sollten. Kallen entscheidet sich für Variante (1), Honecker[27] nimmt (2), wir neigen zu (3). Die Stelle war immer schon umkämpft. Kallen zitiert eine Marginalglosse, die das Verständnis eines früheren Lesers erhellt: *Hunc modum eligendi cum magno studio dicit se invenisse. – Er will damit sagen, dass er dieses Wahlsystem erst nach intensiver Beschäftigung entworfen habe.*

Cautela

Als endgültigen Abschluss fügt Cusanus noch einen Vorbehalt (*cautela*) hinzu. Er betrifft den Fall, dass ein Kandidat nominiert wird, der aus den Reihen der weltlichen Kurfürsten (*ex laicis*) kommt. Die Selbstwahl wurde von der Goldenen Bulle ausdrücklich anerkannt; Kurfürstenkandidaturen waren nach 1356 eher die Regel als eine Ausnahme. In einem solchen Fall soll nach dem Willen des Cusanus aus dem Bündel, das der Wähler-Kandidat bekommt, der Stimmzettel mit dessen Namen ausgesondert werden.

Verum, ne quis ex electoribus propria affectione decipiatur, habeatur ista cautela, quod, si est aliquis aut plures, qui ex laicis communi tractatu inter eligendos conscripti sunt, cedula proprii nominis eidem non detur, sed aliae omnes, illa dempta, ut tollatur occasio suspicionis, qua se ipsum optimum omnium aestimare posset maiorem numerum nominis sui signando. Hoc solum dempto regula praescripta in om-	Schließlich bedarf es noch eines Vorbehalts, damit keiner der Wähler durch Eigenliebe getäuscht wird. Im Fall, dass einer (oder mehrere) der weltlichen Kurfürsten durch gemeinsamen Beschluss als Kandidat benannt wird, soll ihm der Stimmzettel mit seinem eigenen Namen nicht ausgehändigt werden. Er erhält also zwar alle anderen Stimmzettel, nicht aber den mit seinem eigenen Namen. Da-

[27] M. Honecker, *Ramon Lulls Wahlvorschlag Grundlage des Kaiserwahlplanes bei Nikolaus von Cues?*, in: Historisches Jahrbuch der Görresgesellschaft 57 (1937) 563–574, hier 570.

nibus servetur, et habebitur electio, cui melior non poterit inveniri.[28]	durch wird jeglichem Verdacht vorgebeugt, er halte sich selbst für den Besten und markiere bei sich die höchste Rangzahl. Mit diesem einzigen Vorbehalt soll die vorstehende Regel in allem befolgt werden. Dann wird die Wahl so zu Stande kommen, wie es besser nicht sein könnte.

Den im Schlusssatz anklingenden Optimismus teilen wir ganz und gar nicht. Damals wie heute sind Systemkorrekturen ein heikles Unterfangen. Hier ist es nicht anders, der nachgeschobene Vorbehalt kann fatale Folgen haben. Nehmen wir an, Kurfürst Ruprecht von der Pfalz wird von allen seinen Kurfürstenkollegen als der Beste von zehn Kandidaten angesehen. Weil sein eigener Stimmzettel einmal fehlt, erhält er $6 \cdot 10 = 60$ Rangpunkte. Nehmen wir zudem an, dass sich alle sieben Kurfürsten einig sind, wer der Zweitbeste ist. Dieser erhält von allen Wählern, einschließlich Ruprecht, neun Punkte und kommt so auf eine Endsumme von $7 \cdot 9 = 63$ Rangpunkten. Ruprecht verliert und gewählt ist der nur Zweitbeste!

Auch sonst ist der Vorbehalt mangelhaft durchdacht. Zwar bekommt der kandidierende Kurfürst nur neun Stimmzettel, aber alle tragen die Rangzahlen Eins bis Zehn und bieten sie ihm zum Markieren an. Welche soll er auslassen? Ohne die Zehn hält er seine neun Konkurrenten klein, aber sein Stimmgewicht fällt von 55 Gesamtpunkten auf 45. Oder besser ohne die Eins, wenn er sich selbst ohnehin keine Chancen ausrechnet und unter den Mitbewerbern sein Gewicht maximal geltend machen will? Aus der Differenz zu den sonst möglichen 385 Punkten kann der Komputist ausrechnen, wie sich der Wähler-Kandidat verhalten hat. Würden die Stimmzettel, die für ihn bestimmt sind, ihm nur die Rangzahlen Eins bis Neun anbieten, wären seine Stimmen hinterher identifizierbar. Und bei nur einem Gegenkandidaten – das heißt insgesamt zwei Kandidaten statt einer Unmenge von zehn – bekommt er nur den Stimmzettel des Konkurrenten, und es bleibt ihm gar keine Wahl mehr übrig.

[28] h XIV/3, N. 541.

Sehen wir von der abschließenden Kautel ab, so entwirft Cusanus mit sorgfältig aufeinander abgestimmten Einzelbestimmungen ein Gesamtsystem, das jeden Wähler in seiner Verantwortung gleich stellt und ihn zu einer Reihung der Kandidaten führt. Diese individuellen Reihungen werden in der Auswertung zu einer Gesamtreihung zusammengeführt, indem für jeden Kandidaten die Rangzahlen aufaddiert werden. Auf der Grundlage der so erhaltenen Rangsummen wird die Wahlentscheidung getroffen: Die höchste Endsumme gewinnt. Allein schon für diese Idee kann Cusanus Originalität beanspruchen. Vor Cusanus ist uns keine Quelle bekannt, die eine solche Rangsummen-Auswertung formuliert oder auch nur andeutet. Und nach Cusanus dauerte es mehr als dreihundert Jahre, bis Borda 1770 das System wieder entdeckte.

SCIENTIA EXPERIMENTALIS

ZUR CUSANUS-REZEPTION IN ENGLAND

Von Fritz Nagel, Basel

Die Rezeptionsgeschichte des Cusanus ist gekennzeichnet durch ein eigentümliches Schwanken hinsichtlich der Einordnung und Bewertung des Werkes und der Persönlichkeit des Cusanus. Glaubte man im frühen 19. Jahrhundert in Cusanus einen Kopernikaner vor Copernicus gefunden zu haben, so betrachtete man seine philosophischen Entwürfe am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts vor allem vor dem Hintergrund des Neukantianismus. Alexander von Humboldt und Ernst Cassirer mögen stellvertretend für diese beiden Interpretationsmodelle stehen, die in Cusanus den Vorläufer neuzeitlichen Denkens sahen.[1] Als man dann um 1930 begann, die Schriften des Cusanus historisch-kritisch zu edieren, trat die Erforschung der Quellen des Cusanus in den Vordergrund. Cusanus wurde nun wieder mehr an die Tradition des mittelalterlichen Denkens und seiner vielfältigen Verästelungen herangerückt. Diese doppelte Sichtweise auf Cusanus zeigt sich bereits früh darin, dass man Cusanus zwar an den Beginn der neueren Philosophie stellte, ihn zugleich aber als einen Denker einer Übergangsperiode zwischen Mittelalter und Neuzeit charakterisierte, der »die Züge beider Zeitalter in sonderbarer Mischung« trägt.[2] Demgegenüber rückte der Jubiläumskongress von Brixen 1964 Cusanus bereits mit seinem programmatischen Titel[3] ganz an den Beginn der Neuzeit. Inzwischen hat die supponierte Einheit des cusanischen Denkens selbst eine gewisse Differenzierung erfahren, insofern die Entwicklung dieses Denkens mit ihren Brüchen und Sprüngen in das Blickfeld gerückt worden ist.[4] Wie nähern wir uns

---

[1] A. v. Humboldt, *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung.* Band 2 (Stuttgart und Augsburg 1845) 135ff. E. Cassirer, *Individuum und Kosmos in der Philosophie der Renaissance* (Leipzig und Berlin 1927). Zu A. von Humboldt vgl. F. Nagel, *Nicolaus Cusanus in der Sicht Alexander von Humboldts*, in: MFCG 17 (1986) 251–256.

[2] R. Falckenberg, *Geschichte der neueren Philosophie von Nikoalus von Kues bis zur Gegenwart.* 2. Aufl. (Leipzig 1892) 1. Vgl. auch E. Meuthen, *Nikolaus von Kues. 1401 2001*, in: MFCG 28 (2003) 3–4.

[3] *Nicolò Cusano agli inizi del mondo moderno. Atti del Congresso internazionale in occasione del V centenario della morte di Nicolò Cusano.* Bressanone, 6–10 settembre 1964 (Firenze 1970).

[4] So vor allem bei K. Flasch, *Nikolaus von Kues. Geschichte einer Entwicklung* (Frankfurt a. M. 1998).

also Cusanus? Ist er der Denker der Einheit am Ende des Mittelalters oder ist er der erste Philosoph der neuzeitlichen Philosophie, die sich mit Kant am Vorbild von Mathematik und moderner Naturwissenschaft orientiert und deren Entstehung von Cusanus vorbereitet worden ist? Ich meine, dass dieses Dilemma in der Bewertung des Cusanus in seinem Denken selbst angelegt ist, einem Denken, das sich die Freiheit bewahrt, Teile tradierter Denkmodelle zu übernehmen, diese Teile neu zu ordnen und ihnen so einen neuen Stellenwert zu geben, welcher den traditionellen Aussagen eine neue und anders gerichtete Fruchtbarkeit verleiht. Gerade hierin scheint mir die Bedeutung des Cusanus zu liegen, dass er in alten Horizonten denkend diese permanent aufbricht und durch dieses Öffnen von Horizonten hineinwirkt in eine neue Zeit, welcher er durch die Vermittlung des lebendigen Erbes der vergangenen Epoche die Möglichkeit gibt, ihre eigenen Horizonte abzustecken und erkennend auszufüllen. So wird auch verständlich, dass die Rezeptionsgeschichte des Cusanus, welche Raymund Klibansky höchst eindrucksvoll erforscht und beschrieben hat,[5] gekennzeichnet ist durch Verstehen und Missverstehen, aber im letzten immer fruchtbar war, selbst wenn der Name des Cusanus dabei immer wieder in Vergessenheit geriet. Sein Denken war und ist direkt und indirekt stets in Philosophie und Wissenschaft gegenwärtig geblieben, so dass man mit Stephan Meier-Oeser im Hinblick auf die Rezeption der Philosophie des Nicolaus Cusanus in der Tat von der »Präsenz des Vergessenen« sprechen kann.[6]

Mein Beispiel zur Rezeptionsgeschichte des Cusanus betrifft hier dessen Schrift *Idiota de staticis experimentis*. Kein Werk hat – wenn wir von der *Coniectura de ultimis diebus* absehen – so viele Auflagen erfahren. Außer in den *Opera* von 1488, 1502, 1514 und 1565 wurde diese Schrift in Straßburg 1543, in Nürnberg 1547, wiederum in Straßburg 1550, dann 1558 als Neuauflage in Nürnberg, 1572, 1582, 1585 und 1614 in Basel und schließ-

[5] Erinnert sei hier an die leider unpublizierten Kongressvorträge von R. Klibansky während der Cusanus-Jubiläumsfeiern von 1964 in Bernkastel-Kues und Brixen. Vgl. auch R. Klibansky, *Die Wirkungsgeschichte des Dialogs De pace fidei*, in: MFCG 16 (1984) 113–125.

[6] St. Meier-Oeser, *Die Präsenz des Vergessenen. Zur Rezeption der Philosophie des Nicolaus Cusanus vom 15. bis zum 18. Jahrhundert*: BCG X (Münster 1989). Zur Rezeption des Cusanus in der Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften vgl. F. Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften*: BCG IX (Münster 1984).

lich 1617 in Marburg in deutscher Übersetzung abgedruckt.[7] 1650 erschien dann in London im Rahmen einer Gesamtausgabe der Idiota-Schriften des Cusanus sogar eine englische Übersetzung eines John Everard.[8]

Auf den Inhalt dieser Schrift muss ich hier nicht im Detail eingehen. Ich halte nur soviel fest: Cusanus skizziert eine neue Art des Vorgehens bei der Gewinnung von Erkenntnissen über die Natur. Die wichtigsten Punkte sind dabei:

1. Qualitätsdifferenzen lassen sich mit Hilfe von Messungen (hier vermittels des damals präzisesten mechanischen Messinstruments, der Waage) quantitativ, d. h. bei Cusanus durch Zahlenverhältnisse, ausdrücken. Dies ist nicht neu, sondern altes pythagoreisches Erbe. Cusanus nennt daher auch ausdrücklich die Versuche der Pythagoreer, Tonintervalle durch Zahlenverhältnisse darzustellen.

2. Alle Messresultate sind prinzipiell ungenau. Dies ist eine neue und wesentliche Einsicht des Cusanus. Er wird nicht müde zu betonen, dass man sich der Wahrheit nur durch wahrscheinlichere Vermutungen nähern kann. Ein neues Verfahren liefert also keine *praecisio*, sondern arbeitet mit *verisimiliores coniecturae* oder *praecisiores coniecturae*.
3. In den genannten Komparativen ist auch die dritte Einsicht des Cusanus enthalten. Naturerkenntnis ist kein einmaliger Akt, keine *theoria* (Schau), sondern ein prinzipiell nicht abschließbarer Prozess. Die Einzelresultate müssen demnach in weitläufigen Aufzeichnungen festgehalten und *per coniecturas subtiles* zu einem Gesamtkomplex von Erkenntnis zusammengefasst werden, welcher eine letzte *infallibilitas* nie erreicht.

Insgesamt ist also bei Cusanus das Erkenntnisideal des *verum* hinsichtlich der Naturerkenntnis durch das *verisimile* ersetzt, ohne dass dadurch der Wert der Einsichten gemindert wird. In der unabschließbaren Annäherung an die Wahrheit offenbart sich vielmehr die Kreativität des menschlichen Geistes, die sich insbesondere in seiner präzisesten Schöpfung, der Mathematik, ausdrückt.

---

[7] Vgl. dazu die Angaben in h ^{2}V, p. LXXIII-LXXXIV.

[8] *The Idiot in Four Books: The first and second of Wisdom. The third of the Minde, the forth of statick Experiments, Or experiments of the Balance. By the famous and Learned C. Cusanus.* Printed for William Leake (London 1650) 170–231.

Ich muss hier darauf verzichten, diesen Entwurf des Cusanus aus *De staticis experimentis* in den Rahmen des Gesamtwerkes einzuordnen und dort zu verankern. Desgleichen kann ich auch nicht die Implikationen des cusanischen Entwurfs im Hinblick auf die späteren Methoden der neuzeitlichen exakten Wissenschaften näher bestimmen.[9] Mein Ziel ist es vielmehr, den Entwurf des Cusanus zu einer neuartigen Form der Wissenschaft einem anderen Entwurf gegenüberzustellen, der mit dem seinigen in einer gewissen äußeren und inneren Verbindung steht. Dabei soll einsichtig werden, wie ein gewisser Aspekt des Werkes des Cusanus bei dessen Rezeption jeweils beleuchtet wurde und welche historischen Bedingungen die jeweilige Rezeption bestimmt haben. Ich habe dazu speziell die Rezeptionsgeschichte des Cusanus in England betrachtet, weil dort die Folge von Cusanus-Editionen und Cusanus-Referenzen besonders dicht ist.[10] Exemplarisch habe ich dann eine Gestalt des 16. Jahrhunderts ausgewählt, nämlich den »Londonensis philosophus« John Dee, dessen Cusanusrezeption wir uns nun zuwenden.

John Dee wurde am 13. Juli 1527 in London als Sohn eines Seidenwarenhändlers geboren.[11] Während seines Studiums am St. John's College in Cambridge entdeckte sein Lehrer, der Humanist Sir John Cheke, seine mathematische und naturwissenschaftlich-technische Begabung. Als Fel-

---

9 In welchem Umfang sich Cusanus in *De staticis experimentis* traditioneller Überlegungen hinsichtlich der Medizin bedient, hat zuletzt Irmgard Müller überzeugend dargetan. Sie weist zu Recht darauf hin, dass *experimentum* bei Cusanus nicht diejenige Bedeutung hat, die diesem Begriff im modernen Wissenschaftsbetrieb zukommt, vgl. I. Müller, *Nikolaus von Kues und die Medizin*, in: MFCG 28 (2003) 333–350. Dass Cusanus mit seinen Überlegungen zugleich aber auch eine Öffnung des Horizontes hin auf ein neues Wissenschaftskonzept bewirkt hat, darf insbesondere angesichts der Rezeptionsgeschichte von *De staticis experimentis* nicht übersehen werden.

10 Wir finden z. B. englische Übersetzungen der *Coniectura de ultimis diebus* (London 1696), von *De donatione Constantini* (London 1534, 1640 u. 1690), von *De filiatone Dei* (London 1696) der Idiota-Schriften (London 1650) oder von *De visione Dei* (London 1646). Über Cusanusbezüge in Walter Raleighs History of the World von 1614 oder über Cusanus in der Korrespondenz zwischen John Wallis und G. W. Leibniz vgl. Nagel, *Cusanus* (wie Anm. 6) 149–158 bzw. 159–163.

11 Zur Biographie Dees vgl. J. O. Halliwell, *The private Diary of Dr. John Dee and the Catalogue of his Library of Manuscripts* (London 1842); P. J. French, *John Dee. The World of an Elizabethan Magus.* (London 1972); A. G. Debus, *John Dee. The Mathematicall Praeface to the Elements of Geometrie of Euclid of Megara (1570)* with an introduction by Allen G. Debus (New York 1975).

low des College konstruierte Dee z. B. für eine Aufführung des *Frieden* von Aristophanes einen fliegenden Scarabäus »mounting up to the top of Trinity-hall . . . whereat was great wondering, and many vaine reportes spread abroad of the meanes how that was effected«.[12] 1547 unternahm Dee verschiedene Reisen auf den Kontinent, die ihn in persönlichen Kontakt z. B. mit Gemma Frisius und Gerard Mercator brachten. Nach dem Erwerb des Master of Arts verließ Dee 1548 erneut England, diesmal für drei Jahre. Zwei Jahre verbrachte er in Louvain, danach weilte er ab Sommer 1550 in Paris, wo er mathematische Privatvorlesungen hielt, die ihm großes Ansehen einbrachten: »I did undertake to read freely and publiquely Euclide's Elements Geomtricall, Mathematicè, Physiquè, et Pythagoricè . . . My auditory in Rhemes Colledge was so great, and the most part elder than my selfe, thet the mathematicall schooles could not hold them«.[13] Trotz des Angebots »to be one of the French king's mathematicall readers« kehrte Dee nach England zurück, wo er alsbald bei Hofe verkehrte und König Edward VI., Königin Mary und Königin Elisabeth I. unter anderem als Astrologe diente. Königin Elisabeth I. weilte sogar einige Male in Dees Haus in Mortlake, um mit ihm über seine Schriften zu diskutieren. 1555 wurde Dee der schwarzen Magie und des Verrates angeklagt und eingekerkert, bald aber wieder freigelassen. Zwischen 1551 und 1583 trug Dee seine vielbewunderte Bibliothek zusammen, die ungefähr 3. 000 gedruckte Bücher und 1. 000 Handschriften umfasste und als die größte Bibliothek des Elisabethanischen Englands galt.[14] In diesem Zeitraum verfasste Dee auch den Hauptteil seiner Schriften. 1570 entstand das Vorwort zur englischen Euklid-Ausgabe des Henry Billingsley, auf das unten noch speziell eingegangen wird. Weitere Themen Dees sind z. B. eine Einführung in den Gebrauch des Himmelsglobus, eine Beschreibung des neuen Sterns von 1572, enthaltend trigonometrische Methoden zur Bestimmung von Sternparallaxen, oder eine Einleitung zu John Fields Verbesserung der Reinholdschen Prutenischen Tafeln, zu welcher er den Verfasser anregte, sich des kopernikanischen Weltmodells zu bedienen. Dee versuchte weiter, die Abstände der Planeten von der Erde zu bestim-

---

[12] J. Dee, *The Compendious Rehearsall*, in: Autobiographical Tracts of Dr. John Dee, Warden of the College of Manchester. Chetham Miscellanies, vol. 1 (1851) 5–6.

[13] Ebd. 7–8.

[14] Vgl. dazu das Kapitel »Elizabethan England's Greatest Library«, in: P. J. French, *John Dee* (wie Anm. 11) 40–61.

men und entwarf den Plan einer Kalenderreform. Er schrieb über Navigation und Geographie, aber auch über die Kreisquadratur und die Verbesserung der Astrologie.[15]

Die Alchemie versucht Dee in seinem großen Werk »Monas Hieroglyphica«[16] auf eine neue Basis zu stellen. Dieses Buch sorgte für großes Aufsehen und brachte Dee neues Ansehen ein. So besuchte ihn im März 1582 ein Alchemistenkollege, Edward Kelley, der ihm bald als Medium bei seinen Experimenten diente und sich auch sonst unentbehrlich machte. Zusammen mit Kelley folgte Dee 1583 einer Einladung des polnischen Adligen Albert Laski und bereiste Polen und Böhmen, wobei er sich längere Zeit in Prag aufhielt, bevor er 1589 wieder nach England zurückkehrte. Doch dort war kurz nach seiner Abreise sein Haus in Mortlake vom Pöbel geplündert, die Laboratorien zerstört und die Bibliothek zerstreut worden.[17] Auch bei Hof erreichte Dee sein früheres Ansehen nicht mehr. Unter der Regierung von König James wurde zudem aller Alchemie und Magie abgeschworen. Dee verlor schließlich auch seine letzte Stellung als Warden des Christ's College in Manchester und starb verarmt und verlassen, nur von seiner Tochter Catherine betreut, im Jahre 1608.

Hinsichtlich Dees Cusanus-Rezeption gilt es natürlich zuerst die Frage zu beantworten, welche Kenntnisse John Dee von Cusanus überhaupt hatte und woher diese stammen. Über Cusanustexte in Dees Besitz sind wir durch zwei Kataloge seiner Büchersammlung orientiert.[18] Bereits der erste Bibliothekskatalog von 1557 verzeichnet die »Opera Cusae in 2bus vol.«[19] Hierbei dürfte es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um die zwei-

[15] Vgl. dazu A. G. Debus, *John Dee* (wie Anm. 11) 4–5.

[16] J. Dee, *Monas Hieroglyphica* (Antwerpen 1564) (Nachdrucke Frankfurt 1591 und Oberursel 1602).

[17] Dass dabei auch Cusanustexte vorübergehend verloren gingen, berichtet Dee in seinem Bibliothekskatalog (s. unten Anm. 21).

[18] *John Dee's Library Catalogue*, edited by Julian Roberts & Andrew G. Watson (London 1990). Diese Ausgabe (im Folgenden zitiert als *Catalogue 1990*) enthält ein Faksimile des handschriftlichen Katalogs von 1583 (heute Trinity College, Cambridge, MS O.4.20), auf welchem die Einträge der gedruckten Bücher und Manuskripte am Rand neu nummeriert sind. Zusätzlich sind auf S. 133–188 weitere Bücherlisten abgedruckt, wobei für uns insbesondere die sogenannte »1557 list« (British Library, MD Add. 35213) von Bedeutung ist.

[19] *Catalogue 1990*, [B70], 136.

bändige Edition der Opera handeln, welche Jacques Lefevre d'Estaple 1514 in Paris herausgegeben hat. Diese Ausgabe taucht auch in Dees zweitem Bibliothekskatalog von 1583 auf, der »Nicol. Cusani opera f.° 2 vol. F.° Paris. 1514« verzeichnet.[20] Mit der Parisina besaß Dee also eine der damals umfangreichsten Ausgaben der Werke des Cusanus. Er konnte Cusanus im Originaltext studieren und sich ein Bild vom Gesamtwerk des Philosophen machen.

Aus dem Katalog von 1583 erfahren wir aber auch, dass Dees Interesse sich auf einen besonderen Aspekt des Schaffens des Cusanus fokusiert hatte. Eine eigenhändige nachträgliche Randnote zur Parisina lautet nämlich: »Jo. Davis toke (with other) by violence out of my howse after my going. He hath yet the Mathematicall part of Cusanus«.[21] Bei der Plünderung des Hauses in Mortlake im Jahr 1589 war offenbar die Parisina von einem gewissen John Davis entwendet worden. Die mathematischen Schriften des Cusanus bilden nur einen kleinen Teil des Inhaltes des zweiten Bandes dieser Werkausgabe. Dort finden sich *De geometricis transmutationibus*, *De arithmeticis complementis*, *De mathematicis complementis* und *De mathematica perfectione*. Dass Dee diesen zweiten Band der Parisina als »the Mathematicall part of Cusanus« bezeichnet, zeigt, worauf sein Augenmerk hinsichtlich Cusanus gerichtet war. Ihn interessierte in erster Linie nicht der Autor theologischer oder philosophischer Schriften, sondern der Mathematiker Cusanus. Und die Tatsache der Randnotiz zeigt, wie schmerzlich ihn gerade der Verlust dieses Teils von dessen Gesamtwerk berührte.

Dees Bibliothekskatalog von 1583 führt aber noch ein anderes Werk des Cusanus auf, das in unserem Zusammenhang noch wichtiger ist. Es handelt sich um eine Handschrift, welche Dee mit »Idiotae liber, authore Cusano« bezeichnet.[22] Dieses Manuskript ist der heutige Codex Savilianus 55 der Bodleian Library zu Oxford.[23] Es wurde zum größten Teil in den Jahren 1451 bis 1455 von dem zum Aachener Cusanuskreis gehörenden Kleriker Johannes Scoblant geschrieben.[24] Außer *Idiota de mente*

[20] Ebd. 89.

[21] Ebd. 89 und S. 82, Anm. 88.

[22] Ebd. M145. Die Anmerkungen zu diesem Manuskript finden sich l. c. 125.

[23] Zu diesem Codex vgl. h ^{2}V, p. XXIV und h VII, p. XIX-XXI.

[24] Vgl. E. Meuthen, *Nikolaus von Kues in Aachen*, in: Zeitschrift des Aachener Geschichtsvereins 73 (1962) 5–23.

und *Idiota de staticis experimentis* enthält der Codex noch die *Epistolae ad Bohemos* IV bis VIII, *De mathematicis complementis*, das *Complementum theologicum* sowie *De pace fidei.* Wie der Codex in Dees Besitz gekommen ist, wissen wir nicht. Dass er aber mindestens eine der darin enthaltenen Schriften des Cusanus sehr genau gelesen hat, geht aus seinem Vorwort zur englischen Euklid-Übersetzung von Henry Billingsley von 1570 hervor, dem wir uns nun zuwenden.

In den sechziger Jahren des 16. Jahrhunderts hatte der damalige Student, spätere Kaufmann, Parlamentsmitglied und Lord Mayor von London Henry Billingsley begonnen, die *Elemente* des Euklid ins Englische zu übersetzen. Was lag für den jungen Mann nun näher, als den philologisch gebildeten und als Mathematiker bekannten und seit seinen Paris-Vorlesungen als Euklid-Spezialist ausgewiesenen John Dee um eine Einleitung zu diesem Werk zu bitten. Dee willigte in die Mitarbeit ein. Er unterzog Billingsleys Übersetzung einer philologischen Kontrolle, korrigierte unverstandene Passagen, machte Annotationen zu Euklids Definitionen und Beweisen, stellte neue Korollare auf und gab alternative Beweise. Doch wurde ihm im Verlauf des Unternehmens auch immer einsichtiger, dass er eine Rechtfertigung für die Tatsache zu geben hatte, dass ein wissenschaftliches Werk vom Rang der *Elemente* in die Volkssprache übersetzt wurde. Aus diesem Bedürfnis entstand sein *Mathematicall Praeface* zu Billingsleys Euklid-Übersetzung von 1570.[25] Es handelt sich bei diesem 50–seitigen Vorwort wohl um Dees zukunftsweisendstes Werk, das in der Folge bekannter wurde als die englische Übersetzung des Euklid-Textes.[26] Es erlebte sogar zwei weitere Auflagen in den Jahren 1651 und 1661.[27]

---

[25] *The Elements of Geometrie of the most auncient Philosopher Euclide of Megara.* Faithfully (now first) translated into the Englishe toung, by H. Billingsley, *Citizen of London.* Where are annexed certaine Scholies, Annotations, and Inventions, of the best Mathematiciens, both of time past, and in this our age. With a fruitfull Praeface made by M. I. Dee, specifying the chiefe Mathematicall Sciences, What they are, and whereunto commodius: wher, also, are disclosed certaine new Secrets Mathematicall and Mechanicall, until those our daies, greatly missed. Imprinted by John Day. An. 1570. Feb.ry.

[26] Sein Vorwort hat Dee am Schluss datiert: »Written at my poor House at Mortlake. Anno. 1570. February.9.« Es ist unpaginiert. Zitiert wird es hier als J. Dee, *Praeface 1570*, mit Angabe der Buchstaben für die Bögen am Fuß der Seiten (falls vorhanden).

[27] J. Dee, *Praeface*, ed. Thomas Rudd (London 1651); J. Dee, *Praeface*, ed. John Leake

Dee liefert in seinem Vorwort nichts Geringeres als einen Überblick über die mathematischen Wissenschaften, aber nicht nur in der Form, in der sie seit der Antike überliefert worden waren, sondern vermehrt um diejenigen Zweige, die in seiner eigenen Zeit gerade erfunden wurden und von denen man sich neue und reichere Früchte erwarten konnte. Als Hauptzweck seines Vorworts benennt er

> »that mighty, most plesaunt, and frutefull Mathematicall Tree, with his chief armes and second (grifted) brauches: Both, what euery one is, and also, what commodity, in generall, is to be looked for, aswell of griff as stocke«.[28]

Dabei unterstreicht er die Neuheit seines Versuches ebenso wie dessen Schwierigkeiten »forasmuch as this enterprise is so great, that, to this our tyme, it never was (to my knowledge) by any achieved«.[29]

Am besten gewinnen wir einen Überblick über Dees Versuch einer Klassifikation der Wissenschaften, indem wir die Tafel am Ende des Vorwortes betrachten, von der Dee in der Überschrift sagt: »Here have you (according to my promisse) the Groundplat of my Mathematicall Praeface: annexed to Euclide (now first) published in our English tounge«. Dee scheidet zunächst einmal die »Sciences and Artes Mathematicall« in zwei Bereiche. Die *Principall sciences* sind Arithmetik und Geometrie, welche wiederum in *Simple* und *Mixt* unterschieden werden. Letztere, welche mit Hilfe der Arithmetik geometrische Eigenschaften beweist, ist zum Beispiel das Tätigkeitsgebiet der *Elemente* Euklids. Der zweite Bereich enthält *Derivatives from the Principalls.* Hierunter fallen alle Wissenschaften und Künste, welche vorwiegend anwendungsorientiert sind. Einige haben die Namen der *Principall sciences* übernommen, so die Arithmetik der ganzen Zahlen, der Proportionen, der Wurzeln, der Brüche sowie die Kunst der Algebra. Für andere anwendungsorientierte Wissenschaftszweige führt Dee neue Namen ein. Die geometrischen Künste, welche sich mit Längen-, Flächen- und Volumenmessung befassen, nennt er *Mecometrie*, *Embadometrie* und *Stereometrie.* Mit Distanz-, Höhen- oder Ausdehnungsmessung aus der Ferne befassen sich *Geodesie*, *Geographie*, *Chorographie*, *Hydrographie* und *Stratarithmetrie.* Und schließlich

---

and George Serle (London 1661). Eine neuere Ausgabe des Praeface liegt vor bei A. G. Debus, *John Dee* (wie Anm. 11).

[28] J. Dee, *Praeface 1570*, fol. 1v.

[29] Ebd.

haben eine ganze Reihe der *Derivative Artes* eigene Namen, wie z. B. Perspektive, Astronomie, Musik, Kosmographie, Astrologie, Statik usw. Sie alle werden von Dee durch das charakterisiert, was sie dem Erkennenden und Beobachtenden darlegen (*demonstrate*), beschreiben (*describe*) oder lehren (*teach*). Ich kann hier nun nicht auf die Kriterien von Dees Klassifikation der mathematischen Wissenschaften und Künste im einzelnen eingehen. Uns soll hier lediglich die Rolle interessieren, welche Nicolaus Cusanus beim Entwurf dieses Baumes der Wissenschaften und Künste spielt.

Der letzte Zweig seines Wissenschaftsbaumes wird von John Dee mit dem Kunstwort *Archemastrie* bezeichnet. Von diesem Term sagt Dee, dass mit ihm zuvor in der englischen Sprache eine andere Kunst, nämlich »a degree for skill and power«, bezeichnet worden sei. Der Name sei also nicht neu. Doch sei die Kunst, die er meine, eher selten (*rare*). Der Name *Archemastrie* könne also ausreichend seinen Zweck bei seinem Vorhaben erfüllen. Nun definiert Dee, was er unter *Archemastrie* versteht:

> »This Arte, teacheth to bryng to actuall experience sensible, all worthy conclusions by all the Artes Mathematicall purposed, & by true Naturall Philosophie concluded: & both addeth to them a farder scope, in termes of the same Artes, & also by hys propre Method, and in peculier termes, procedeth, with helpe of the foresayd Artes, to the performance of complet Experiences, which of no particular Art, are hable (Formally) to be challenged.«[30]

Archemastrie soll also die gültigen Schlussfolgerungen der *Artes Mathematicall* und der *Naturall Philosophie* zu wirklicher sinnlicher Erfahrung bringen. *Archemastrie* stellt also das Bindeglied zwischen den theoretischen Wissenschaften und den Vorgängen in der sinnlichen Wirklichkeit dar. Beiden verhilft sie zu einem erweiterten Gesichtskreis, indem sie sich zwar deren Begrifflichkeiten bedient, aber auch ihre eigene Methode und Terminologie verwendet.

Das Ziel der *Archemastrie* ist dabei »the performance of complete Experiences«.[31] Dee stellt also seine *Archemastrie* den theoretischen Wissenschaften gegenüber, welche ihre Resultate auf rein logisch schlussfolgerndem Weg deduzieren und sie in ihrer je eigenen Terminologie formulieren. *Archemastrie* will hingegen diese theoretisch hergeleiteten Aussagen über die Natur sinnlich erfahrbar machen. Sie bedient sich dabei

---

30 Ebd. A. iij (recto).

31 Ebd.

der Mittel der einzelnen auch anwendungsorientierten *Artes*, sprengt aber zugleich deren Rahmen, da es ihr nicht um Einzelbeobachtungen, sondern um ein vollständiges System von Erfahrungstatsachen geht.

Um seine Vorstellung dieser neuartigen Wissenschaft dem Leser deutlich zu machen, vergleicht Dee *Archemastrie* mit *Architecture*.

»If you remember, how we considered Architecture, in respect of all common handworkes: some light may you have, therby to understand the Souerainty and propertie of this Science.«[32]

Der Architekt bedient sich zwar der Handwerker, um einen Bau auszuführen. Doch nimmt er nicht selbst das Baumaterial in die Hand. Er ist vielmehr derjenige, der die theoretischen Voraussetzungen zum Unternehmen, den Bauplan und die Organisation des Bauvorgangs, liefert. Er ist »Chief Master and Architect«, der seinen Plan durch Einsatz anderer in die Realität umsetzen, den Bau also sinnlich verwirklichen lässt. Architektur ist daher für Dee »a science garnished with many doctrines & diverse instructions: by whose Iudgement, all workes, by other workmen finished, are Iudged«.[33] Im gleichen Sinn nennt daher Dee auch *Archemastrie* eine Wissenschaft. »Science I may call it, rather, then an Arte: for the excellency and Mastershyp it hath, over so many, and so mighty Artes and Sciences.«[34]

Dee sieht also den Unterschied zwischen *Arte* und *Science* in der jeweiligen Weise, in der mit der sinnlichen Wirklichkeit im betreffenden Wissensbereich umgegangen wird. *Artes* sind direkt und unvermittelt anwendungsorientiert, während *science* ein System von Wissen entwirft, das die Wirklichkeit nach einheitlichen Methoden erfasst, ordnet und gliedert. Doch bleibt *Archemastrie* als *science* nicht beim Aufbau eines theoretischen Gebäudes stehen.

»This Arte carieth with it a wonderful Credit: By reason it certifieth sensibly, fully and completely to the utmost power of Nature and Arte. This Arte certifieth by Experience complete and absolute: and other Artes, with their Arguments and Demonstrations, persuade: and in wordes prove very well their Conclusions. But wordes and Argumentes are no sensible certifying: nor the full and finall frute of Science practisable.«[35]

---

[32] Ebd.

[33] Ebd. d. iij. (recto).

[34] Ebd. A. iii. (recto/verso).

[35] Ebd. A. iii. (verso).

Während also die anderen *Artes* mit Worten logisch argumentierend *demonstration* liefern, geht *Archemastrie* einen besonderen Weg. Nicht *demonstration* ist ihr Ziel, sondern *certification.* Die deduktiv erzielten Resultate der *Art* werden sinnlich durch die Erfahrung bestätigt. Die Ergebnisse der *Archemastrie* haben daher einen höheren Gewissheitsgrad,

> »so that, this Art, is no fantasticall Imagination: as some Sophister, might, cum suis insolubilibus, make a florish: and dassell your Imagination: and dash your honest desire and Courage, from beleuing these thinges, so unheard of, so meruaylous & of such Importance.«[36]

Mit ihrer einheitlichen Methode leistet *Archemastrie* mehr als die einzelnen *Artes* vermögen.

> »And though some Artes haue in them, Experiences, yet they are not complete, and brougth to the uttermost, they may be stretched unto, and applyed sensibly. As for example: the Naturall Philosopher disputeth and maketh goodly shew of reason: And the Astronomer, and the Opticall Mechanicien put some thynges in Experience: but neither, all, that they may: nor yet sufficiently, and to the utmost, those, which they do, There, then, the Archemaster steppeth in, and leadeth forth on, the Experiences, by order of his doctrine Expermentall, to the chief and finall power of Naturall and Mathematicall Artes.«[37]

Doch in wieweit bezieht sich Dees Skizze einer neuen experimentellen Wissenschaft auf Nicolaus Cusanus? Nachdem Dee seine *Archemastrie* als *science* mehr denn als *arte* vorgestellt hat, schreibt er:

> »And bycause it procedeth by Experiences, and searcheth forth the causes of Conclusions, by Experiences: and also putteth the Conclusions them selues, in Experience, it is named of some, Scientia Experimentalis. The Experimentall Science. Nicolaus Cusanus termeth it so, in hys Experimentes Statikall.«[38]

In diesem Satz tritt zum ersten Mal in der englischen Sprache der Term *experimental science* auf. Und dieses Auftreten wird bemerkenswerter Weise direkt mit dem Namen des Nicolaus Cusanus verknüpft. Eindeutig bezieht sich Dee dabei auf des Cusanus Schrift *Idiota de staticis experimentis*, die er – wie oben gezeigt – sowohl in einer gedruckten wie auch in einer handschriftlichen Version besaß. Dass Dee im folgenden Satz auch auf seinen Landsmann Roger Bacon verweist, »[who] did write therof largely, at the request of Clement the sixt«[39] mindert die Bedeutung der Cusa-

[36] Ebd.
[37] Ebd.
[38] Ebd.
[39] Ebd.

nusreferenz nicht. Der englische Term *experimental science* ist aus der dritten Idiotaschrift des Cusanus übersetzt worden. Dort taucht der lateinische Term nur an einer Stelle auf. Cusanus schreibt:

»Experimentalis scientia latas deposcit scripturas. Quanto enim plures fuerint, tanto infallibilius de experimentis ad artem, quae ex ipsis elicitur, posset deveneri.«[40]

Cusanus hält also fest, dass eine hohe *infallibilitas* der Resultate nur durch eine Wissenschaft erreicht werden kann, welche auf einer ständig vermehrten Zahl von Experimenten beruht, deren Resultate schriftlich festzuhalten sind. Hinzu kommen muss dann noch die Bewertung der Resultate »per coniecturas subtiles«.[41] Die *scientia experimentalis* des Cusanus beweist also keine Naturgesetze, aber sie macht durch fortgesetzte Nachforschungen und Aufzeichnung der Resultate die Gültigkeit der vermuteten Eigenschaften immer wahrscheinlicher. Das dem Menschen unzugängliche *verum* ist zugunsten des menschenmöglichen *verisimile* aufgegeben. Gerade dieser Verzicht auf absolute Exaktheit macht aber die sogenannte »exakte« Naturwissenschaft erst möglich.

Es sei hier selbstverständlich noch einmal darauf hingewiesen, dass *scientia experimentalis* bei Cusanus nicht identisch ist mit dem, was wir heute unter *experimental science* verstehen. Dees Hinweis auf Roger Bacon gibt uns den historischen Hintergrund an, vor dem wir diesen Begriff zu betrachten haben. Bei Bacon und seinen Zeitgenossen ist *scientia experimentalis* noch als ein Teil der Philosophie zu verstehen, welcher bezweckt, zu Erkenntnissen über die Natur zu gelangen, die auf dem Weg logischen Argumentierens nicht zu erreichen sind. Das Experiment ist noch weit davon entfernt, ein methodisches Verfahren zu sein, welches beobachtbare Naturgrössen aus ihrem komplexen Kontext isoliert, sie in einer mathematisch formulierten Hypothese verknüpft, deren mathematische Konsequenzen deduziert und das Eintreffen oder Nichteintreffen dieser Konsequenzem in der Natur durch eine neue Beobachtung verifiziert oder falsifiziert. Und dennoch erfolgt beim Übergang von Bacon zu Cusanus und Dee eine erste Begriffsverschiebung in diese Richtung. Das entscheidende Moment scheint mir dabei die Einsicht des Cusanus in die notwendige Ungenauigkeit und die daraus folgende Unabschliessbarkeit des Erkenntnisprozesses zu sein, der jedoch mittels des genauen In-

[40] *De stat. exper.* (h ^{2}V, N. 178; S. 231, Z. 16–18).

[41] Ebd. (h ^{2}V, N. 179; S. 231, Z. 19–20).

strumentes der Mathematik in einen Messprozess umgeformt werden kann, welcher das, was auf menschliche Weise überhaupt wissbar ist, nach und nach angenähert erschließt. *Scientia experimentalis* ist daher bereits im Verständnis des Cusanus ein Schritt in die Richtung einer sich ihrer notwendigen methodischen Grenzen bewussten mathematischen Naturwissenschaft, deren Resultate nicht wahr, sondern bestenfalls richtig sind. Dass der moderne Term *experimental science* bei Dee unter Berufung auf Cusanus in der englischen Sprache erstmals auftaucht, ist für mich daher kein äußerer Zufall, sondern Hinweis auf eine Neuorientierung im Denken hinsichtlich des Verfahrens der Naturerkenntnis, welche in letzter Konsequenz in die Entwicklung der experimentellen Methode bei Galilei mündet.

Wie verhalten sich nun die beiden Skizzen einer neuen Wissenschaft bei Nicolaus Cusanus und bei John Dee zu einander? Beide betonen die Bedeutung der Erfahrung, des Experimentes. Bei beiden wird darüber hinaus unterstrichen, dass außer der Beobachtung der Phänomene eine geistige Durchdringung und Verarbeitung der Beobachtungen nötig ist, wozu jeweils alle verfügbaren mathematischen Instrumente heranzuziehen sind. Schließlich sind sich Dee und Cusanus einig, dass die von ihnen skizzierten Wissenschaften nicht Wahrheit und Genauigkeit vermitteln, sondern lediglich den Grad der Gewissheit erhöhen können. Die Theorien werden durch die Experimente nicht bewiesen, sondern höchstens immer mehr bestätigt. So gibt es bei Cusanus keine *praecisio*, sondern nur *coniectura*, bei Dee keine *demonstration*, sondern nur *certification*. Cusanus und Dee sind keine direkten Vorläufer der galileischen neuzeitlichen Naturwissenschaft. Deren Methodenbegriff steht ihnen noch nicht zur Verfügung. Aber mit der Abkehr vom zu hohen Erkenntnisideal antiker und mittelalterlicher Wissenschaft öffnen ihre Entwürfe den Horizont, in welchem Galilei nur wenig später seine experimentelle Methode entwerfen und zu einer *scienza nuova* formen kann. Dees Blick auf Cusanus war nicht der eines Wissenschaftshistorikers, der Cusanus in eine lange Tradition – z. B. mit Roger Bacon – einzuordnen versucht und der damit den originären Ansatz des Cusanus unfruchtbar macht. Dee sah in Cusanus vielmehr den Neuerer, der innovativ nach neuen wissenschaftlichen Vorgehensweisen sucht und der damit fruchtbar auch für Dees eigener Suche nach neuen Wissenschaftsmodellen werden konnte.

Der Blick auf diesen Aspekt der Wirkungsgeschichte des Cusanus hat somit wieder einmal gezeigt, dass Cusanus wie jeder andere Denker nie bloß Objekt interesseloser wissenschaftlicher Untersuchung ist, sondern stets auch lebendig auf den zurückwirkt, der ihn aus seiner je eigenen geschichtlichen Situation heraus betrachtet und für seine Sache zum Sprechen zu bringen versucht. Vielleicht ist Cusanus bereits mit sich selbst so umgegangen und verbürgt uns damit seine immerwährende Lebendigkeit im wissenschaftshistorischen Diskurs.

HATTE CUSANUS SCHON EINEN WAHRSCHEINLICHKEITSBEGRIFF?*

Von Ulrich Herkenrath, Duisburg

1. Zum mathematischen Wahrscheinlichkeitsbegriff

Ungewissheit über das, was dem Menschen begegnet, Unsicherheit, ist eine menschliche Grunderfahrung. Diese kann sich z. B. in Varianten wie Glück, Pech oder Schicksal äußern, oder besser gesagt, so empfunden werden. Hat diese Ungewissheit unter Umständen sogar als Ursache einen »absoluten oder prinzipiellen« Zufall, der im Weltgeschehen wirkt und mal als glücklicher, mal als blinder oder sogar unglücklicher Zufall wirkt?[1]

Zu allen Zeiten hat die Menschen das Nachdenken darüber bewegt, in der Antike haben die Menschen sogar Glück oder Schicksal in Göttern oder Göttinnen personifiziert. Eine interessante »Geschichte des Zufallsbegriffs« findet sich in einem Artikel von Paul Heinz Müller.[2]

Ungewissheit oder Unsicherheit können sich im Kontext der Wissenschaft schon durch eine prinzipielle Ungenauigkeit von Messungen bzw. eine prinzipielle Ungewissheit von Auskommen eines Experimentes zeigen. Dabei spielt eine Rolle, dass nach allgemeiner heutiger Auffassung nie vollständig identische Anfangs- und Durchführungsbedingungen für die Wiederholung ein und desselben Experimentes herstellbar sind.

Das hat auch schon Cusanus erkannt, er hat sogar bekanntlich immer wieder von einer naturgegebenen prinzipiellen Ungenauigkeit all unserer Erkenntnis gesprochen. Damit waren ihm auch Ungewissheit und Unsicherheit vertraute Begriffe.

---

* Anläßlich der Ferienakademie der Cusanus-Gesellschaft »Die Weisheit ruft auf den Straßen« im September 2003 hatte ich Gelegenheit, Vorträge von Dr. Harald Schwaetzer über das Leben und Werk des Cusanus zu hören. In diesen Vorträgen sowie einer längeren Unterhaltung in Pisa gab mir Dr. Schwaetzer wertvolle Informationen und Hinweise, die mir bei der Erstellung des vorliegenden Vortragstextes sehr hilfreich und nützlich waren. Dafür möchte ich mich bei ihm ausdrücklich bedanken.

1 Siehe U. Herkenrath, *Gott würfelt nicht – Oder doch?* In: Renovatio – Zeitschrift für das interdisziplinäre Gespräch 54 (1998) 17–29.

2 P. H. Müller, *Zufall oder Notwendigkeit?* In: Almanach, Band VII, (1994) 137–144, Deutscher Hochschulverband.

In den modernen Naturwissenschaften spielen Experimente, Messergebnisse, empirisch gewonnene Daten und schließlich die Mathematik als Schlüssel zur Erkenntnis wichtige Rollen. Dementsprechend beginnt im 17. Jahrhundert die Entwicklung einer mathematisch fundierten »*Ars conjectandi*« bzw. der Stochastik als Wissenschaft, die sich dem Studium von Phänomenen der Unsicherheit oder Ungewissheit und des Zufalls widmet. Jakob Bernoulli hat in seinem 1713 posthum erschienenen Meisterwerk »*Ars conjectandi*« das Wort »Stochastik« für diese neue Wissenschaft wohl gewählt, um an den Begriff στοχαστικὴ τέχνη in Platons Dialog »Philebos« anzuknüpfen, den man eben auch als »Kunst des Vermutens« sinngemäß übersetzt. Jakob Bernoulli definiert als Aufgabe der Stochastik »die Wahrscheinlichkeiten unsicherer Ereignisse so genau wie möglich zu messen«.

Damit ist ein mathematisch fundierter Begriff »Wahrscheinlichkeit« der zentrale der ganzen Stochastik, aus innermathematischen Gründen spricht man oft auch vom »Wahrscheinlichkeitsmaß«. Ganz allgemein kann man das Konzept »Wahrscheinlichkeit« auffassen als Quantifizierung des Grades an Sicherheit, somit die Wahrscheinlichkeit eines unsicheren oder zufälligen Ereignisses als den quantifizierten Grad an Sicherheit dafür, dass das Ereignis eintritt.

Der in der Stochastik maßgebliche, heute klassisch zu nennende Begriff der Wahrscheinlichkeit bezieht sich auf sogenannte zufällige Phänomene, d. h. auf Erscheinendes, das durch Ungewissheit oder Zufall beeinflusst wird. Demzufolge ist dieser Begriff empirisch verankert, zumindest muss er es für Anwendungen in der Realwelt sein.[3]

Daneben gibt es schon in Jakob Bernoullis »*Ars conjectandi*« einen etwas anderen Begriff von Wahrscheinlichkeit, der sich bezieht auf Probleme, die durch Unkenntnis (*ignorantia*) von Sachverhalten oder Ursachen von Beobachtungen entstehen, einen Wahrscheinlichkeitsbegriff »für die Wahrheit von Aussagen«. Dieser Begriff der Wahrscheinlichkeit wird zwar schon in einem Kapitel der »*Ars conjectandi*« 1713 behandelt, ist aber dann nicht weiter verfolgt, sondern erst wieder im 20. Jahrhundert aufgenommen worden. Anlass dazu gab die Entwicklung von Compu-

---

3 Siehe U. Herkenrath, *Stochastics: The science of modelling, measuring and mastering randomness and uncertainty*, in: E. von Collani (Hg.), Proceedings of the Millennial Symposium »Defining the Science Stochastics« (Lemgo 2004) 23–35.

tern, etwa Fragen nach einer »Künstlichen Intelligenz« und der Beweisbarkeit von Aussagen. Das führt zu der sogenannten »Mathematischen Theorie der Evidenz« im Sinne von Arthur Dempster[4] und Glenn Shafer,[5] die an die Arbeit von Bernoulli anknüpft. In dem Zusammenhang spricht man auch von einer »Zuverlässigkeitstheorie von Argumenten« (*reliability of arguments*) oder einer »Wahrscheinlichkeit der Beweisbarkeit«. Rein formal läuft das auf sogenannte nicht-additive Wahrscheinlichkeiten hinaus. Diese sind schon rein mathematisch-technisch wegen der Nicht-Additivität verschieden von der »üblichen« Wahrscheinlichkeit, aber darüber hinaus natürlich auch inhaltlich anders zu verstehen. Ein Überblick über diese Art von Wahrscheinlichkeitsbegriff findet sich in einem Artikel von Jürg Kohlas.[6]

Auf diesen Wahrscheinlichkeitsbegriff komme ich im 2. Abschnitt im Zusammenhang mit Aussagen von Cusanus noch zurück.

Ins Zentrum der Aufmerksamkeit möchte ich setzen und detaillierter behandeln den oben schon angesprochenen, in der Stochastik maßgeblichen, klassischen Wahrscheinlichkeitsbegriff. Dazu gebe ich folgenden mathematischen Exkurs:

Der russische Mathematiker A. N. Kolmogorov hat 1933 ein Axiomensystem vorgelegt, auf dem der klassische mathematische Wahrscheinlichkeitsbegriff begründet werden kann.[7]

Zugrunde gelegt wird eine Menge Ω, deren Elemente ω sogenannte Elementarereignisse darstellen. Ein Elementarereignis wiederum repräsentiert ein modellmäßig mögliches Auskommen des zu beschreibenden Zufallsexperimentes bzw. Zufallsphänomens, die Menge Ω folglich die Gesamtheit aller nach Modell möglichen Auskommen, das sogenannte »sichere Ereignis«. Als nächstes wird eine Menge E betrachtet, deren Elemente E Teilmengen von Ω sind. Die Elemente E aus E heißen »Ereignisse«. Das Mengensystem E muss folgenden Anforderungen genügen:

---

4 A. Dempster, *Upper and lower probabilities induced by a multivalued mapping*, in: Annals of Mathematical Statistics 38 (1967) 325–339.

5 G. Shafer, *The Mathematical Theory of Evidence* (Princeton 1976).

6 J. Kohlas, *Reliability of Arguments*, in: E. von Collani (Hg.), Proceedings (wie Anm. 3) 73–93.

7 P. H. Müller (Hg.), *Lexikon der Stochastik* (Berlin 1991).

(1E) Das sichere Ereignis Ω gehört zu E,
(2E) ist E ein Ereignis, so auch Nicht-E, d. h. die Menge aller ω, die nicht zu E gehören, stellt ein Ereignis dar,
(3E) ist E_1, E_2, . . . eine (unendliche) Folge von Ereignissen, so stellt »mindestens ein Ereignis E_i tritt ein« auch ein Ereignis, d. h. ein Element aus E, dar.

Passend dazu wird die Wahrscheinlichkeit oder das Wahrscheinlichkeitsmaß P auf dem Mengensystem E definiert. Dieses P muss erfüllen:

(1P) Die Wahrscheinlichkeit irgendeines Ereignisses E aus E hat einen Wert P(E), der größer gleich Null und kleiner gleich 1 ist,
(2P) das sichere Ereignis hat die Wahrscheinlichkeit 1, d. h. P(Ω) = 1,
(3P) für jede (unendliche) Folge E_1, E_2, . . . von sich jeweils paarweise ausschließenden Ereignissen gilt, dass die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis »mindestens ein Ereignis E_i tritt ein« (siehe (3E)) gleich ist der (unendlichen) Summe der Wahrscheinlichkeiten $P(E_i)$.

Auf Basis dieses Wahrscheinlichkeitsbegriffs bzw. dieser Axiome kann man einen Kalkül und eine mathematische Theorie aufbauen, in der man zu wesentlichen, wichtigen Gesetzen über Zufallsphänomene kommt, wie z. B. dem Gesetz der großen Zahlen oder dem Zentralen Grenzwertsatz.[8]

Darauf beziehen sich mathematische Disziplinen wie die Wahrscheinlichkeitstheorie, die Mathematische Statistik, die Theorie der Stochastischen Prozesse und Anwendungsgebiete für diese Theorien.

Dieser oben vorgestellte Begriff von Wahrscheinlichkeit kann theoretisch als ein rein mathematisches Konstrukt angesehen werden, mit dem man nach den Regeln der Mathematik in der »Idealwelt« mathematischer Modelle weiterarbeiten kann.

Er beansprucht aber, dort wo auch die Naturwissenschaft tätig wird, nämlich in der »Realwelt der Phänomene«, sinnvoll anwendbar zu sein. In dieser Realwelt hat man es zu tun mit Experiment und Empirie, mit »Zählen, Messen und Wiegen«, wie Cusanus es nennt.

Wozu setzt man nun gerade diese Axiome, die Kolmogorov eingeführt hat, wie hängt der oben vorgestellte Wahrscheinlichkeitsbegriff mit den experimentell und empirisch fassbaren Phänomenen von Unsicherheit und Zufall zusammen?

---

[8] Ebd.

Das Pendant zur Wahrscheinlichkeit ist in der Realwelt das Konzept der »relativen Häufigkeit«. Damit ist folgendes gemeint: Kann man von einem Zufallsphänomen viele unabhängige, gleichwertige Ausführungen, sozusagen Kopien, herstellen oder hat sie schon vorliegen, hat man, wie man sagt, N viele unabhängige, identisch verteilte Zufallsgrößen beobachtet, so kann man die relative Häufigkeit ermitteln, mit der ein Ereignis in dieser Serie von N Beobachtungen auftritt. Diese empirisch fassbare relative Häufigkeit schätzt die »ideale«, in der Realwelt verborgene Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses. Je größer N ist, die Anzahl der Beobachtungen, desto besser sollte die Schätzung sein, mit immer größer werdendem N sich der »wahren Wahrscheinlichkeit« dieses Ereignisses annähern. Dass relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit in diesem Sinne zueinander passen, beweist das sogenannte »Gesetz der großen Zahlen«. Dieses baut also eine Brücke zwischen der Idealwelt des Wahrscheinlichkeitsraumes und dem Idealbegriff der Wahrscheinlichkeit einerseits und den empirisch bzw. experimentell verfügbaren Beobachtungen und den relativen Häufigkeiten andererseits.

Passend dazu sind die Axiome für die Wahrscheinlichkeit bzw. das Wahrscheinlichkeitsmaß nachempfunden den Eigenschaften der relativen Häufigkeit. Insbesondere stellt jede »relative Häufigkeitsverteilung« ein spezielles Wahrscheinlichkeitsmaß dar.

Soweit meine Ausführungen zum mathematischen Wahrscheinlichkeitsbegriff. Was bewegt mich, die Frage zu stellen, ob Cusanus schon einen Wahrscheinlichkeitsbegriff hatte?

Cusanus spricht immer wieder von einer unerreichbaren Genauigkeit aller Erkenntnis, woraus Ungewissheit resultiert. Demzufolge sind alle Erkenntnisse Mutmaßungen, und er denkt an eine Mutmaßungskunst, eine »*ars coniecturandi*«. Cusanus misst dem Zählen, Messen und Wiegen als Mittel zur Erkenntnis eine große Bedeutung bei, der Begriff Wahrscheinlichkeitsmaß rückt sprachlich schon näher. Er postuliert die Mathematik als Schlüssel zur Erkenntnis, möchte deshalb auch quantifizieren statt nur qualifizieren, wo immer es geht. Er nimmt Empirie als Mittel zur Erkenntnis ernst, ja entwirft das wissenschaftliche Experiment mit daraus abgeleiteten Schlüssen, insbesondere in seiner Schrift *De staticis experimentis*.

In Anbetracht dieser Konstellation scheint es mir lohnenswert, nachzusehen, inwieweit sich Cusanus in seinem Denken, in seiner Erkenntnis-und seiner Wissenschaftstheorie schon einem mathematischen Wahrscheinlichkeitsbegriff angenähert hat.

2. Bezüge im Werk des Cusanus

Zu der im 1. Abschnitt entwickelten Thematik werden Fundstellen im Werk des Cusanus präsentiert und Bezüge aufgezeigt.

2. 1 Ungenauigkeit aller Erkenntnis

Es ist wohlbekannt und an vielen Stellen nachzulesen, dass Cusanus von einer prinzipiellen Ungenauigkeit aller menschlichen Erkenntnis ausgeht. So spricht er etwa von einer »*praecisio inattingibilis*«. Diese prinzipielle Ungenauigkeit der menschlichen Erkenntnis hat nach Cusanus zwei Aspekte: Erstens die Endlichkeit und Begrenztheit des Menschen, zweitens ein objektives Messproblem bedingt durch die Nicht-Gleichheit je zweier Dinge. In *De coniecturis* schreibt er etwa:

> »Quoniam autem in prioribus ›Doctae ignorantiae‹ libellis multo quidem altius limpidiusque quam ego ipse nisu meo praecisionem veritatis inattingibilem intuitus es, consequens est omnem humanam veri positivam assertionem esse coniecturam«.[9]

> ». . . ut demum ad artem pervenire queas tui ipsius venandi peritiam, coniecturaliter quidem, cum praecisio omnis a nobis absconsa remaneat.«[10]

> »Quodlibet igitur cum quolibet concordat atque differt, sed aequaliter praecise hoc impossibile est. Absoluta est enim haec praecisio ab universo.«[11]

---

[9] *De coni.* I, prol.: h III, N. 2, Z. 2–5: »In meinen früheren Büchern ›Die belehrte Unwissenheit‹ hast du gesehen, und zwar viel tiefer und klarer als ich selbst in meinem Bemühen: die Wahrheit in ihrer Genauigkeit ist unerreichbar. Daraus folgt aber, daß eine bejahende Feststellung über das Wahre, wenn sie von Menschen ausgesprochen wird, immer nur Mutmaßung ist.«

[10] *De coni.* II, prol.: h III, N. 70, Z. 11–13: ». . . um dich zum Schluß zu der Kunst gelangen zu lassen, Erfahrungen über dich selbst zu erjagen, selbstverständlich nur mutmaßende, da jede Genauigkeit uns verborgen bleibt.«

[11] *De coni.* II, 3: h III, N.87, Z. 7–9: »Alles stimmt also mit allem überein, und alles unterscheidet sich von allem. Genau gleich aber ist dies nicht möglich; denn eine solche Genauigkeit ist vom All losgelöst.«

In *De docta ignorantia* heißt es:

»Haec quidem etsi ad infinita tibi deserviant, tamen si ad astronomiam transfers, apprehendis calculatoriam artem praecisione carere, quoniam per solis motum omnium aliorum planetarum motum mensurari posse praesupponit. Caeli etiam dispositio, quoad qualemcumque locum sive quoad ortus et occasus signorum sive poli elevationem ac quae circa hoc sunt, praecise scibilis non est. Et cum nulla duo loca in tempore et situ praecise concordent, manifestum est iudicia astrorum longe in sua particularitate a praecisione esse.«[12]

»Age, in musica ex regula praecisio non est. Nulla ergo res cum alia in pondere concordat neque longitudine neque spissitudine«.[13]

Cusanus bezieht also in seine Aussage von der prinzipiellen Ungenauigkeit aller Erkenntnis auch die Messergebnisse von Beobachtungen des Zählens, Messens und Wiegens ein. Natürlich auch die Messergebnisse von geplanten Experimenten (siehe verschiedene Bemerkungen in *De staticis experimentis*). Zusätzlich umschreibt er mit seinen Ausführungen über die Gleichheit und Verschiedenheit aller Dinge, dass es für ein Experiment nie zwei genau gleiche Versuchsbedingungen gibt.[14] Schon dieser Umstand begründet ja die prinzipielle Ungenauigkeit der Messergebnisse hinsichtlich einer aufzudeckenden, dahinter stehenden Gesetzmäßigkeit, in Kombination mit dem reinen Messfehler erst recht.

So wie Cusanus in seinem Werk das Experiment konzipiert und anerkennt, so wie er empirisch gewonnene Daten ernst nimmt und sie mathematisch auswerten möchte, bereitet er mit seiner ausführlich und immer wieder begründeten Erkenntnis der »*praecisio inattingibilis*« eine mathematische Behandlung der Messungenauigkeiten oder Messfehler

---

[12] *De docta ign.* II, 1: h I, S. 61, Z. 14–21 (N. 91): »Diese Einsicht könnte zwar für eine Unzahl von Folgerungen dienen, wendet man sie aber auf die Astronomie an, so erkennt man, dass die Kunst der Berechnung der Genauigkeit entbehrt. Setzt sie doch voraus, dass man durch die Sonnenbewegung die Bewegung aller anderen Planeten messen könne. Auch die Ordnung des Himmels hinsichtlich irgendeines Ortes oder des Aufganges und Unterganges der Sternzeichen oder der Elevation des Pols oder was dergleichen Angaben sind, lässt sich nicht mit Genauigkeit wissen. Und da nicht zwei Orte in Zeit und Lage genau übereinstimmen, so ist es klar, dass Einzelaussagen über die Gestirne von Genauigkeit weit entfernt sind.«

[13] Ebd. S. 62, Z. 4–5 (N. 93): »Auch in der Musik gibt es auf Grund der Regel keine Genauigkeit. Es stimmt also kein Ding mit einem anderen in Gewicht, Länge und Dichte überein.«

[14] *De ludo* I: h IX, N. 5, Z. 12–14.

gedanklich vor. Gauß hat solch eine mathematische Theorie der Messfehler ca. 350 Jahre später entwickelt.

Die zur Zeit des Cusanus noch nicht aktive Praxis des Experimentierens, die die Dringlichkeit nach solch einer Theorie stellt, wird der Grund dafür sein, dass Cusanus noch nicht explizit danach fragt.

Allein schon aus der oben erklärten »*praecisio inattingibilis*« erwächst natürlich für den Menschen »Ungewissheit, Unsicherheit, *incertitudo*«.

2. 2 Fortuna, casus, casualis interventus

Zusätzlich zu der Ursache »Ungenauigkeit aller Erkenntnis« für die Erfahrung von Ungewissheit oder Unsicherheit betrachtet Cusanus aber auch noch »*fortuna, casus, casualis interventus*«. Dies wird üblicherweise und wohl zu Recht mit »Zufall« übersetzt. Lediglich der Begriff »*fortuna*« ist natürlich vieldeutig und schillernd, er kann im Extremfall meinen »Schicksalsgöttin, Schicksal, Geschick, Glück, die Verhältnisse« oder eben »Zufall«. Dazu möchte ich drei Stellen aus dem Werk des Cusanus zitieren:
In *De staticis experimentis* heißt es:

> ». . . aut sicut vates ex sortibus aut lectione casuali librorum Sibyllinorum aut psalterii aut domibus caeli vel geomanticis figuris aut avium garritu seu flammae ignis flexione aut relatione tertii aut aliquo alio casuali interventu iudicium sumendum.«[15]

Das ist natürlich eine spezielle Vorstellung über Zufallsereignisse, die möglicherweise von Gott oder Göttern als Zeichen inszeniert werden.

Wiederum bei der beschreibenden Erklärung des Kugel-Spiels erwähnt Cusanus einmal »*fortuna*« als Geschick.[16]

Einen modernen, rein naturwissenschaftlichen Begriff von »Zufall« bringt Cusanus an anderer Stelle in *De ludo globi* ins Spiel:

> »Negare nequeo una globi gibbositate stante secundum diversum impetum cuiusque ipsum proiicientis differenter semper moveri. Posseque eundem globum per quemquam iuxta libitum varie impelli, ita quod licet curva revolutio semper maneat, tamen motus eius variatur. Dicimus tamen, cum non semper in centro circuli quiescat, ubi

[15] *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 190; S. 238, Z. 6–10. (Dupré III, 641): »Wie der Wahrsager durch Los oder zufälliges Lesen der Sibyllinischen Bücher oder des Psalters oder aus den Häusern des Himmels oder den geomantischen Figuren, dem Geschnarr der Vögel oder dem Flackern der Feuerflamme oder der Beziehung auf ein Drittes oder sonst irgendeines zufälligen Ereignisses liest, so muß man das Urteil fällen.«

[16] *De ludo* I: h IX N. 56–57.

quisque ludens ipsum ponere intendit, et inter ludentes unus nunc ipsum in propinquo centre locat et postea eandem ut prius habens intentionem globus remote a centro declinat, videri, quod non secundum pellentis intentionem, sed etiam fortunam moveatur. Fortuna potest dici id, quod praeter intentionem evenit. Et cum quisque ludens petat centrum circuli, non est fortuna si tetegerit. Neque est in potestate nostra, quod voluntas nostra perficiatur.«[17]

Diese Auffassung von »*fortuna*« als Zufall bietet sich natürlich für einen Einstieg in einen Wahrscheinlichkeitsbegriff bzw. Wahrscheinlichkeitskalkül an: Ist jemand nämlich für das Experiment bzw. die Gewinnung von Messergebnissen oder empirischen Daten aufgeschlossen, so kann er unter dem Aspekt des »Zählens, Messens und Wiegens« daran denken, das Werfen der Kugel oftmals in unabhängigen Versuchen mit möglichst gleichen Versuchsbedingungen zu wiederholen und die so zustande gekommenen Ergebnisse mit mathematischen Methoden auszuwerten. Auf diese Weise würden relative Häufigkeiten ermittelt und diese böten die Brücke zu einem mathematischen Wahrscheinlichkeitsbegriff und sogar Kalkül.

Soweit geht Cusanus hier auch noch nicht, die Zeit für das praktische Experimentieren war noch nicht reif. Cusanus selbst hatte vielleicht auch nicht viel Gelegenheit dazu, ihm kam es viel mehr auf die denkerische Ausgestaltung seiner Erkenntnislehre an.

2. 3 Wahrheitsähnliche(re) Mutmaßung. Coniectura verisimilis(-ioris)

Wie geht nun der Mensch angesichts der oben dargestellten Situation mit seinem Erkenntnisvermögen um? Von welcher Art können seine Erkenntnisse überhaupt sein, wie kann er sie strukturieren, wie kann er sie verbessern, z. B. genauer oder zuverlässiger machen?

[17] Ebd. N. 55, Z. 1–14. (Dupré III, 277): »I: Ich kann nicht leugnen, daß sich dieselbe Kugel, während ihre Krümmung gleichbleibt, nach dem Anstoß dessen, der sie wirft, stets verschieden bewegt. Auch kann dieselbe Kugel von jedem nach Belieben verschieden angestoßen werden, so daß sich ihre Bewegung verändert, auch wenn der gekrümmte Umlauf stets bleibt. Trotzdem sagen wir, es scheine, daß sich die Kugel nicht nach der Absicht des Werfenden, sondern auch nach dem Zufall bewege; denn sie ruht nicht immer im Kreismittelpunkt, wo sie jeder Spieler hinzubringen beabsichtigt, und wenn sie einer von den Spielenden jetzt in der Nähe des Mittelpunktes hinsetzt, so weicht sie später, obwohl er dieselbe Absicht hat wie zuvor, erheblich von der Mitte ab.
C: Zufall kann das genannt werden, was entgegen der Absicht zutrifft. Und da jeder Spieler den Mittelpunkt des Kreises erstrebt, ist es nicht Zufall, wenn er ihn erreicht hat. Auch liegt es nicht in unserer Macht, daß unser Wille erfüllt wird.«

Wegen der prinzipiellen Ungenauigkeit der Erkenntnis, Einflüssen des Zufalls (*fortuna, casus*) und der daraus resultierenden Ungewissheit bzw. Unsicherheit wird sich die menschliche Erkenntnis nach Cusanus immer in Mutmaßungen äußern, in *coniecturae*. Das Gütekriterium für diese Mutmaßungen wird ihre jeweilige Wahrheitsähnlichkeit sein, ihre *verisimilitudo*. Ein Fortschritt in der Erkenntnis kann dann von einer *coniectura verisimilis*, einer wahrheitsähnlichen Mutmaßung, zu einer *coniectura verisimilioris*, einer wahrheitsähnlicheren Aussage, führen. Das führt zu der Frage, wie ein gradueller Unterschied in der *verisimilitudo* festgestellt bzw. gemessen werden kann, also z. B. wie er quantifiziert werden kann.

Bei Fragen der Quantifizierung im Gegensatz zur Qualifizierung geht es wieder um Zählen, Messen und Wiegen, d. h. letztlich um den Einsatz der Mathematik. Ehe das ausführlicher abgehandelt wird, sollen diese Begriffe aber noch mittels Fundstellen im Werk des Cusanus erläutert und diskutiert werden.

Das Wort »*verisimilis*« wird oft mit »wahrscheinlich« ins Deutsche übersetzt, was aber irreführend aufgefasst werden kann. Es ist bei Cusanus zu verstehen im Kontext der Begriffe »Urbild-Abbild« und »Gleichheit-Verschiedenheit«. Dieser Begriff ist zunächst einmal nicht quantifiziert, er hat zunächst einmal keinen statistischen oder stochastischen Charakter, d. h. ist ohne Beziehung zu relativen Häufigkeiten. Zur Erläuterung des Begriffs *coniectura* folgende Stellen:

». . . praecisionem veritatis inattingibilem intuitus es, consequens est omnem humanam veri positivam assertionem esse coniecturam. Non enim exhauribilis est adauctio apprehensionis veri.«[18]

»Et venantur sic elementa veriore coniectura, licet praecisio sit semper inattingibilis.«[19]

Zum Vergleich bzw. graduellen Unterschieden in der Wahrheitsähnlichkeit:

---

[18] *De coni.* I, prol.: h III, N. 2, Z. 3–6: »Die Wahrheit in ihrer Genauigkeit ist unerreichbar. Daraus folgt aber, daß eine bejahende Feststellung über das Wahre, wenn sie von Menschen ausgesprochen wird, immer nur Mutmaßung ist. Die Erfassung des Wahren läßt sich nämlich stets vermehren, aber nie ausschöpfen.«

[19] *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 176; S. 230, Z. 8–9. (Dupré III, 629): »So [durch Verbrennen und Wiegen der Asche, UH] erforscht man die Elemente in wahrer Mutmaßung, auch wenn die Genauigkeit für immer unerreichbar bleibt«.

»Carent igitur medicina, alchimia, magica et ceterae artes transmutationum veritatis praecisione, licet una verior in comparatione ad aliam, ut medicina verior quam artes transmutationum, ut ista ex se patent.«[20]

Dass eine Mutmaßung auch rein empirisch begründet sein kann, findet sich etwa in der Beschreibung des Kugel-Spiels:

»Et licet sit impossibile dum globus movetur praescire, in quo puncto quiescat, neque propterea semper in circulo quiescit, quia circulum aliquotiens subintrat, non minus tamen ex consuetudine et continuata practica praevideri poterit coniectura verisimili in circulo globum quietem accepturum.«[21]

Oder

»Per ponderum differentiam arbitror ad rerum secreta verius pertingi et multa sciri posse verisimiliori coniectura.«[22]

»Quamquam nihil in hoc mundo praecisionem attingere queat, tamen iudicium staterae verius experimur et hinc undique acceptum.«[23]

Das »*verisimilis*« des Cusanus ist verknüpft mit der sogenannten »Mathematischen Theorie der Evidenz« im Sinne von Arthur Dempster[24] und Glenn Shafer,[25] die anknüpft an Arbeiten von Jakob Bernoulli. Will man solch eine Theorie anwenden, so muss man natürlich gewisse Vorgaben in

---

[20] *De docta ign.* II, 1: h I, S. 65, Z. 6–9 (N. 94): »Die Medizin, die Alchimie, die Magie und die sonstigen Künste der Verwandlung entbehren deshalb der Genauigkeit der Wahrheit, mag auch die eine im Vergleich zur anderen der Wahrheit näher kommen, so wie die Medizin wahrer ist als die Künste der Umwandlung, wie das aus sich selbst einleuchtend ist.«

[21] *De ludo* I: h IX, N. 58, Z. 16–20. (Dupré III, 281): »Und wenn es auch unmöglich ist vorauszusagen, in welchem Punkt die Kugel, während sie sich bewegt, zur Ruhe kommt und sie deshalb, weil sie den Kreis irgendwann einmal betritt, noch nicht immer im Kreis zur Ruhe gelangt, so wird man dennoch aus Gewohnheit und fortwährender Tätigkeit in wahrscheinlicher Mußmaßung voraussagen können, daß sie zum Stillstand kommen wird.«

[22] *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 162; S. 222, Z. 1–2. (Dupré III, 613) »Ich bin der Meinung, daß man sich mittels des Gewichtsunterschiedes in größerer Wahrheit zu den Geheimnissen der Dinge herantasten und vieles mit Hilfe einer wahrscheinlicheren Mutmaßung wissen kann.«

[23] Ebd. N. 161; S. 221, Z. 6–8. (Dupré III, 613): »Obwohl nichts in dieser Welt letzte Genauigkeit erreichen kann, erfahren wir doch, daß dem Urteil, das mit der Waage gewonnen wurde, größere Wahrheit zukommt, weshalb es allgemein angenommen wird.«

[24] A. Dempster, *Upper and lower probabilities* (wie Anm. 4).

[25] G. Shafer, *The Mathematical Theory of Evidence* (wie Anm. 5).

Form von quantifizierten Graden an Sicherheit (= Wahrscheinlichkeiten) machen bzw. verfügbar haben. Das führt zum nächsten Abschnitt.

2. 4 Quantitative Bewertung

In Anbetracht der Wertigkeit, die Cusanus dem Zählen, Messen und Wiegen gibt, sowie dem Einsatz der Mathematik, um Erkenntnisse oder Mutmaßungen zu gewinnen und zu verfeinern und verstärken, ist es naheliegend zu fragen, inwieweit er quantitative Methoden dafür andeutet. Dazu folgende Fundstellen:

> »Nec est aliud rationem numerum explicare et illo in constituendis coniecturis uti, quam rationem se ipsa uti ac in sui naturali suprema similitudine cuncta fingere.«[26]

Der Einsatz der Mathematik zum Aufbau einer Mutmaßungskunst, einer »*Ars coniecturandi*«, wird also ausdrücklich als Möglichkeit gesehen und bejaht.

Wie kann nun die Wahrheitsähnlichkeit, die *verisimilitudo* einer Mutmaßung festgestellt oder bewertet werden? Dazu etwa:

> ». . . dicimus non dubitantes verissimum illud esse, cui omnis sana mens nequit dissentire. Omnes autem investigantes in comparatione praesuppositi certi proportionabiliter incertum iudicant. Comparativa igitur est omnis inquisitio medio proportionis utens. Et dum haec quae inquiruntur propinqua proportionali reductione praesupposito possunt comparari, facile est apprehensionis iudicium.«[27]

Kenner der Stochastik fühlen sich beim Satz über die »Beurteilung von Ungewissem proportional zu einem vorausgesetzten Sicheren« direkt an das Laplace-Zufallsexperiment und den dafür von Laplace entwickelten Wahrscheinlichkeitsbegriff erinnert.

---

26 *De coni.* I, 2: h III, N. 7, Z. 7–10: »Und wenn die Vernunft die Zahl ausfaltet und sich ihrer beim Aufbau der Mutmaßungen bedient, so ist das nichts anderes, als wenn die Vernunft sich ihrer selbst bedient und alles nach dem höchsten natürlichen Abbild ihrer selbst bildet.«

27 *De docta ign.* I, 1: h I, S. 5, Z. 13–18 (N. 2): »Für die gesichertste Wahrheit aber dürfen wir ohne Zweifel diejenige halten, der kein Mensch, dessen Geist gesund ist, zu widersprechen vermag. Alle Forscher aber beurteilen Ungewisses proportional in einem Vergleich zu einem vorausgesetzten Gewissen (= Sicheren). Alle Forschung ist also vergleichend, indem sie sich des Mittels der Proportion bedient. Und kann nun das, was erforscht wird, näherungsweise durch eine proportionale Rückführung auf Vorausgesetztes verglichen werden, ist das Urteil der Erkenntnis leicht.«

Das meint folgendes: Man betrachte eine Urne mit N Kugeln, von denen R rot und S schwarz sind, so dass also R + S = N ist. Jede Kugel habe die gleiche Wahrscheinlichkeit, aus der Urne gezogen zu werden. Dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig aus der Urne gezogene Kugel rot ist, gegeben durch

Anzahl günstiger Fälle / Anzahl möglicher Fälle, d. h. R / N,
analog die Wahrscheinlichkeit für eine schwarze Kugel S / N, d. h. 1 – (R / N).

Das vorausgesetzte »Sichere« sind hier die N Kugeln, das Ungewisse die Farbe einer zufällig gezogenen Kugel, die Beurteilung des Ungewissen erfolgt mit der Wahrscheinlichkeit, diese ist proportional im Sinne des obigen Quotienten zu ermitteln. Dabei ist natürlich eine entscheidende Voraussetzung, dass jede Kugel die gleiche Wahrscheinlichkeit hat, gezogen zu werden.

Die konkreteste Quantifizierung der Wahrheitsähnlichkeit, d. h. der *verisimilitudo* einer Erkenntnis bzw. einer Mutmaßung habe ich in Nummer 10 der *Docta ignorantia* gefunden. Dort heißt es:

> »Non potest igitur finitus intellectus rerum veritatem per similitudinem praecise attingere. Veritas enim non est nec plus nec minus in quodam indivisibili consistens, quam omne non ipsum verum exsistens praecise mensurare non potest, sicut nec circulum, cuius esse in quodam indivisibili consistit, non-circulus. Intellectus igitur qui non est veritas numquam veritatem adeo praecise comprehendit, quin per infinitum praecisius comprehendi possit, habens se ad veritatem sicut polygonia ad circulum, quae quanto inscripta plurium angulorum fuerit, tanto similior circulo, numquam tamen efficitur aequalis, etiam si angulos in infinitum multiplicaverit, nisi in identitatem cum circulo se resolvat.«[28]

---

[28] *De docta ign.* I, 3: h I, S. 9, Z. 10–20 (N. 10): »Mit Hilfe der Ähnlichkeitsbeziehung kann folglich ein endlicher Geist die Wahrheit der Dinge nicht genau erreichen. Die Wahrheit ist nämlich kein Mehr und kein Weniger. Sie besteht in einem Unteilbaren. Alles, was nicht das Wahre selbst ist, vermag sie nicht mit Genauigkeit zu messen, vergleichbar dazu, daß der Kreis, der in einer gewissen Unteilbarkeit besteht, keine nichtkreisförmige Figur zu messen vermag. Der Geist also, der nicht die Wahrheit ist, erfaßt die Wahrheit niemals so genau, daß sie nicht ins Unendliche immer genauer erfaßt werden könnte. Er verhält sich zur Wahrheit wie das Vieleck zum Kreis. Je mehr man die Zahl der Ecken in einem eingeschriebenen Vieleck vermehrt, desto mehr gleicht es sich dem Kreise an, ohne ihm je gleich zu werden, wollte man auch die Vermehrung der Eckenzahl ins Unendliche fortführen. Das Vieleck müßte sich dazu schon umbilden zur Identität mit dem Kreis.«

Daraus ergibt sich ein *Polygonmodell der Wahrheitsähnlichkeit*, das Otto-Joachim Grüsser, ein Neurophysiologe aus Berlin, 1988 in einem Artikel in der »Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie«[29] bespricht. Seines Wissens ist es das erste quantitative Modell zur Bewertung des Grades der Annäherung an die Wahrheit einer Mutmaßung, ja einer wissenschaftlichen Hypothese. Nach dem Polygonmodell des Cusanus nimmt die Wahrheitsähnlichkeit einer Mutmaßung bzw. wissenschaftlichen Hypothese mit der Zahl n der unabhängigen bestätigenden Beobachtungen zu und nähert sich so der Wahrheit an wie sich die Fläche eines gleichseitigen (n+2)-Ecks der Kreisfläche annähert.

Dieses quantitative Erkenntnismodell bzw. der dadurch definierte Grad der Wahrheitsähnlichkeit einer Erkenntnis lässt sich natürlich nicht empirisch, d. h. statistisch, überprüfen. Es kann aber als ein historisch erster Beitrag zu einer Theorie der Evidenz oder einer Theorie der Beweisbarkeit, die oben erwähnt wurde, angesehen werden.

3. Resümee

Cusanus hat noch keinen mathematisch fundierten Wahrscheinlichkeitsbegriff verwandt, erst recht keinen Kalkül damit entwickelt, jedenfalls soweit ich das übersehen kann. Dazu haben zu seiner Zeit die praktischen Aufgaben bzw. Anwendungsbeispiele gefehlt, und er hat wohl auch selbst nicht experimentiert, sondern sich denkerisch auf die Entwicklung seiner Erkenntnislehre konzentriert, dabei aber schon eine Wissenschaftstheorie entwickelt.

Er nähert sich immerhin mit seinem Polygonmodell der Wahrheitsähnlichkeit einer Quantifizierung der »Wahrscheinlichkeit der Wahrheit von Aussagen« an. Dies betrifft genauso seine Methode der Beurteilung von Ungewissem proportional zu einer Gesamtheit von Gewissem. Letzteres kann bei wohlwollender Auslegung sogar als Vorwegnahme des Laplaceschen Wahrscheinlichkeitsbegriffs angesehen werden.

---

29 O-J. Grüsser, *Ein Erkenntnismodell des Nikolaus von Kues und der Grad der Bewährung einer wissenschaftlichen Hypothese*, in: Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie XIX (1988) 232–238.

Für entscheidend zur Bewertung der im Vortragstitel aufgeworfenen Frage aber halte ich analog zu den Überlegungen Harald Schwaetzers[30] folgenden Gedankengang:

Die Konzeption des klassischen Wahrscheinlichkeitsbegriffs der Stochastik setzt voraus:

– Die Anerkennung von Phänomenen der Unsicherheit und des Zufalls, was zumindest für Denker der damaligen Zeit keine Selbstverständlichkeit war,
– die Anerkennung von Empirie und Experiment, das Zählen, Messen, Wiegen,
– den Einsatz der Mathematik zur Quantifizierung und zum Aufbau eines Kalküls,
– die Hinwendung zu einem relationalen Denken statt dem Verhaftetsein in einer Substanzontologie.

In diesem Sinne hat Cusanus wichtige, notwendige Grundlagen erarbeitet, auf denen ein mathematisch fundierter und für Anwendungen berechtigter Wahrscheinlichkeitsbegriff einschließlich eines ganzen Kalküls entwickelt werden konnte oder hätte entwickelt werden können.

Dass es nach Cusanus noch 200 bis 250 Jahre gedauert hat, bis das geschah, spricht für die Tiefe, den Gehalt und die Weitsicht seines Denkens.

---

[30] H. Schwaetzer, *Änigmatische Naturwissenschaft*, in: K. Reinhardt, und H. Schwaetzer (Hg.), Nikolaus von Kues – Vordenker moderner Naturwissenschaft? (Regensburg 2003) 9–23, hier 10.

L'HYPOTHÉTIQUE INFLUENCE DE NICOLAS DE CUES SUR GEORG CANTOR DANS LA QUESTION DE L'INFINITÉ MATHÉMATIQUE

Von Jocelyne Sfez, Paris

Georg Cantor est généralement connu pour avoir produit, dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, la première théorie des ensembles qui sert de fondement à l'édifice actuel des mathématiques et pour avoir théorisé une mathématique de l'infini grâce à l'introduction du concept de nombre transfini, qui permet de quantifier l'infini et de lui appliquer les opérations de l'arithmétique. Par là, il a permis d'éloigner les mathématiques d'une représentation intuitive et ainsi contribué à leur donner une assise formelle.

Comment, dès lors, oser penser une quelconque filiation entre Cues et Cantor alors que plus de quatre siècles les sépare? La place de Cues est contestée et contestable dans l'histoire des mathématiques. Celle de Cantor est incontestable. Sa théorie des ensembles vient ouvrir un champ nouveau de recherches mathématiques et logiques, et donne lieu à une crise sans précédent des fondements de la mathématique, qui conduit à une recherche formaliste qui occupera une bonne partie du XX^e siècle mathématique,[1] et dont nous sommes encore très certainement les héritiers. Entre l'émergence d'un formalisme de plus en plus rigoureux et les apparents bricolages cusains, quel pouvait bien être le rapport?

Or, si l'on considère l'évolution de la pensée de l'infini au cours de l'histoire de la pensée, on s'aperçoit assez vite que Cues et Cantor se trouvent constituer deux moments essentiels de transformation du concept. Ces deux moments sont-ils logiquement indépendants l'un de l'autre ou au contraire intimement liés? Pour pouvoir répondre à cette question, il convient de ressaisir rapidement le nœud de problèmes que constitue la pensée de l'infini et d'y resituer initialement Cues et Cantor: l'infini existe-t-il réellement? Si oui, y a-t-il un ou plusieurs infinis? S'il y en a plusieurs, comment les distinguer et les comparer? Un infini, par exemple, peut-il être plus grand qu'un autre infini? Et qu'est-ce que cela

---

[1] C'est, selon les dires de Hilbert lui-même, le »paradis cantorien« qui le conduira à rédiger son programme.

veut dire? Or, accepter un infini en acte, c'est-à-dire qui existe réellement, pose problème. Cela exige que l'on remette en cause l'axiome euclidien qu'une totalité est nécessairement plus grande que ses parties. Pour prendre un exemple simple, si on considère la suite des entiers positifs et celle des nombres impairs, on remarque à la fois que le deuxième ensemble est une partie du premier et que l'on peut associer terme à terme, de manière univoque et réciproque, chaque élément d'un ensemble à un élément de l'autre ensemble (par exemple 1 à 1, 2 à 3, 3 à 5, etc.), et donc que les deux ensembles ont la même »taille«. Le tout n'est donc pas plus grand qu'une au moins de ses parties. C'est pourquoi l'on a longtemps pensé que l'infini en acte n'existait pas et accepté avec Aristote[2] que si le mathématicien a besoin d'envisager des grandeurs plus grandes ou plus petites que toute grandeur donnée, il n'a nul besoin de considérer des totalités infinies en acte, déterminées et non limitées. Seule était ainsi admise l'existence d'un infini potentiel, au sens d'une possibilité idéale jamais achevée.

Cependant, l'idée de l'infini comme *apeiron*, ou négation du fini, sans réelle existence, pose aussi problème: sur le plan théologique, sur le plan cosmologique, sur le plan mathématique. Comment ne pas attribuer l'infinité à un dieu tout parfait? Le Moyen-Âge chrétien introduisit et défendit l'idée d'un infini positif, qualitatif, en acte: l'infini divin, en opposition avec l'infini indéterminé aristotélicien. Comment limiter l'extension de l'univers? L'œuvre de Cues fait tout spécialement voie à *l'infinité finie* ou *contracte* de l'univers, qu'on rabat trop souvent et trop vite sur l'indéfinité de l'univers postulée par Descartes.[3] Comment parler d'une

[2] *Physique* III; *Métaphysique* XI, 10; sur le concept d'infini chez Aristote dans la pensée mathématique, voir les travaux de M. Caveing, en particulier: *Quelques remarques sur le traitement du continu dans les Éléments d'Euclide et la Physique d'Aristote*, in: Penser les mathématiques (R. Apery et al. eds.) (Paris 1982) 145–166.

[3] Lettre à Chanut du 6 juin 1647: »Le cardinal de Cusa & plusieurs autres Docteurs ont supposé le monde infiny, sans qu'ils ayent jamais esté repris de l'Église pour ce sujet; au contraire, on croit que c'est honorer Dieu, que de faire concevoir ses œuvres fort grandes, et ma conception est moins difficile à recevoir que la leur; pour ce que je ne dis pas que le monde soit infiny, mais indéfiny seulement.« (R. Descartes, *Œuvres. Correspondances.* Tom. V [Adam & Tannery eds.] [Paris 1974] 51) Idem, sans référence à Cues, in: *Principia*, I, 26 (Descartes, *Œuvres.* Tom. VIII–1, 15). Cf. aussi: H. Karsterns, *Problems of the Infinite: Cusanus and Descartes*, in: Nicholas of Cusa (L. Dupré ed.), American Catholic Philosophical Quarterly LXIV (1990) 89–110, 96.

entité (un nombre naturel, par exemple) qui tende vers l'infini si celui-ci n'existe pas? C'est sur la base de cette impossibilité que s'est enfin réfléchie au XIX^e siècle l'introduction de l'infini actuel en mathématique, d'abord avec Bernard Bolzano[4] (1781–1848) qui considéra le premier que ce qui apparaît comme paradoxal, notamment que la partie soit aussi grande que le tout, doit être considéré comme le propre de l'infini, puis avec Georg Cantor (1845–1918) qui introduisit l'idée de nombres infiniment grands et développa sur cette base une nouvelle arithmétique:

»Es gibt nach dem Endlichen ein Transfinitum [. . .] d. i. eine unbegrenzte Stufenleiter von bestimmten Modis, die ihrer Natur nach nicht endlich, sondern unendlich sind, welche aber ebenso wie das Endliche durch bestimmte, wohldefinierte und voneinander unterscheidbare Zahlen determiniert werden können.«[5]

Or, il n'est pas inutile de remarquer que Bolzano n'était pas seulement mathématicien, mais aussi philosophe et théologien, et que, de même, Cantor fut toute sa vie extrêmement religieux et très informé de théologie. En effet, comme le remarque Sebestik, un spécialiste de Bolzano,

»La notion d'infini actuel ne saurait se former qu'à l'intérieur d'une philosophie de l'acte créateur, philosophie d'inspiration judéo-chrétienne qui, à l'idée grecque d'une constitution temporelle des êtres et des objets par transformations successives, oppose le pouvoir instantané de Dieu opérant par le verbe.«[6]

Se développe donc l'idée d'une perfection de l'infini en soi. Sebestik poursuit:

»Le mathématicien lorsqu'il posera par une simple définition *et en vertu du principe de compréhension une totalité achevée d'une infinité d'objets réalisera à sa manière ce pouvoir créateur du discours.*«

C'est nous qui soulignons: car c'est exactement en ce point de compréhension de l'acte mathématique, comme en miroir de l'acte créateur divin, et du statut des objets mathématiques qui en résulte, que pourrait se trouver au moins une coïncidence entre Cantor et Cues.

Par ailleurs, la récurrence avec laquelle Cantor est cité dans la littérature secondaire concernant Cues[7] rendait inévitable d'examiner l'œuvre de Cantor pour en établir le rapport avec celle du Cusain.

---

4 B. Bolzano, *Die Paradoxien des Unendlichen* (Leipzig 1851).

5 G. Cantor, *Gesammmelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts* (E. Zermelo ed.) (Berlin 1932) 176.

6 J. Sebestik, *Logique et mathématique chez Bernard Bolzano* (Paris 1992) 436.

7 Entre autres: H. Grell, *Mathematischer Symbolismus und Unendlichkeitsdenken bei Nikolaus von Kues*, in: Nikolaus von Kues. Deutsche Akademie der Wissenschaften, Vorträge

1. Les occurrences du nom de Cues dans l'œuvre de Cantor

Sous réserve de complétude, en particulier concernant l'œuvre posthume et les correspondances privées, disséminées et perdues peu après la mort de Cantor, on ne trouve que deux occurrences du nom de Cues dans les écrits du mathématicien: dans l'œuvre mathématique et philosophique, publiée par Cantor lui-même, dans les *Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre* (1883)[8] et dans sa correspondance privée en date du 26. 3. 1887, avec Aloys von Schmid, professeur d'apologétique et de dogmatique à l'université de Munich.[9] C'est peu. Pourtant, ces deux occurrences ne sont pas quelconques.

1. 1. Dans les »Grundlagen einer allgemeinen Manngifaltigkeitslehre« (1883)

Entre 1879 et 1884, Cantor publie une série de six articles qui vont bien au-delà de ce qu'elle annonce immédiatement et constituent en réalité le premier exposé systématique de la théorie, abstraite et appliquée, des ensembles. Elle présente notamment la théorie de l'équivalence et de la puissance et introduit les concepts de bon ordre et de nombre ordinal (*Ordnungszahl*). Elle dresse aussi un tableau exhaustif de la théorie cantorienne des nombres irrationnels. Les quatre premiers articles établissent des résultats strictement mathématiques.

Dans le deuxième article, publié en 1880, Cantor fait un effort particulier de formalisation et définit la notion d'équivalence d'ensembles, d'égalité de puissances et de classes. Il introduit aussi plusieurs infinis

und Schriften 97 (1965) 32–41, 35–36. H. Grell y renvoie aussi à H. Weyl. M.-M. Oberrauch, *Mathematische »Konstruktion« und philosophische »Darstellung« im Denken des Nikolaus von Kues*, in: Verum et factum, Festschrift für S. Otto (1993) 373–381, p. 377. Eadem, *Aspekte der Operationalität. Untersuchungen zur Struktur des Cusanischen Denkens* (Frankfurt a. M. 1993) 90–95. M.-L. Heuser-Kessler, *Georg Cantor's transfinite Zahlen und Giordano Brunos Unendlichkeitsidee*, in: Selbstorganisation 31 (1991) 221–244. Eadem, *Wissenschaft und Metaphysik, Überlegungen zu einer allgemeinen Selbstorganisationstheorie*, in: Selbstorganisation 29 (1989) 39–66. Eadem, *Die Produktivität der Natur, Schellings Naturphilosophie und das neue Paradigma der Selbstorganisation in den Naturwissenschaften* (Berlin 1986). M. de Certeau, *The Gaze Nicholas of Cusa*, in: Diacritics 17–3 (1987) 2–38, 10.

[8] Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5).

[9] G. Cantor, *Briefe* (H. Meschkowski, W. Nilson eds.) (Berlin 1991) 282–285.

sous la notation symbolique de $\infty + 1, \ldots, 2\,\infty$, construits à partir de dérivations successives d'ensembles. Même s'il utilise alors encore le symbole ∞ de l'infini potentiel, il s'agit là de la première introduction formalisée des nombres transfinis avant qu'ils ne soient nommés comme tels, alors même que l'on opère déjà dessus.

La correspondance avec Dedekind de septembre 1882 montre que la direction de recherche prise jusque là par Cantor pour définir la puissance du continu (l'exploration topologique du continu par la dérivation des ensembles de points) conduit à un échec. L'exaspération de cet échec, sensible dans les correspondances de Cantor, le conduit à la publication d'un cinquième mémoire seul. Celui-ci est si important pour Cantor qu'il s'arrange avec Klein pour le publier chez Teubner dans une monographie séparée sous le titre de *Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*.

Ce cinquième article a un caractère très synthétique par rapport aux précédents. Il annonce une grande avancée dans la théorie des ensembles et le franchissement d'une frontière au-delà du concept de »*reale ganze Zahl*«, et au-delà de ce qui a été connu (§ 1–1).

Avec le sixième article, qui revient à des considérations strictement mathématiques, ce cinquième article constitue une formulation précise de la théorie des ensembles transfinis: y sont notamment élaborés les concepts fondamentaux de la théorie cantorienne des ensembles et en particulier les concepts majeurs de nombre transfini, de puissance (puis de nombre cardinal), de numéral (puis de nombre ordinal). Or, c'est dans ce texte que Cues est cité à charge contre Aristote, dont Cantor s'applique dans les *Grundlagen* à saper la théorie de l'infini (*Physique* III). Cette théorie aristotélicienne est en effet à l'origine de l'interdit épistémologique d'un infini en acte: »*infinitum actu non datur*« transmet ainsi le Moyen-Âge chrétien, pour qui il existe un unique infini en acte, l'infini absolu, Dieu; Gauss écrit encore en 1831:

> »Ich protestire gegen den Gebrauch einer unendlichen Grösse als einer Vollendeten, welcher in der Mathematik *niemals* erlaubt ist. Das Unendliche ist nur eine *façon de parler*, indem man eigentlich von Grenzen spricht . . .«[10]

[10] Lettre du 12 juillet 1831 de Gauss à Heinrich Schumacher, cité par Cantor dans sa lettre à Lipschitz du 19 novembre 1883. In: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 148. U. Felgner me faisait remarquer lors du colloque que la citation de Cantor n'était pas juste car Gauss, précisément dans cette lettre, différenciait entre géométrie euclidienne et géométrie non-euclidienne. C'est exact: Gauss écrit encore: »in der Euklidischen Geo-

C'est donc à la condition expresse de remettre en cause cet interdit, tant épistémologique que métaphysique, que Cantor peut espérer voir admise sa production mathématique d'une nouvelle classe de nombres: les nombres transfinis ou infinis actuels. Cantor, y posant le problème de l'infini mathématique et interrogeant l'essence de la grandeur numérique, va donc s'efforcer de réfuter systématiquement les objections communément formulées contre toute interprétation absolutiste de l'infini et traiter des conséquences tant philosophiques que mathématiques de la théorie des ensembles transfinis. C'est précisément dans ce texte, qui comporte toute la philosophie mathématique de Cantor et qui constitue le moment même de son geste de transgression par rapport à toute la tradition savante,[11] au début de l'examen des thèses anti-infinistes exposées au § 5, au § 4, qu'est cité Cues dans une note de bas de page.

1. 2. Dans la lettre à Schmid du 26. 3. 1887

La lettre à Schmid s'inscrit également dans la discussion des textes cantoriens sur l'infini actuel. Elle fait suite à une lettre du professeur d'apologétique et de dogmatique de Munich en date du 25 février 1887 et ouvre une correspondance qui durera jusqu'en août 1887, à propos du texte de Cantor paru en 1886 dans *Natur und Offenbarung*, et reprenant d'une part le texte *Über die verschiedenen Standpunkte in Bezug auf das aktuale Unendliche* et d'autre part les lettres à Gutberlet et au cardinal Franzelin, republiées ensuite dans les *Mitteilungen zur Lehre vom Transfiniten* en 1888. Schmid souhaite visiblement des éclaircissements à propos de ces textes, il formule des objections quant à la notion d'infini actuel, telle que Cantor la développe, en particulier dans son application du transfini au monde créé, l'*infinitum actu in natura creata*. Dans sa réponse, Cantor revient sur les arguments thomistes contre le transfini en leur opposant son principe

metrie gibt es nichts absolut Grosses, wohl aber in der Nicht-Euklidischen, dies ist gerade ihr wesentliches Vorhaben«. Cependant, Gauss est extrêmement prudent: il parle de métaphore, de »Bildersprache des Unendlichen« et écrit: »Hierin ist aber nichts Widersprechendes, wenn der endliche Mensch sich nicht vermisst, etwas Unendliches als etwas gegebenes und von ihm mit seiner gewohnten Anschauung zu Umspannendes betrachten zu wollen.« C. F. Gauss, *Werke*. Bd. 5. Briefwechsel mit H. C. Schumacher. Teil 1 (Hildesheim 1975) 268–271.

[11] N. Charraud, *Infini et inconscient*. Essai sur Georg Cantor (Paris 1994) 196sqq.

d'individuation, d'intention et d'ordination des nombres et ensembles actuellement infinis.[12] Il prend ensuite soin de distinguer entre les nombres transfinis et les infinitésimaux, et pointe comme intéressante la tentative de Fontenelle dans *Les Éléments de la Géométrie de l'infini* de 1727 d'introduire des nombres infinis actuels. Enfin, il reprend pour clôre sa lettre, marquant son accord sur ce point avec Aloys von Schmid, des citations de Cues, apparemment initialement produites par le professeur d'apologétique et de dogmatique. Nous n'avons malheureusement pas la lettre de Schmid pour vérifier. Ces citations de Cues sont les suivantes:

»Nic. v. Cusa [sagt], daß »in Gott Alles Gott ist« wie auch, daß »die Erkenntniss Gottes objektiver Seits das Incommensurable nicht als commensurabel, das Irrationale nicht als rational zu erkennen vermag, weil die göttliche Allerkenntnis, wie die göttliche Allmacht nicht auf Unmögliches gehen kann.«[13]

La première citation pourrait être issue de l'*Apologie de la docte ignorance* où nous l'avons trouvée en toutes lettres; nous n'avons en revanche pas réussi à repérer dans l'œuvre cusaine, ni dans l'édition scientifique d'Heidelberg, ni dans les éditions historiques de Bâle et de Strasbourg, la provenance de la seconde citation, malgré l'évidence de son propos cusain.

2. Les sources de Cantor

Le nom de Cues apparaît donc précisément dans des textes cantoriens portant sur la discussion de l'existence de l'infini actuel en mathématique et dans l'univers créé. Reste que la rareté de ces occurrences, et le peu d'explicitation de la part de Cantor lui-même sur la nature de son accord avec Cues et sur les références au texte cusain conduisent à s'interroger sur la réelle signification pour lui de cette référence. Dans la lettre à Schmid, il n'est pas fait mention des noms des textes cusains d'où proviennent les citations, et il semble bien que Cantor se contente de s'accorder avec Schmid sur des citations faites par ce dernier. Dans le texte des *Grundlagen*, Cantor renvoie à l'article de Zimmermann[14] faisant de

[12] »Ein solches Princip liegt in meinen actual unendl. Mächtigkeiten (Kardinalzahlen), Ordnungszahlen und Ordnungstypen«. Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 282–283.

[13] Cantor, *Briefe* (n. 9) 284.

[14] R. Zimmermann, *Der Cardinal Nicolaus von Cusa als Vorgänger Leibnizens* (Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. Wiss.) (Wien 1852).

Cues un précurseur de Leibniz dans le calcul infinitésimal, et à la filiation Cues-Bruno. Serait-ce à dire que Cantor n'aurait qu'une connaissance très superficielle du texte cusain, et qu'il le citerait de manière à trouver une caution supplémentaire à son audacieuse élaboration? Si l'on veut le savoir, il est nécessaire d'examiner, d'un point de vue d'histoire des idées, comment et quand Cantor a-t-il eu accès à la philosophie cusaine, et si cette transmission a été directe ou indirecte. Cette question revêt une double importance:

1. Quant à l'élaboration cantorienne: la question de la chronologie de l'accès aux sources est d'autant plus déterminante pour la compréhension de la genèse de l'œuvre mathématique cantorienne que, déçu de la réception très critique de ses théories dans le milieu mathématique allemand, Cantor va se détourner, au moins publiquement, des mathématiques pour rentrer dans une légitimation philosophique et théologique après coup de ses conceptions mathématiques. La référence cusaine appartient-elle déjà à ce mouvement, ou le précède-t-elle, et si oui, constitue-t-elle dès lors une réelle influence dans l'élaboration des concepts cantoriens de nombre transfini et de cardinal, ou une simple convergence?
2. Quant à la réception, en particulier mathématique, de l'œuvre cusaine et à sa fécondité, plus de quatre siècles après son élaboration, et ce en dépit de conceptions réductrices, linéaires et postivistes, en histoire des sciences. Ces considérations pourraient compléter, ou au moins confirmer, les travaux de Fritz Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften*[15] qui indiquait une redécouverte de Nicolas de Cues au XIX^{e} siècle sur la base de la constitution de l'histoire des sciences, plus précisément l'histoire des mathématiques, au cours de ce siècle.

2. 1. Les historiens des mathématiques et les mathématiciens

S'il n'est pas sûr qu'il y ait eu un accès direct au texte cusain, bien que ce soit fortement probable du fait de la personnalité et du parcours intellectuel de Cantor, il est en revanche attesté par le texte cantorien lui-même que Cantor a eu un accès à la littérature secondaire de l'époque sur

[15] F. Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften* (Münster 1984).

Nicolas de Cues, et en particulier toute celle concernant l'impact de Nicolas de Cues dans l'histoire des mathématiques. L'occurrence du nom de Nicolas de Cues dans les *Grundlagen* est accompagnée de la référence à R. Zimmermann. Si l'on considère un instant l'annexe[16] que Fritz Nagel publie à propos de la place de Nicolas de Cues au XIX^e^ siècle, il apparaît avec netteté que Cantor fréquentait bon nombre de mathématiciens et d'historiens des mathématiques, qui ont jugé de l'intérêt de l'œuvre cusaine pour les mathématiques.

En effet, si l'on considère les maîtres de mathématiques influents sur Cantor, on doit compter, outre Kronecker, Hankel, Weierstraß et Heine. Or Hankel a exercé une influence directe sur l'œuvre de Cantor: c'est la recension en 1871 de l'*Universitätsprogramm* de Hankel, prononcé en 1870, qui amène Cantor, selon ses propres dires, à étendre les résultats de son théorème d'unicité au-delà des ensembles de points exceptionnels en nombre fini, à des ensembles de points en nombre infini.[17] Or dans un texte resté inachevé et publié en 1874, soit seulement après sa mort en 1872, *Zur Geschichte der Mathematik*,[18] Hankel tient un jugement totalement négatif sur Cues, apparemment sur la base de l'ouvrage de Kästner, datant du siècle précédent: la réputation cusaine serait sous-tendue par sa seule réputation – indue, surfaite – de logicien. Même si nous ne trouvons nulle part d'annotation à ce sujet, il est peu probable que Cantor ait ignoré ce texte de son maître, lui, qui d'un côté lui reconnaît sa dette, et qui, d'un autre côté, est tant féru d'histoire des sciences.

Par ailleurs, d'après Nagel,[19] les travaux de Vivanti (1894), *Il concetto d'infinitesimo*, et de Simon (1912), *Cusanus als Mathematiker*, n'auraient fait que reprendre le travail de Moritz Cantor (1892) sur lequel ils s'appuient. Un tel jugement mérite peut-être d'être réexaminé si l'on fait attention au fait que Vivanti et Simon sont en contact avec Georg Cantor depuis de très nombreuses années lorsqu'ils publient leurs travaux historiques sur Cues. Certes, ils font tout deux référence à Moritz Cantor, mais:

– G. Vivanti fut en correspondance avec G. Cantor de 1885 à 1895, et contribua à faire connaître la théorie cantorienne des ensembles en

[16] Nagel, *Cusanus* (cf. n. 15) 166–183.

[17] Cf. par exemple la lettre à Dedekind du 10. 01. 1882. Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 56–58.

[18] H. Hankel, *Zur Geschichte der Mathematik* (Leipzig 1874) 352.

[19] Nagel, *Cusanus* (cf. n. 15) 171.

Italie. Dans les lettres examinées,[20] il ne fut pas question de Cues. Il reste cependant que c'est à propos du rapport entre les infinitésimaux et les transfinis que s'organise leur discussion.

– M. Simon fut un ami privé de G. Cantor depuis le temps de leurs études communes à Berlin (1863–1866)[21] et bien avant d'écrire sa monographie sur Cues, il fit la recension des *Grundlagen* de Cantor. Ceci est d'autant plus intéressant que, s'il fut très élogieux et considéra les *Grundlagen* comme constituant une contribution majeure à la philosophie et à la fondation de l'arithmétique, il se montra très précautionneux sur la partie philosophique, en particulier sur les parties 5 et 6, c'est-à-dire celles qui commencent par la référence à Cues. Nagel fait remarquer que le travail de Simon est important car il élargit l'étude des procès infinitésimaux à la *Docte ignorance*, aux *Conjectures*, au *Béryl*, au *Profane*, et au *Complément théologique,* mais que Simon pêche par une interprétation extrêmement moderne et – sous-entendue – anachronique des mathématiques cusaines. Il n'est pas aisé de savoir qui a influencé qui, mais la proximité de Simon et de Cantor depuis le temps de leurs études suffit à penser une interaction, et aussi à comprendre que Simon affirme que Cues détenait déjà le concept de complexe[22] et de nombre cardinal transfini.[23]

---

20 Cantor, *Briefe* (cf. n. 9).

21 J. W. Dauben, *Georg Cantor, His mathematics and Philosophy of the Infinite* (Princeton 1990 [1979]) 327. A. Fraenckel, *Georg Cantor*, in: Cantor, Gesammelte Abhandlungen (cf. n. 5), 452–483, 453.

22 Dans les *Grundlagen*, Cantor fait allusion à l'existence d'un infini en acte en rapport avec le plan des complexes, introduit bien avant ses nombres transfinis et accepté par la communauté des mathématiciens: »Beispielsweise bei der Untersuchung einer analytischen Funktion einer komplexen veränderlichen Größe ist es notwendig und allgemein üblich geworden, sich in der die komplexe Variable repräsentierenden Ebene einen einzigen im Unendlichen liegenden, d. h. unendlich entfernten aber bestimmten Punkt zu denken und das Verhalten der Funktion in der Nähe dieses Punktes ebenso zu prüfen wie dasjenige in der Nähe irgend eines anderen Pinktes; dabei zeigt es sich, daß das Verhalten der Funktion in der Nähe des unendlich fernen Punktes genau dieselben Vorkommnisse darbietet wie an jedem andern, im Endlichen gelegenen Punkte, so daß hieraus die volle Berechtigung dafür wird, das Unendliche in diesem Falle in einen ganz bestimmten Punkt verlegt zu denken.« Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 165–166. Pour le rapport entre Cues, Cantor et Riemann, cf. Heuser-Kessler, *Wissenschaft und Metaphysik* (cf. n. 7), qui suggère une transmission *via* Schelling de la notion de développement et de récapitulation.

23 M. Simon, *Cusanus als Mathematiker*, in: Heinrich Weber Festschrift (Leipzig 1912) 298–337.

Deux noms bien connus des cusains apparaissent encore dans la correspondance de Cantor. L'ouvrage d'Hermann Cohen, *Das Princip der Infinitesimalmethode und seine Geschichte*, paraît en 1883, soit la même année que les *Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*. Cantor n'ignorait pas ce travail de Cohen qui reconnaît à Cues d'avoir compris la signification du concept d'infini et, en l'introduisant dans les mathématiques, d'avoir ouvert la voie à Galilée jusqu'à Leibniz. En effet, Cantor recensa l'écrit de Cohen de manière très polémique dans la *Deutsche Literaturzeitung* 5, en 1884. Il entretiendra plus d'une fois à ce propos Kurd Lasswitz avec lequel il entre en relation épistolaire sur les aspects philosophiques de son travail, essentiellement entre février et mars 1884. Après l'avoir alerté sur sa recension du livre de Cohen, Cantor précise dans une lettre du 9. 3. 1884 à Lasswitz qu'il reproche à Cohen de concevoir les différentielles comme des grandeurs indépendantes. Il s'agit toujours pour Cantor de refuser l'infinité actuelle aux infinitésimaux, qui contrevient à l'axiome d'Archimède, indubitable selon Cantor. Lasswitz publiera par la suite, en 1890, une histoire de l'atomisme[24] où Cues figure en bonne place comme ayant anticipé le criticisme transcendantal, en tant que la légalité connaissable du monde n'est constituée que dans la mesure où la pensée déploie et reconnaît dans le contenu sensible sa propre loi. La stricte contemporanéité des travaux de Cohen et de Cantor, et l'opposition fondamentale de Cantor à l'existence d'un infiniment petit actuel comme à toute forme de kantisme (apriorisme trascendantal), que viendrait appuyer, chez Cohen, la référence cusaine, ne permet pas de penser une quelconque communication entre eux à propos de Cues. Dans les lettres de Cantor à Lasswitz, le nom de Cues n'est pas évoqué. Cependant, la manière dont Lasswitz évoque le rôle de Cues dans l'histoire de l'atomisme n'est pas étrangère à Cantor et aux applications escomptées de sa théorie des ensembles à la compréhension du monde réel. Le § 10 des *Grundlagen* traite précisément de la tradition atomistique depuis l'Antiquité et de ses opposants.[25]

---

[24] K. Lasswitz, *Geschichte der Atomistik* I. (Hamburg-Leipzig 1890) 274–288, surtout 281, Anm. 3.

[25] Mais Cantor s'en tiendra toujours à un programme d'explications concernant le réel, sans jamais concrètement donner la moindre preuve de ses assertions.

Un dernier point nécessite examen: Cantor reconnaît une dette particulière à Bolzano et à son œuvre, *Die Paradoxien des Unendlichen*, dont il développe dans le § 7 des *Grundlagen* les arguments et leurs limites. Mais jamais Bolzano ne cite Cues.

Si nous considérons donc ce rapide tour d'horizon des liens entre Cantor et ses contemporains s'étant intéressés aux mathématiques de Cues, rien ne permet de penser une transmission réelle, si ce n'est que Cantor lui-même a pu influencer certaines conceptions de son ami Simon, voire de Lasswitz. Mais nous n'avons pas pu mettre en évidence, en particulier à partir des lettres dont nous disposons, une quelconque discussion des écrits cusains.

2. 2. Les philosophes

Si nous considérons à présent la possibilité d'une transmission philosophique indirecte, il est là aussi extrêmement risqué d'émettre une hypothèse, car que ce soit dans la correspondance privée comme dans l'œuvre publiée, Cantor n'explicite jamais un tel lien. Dans les *Grundlagen*, après avoir critiqué les arguments aristotéliciens contre l'infini actuel, Cantor aborde au § 5 successivement Locke, Descartes, Spinoza,[26] et Leibniz, dont il précise à la fin du § 4 qu'il connaît les œuvres depuis de longues années. Si l'on omet Locke, il est aujourd'hui établi que Descartes, Spinoza et Leibniz ont connu les textes cusains. Et certains textes de Cues sont effectivement en rapport avec les arguments développés par ces philosophes dans les textes que cite Cantor. Mais si dans les *Principes* I, 26, Descartes différencie l'indéfini de l'infini, reprenant la distinction effectuée dans la lettre à Chanut du 6 juin 1647, si la lettre de Leibniz à Foucher affirme l'infini actuel *in concreto*, pour reprendre la classification cantorienne, ce que ne récuserait pas Cues, Cantor n'effectue aucun rapprochement textuel, mais oppose explicitement la position de Cues, proche de ses conceptions, à celles de tous ces philosophes qu'il considère comme anti-infinitistes. La référence à Pascal n'apparaît que plus tard dans l'œuvre de Cantor, et dans la mesure où elle occupera toujours davantage d'importance, il est peu probable que Cantor en ait

[26] La référence donnée par Cantor de la célèbre lettre de Spinoza à Meyer sur l'infini est curieusement erronée: il ne s'agit pas de la lettre XXIX, mais de la lettre XII.

eu déjà une réelle connaissance et que ce soit par ce biais qu'il ait eu accès aux textes de Cues.

Il est donc bien difficile d'établir une filiation indirecte, hormis celles que Cantor reconnaît explicitement, à savoir l'article de R. Zimmermann sur le rapport entre Cues et Leibniz dans l'invention du calcul infinitésimal, et la reprise des conceptions cusaines par Bruno, à partir d'une référence à un texte contemporain de Brunnhofer, *Giordano Brunos Weltanschauung und Verhängnis*, de 1882.[27]

Cela ne signifie nullement qu'il n'y en a aucune et nous ne saurions suivre Gardiès sur ce point quand il remarque dans son *Pascal, entre Eudoxe et Cantor*, que:

> »[Cantor] met un empressement presque suspect à reconnaître ses prétendues dettes avec référence à l'appui. Car, parmi toutes les indications qu'il nous livre, il est malaisé de distinguer des auteurs qui, comme Bolzano, ont pu l'aider indéniablement à accoucher de sa propre pensée, les devanciers que, dans son énorme curiosité historique, Cantor, secondé par son ami Gutberlet, est allé se trouver après coup, d'abord pour se rassurer lui-même, ensuite pour montrer aux autres qu'il n'était pas seul dans le discernement de sa vérité.«[28]

Or, contrairement à ce qu'indique Gardiès, Cantor ne cite pas toujours ses sources, y compris lorsqu'il s'agit de ses concepts fondamentaux, comme celui de »puissance«, par exemple, qu'il reconnaîtra avoir emprunté au mathématicien Jakob Steiner plusieurs années seulement après sa première utilisation.[29] Ainsi, pour donner un exemple, si la notion

---

[27] L. Brunnhofer, *Giordano Brunos Weltanschauung und Verhängnis* (Leipzig 1882). L'influence de Bruno sur Cantor est étudiée dans les œuvres de M.-L. Heuser-Kessler précédemment citées (cf. n. 7).

[28] J.-P. Gardiès, *Pascal entre Eudoxe et Cantor* (Paris 1984) 109–110.

[29] Le terme de puissance apparaît dès 1878 dans *Ein Beitrag zur Mannigfaltigkeitslehre.* »Den Ausdruck »*Mächtigkeit*« habe ich J. Steiner entlehnt [Vorlesungen über synthetische Geometrie der Kegelschnitte, hrsg. Schröter, § 2, 1867)], der ihn in einem ganz speziellen, immerhin jedoch verwandten Sinne gebraucht, um auszusprechen, daß zwei Gebilde durch *projektivische* Zuordnung so auf einander bezogen sind, daß jedem Element des einen ein und nur ein Element des andern entspricht; bei dem hier gemeinten absoluten Mächtigkeitsbegriff wird zwar an der gegenseitig-eindeutigen Beziehbarkeit festgehalten, dagegen für das Gesetz der Zuordnung keinerlei Beschränkung, namentlich keine Beschränkung in bezug auf Stetigkeit und Unstetigkeit gemacht, so daß zweien Mengen dann, aber auch nur dann *gleiche* Mächtigkeit zugestanden wird, wenn sie nach irgendeinem Gesetze einander gegenseitig-eindeutig zugeordnet werden können; sind die beiden Mengen *wohldefiniert*, so ist es als *intern deter-*

d'ordinalité dérive explicitement de la notion d'ordre et ne pose en ce sens aucun problème de compréhension, la notion de cardinalité, qui viendra progressivement remplacer la notion de puissance, apparaît publiquement pour la première fois dans *Über eine elementare Frage der Mannigfaltigkeitslehre* en 1890–91, sans aucune explicitation sur ce changement de nom, après être apparue dans la correspondance privée de Cantor dès 1884, dans une lettre à Lasswitz du 15 février,[30] puis dans une lettre au cardinal Franzelin du 22. 01. 1886.

D'autre part, Cantor a une réelle formation philosophique, au point qu'il pourra faire cours d'histoire de la philosophie sur Leibniz. Ainsi, un de ses éditeurs et successeurs, Fraenckel[31] peut écrire que non seulement Cantor connaît la littérature secondaire concernant les auteurs de la tradition philosophique d'Aristote à la contemporanéité, y compris pour la scolastique, mais qu'il connaît aussi les textes des auteurs mêmes, et il cite parmi ceux-là Cues.

Si l'on veut s'assurer de la réalité de la communauté de vues avec Cues relevée par Cantor, il convient donc d'étudier plus précisément l'intrication de la philosophie et de la mathématique dans son œuvre, comment elle apparaît, sous quels motifs, et comment elle se développe.

3. L'intrication philosophie / mathématique

On doit d'abord faire un constat: avant la publication des *Grundlagen*, aucune référence philosophique n'apparaît dans l'œuvre de mathématique publiée. Dans la correspondance privée rassemblée par Meschkowski et Nilson, les références philosophiques sont rarissimes. L'intérêt

miniert anzusehen, ob sie gleiche Mächtigkeit haben oder nicht, die *aktuelle* Entscheidung darüber gehört aber in den konkreten Fällen oft zu den mühsamsten Aufgaben. So ist es mir erst nach vielen fruchtlosen Versuchen vor acht Jahren mit Hilfe eines Satzes, den ich sowohl in Crelles J. Bd. 77, S. 260, wie auch in Nr. 1 dieser Abhandlung bewiesen habe, gelungen zu zeigen, daß das Linearkontinuum *nicht* gleiche Mächtigkeit mit der natürlichen Zahlenreihe hat.« Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 151.

[30] Dans cette lettre à Lasswitz, Cantor reprend une conférence prononcée en septembre 1883.

[31] Fraenckel, *Georg Cantor* (cf. n. 21) 477.

initial de Cantor pour les ensembles se situe d'abord dans le traitement de problèmes d'analyse mathématique (1872), tout à fait orthodoxe pour l'époque, et sans connotation religieuse.

Mais, dès la première exposition d'ensemble de sa *Mengenlehre*, dans les années 1880, précisément dans l'article des *Grundlagen*, Cantor insiste sur l'impossibilité fondamentale de séparer l'aspect mathématique et l'aspect philosophico-théologique de l'exposition, qui traduit un étayage conceptuel de l'un sur l'autre. Cantor reconnaît par là-même, à l'encontre des positivistes de son époque, que le soubassement métaphysique des mathématiques peut permettre, voire est ce qui permet le développement de celles-ci. La question de l'infini est pour lui typiquement métaphysique et théologique. Alors qu'il achève de rédiger les *Grundlagen* en octobre 1882, Cantor écrit ainsi à Dedekind le 5 novembre:

> »Gerade seit unserm jüngsten Zusammensein in Harzburg und Eisenach hat es Gott der Allmächtige geschickt, daß ich zu den merckwürdigsten, unerwartetesten Aufschlüssen in der Mannigfaltigkeitslehre und in der Zahlenlehre gelangt bin, oder vielmehr dasjenige gefunden habe, was in mir seit Jahren gegährt hat, wonach ich so lange gesucht habe.«[32]

L'infini s'inscrit donc sur ce fond théologique dans un discours mathématique qui le rend accessible à l'entendement fini de l'être humain. Ainsi, dans la préface de 1882, que cite Hallet,[33] Cantor précise-t-il que les *Grundlagen* ont été écrits avec deux groupes d'esprits lettrés – les philosophes qui ont suivi les développements en mathématiques jusqu'aux temps présents, et les mathématiciens qui sont familiers des plus importantes publications, anciennes et nouvelles, en philosophie. Cantor affirme encore cette nécessité vécue comme intérieure dans le § 1 des *Grundlagen*:

> »Die Abhängigkeit, in welche ich mich von dieser Ausdehnung des Zahlbegriffs versetzt sehe, ist eine so große, daß es mir ohne letztere kaum möglich sein würde, zwanglos den kleinsten Schritt weiter vorwärts in der Mengenlehre auszuführen: möge in diesem Umstande eine Rechtfertigung oder, wenn nötig, eine Entschuldigung dafür gefunden werden, daß ich scheinbar fremdartige Ideen in meine Betrachtungen einführe.«[34]

Or, ce sont les *Grundlagen* qui vont susciter de vives réactions de la part de ses collègues mathématiciens. L'opposition de Kronecker est certes

---

32 Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 86.

33 M. Hallet, *Cantorian Set Theory and Limitation of Size* (Oxford 1984) 6–7.

34 Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 165.

déjà effective au moment où Cantor publie les *Grundlagen*: pour lui, les nombres transfinis déjà introduits par Cantor sans leur nom sont absurdes, il s'agit d'un concept vide, comme le sont les nombres transcendantaux de Lindemann.[35] Kronecker sera plus tard suivi en cela par Poincaré, et entre autres sous l'influence de celui-ci, par Baire, Borel et Lebesgues. Mais l'opposition de Poincaré et des mathématiciens français n'est pas encore réelle au moment de la publication des *Grundlagen*, puisque Poincaré lui-même aurait, avec l'équipe d'Hermite, traduit les *Grundlagen* pour les *Acta mathematica* de Mittag-Leffler.[36] Felix Klein, qui a accepté la publication des *Grundlagen* chez Teubner, émet cependant des réserves quant à l'opportunité des références philosophiques introduites par Cantor. Celui-ci[37] lui répond ce qui est déterminant pour sa production future: les mathématiques et la philosophie ne peuvent pas être séparées l'une de l'autre:

> »Ich kann Ihnen die Versicherung geben, daß dieselbe durch und durch mathematisch ist, wenn auch wenig Formeln darin vorkommen und ich darin vieles zur Sache gehörige Philosophische besprechen mußte. Es ist leider bei mir so in einander verwachsen, daß es mir sehr schwer werden würde, das bloß mathematische in der Arbeit von dem Übrigen zu trennen.«

Klein réalise le vœu de Cantor de publier l'intégralité du texte. Mais, dans une lettre du 11 mars 1883, Mittag-Leffler (1847–1927), fondateur des *Acta Mathematica*, écrit à Cantor que son travail mathématique serait plus apprécié »sans les explications philosophiques et théologiques«.[38] Avec l'accord de Cantor, c'est donc la partie strictement mathématique qui est traduite, au demeurant de manière problématique, et publiée dans les *Acta Mathematica*.

[35] *Journal de Crelle*, 12 juillet 1877.

[36] D'après le témoignage de Mittag-Leffler. In: Acta mathematica 50 (1928) 26.

[37] Lettre à Klein du 7 février 1883. In: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 113.

[38] »Für die letzte dieser Arbeiten, diejenige, welche jetzt separat erschienen ist, habe ich jedoch nach Berathung mit Hermite und Poincaré Ihnen einen Vorschlag zu machen, von dem ich glaube, daß er in Ihrem sowohl in meinem Interesse liegt. Ihre Arbeit wird viel leichter in der Mathematischen Welt Anerkennung finden, wenn Sie jetzt auch ohne die philosophischen und historischen Auslegungen erscheint. Besonders verstehen die französischen und italienischen Mathematiker gar nichts von Philosophie und diese sind doch diejenigen, welche sonst fur das Mathematische in Ihrer Arbeit das grösste Verständnis haben werden. Ich wage es deshalb, Ihnen vorzuschlagen eine Zusammenstellung des rein mathematischen Theiles Ihrer Arbeit für die Acta zu schreiben.« In: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 118.

À l'automne 1884, Cantor envoie une demande au ministère pour être déchargé de ses cours de mathématiques et enseigner la philosophie.[39] Durant le premier semestre de 1885, il fait cours sur Leibniz pour confronter ses positions sur l'infini actuel.

Enfin, courant 1884, Cantor propose un article à Mittag-Leffler sur sa théorie des types d'ordres d'ensembles, nouvelle tentative pour trouver encore une solution au problème du continu. Le § 1 des *Principien einer Theorie der Ordnungstypen* précise notamment que:

»[Cantor] glaub[t], daß Metaphysik und Mathematik von Rechtswegen in einem Tauschverkehr stehen sollten und daß in den Zeiten ihrer entscheidendsten Fortschritte sie eng verbrüdert auftreten.«[40]

Dans une lettre du 9 mars 1885, Mittag-Leffler revient sur l'opportunité de publier l'article de Cantor,[41] ce qui décide celui-ci à retirer tout article des *Acta Mathematica*, et à s'éloigner de la vie mathématique.[42] De fait, jusqu'en 1893–95, il ne publie plus que dans des revues philosophiques.

La considération du contenu des *Grundlagen*, puis de leur réception par le milieu mathématique montre donc assez que l'hypothèse avancée par Dauben[43] et reprise depuis lors, à savoir que l'introduction d'un discours philosophique et théologique dans son œuvre mathématique aurait été

---

39 Fraenckel, *Georg Cantor* (n. 21) 453. Lettre à Mittag-Leffler du 20. 10. 1884. In: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 208. Lettre de Sonja Kowalewskaja à Mittag-Leffler du 21. 5. 1885, cité par Meschkowski. In: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 218. »Vermuthlich werde ich in einigen Semestern die mathematischen Vorlesungen hier ganz aufgeben, weil mir der Unterricht in den für das Lehrfach nothwendigen Vorlesungen, wie Differential und Integralrechnung, anal. Geometrie und Mechanik etc. auf die Dauer nicht mehr zusagt; ich werde statt dessen philosophische Vorlesungen halten, was mir bei meinen Interessen nicht schwer fallen soll und worin ich mit grösserem Nutzen für die Studenten glaube wirksam sein zu können; die hier erforderlichen mathematischen Vorlesungen können andere ebenso gut übernehmen als ich. Meine mathematisch-literarische Thätigkeit brauche ich darum nicht aufzugeben.« (Cantor, *Briefe* [n. 9] 210). L'échec est retentissant: après la désertion du dernier étudiant, Cantor s'engage à ne plus enseigner la philosophie.

40 Cité par Meschkowski, in: Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 227.

41 Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 244.

42 Ce texte, dans lequel Cantor propose une généralisation de la notion de nombre ordinal par la notion de type d'ordre (J.-P. Belna, *Cantor* [Paris 2000] 28), a finalement été redécouvert et publié par I. Grattan-Guiness: G. Cantor, *Principien einer Theorie der Ordnungstypen* (dated November 6, 1884), in: *Acta Mathematica* 124 (1970) 65–107.

43 Dauben, *Georg Cantor* (n. 21) 140.

stimulée par une encyclique papale de 1878, est erronée. Certes, il se peut qu'à la suite de cette encyclique, Cantor ait reçu de multiples lettres de théologiens à propos des fondements de sa théorie sur la conception religieuse de l'infini, et qu'il ait répondu à ces théologiens, publiant certaines de ses réponses.[44] Mais l'investissement philosophique ne saurait être considéré comme purement et simplement postérieur à son travail proprement créateur en mathématique, contre les dires mêmes de Cantor dans les *Grundlagen* et dans ses lettres en accompagnant la publication, et ce, avant les propos de Cantor dans sa correspondance avec Hermite le 24 janvier 1894.[45] Ces derniers seuls pourraient être considérés comme une reconstruction d'après coup. De même, si l'on considère la stricte chronologie des faits, il semble difficile de considérer comme Belna[46] qu'à la fois découragé par les réserves de Mittag-Leffler et les échecs répétés de la démonstration de l'hypothèse du continu, Cantor se soit alors tourné, comme par dépit, vers la philosophie, cherchant dans la métaphysique et la théologie un soutien qu'il ne trouvait pas chez les mathématiciens. Bien au contraire, nous avons montré que Cantor précise d'entrée de jeu que sa réflexion mathématique est inextricable de son cheminement philosophique et théologique, et qu'il ne peut donc pas l'exposer indépendamment de celui-ci.

---

[44] Par la suite, Cantor, croyant, a peut-être cherché l'aval du Vatican auprès du Cardinal Franzelin. Il trouvera en effet un appui ponctuel auprès des théologiens, par exemple auprès de Gutberlet, fondateur du journal de la Görres-Gesellschaft, qui y publiera en 1886 une recension élogieuse des *Grundlagen*. Mais ceci est postérieur à l'investissement fortement philosophique des *Grundlagen*.

[45] Cantor, *Briefe* (cf. n. 9) 350. »Car il y a déjà plus de vingt ans (dès le Concile du Vatican) que, dans l'empire de l'Esprit, les mathématiques ne sont plus le seul et encore moins sont elles l'essentiel amour de mon âme. Metaphysik und Theologie haben, ich will es offen bekennen, meine Seele in solchem Grade ergriffen, daß ich verhältnißmäßig wenig Zeit für meine *erste Flamme* übrig habe.«

[46] J.-P. Belna, *La notion de nombre chez Dedekind, Cantor, Frege* (Paris 1996) 99–198.

4. Le statut épistémologique des objets mathématiques

Cette intrication indépassable repose en réalité sur la conception cantorienne des mathématiques elles-mêmes et sur le statut épistémologique qu'elles prennent dans son œuvre. Or, Cantor explicite pour la première fois ce statut dans les *Grundlagen*, qui s'articule sur deux idées-forces:
– la libre création des objets mathématiques par l'esprit humain;
– la double réalité des objets mathématiques.
Or, c'est sur ces deux points que l'on peut considérer que Nicolas de Cues a opéré une véritable révolution silencieuse quelques quatre siècles auparavant, comme l'a bien aperçue et évoquée Martha Oberrauch dans sa thèse.[47]

4. 1. La libre création des objets mathématiques

Le concept de construction de nouveaux systèmes de nombres, de nouveaux domaines d'objets mathématiques et le concept de mathématique comme d'une libre construction de l'esprit humain sont essentiellement étrangers à la mathématique grecque. Les axiomes euclidiens sont ainsi compris comme construits d'après l'expérience intuitive de l'espace de la perception. Ce qui rend par là naturelle l'utilisation de la mathématique euclidienne pour la connaissance du monde. La libre construction de nouvelles géométries avec l'aide d'un système axiomatique non euclidien serait au contraire comprise dans ce contexte comme un jeu de concepts vides, insensé, parce que sans lien avec la réalité.

Il en va tout autrement chez Cues: pour lui, les objets mathématiques sont de libres créations de l'esprit humain, dont la certitude est fondée sur le fait que nous les avons nous-mêmes construits ainsi et non autrement. Ainsi Cues permet-il de penser la possibilité d'un progrès créatif de la mathématique et sa pluralisation, car il offre la possibilité du développement de plusieurs théories concurrentes, comme constructions conjecturales. Les mathématiques sont alors le moyen de la connaissance de Dieu, de soi et du monde sur des bases philosophiques totalement renouvelées.

---

[47] Oberrauch, *Aspekte der Operationalität* (cf. n. 7) 90.

Cues fait certes référence à Platon, Pythagore, Augustin, Boèce, Aristote aussi (*De docta ignorantia* I, 11), mais s'en différencie foncièrement, soit parce qu'il n'existe pas pour lui un monde de formes parfaites en dehors de l'esprit humain comme pour les platoniciens, soit parce que les objets mathématiques ne sont pas l'objet d'une intuition sensible sur laquelle opérer une abstraction. C'est une constante dans l'œuvre de Cues, qu'il s'agisse des textes proprement mathématiques ou des textes métaphysiques, comme *De la pensée* ou *Du Béryl.* Ainsi par exemple, dans le *Béryl*, c. 33, Cues écrit-il:

»Mathematicalia et numeros, qui ex nostra mente procedunt et sunt modo quo nos concipimus, non esse substantias aut principia rerum sensibilium, sed tantum entium rationis, quarum nos sumus conditores.«[48]

ou encore dans le *Idiota de mente*, c. 15:

»Nam veritas invariabilis figurarum geometricarum non in pavimentis, sed mente reperitur«[49]

Si la pensée humaine a la capacité de créer d'elle-même et en elle-même les objets mathématiques dans les bornes imparties par le créateur, ces objets existent dans leurs formes idéales dans la pensée humaine, de sorte que la raison peut aussi porter des jugements rationnels et conclure en vérité à propos de ces objets. C'est cette assertion cusaine qui justifie seule la prééminence des mathématiques comme seul champ de savoir où la vérité est atteinte en soi, sans altérité. On la trouve explicitement énoncée dans le *Complément théologique*, c. 2:

»Est [. .] mens a sensibili materia libera et habet se ad figuras mathematicas quasi forma. Si enim dixeris figuras illas formas esse, erit mens forma formarum. Unde erunt figurae in mente quasi in sua forma et ob hoc sine alteritate.«[50]

D'où cette certitude de la vérité en mathématique:

»Nemo ignorat in ipsis mathematicis veritatem certius attingi quam in allis liberalibus artibus«[51]

Cette idée d'une libre mathématique, révolutionnaire au XV^{e} siècle, est extrêmement présente chez Cantor, en particulier dans les *Grundlagen*, § 4 et surtout § 8, où il la théorise:

48 h ^{2}XI/1, N. 56, Z. 23–26.
49 h ^{2}V, N. 156, Z. 16–17.
50 h X, 2a, N. 2, Z. 19–23.
51 *De theol. compl.* 2: h X/2a, N. 2, Z. 1–2.

»Die Mathematik ist in ihrer Entwicklung völlig frei und nur an die selbstredende Rücksicht gebunden, daß ihre Begriffe sowohl in sich widerspruchslos sind, als auch in festen durch Definitionen geordneten Beziehungen zu den vorher gebildeten, bereits vorhandenen und bewährten Begriffen stehen.«[52]

Ou encore:

»Das Wesen der Mathematik liegt gerade in ihrer Freiheit.«[53]

Cependant, la position de Cantor par rapport à la liberté en mathématique n'est pas exceptionnelle au XIX^e^ siècle: Dedekind et Hankel, entre autres, pensent également cette liberté du mathématicien. Cela ne suffirait donc pas à penser une filiation ou un lien particulier avec Cues. Mais c'est dans la réflexion des implications épistémologiques que Cues et Cantor se rejoignent. Car cette liberté du mathématicien pose immédiatement de façon accrue la question de la réalité des objets mathématiques: quelle réalité pour de purs êtres rationnels et quel rapport entre les mathématiques et la nature? Ce sont surtout la double réalité des objets mathématiques ainsi que la déduction de la possibilité de connaître un infini mathématique qui en découle qui sont proprement et cusain et cantorien.

4. 2. La double réalité des objets mathématiques

En effet, cette liberté affirmée des mathématiques remet en cause le présupposé pythagoricien de l'immédiateté de l'identité entre l'ordre mathématique et l'ordre de la nature.

En fait, si Nicolas de Cues affirme que les mathématiques sont le domaine de connaissance où la vérité est la plus assurée, il dit aussi qu'elles constituent le modèle de toute connaissance, précisément parce qu'elles sont une libre activité de notre esprit. Par exemple dans le *Trialogus de possest*:

»Nihil certi habemus in nostra scientia, nisi nostram mathematicam, et illa est aenigma ad venationem operum dei.«[54]

Car les mathématiques sont paradigmatiques de l'activité connaissante de l'homme, laquelle est elle-même paradigmatique de toute l'activité humaine en tant qu'elle est dans son essence symbolique: l'homme est

---

52 Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 182.
53 Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 182.
54 h XI/2, N. 44, Z. 1–3.

producteur de représentations comme Dieu est créateur de la réalité du monde. Dès lors ce ne sont plus les figures mathématiques qui justifient chez Cues un usage symbolique des mathématiques, c'est l'activité mathématique elle-même, conçue comme *ars*, en tant qu'elle est créatrice de symboles, qui fait signe vers la vérité divine en donnant à l'homme à comprendre qu'il est cette *imago dei.* En créant des concepts, l'homme s'assimile comme *mens* à Dieu et c'est cette créativité essentielle de la *mens humana* qui produit la continuité et la spécularité entre les *entia mentalia* et les *entia realia.* L'homme est »dieu humain«,[55] un »second dieu«.[56] Les mathématiques constituent l'unique mode d'accès aux autres champs du savoir. La nature est, en dernier ressort, garantie par l'horizon que constitue l'infini divin. Si, comme l'affirme encore Nicolas dans le *De possest*, »les objets mathématiques [. . .] sont de pures descriptions de connaissance que notre raison a produites et sans lesquelles elle ne pourrait faire son travail de construction et de mesure«, c'est que la liberté de la mathématique est fondée sur une »harmonie préétablie« entre l'esprit humain et le monde qui résulte de l'origine divine de l'un et de l'autre:

> »Unde quia mens est quoddam divinum semen sua vi complicans omnium rerum exemplaria notionaliter, tunc a deo, a quo hanc vim habet, eo ipso, quod esse recepit, est simul et in convenienti terra locatum, ubi fructum facere possit et ex se rerum universitatem notionaliter explicare.«[57]

Si les mathématiques sont des *entia rationis*, de réalité immanente à la *mens* humaine, elles peuvent donc aussi traduire véritablement la réalité extérieure à la *mens.* En tant que telles, elles comportent en elles-mêmes une autre forme de réalité qu'on peut dire transcendante.

Or, le § 8 des *Grundlagen* pose exactement la même distinction de réalité des objets mathématiques:

> »Als sie auf Grund von Definitionen in unserm Verstande einen ganz bestimmten Platz einnehmen, von allen übrigen Bestandteilen unseres Denkens aufs beste unterschieden werden, zu ihnen in bestimmten Beziehungen stehen und somit die Substanz unseres Geistes in bestimmter Weise modifizieren«, kann man »die Art dieser Realität unserer Zahlen ihre intrasubjektive oder immanente Realität [. . .] nennen«.
>
> »Als sie für einen Ausdruck oder ein Abbild von Vorgängen und Beziehungen in der dem Intellekt gegenüberstehenden Außenwelt gehalten werden müssen«, [. . .], kann man »diese zweite Art der Realität [. . .] transsubjektive oder auch transiente Realität [nennen].«[58]

---

55 *De coni.* II, 14: h III, N. 143, Z. 8–9.

56 *De beryl.* h ^{2}XI/1, N. 7, Z. 2.

57 *De mente* 5, h ^{2}V, N. 81, Z. 6–10.

Cantor fonde cette différence ontologique sur une considération métaphysique qui fonde du même coup, et avec la même argumentation que Cues, la liberté des mathématiques:

»Dieser Zusammenhang beider Realitäten hat seinen eigentlichen Grund in der Einheit des Alls, zu welchem wir selbst mitgehören«.

[Deswegen hat] »die Mathematik, bei der Ausbildung ihres Ideenmaterials einzig und allein auf die immanente Realität ihrer Begriffe Rücksicht zu nehmen und daher [hat sie] keinerlei Verbindlichkeit, sie auch nach ihrer transienten Realität zu prüfen.«[59]

Cependant, si la citation de Cues au début des *Grundlagen* nous invite à penser comme non fortuit ce rapprochement dans la conception ontologique des objets mathématiques, qui repose sur une foi partagée en Dieu, il reste extrêmement difficile de penser une détermination directe. En effet, on peut tout autant y voir une influence de Hermann Hankel, et de son principe de permanence des lois. Dans *Theorie der komplexen Zahlensysteme* (1867), Hankel définit en effet les objets mathématiques comme purement intellectuels »auxquels peuvent correspondre les objets actuels ou des relations entre de tels objets, mais ce n'est pas nécessaire«.[60] Mais si, d'une part, Hankel a lu Cues, d'autre part la même légitimation de la double réalité des objets mathématiques n'est pas chez lui aussi explicite que pour Cues et pour Cantor.

5. L'infini actuel comme objet possible de l'intellect mathématique

5. 1. L'infini actuel in *concreto*

La détermination de la liberté mathématique, associée simultanément à la possibilité de connaître par là le monde, pose immédiatement le problème de notre capacité limitée de représentation: la mathématique cantorienne est en quelque sorte l'aboutissement de ce processus, en tant que l'infini par sa nature même excède toute possibilité d'être représenté (en figure).

Cette difficulté est remarquablement soulevée par Cantor dans les *Grundlagen*, § 5. Elle se pose en réalité bien avant l'introduction des nombres infinis de Cantor, dès la qualification par Cues du monde comme

[58] Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 181.

[59] Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 182.

[60] H. Hankel, *Theorie der komplexen Zahlensysteme* (Leipzig 1867).

infini. A cet égard, il convient de prendre particulièrement au sérieux la remarque que Descartes fait dans sa lettre à Chanut du 6 juin 1647, à savoir qu'il pose seulement une indéfinité du monde, là où Cues pose une infinité du monde. Et en ce sens, Descartes va bien moins loin que Cues qui a saisi dans ce concept d'»infinité finie« du monde quelque chose d'essentiel de la capacité symbolique de la connaissance humaine, et qui sera à l'œuvre et au fondement de la théorie des ensembles. Elle repose sur la considération de ce qu'est l'infini potentiel dans le processus de connaissance humaine.

Considérons seulement une indéfinité du monde. Certes, la finitude de la pensée humaine ne permet pas au processus de connaissance de s'actualiser, de s'accomplir totalement dans un monde créé par un créateur infini, et qui ne peut apparaître qu'indéfini à l'homme. A ce titre, cependant, l'homme doit saisir, dans la *visio intellectualis*, que si sa connaissance est essentiellement rationnelle, elle est position et définition de la limite et que toute limitation emporte avec elle la saisie simultanée d'un en deçà et un au-delà de la limite. C'est dans cette mesure que Cues peut encore affirmer:

> »[. . .] Si sensus aliquam minimam putat, ratio tamen illam divisibilem et non minimam dicit«[61]

En cela, Cues précède Leibniz lorsque celui-ci écrit dans sa célèbre lettre à Foucher, dont on retrouve la citation chez Bolzano et Cantor:

> »Je suis tellement pour l'infini actuel, qu'au lieu d'admettre que la nature l'abhorre, comme l'on dit vulgairement, je tiens qu'elle l'affecte pour mieux marquer les perfections de son auteur. Ainsi, je crois qu'il n'y a aucune partie de la matière, qui ne soit je ne dis pas divisible, mais actuellement divisée; et par conséquent la moindre particelle doit être considérée comme un monde plein d'une infinité de créatures différentes.«[62]

Par là, Cues pose en effet explicitement l'existence d'un infini en acte dans la nature, l'infini divin, que notre *mens* finie ne peut certes pas saisir dans son acte indéfini de numération ou de connaissance, mais qu'elle peut penser dans la ressaisie de son acte comme *explicatio* d'une *complicatio*, soit une *comprehensio*. Il est impossible de connaître en extension l'infini en acte dans la nature, mais on peut le saisir par compréhension:

---

[61] *De coni.* I, 10: h III, N. 50, Z. 13–14.

[62] PS I, 416.

»Nam quamvis rationi appareat necessario ibi ad maximum deveniri, ubi infinitus gradualis prohibetur ascensus, tamen intelligentia ipsa videt verius esse per abnegationem praecisionis nullum dabile esse praecise maximum de genere quidem maius recipientum.

Tanta est igitur vis simplicis intellectualis naturae, ut ambiat ea, quae ratio ut opposita disiungit«[63]

La puissance infinie de Dieu se donne dans le continu et la densité, qui seront mathématiquement conceptualisés par Cantor.

Mais si le monde s'avère un monde infini, même indéfini, il y faudra une certaine mathématique infinie. La mathématique est aussi procès infini de libre création et construction dans un procès infini de connaissance. Et c'est parce qu'elle opère symboliquement que la mathématique réussit là où s'épuise et échoue la représentation figurative.

5. 2. L'infini actuel *in abstracto*: le principe de limitation et le primat de la cardinalité

Pour Cues, les objets mathématiques sont ce que leur définition les produisent, contrairement à tout autre objet dont la détermination conceptuelle est toujours en deçà de sa réalité: dans la mesure où toute la réalité des objets mathématiques est au sens strict dans leurs définitions, ceux-ci sont donc en eux-mêmes dans la mesure où ils sont dans notre esprit. En tant que tel, tout objet mathématique, s'il est pensé – ce qui est la condition de son existence – est en soi. Par voie de conséquence, il faut ou rejeter la distinction aristotélicienne infini actuel/infini potentiel comme impropre concernant l'infini, ou accepter d'en déplacer le sens et bien concevoir une actualité de l'infinité en mathématiques si notre esprit peut effectuer réellement une infinitisation – par exemple de figures finies en figure infinie, tel que cela est suggéré dans *la Docte Ignorance* I, 12 –: si l'esprit humain est créateur des objets mathématiques, alors ceux-ci ne sont rien d'autre, rien de plus, mais rien de moins non plus que ce qu'on les pense être quand on les construit, et si je ne peux avoir d'image distincte d'un chiliogone, je peux cependant, comme le dira Descartes dans la sixième *Meditatio de Prima Philosophia*[64] en avoir une idée

---

[63] *De coni.*, I, 10: h III, N. 51, Z. 1 – N. 52, Z. 2.

[64] R. Descartes, *Meditatio VI*, *Meditationes de Prima Philosophia*, (éd. Adam et Tannery Vol. VII (Paris 1983) 72.

claire et distincte, je peux penser sans grande difficulté un polygone à mille côtés. Si l'intuition sensible ou imaginative n'est plus au fondement des objets mathématiques, rien ne paraît donc plus *a priori* interdire de penser un objet mathématique infini. L'actualité de la pensée d'un objet mathématique infini produit l'actualité de l'infinité de cet objet mathématique. Il conviendra dés lors de considérer si nous pouvons effectivement construire un tel objet en déduisant ses propriétés spécifiques. Pour Cantor, une telle construction est effective dans le cas du nombre transfini, ou de l'ensemble infini. Et de fait, si le procédé de récurrence constitue un processus de construction achevée des nombres entiers, quel que soit le rang *n* du nombre entier considéré, alors il n'y a aucune raison de ne pas recevoir les *alephs* de Cantor, puisqu'il met en exergue à toute autre considération leur construction à partir des trois principes: deux principes d'engendrement, par répétition et addition d'une unité, et un principe d'autolimitation, qui constitue un passage à la limite et que Cantor appelle *Hemmungsprinzip* ou *Beschränckungsprinzip*. Grâce à ces principes, Cantor produit une extension du concept de nombre fini et construit la distinction entre l'infini proprement dit (le transfini) et l'infini improprement dit (l'infini potentiel). Si nous ne considérons pas le processus de récurrence comme suffisant pour construire toute la suite des nombres entiers, il nous faut bien aussi renoncer à un nombre entier naturel au-dessus d'un nombre déterminé que nous ne pouvons pas construire, dans le temps d'une vie humaine par exemple.

Cantor renvoie là aux constructivistes et aux intuitionistes le défaut de leur procès de construction des entiers naturels. Dans les *Mitteilungen zur Lehre vom Transfiniten* Cantor précise ainsi:

»Die Addition von Einsen kann aber niemals zur Definition einer Zahl dienen, weil hier die Angabe der Hauptsache, nämlich wie oft die Einsen addiert werden sollen, nicht ohne die zu definierende Zahl selbst erfolgen kann. Dies beweist, daß die Zahl, durch einen einzigen Abstraktionsakt gewonnen, nur als *organische* Einheit von Einsen zu erklären ist.«[65]

Cantor pense en fait que l'infini potentiel suppose déjà l'existence d'un infini actuel. Cette idée se trouverait, d'après Gardiès, déjà chez Pascal:

»Nous connaissons qu'il y a un infini, et ignorons sa nature. Comme nous savons qu'il est faux que les nombres soient finis, donc il est vrai qu'il y a un infini en nombre.«[66]

---

65 Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) p. 381 Anm. 1.

66 Pascal, *Œuvres complètes* (Paris 1988) 1212.

Mais comme Pascal n'occupera une place croissante chez Cantor qu'à partir de 1884, il est peu probable que ce point de rencontre soit à l'origine de la conception cantorienne. L'argumentation de Cantor a de plus le mérite d'être directe et non pas apagogique:[67] dans une lettre à Vivanti de mai 1886,[68] il explique que si une grandeur variable a une quelconque valeur considérée mathématiquement, c'est que cette grandeur variable est définie sur un intervalle, sur un domaine de variabilité qui est, lui, déterminé. Ce domaine ne peut pas lui-même être variable sinon on ne pourrait effectuer de détermination de la variable, ce domaine est donc actuellement infini, sans quoi il ne peut pas y avoir de variation à l'infini. D'où le fait que tout infini potentiel présuppose un infini actuel sur l'horizon duquel il se déploie. C'est là aussi que se situe le point de rupture avec Kronecker et les constructivistes: pour eux, cet horizon est certes pensé, mais il ne saurait être connu. A cette question de savoir de quel droit on peut considérer que toute pluralité à laquelle on attribue un *aleph* est bien un ensemble, une totalité, Cantor rétorque, pour le coup sur le mode pascalien, que la question vaut autant pour les pluralités finies qu'infinies:

> »Die Tatsache der ›Konsistenz‹ endlicher Vielheiten ist eine einfache, unbeweisbare Wahrheit, es ist ›das Axiom der Arithmetik‹ (im alten Sinne des Wortes). Und ebenso ist die ›Konsistenz‹ der Vielheiten, denen ich die Alefs als Kardinalzahlen zuspreche, ›das Axiom der erweiterten transfiniten Arithmetik‹«.[69]

Car c'est le principe de limitation qui permet de réaliser cette consistance des multiplicités finies ou infinies.[70] C'est lui qui détermine un système ou un ensemble comme totalité et *objet* de notre pensée. C'est la raison pour laquelle c'est le concept de cardinalité qui est premier dans les mathématiques cantoriennes en permettant d'introduire des classes différentes de nombres.[71] Dans l'inédit de 1884, Cantor écrit ainsi que la

---

[67] La conception apagogique pascalienne permet certes d'inférer, donc de connaître, l'existence de l'infini, mais elle ne permet pas de le déterminer. Sur ces différences d'approche, cf. Gardiès, *Pascal* (cf. n. 28) 116.

[68] Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 409–411.

[69] Cantor, *Lettre à Dedekind du 28 Août 1899*, in: Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 447–448.

[70] Meschkowski (cf. n. 30) 281.

[71] Inversement, le primat de l'ordinalité ne fait pas sortir de l'opération fondamentale de l'addition successive d'une unité. C'est la césure introduite par le principe de limitation

puissance apparaît comme le principe de base le plus primitif, le plus simple, aussi bien psychologiquement que méthodologiquement, naissant par abstraction de toutes les particularités qu'un ensemble de classe déterminée peut présenter, tant en ce qui concerne la nature de ses éléments, que relativement aux relations et arrangements que ceux-ci peuvent présenter.

La forme cardinale enveloppe l'ensemble comme un tout, le considère comme une totalité, susceptible d'un certain traitement différent de celui des éléments qu'elle comporte, différents par nature de ce qu'elle est. On peut alors délaisser des considérations méréologiques (du tout à la partie, entendus comme homogènes) pour des considérations mathématiques en terme d'ensemble (d'éléments à l'ensemble, entendus comme hétérogènes).

5. 3. *Explicatio / complicatio* : définition par extension et compréhension

Ainsi, si cette collection infinitisée d'objets ne peut pas être atteinte dans son extension, compte tenu de la finitude humaine, elle peut être saisie par compréhension. L'infini actuel qui s'y donne peut devenir un objet mathématique à part entière susceptible – uniquement – d'une saisie symbolique.

Or, c'est bien cette même opération qu'effectue Cues sur le monde, lorsqu'il le pense en termes d'*explicatio / complicatio*: lorsque Cues saisit l'infinité du monde sur le mode de l'*explicatio* (autrement dit, dans les termes modernes de la théorie des ensembles, définissant le monde par extension), il le saisit sur le mode de la potentialité du progrès de l'esprit humain attaché à la connaissance des éléments, un par un, constituant le monde, mais cela ne saurait signifier que ce que l'homme ne connaît pas directement, dans le procès itératif de proportionalisation, de dérivation et d'intégration, qu'est la connaissance,[72] n'est pas, et qu'étant, il n'est pas susceptible d'un nouveau type de connaissance: en pensant Dieu à l'origine de tout ce qui est, ce qui est est resaisi dans une unité (au moins de

qui permet la construction de nouvelles suites de nombres, comme nombres de nombres.

[72] Par exemple: »Omnis igitur inquisitio in comparativa proportione facili vel difficili existit, propter quod infinitum ut infinitum cum omnem proportionem aufugiat«: *De docta ign.* I, 2: h I, S. 5, Z. 23–S. 6, Z. 2 (N. 3).

l'origine de l'acte de création) et le monde n'est rien d'autre que la totalité des choses (créées par Dieu). Et même si celle-ci échappe à une saisie directe de l'esprit humain, elle ne peut pas ne pas être pensée dans son actualité, et ce, comme infinie. Cette pensée est en elle-même connaissance (il ne peut en être autrement: le monde est actuellement infini), mais la difficulté tient au fait qu'il faut faire abstraction de l'autre mode de connaissance pour avoir accès à celui-ci: l'homme n'a accès qu'au discret ou qu'à la totalité, et les deux voies d'accès au monde, exclusives l'une de l'autre, lui sont en même temps fermées: il ne les épuisera pas, il y aura toujours un hiatus, une inadéquation entre sa saisie, selon un des modes (extension ou compréhension) du monde, et ce que celui-ci est réellement (*explicatio* et *complicatio*). La limite n'est pas extérieure au monde, mais intérieure – d'où cette conception d'un infini *contract*, autolimité. Mais la reconnaissance de l'infinité potentielle de la connaissance humaine présuppose en effet, comme depuis toujours, l'existence de l'infinité actuelle du monde. Il suffit pour s'en convaincre d'y tenir un raisonnement par l'absurde (la potentialité implique la possibilité de l'actualisation). L'infinité actuelle du monde est certes indéfiniment étendue, du fait de son existence matérielle, mais elle est resaisie unitairement, et par là comme actuellement dense en tout point de l'univers. C'est à saisir cette densité en tout point de l'univers, impliquée dans toute pétition du principe des indiscernables, tel que Cues le développe avant Leibniz, que l'univers peut-être conçu comme infinité finie (*infinitas finita*), en opposition avec l'infinité infinie ou infinité absolue qu'est Dieu (*infinitas infinita*). Cues pourrait donc être là sur la même position que Leibniz: il y a de l'infini *in concreto*, mais non *in abstracto*.

Mais alors, en ce sens, on ne comprendrait pas pourquoi Cues trouverait plus grâce que Leibniz aux yeux de Cantor. Or tel est le cas.

5. 4. Structure infinie de l'esprit humain et connaissance par symbole

Cependant, ce moment de resaisie unitaire du monde, qui excède toute saisie extensive, nécessairement diachronique et inachevée, des étants et qui nécessite déjà une *visio intellectualis*, n'est rien d'autre que la définition par compréhension du monde. Cues ne parle pas seulement de l'infinité de Dieu, et de l'indéfinité du monde, il parle de l'infinité finie (*infinitas finita*) du monde. Or, ce faisant, il fait retour sur l'esprit humain: celui-ci saisit dans un mouvement réflexif ses potentialités infinies de connaissance, il se saisit lui-même comme une structure d'infinité, capable de produire indéfiniment une connaissance, et non pas seulement par proportion, mais aussi symboliquement.

C'est très probablement cette distinction et cette pluralisation des infinis que Cantor pointe comme conforme à ses propres considérations, cette fois mathématiques.

En effet, d'une part, la pensée cusaine peut ainsi être comprise comme le moment inaugural où peuvent être pensées, contre la tradition aristotélicienne et scolastique, plusieurs sortes d'infinis actuels. C'est cette même rupture, nous semble-t-il, qui rend possible de penser, comme Cues le fera dans une de ses dernières œuvres, une pluralité des mondes.

D'autre part, une telle saisie ne peut se faire que symboliquement. Il n'est à cet égard sans doute pas indifférent de lire la suite de la note de Cantor, où apparaît le nom de Cues:

> »Die absolut unendliche Zahlenfolge erscheint mir daher in gewissem Sinne als ein geeignetes Symbol des Absoluten; wogegen die Unendlichkeit der ersten Zahlenklasse (I), welche bisher dazu allein gedient hat, mir, eben, weil ich sie für eine faßbare Idee (nicht Vorstellung) halte, wie ein ganz verschwindendes Nichts im Vergleich mit jener vorkommt.«[73]

Rapprochons donc ce texte des considérations cusaines sur le monde et Dieu. Le monde, infinité finie, comme *explicatio* de Dieu, infinité infinie, n'est pas Dieu (sinon, nous verserions dans un spinozisme), mais seulement son *explicatio*, mais s'il n'y a pas identité mais signification, il y a un rapport symbolique dans la *mens* humaine entre Dieu et le monde qui vaut comme reflet insuffisant, mais symboliquement le plus adéquat, de Dieu.

La considération cantorienne, de prime abord théologique – il s'agit de rendre compte de l'Absolu – et qui paraît à ce titre étrange dans un texte qui prétend à une mathématicité, pose en vérité la question de la réalité de la connaissance symbolique: qu'est-ce que connaître par symbole? Nous ne pouvons développer ici ce point, mais nous savons que le texte cusain réfléchit cette question du symbole et de la connaissance symbolique. Celle-ci, reposant sur la découverte d'une certaine infinité de l'esprit humain, pourrait éventuellement nous amener à reconsidérer la distinction kantienne penser/connaître que Kronecker reprend pour in-

[73] Cantor, *Gesammelte Abhandlungen* (cf. n. 5) 205.

valider les *alephs* cantoriens. Cette distinction serait finalement inadéquate pour les objets symboliques exclusivement produits par l'esprit humain, comme c'est le cas en mathématique ou dans les langues naturelles.

Conclusion

En conclusion il est difficile de s'assurer du chemin de transmission de l'influence directe ou indirecte de Nicolas de Cues sur Georg Cantor.

Il est certain que celui-ci a fréquenté bon nombre de mathématiciens et d'historiens des sciences, qui ont écrit sur Cues. De même l'érudition de Cantor et ses pratiques de lecture plaide pour la connaissance directe de Nicolas de Cues. Cependant, la référence au théologien est rare et peu explicite, alors même que de nombreux corpus philosophiques sont explicités et convoqués.

Cependant, l'étude fine du contenu du texte des *Grundlagen* montre une réelle coincidence de pensée:

– un même statut épistémologique des objets mathématiques, en tant qu'ils sont une libre création de l'esprit humain et relevant d'une double réalité, immanente et transsubjective, du fait de l'harmonie préétablie entre le monde et le sujet qui lui appartient et qui se saisit alors comme entendement fini capable par la représentation symbolique d'accéder à une certaine connaissance de l'infini;
– une différenciation au sein même de la notion d'infini actuel, entre infini actuel et infini absolu, impliquant chez Cues les notions d'*explicatio* et de *complicatio*, qui permettent de faire voix, à côté de considérations méréologiques, à des considérations d'appartenance en termes d'ensemble, dont on peut trouver un écho jusque dans la définition des ensembles en terme d'extension et de compréhension.

Au sein du processus pratique et dynamique de connaissance symbolique et différenciée de l'infini, deux points de pensée cusain nous semblent à proprement parler décisifs:

– la pensée d'un principe d'autolimitation produisant un infini contract;
– et la pensée d'une certaine infinité de l'esprit humain, capable par là d'une connaissance non plus seulement proportionnelle mais aussi symbolique.

Il faudrait donc poursuivre l'investigation historique de l'éventuelle voie de transmission, car ces deux idées nous semblent pouvoir avoir été transmises à Cantor *via* l'idéalisme allemand, par Schelling par exemple.[74] L'approfondissement de la nature du symbolisme cusain pourrait en outre nous permettre de cerner au plus près le différend Kronecker/Cantor en nous obligeant à réexaminer la pertinence de la différence kantienne penser/connaître pour les productions humaines symboliques.

[74] Cf. Heuser-Kessler, *Die Produktivität der Natur* (cf. n. 7).

MATHEMATIK IN DER PHILOSOPHIE DES CUSANUS

ARISTOTELISCHE PHYSIK UND CUSANISCHE KOINZIDENZ

Mittelalterliche Rezeptionen der aristotelischen Unendlichkeitsdiskussion als Vorgeschichte der cusanischen Koinzidenzlehre

Von Arne Moritz, Halle a. d. Saale

Normalerweise herrscht Einmütigkeit darüber, dass die cusanische Lehre von der *coincidentia oppositorum* dem Begriff nach durch theologisierende Erwägungen zur Kausalität innerhalb des Kölner Albertismus um Heymericus de Campo beeinflusst ist,[1] der Sache nach indessen auf die Forderung der Konjunktion affirmativ und negativ theologischer Aussagen bei Pseudo-Dionysius Areopagita zurück geht.[2] Diese Einmütigkeit verursacht allerdings insofern Unbehagen, als weder im einen noch im anderen Fall das durch seine koinzidentellen Konsequenzen ausgezeichnete Unendliche des Cusanus vorzukommen scheint. Dasjenige Sein maximaler Extension, das nicht im Sinne körperlicher Ausdehnung, sondern im Sinne höchster Aktualität ein Größtes schlechthin ist, und zu dem insofern kein Gegensatz gegeben werden kann und mit und in dem folglich das Sein der endlichen Gegensätze zusammen fällt, ist weder Thema der einen noch der anderen Diskussion.[3]

---

[1] Vgl. zu dieser begriffsgeschichtliche Verortung: R. Haubst, *Zum Fortleben Alberts des Großen bei Heymerich von Kamp und Nikolaus von Kues*, in: H. Ostlender (Hg.), Studia Albertina (Münster 1952) 420–447: 437–444, sowie zur späteren Einbeziehung Pseudo-Dionysius Areopagitas über die Kommentierung des Albertus Magnus in diese Begriffsgeschichte: Ders., *Streifzüge in die cusanische Theologie* (Münster 1991) 117–126.

[2] Vgl. zusammenfassend zu dieser mit der genannten Begriffsgeschichte konvergierenden ideengeschichtlichen Perspektive: M. Thiemel, *Coincidentia. Begriff, Ideengeschichte und Funktion bei Nikolaus von Kues* (Aachen 2000) 72–74 sowie G. v. Bredow, *Coincidentia Oppositorum* (Lexikonartikel), in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. von J. Ritter u. a., Bd. 1 (Basel 1971), Sp. 1022–1023.

[3] Das angesprochene Problem wird in Bezug auf Haubst angedeutet bei St. Meier, *Von der Koinzidenz zur coincidentia oppositorum. Zum philosophiehistorischen Hintergrund des cusanischen Koinzidenzgedankens*, in: O. Pluta (Hg.), Die Philosophie im 14. und 15. Jahrhundert (Amsterdam 1988) 321–342. Die hier nicht eigens hergeleitete Interpretation der cusanischen Koinzidenzlehre entspricht derjenigen, welche Flasch – allerdings eher in platonisch-henologischer als aristotelisch-infinitistischer Perspektive – gegenüber moderateren Deutungen abgesetzt hat, indem er auf die zentrale Bedeutung der Bestim-

Im folgenden soll die mittelalterliche Diskussion über Fragen der Unendlichkeit im Anschluss an das dritte Buch der aristotelischen Physik alternativ als historischer Bezugspunkt des koinzidentellen Unendlichen des Cusanus vorgeschlagen werden. Den Hintergrund dieses Vorschlags stellt die Tatsache dar, dass diese Diskussion gerade in Bezug auf die systematische Lücke, welche hinsichtlich der bisher genannten Vorbilder angedeutet wurde, Cusanus bessere Anregungen zu bieten hatte, insofern in ihr der problematische Zusammenhang von aktualer Unendlichkeit und endlicher Gegensätzlichkeit direkt behandelt wurde.[4]

Nach einem knappen Überblick über die mittelalterliche Behandlung des Themas der Unendlichkeit wird die angesprochene aristotelische Tradition in einem umfangreicheren zweiten Teil im Blick auf ihre Relevanz für die cusanische Konzeption rekonstruiert, worauf im dritten Teil diese Relevanz nochmals kurz resümiert und bekräftigt wird.

1. Umriss der mittelalterlichen Unendlichkeitsdiskussion

Die mittelalterliche Diskussion über die Existenz eines unendlichen Seienden lässt sich grob als durch zwei Wendepunkte gekennzeichnete Entwicklung skizzieren:

Trotz einiger möglicher patristischer und biblischer Vorlagen für die Annahme einer Unendlichkeit Gottes scheint bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts weder naturphilosophisch noch theologisch großes Interesse

mung des cusanischen göttlichen Maximums als Aktualität all dessen, was überhaupt sein kann, beharrte. Vgl. K. Flasch, *Die Metaphysik des Einen bei Nikolaus von Kues. Problemgeschichtliche Stellung und systematische Bedeutung* (Leiden 1973) 158–177; sowie entsprechend Ders., *Nikolaus von Kues. Geschichte einer Entwicklung* (Frankfurt/M. 1998) 69–70.

[4] Bei allen Unterschieden besteht insofern eine Übereinstimmung mit R. Haubst, *Zum Fortleben Alberts* (wie Anm. 1) 439, als auch dieser aristotelische Quellen des Koinzidenzprinzips gegenüber einer, seinerzeit von Hoffmann vertretenen, Interpretation betonte, welche Koinzidenz allein aus platonischer Tradition herleitete und andererseits im mittelalterlichen Aristotelismus ausschließlich eine vorausgehende Zeit der Unmöglichkeit der Vertretbarkeit einer Koinzidenzlehre sah. Vgl. E. Hoffmann, *Die Vorgeschichte der Cusanischen Coincidentia oppositorum*, in: Ders. (Hg.), Schriften des Nikolaus von Cues in deutscher Übersetzung. Über den Beryll. (Leipzig 1938) 1–35, insbes. 21–22.

am Thema Unendlichkeit geherrscht und antike Vorbehalte vorgeherrscht zu haben.[5] So wurde, wenn überhaupt, bis etwa 1250 sowohl die antike Ablehnung eines aktual Unendlichen in der Natur wie eines unendlichen ersten Prinzips des Seienden reproduziert. Dabei scheint sich die letztlich aristotelisch grundgelegte Auffassung des Unbegrenzten (*apeiron*) als Unvollendeten und Unbestimmten und somit sowohl in Bezug auf sein Sein und seine Erkenntnis Imperfekten perpetuiert zu haben.[6] Dass im Neuplatonismus, insbesondere bei Plotin Unbegrenztheit (*apeiria*) außer für derartige Unvollkommenheiten bisweilen auch als Begriff der Unbestimmtheit (*aoristia*) des ersten, ursprünglichen Einen positiv gebraucht wurde, scheint daran nichts geändert zu haben – und wohl auch eher regulativ in Bezug auf die Rede über das erste Prinzip und weniger als Aussage einer Wesenseigenschaft desselben gemeint gewesen zu sein.[7]

Erst zur Mitte des 13. Jahrhunderts gewann die mittelalterliche Diskussion gegenüber derartigen Vorbehalten eine gewisse Eigenständigkeit, die dann die pointierte Gegenüberstellung christlicher Hochschätzung göttlicher Unendlichkeit gegenüber antiken Präferenzen für die Endlichkeit erster Prinzipien, wie sie bisweilen behauptet wird, wohl erstmals rechtfertigt.[8]

---

5 Vgl. L. Sweeney, *Divine Infinity in Greek and Medieval Thought* (New York, Berlin, Bern u. a. 1992) 9; sowie zu patristischen Anknüpfungsmöglichkeiten Th. Böhm, *Theoria – Unendlichkeit – Aufstieg. Philosophische Implikationen zu De Vita Moysis von Gregor von Nyssa* (Leiden, New York, Köln 1996); D. F. Duclow, *Gregory of Nyssa and Nicholas of Cusa. Infinity, Anthropology and the Via Negativa*, in: Downside Review 92 (1974) 102–108; M. Enders, *Allgegenwart und Unendlichkeit Gottes in der lateinischen Patristik sowie im philosophischen und theologischen Denken des frühen Mittelalters*, in: Bochumer Philosophisches Jahrbuch für Antike und Mittelalter 3 (1998) 43–68, hier 44–53; sowie die in dieser Hinsicht wohl einflussreichste Schriftpassage Ps. 144, 3: *Magnus Dominus et laudabilis nimis, et magnitudinis eius non est finis.*

6 Vgl. dazu Aristoteles, *Metaphysik*, II, 994b21–27; XI, 1066a35–1066b21; sowie die Darstellung bei L. Sweeney, *Divine Infinity* (wie Anm. 5) 4–6, 143–145.

7 Vgl. dazu Plotin, *Enneaden*, V, 1, 7; V, 5, 6; V, 8, 4; sowie L. Sweeney, *Divine Infinity* (wie Anm. 5) 3–10, 15–28, 164–165, 175–189, insbesondere 189: »In speaking of the One as ›infinite‹, then, we merely affirm that It dwells above the realities of the intelligible and sensible universes, without in any way necessarily attributing infinity to It *in Itself*.«

8 Vgl. J. Owens, *Doctrine of Being in the Aristotelian Metaphysics* (Toronto 1978) S. 5, Anm. 19: »Perfect being for the Greeks meant limitation and finitude; for the Chris-

Für diesen ersten Wendepunkt, mit dem Unendlichkeit zu einem Prädikat Gottes wurde, kam offenbar der unter Einfluss der Aristoteles-Rezeption etablierten Ontologie von Materie und Form eine Schlüsselfunktion zu. Man fasste Materie als unvollendeten und in diesem Sinne potentiell unendlichen Stoff auf, dessen Möglichkeiten durch die Hinzufügung einer Form zu einem endlichen Seienden vollendet werden müssen, wodurch zugleich die allgemeinen und in diesem Sinne un-endlichen Formen zur Besonderheit eingeschränkt werden. Das göttliche Prinzip erschien indessen als dasjenige Sein, welches ohne diese Angewiesenheit auf eine einschränkende Materie als reine Form in un-endlicher Weise zu sein vermag.[9] Die Rede von einer negativen Unendlichkeit Gottes wurde etabliert, um diese als derartige Negation der hylemorphistischen Grundbedingungen endlichen Seins zu kennzeichnen.[10] Gegenüber ihr wurde zugleich als privative Unendlichkeit die Alternative abgehoben, dass ein Seiendes innerhalb jener Grundbedingungen des Endlichen die materiebedingte Begrenzung nicht hat, deren es von seiner Natur her eigentlich bedarf – was Cusanus später bekanntlich hinsichtlich des Universums als gegeben ansah,[11] in der Mitte des 13. Jahrhundert aber weiter als unmöglich ausgeschlossen wurde.[12] Da die an diesem

tians, the perfect being is infinite. Limitation for the Christians denotes imperfection; while for the Greeks, imperfection was implied by infinity«; zitiert nach: L. Sweeney, *Divine Infinity* (wie Anm. 5) 168.

9 Vgl. als exemplarische Passage bei Thomas von Aquin, *Summa Theologiae*, I, q. 7., a. 1., resp. Zur allgemeinen Bedeutung des theologisierenden Hylemorphismus für die im 13. Jahrhundert einsetzende Konjunktur der Rede von einer Unendlichkeit Gottes vgl. L. Sweeney, *Divine Infinity* (wie Anm. 5) 317–332, 335–336, 338–342 sowie J. M. McDermott, *Zwei Unendlichkeiten bei Thomas von Aquin: Gott und Materie*, in: Theologie und Philosophie 61 (1986) 176–203.

10 Die sachliche Unterscheidung, die dem Gegensatz von negativ und privativ Unendlichem zugrunde liegt, findet sich bereits bei Aristoteles, *Physik* III, 5, 204a 2–7. Vgl. die Aufnahme bei Thomas von Aquin, *In I Sententiarum*, ed. Busa, Bd. 1, d. 3, q. 1, a. 1, ad 4, p. 10, [. . .] infinitum dicitur dupliciter, scilicet privative et negative. infinitum privative est quod secundum suum genus est natum habere finem, non habens. [. . .] infinitum negative dicitur quod nullo modo finitum est; sowie die eingehendere Darstellung der Bedeutung dieser Rezeption bei M. Enders, *Zur Begriffsgeschichte der Allgegenwart und Unendlichkeit Gottes im hochmittelalterlichen Denken,* in: J. A. Aertsen / A. Speer (Hgg.), Raum und Raumvorstellungen im Mittelalter (= Miscellanea mediaevalia 25) (Berlin u. a. 1998) 335–347: 336–340.

11 *De docta ign.* II, 1: h I, S. 64, Z. 14–S. 65, Z. 10 (N. 97).

12 Vgl. Thomas von Aquin, *Summa theologiae* I, q. 7, a. 2–a. 4.

ersten Wendepunkt der mittelalterlichen Auseinandersetzung mit dem Unendlichkeitsproblem neu etablierte göttliche Unendlichkeit, durch ihre Charakterisierung als negative als eine eigene ontologische Kategorie gegenüber allem anderen Seienden betont wurde, konnten sich aus ihrer Setzung koinzidentelle Folgerungen, wie sie dann infolge des unendlichen cusanischen Gottes auftraten, allerdings nicht ergeben.

Ein zweiter entscheidender Einschnitt scheint an der Wende zum 14. Jahrhundert markiert werden zu müssen, als die Setzung der Allmacht Gottes (*potentia dei absoluta*) sich auf die Behandlung des Unendlichkeitsproblems auszuwirken beginnt: Mussten vorher, wie eben für den Hylemorphismus des 13. Jahrhunderts angedeutet, naturphilosophische, epistemologische und ontologische Prinzipien in die Betrachtungen über die Möglichkeit eines unendlichen Seienden eingehen, kam nun ein relativ schwächeres als entscheidendes Kriterium hinzu, insofern für die absolute Macht Gottes im allgemeinen nur die Grenze des logischen Widerspruchs gesetzt wurde.[13] Die Möglichkeit eines unendlichen Seienden konnte nun also bereits gerechtfertigt werden, wenn sich nur zeigen ließ, dass sich daraus kein logischer Widerspruch ergab. So findet sich, um ein Beispiel zu nennen, im Physikkommentar des Nicolaus Oresme (1322–1382)[14] die Überlegung, dass Gott entgegen den physikalischen Überlegungen des Aristoteles aus absoluter Macht doch einen unendlich großen Körper schaffen könne: Denn offenbar ohne Widerspruch könnte er in jedem der unendlich vielen Teile, in die sich das Zeitkontinuum einer Stunde unterteilen lässt, einem Körper von einem Fuß Länge jeweils einen Fuß hinzufügen.[15] Kommentare zum dritten

---

[13] Vgl. dazu: A. Maier, *Diskussionen über das Aktuell Unendliche in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts*, in: Dies., Ausgehendes Mittelalter. Gesammelte Aufsätze zur Geistesgeschichte des 14. Jahrhunderts. Bd. 1 (Rom 1964) 41–85, insbes. 42–43; J. E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic of Infinity and Continuity*, in: N. Kretzmann (Hg.), Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought (Ithaca, London 1982) 165–206, insbes. 166–167; sowie Ders., *Infinity and continuity*, in: N. Kretzmann / A. Kenny / J. Pinborg (Hgg.), The Cambridge History of Later Medieval Philosophy (Cambridge 1982) 564–591; und Ders. / J.M.H.M Thijssen, *John Buridan on Infinity*, in: J.M.M.H. Thijssen / J. Zupko (Hgg.), The Metaphysics and Natural Philosophy of John Buridan (Leiden, Boston, Köln 2001) 127–149, insbes. 129.

[14] Die Lebensdaten wurden zum Zweck einer ungefähren zeitlichen Orientierung aus dem bio-bibliographischen Repertorium von P. Schulthess / R. Imbach, *Die Philosophie im lateinischen Mittelalter* (Düsseldorf, Zürich 2000) 361–605 entnommen.

[15] Vgl. St. Kirschner, *Nicolaus Oresmes Kommentar zur Physik des Aristoteles.* Kommentar

Buch der aristotelischen Physik und den Sentenzen des Petrus Lombardus und eigenständige theologische und naturphilosophische Quaestiones wurden zum bevorzugten Ort der Beschäftigung mit dieser neuen Perspektive der göttlichen Allmacht auf das Unendlichkeitsproblem. Dabei entwickelten die Autoren des 14. Jahrhunderts offenbar nicht nur eine eigene, gegenüber den antiken Vorgängern neue Terminologie, sondern in der Mehrzahl auch durchaus eigenständige Positionen in der Art des eben gegebenen Beispiels.[16] Die folgende Darstellung versucht plausibel zu machen, dass Cusanus sowohl der ältere Diskussionsstand des 13. Jahrhunderts wie derjenige, der sich aus der neuen Situation bis zum Ende des 14. Jahrhunderts entwickelte, nicht unbekannt war, als er um die Mitte des 15. Jahrhunderts innerhalb von *De docta ignorantia* ein aktual unendliches *maximum absolutum* ins Zentrum der Theologie rückte.

2. Das aristotelische Argument von der *corruptio contrariorum* und seine mittelalterliche Rezeption

Die folgende Darstellung entwickelt in Bezug auf die überraschend wenigen umfassenderen Arbeiten der Cusanus-Forschung, welche sich eingehender mit dem Unendlichkeitsthema beschäftigt haben, eine neue historische Hypothese.[17] Diese besteht in der Annahme, dass die cusa-

mit Editionen der Quaestiones zu Buch 3 und 4 der aristotelischen Physik sowie von vier Quaestionen zu Buch 5 (Stuttgart 1997) lib. III, q. 11, p. 252–253. Q. 16, p. 285 wird allerdings die entsprechende Möglichkeit wiederum verworfen. Vgl. zu dieser aufgrund des vorliegenden Textes nicht kohärent auflösbaren Ambiguität den Kommentar des Hg. p. 98–99. Vgl. dasselbe Argument aus der Allmacht Gottes und der Teilbarkeit des Zeitkontinuums mit einer klaren Zurückweisung auch bei Marsilius von Inghen: Johannes Marsilius von Inghen: *Quaestiones super octo libros Physicorum. Kommentar zur Aristotelischen Physik* (Lugduni 1518. Frankfurt / M. [ND] 1964) liber 3, q. 9., argum. 3.

[16] Vgl. den bei J. E. Murdoch, *Infinity and continuity* (wie Anm. 13) 567–577 gegebenen Überblick; sowie exemplarisch zu den diesbezüglichen Abweichungen des Heinrich von Harclay (1270–1317) von den aristotelischen Vorgaben: J. E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, in: A. Maierù (Hg.): Studi sul XIV secolo in memoria di Anneliese Maier (Rom 1981) 219–261.

[17] Vgl. zum Urteil der relativen Unterrepräsentiertheit des Themas M. Enders, *Unendlichkeit und All-Einheit. Zum Unendlichkeitsgedanken in der philosophischen Theologie des Cusanus*,

nische Setzung eines koinzidentellen Unendlichen im Zusammenhang eines zwischen dem 13. und 15. Jahrhundert stattfindenden Übergangs eines mit dem dritten Buch der aristotelischen Physik begründeten naturphilosophischen Argumentes in den Diskurs der Theologie erfolgte.

Neben der erwähnten spätmittelalterlichen Bedeutung der naturphilosophischen Diskussion vom Gesichtspunkt der göttlichen Allmacht aus ist die Struktur des aristotelischen Textes selbst nicht unschuldig daran, dass es zu diesem diskursiven Übergang überhaupt kommen konnte. Zwar grenzt Aristoteles den Untersuchungsgegenstand der physikalischen Untersuchung betont auf das der Quantität nach Unendliche im Bereich des sinnlich Erfassbaren bzw. Körperlichen ein.[18] Dieser Einschränkung geht allerdings eine eingehende Darstellung verschiedener früherer naturphilosophischer Positionen voraus, die ein für sich bestehendes, unendliches Prinzip des Seienden behauptet hatten.[19] Diese Darstellung wird abgeschlossen durch eine nicht wenig umfangreiche Zurückweisung der entsprechenden Positionen durch Aristoteles selbst.[20]

---

in: M. Thurner (Hg.), Nicolaus Cusanus zwischen Deutschland und Italien (Berlin 2002) 383–441, hier: 384–392, der die Bedeutung des Unendlichkeitsproblems durch eine Synopse zentraler Textpassagen neu betont; sowie als Arbeiten von grundlegender Bedeutung: M. Álvarez-Gómez, *Die verborgene Gegenwart des Unendlichen bei Nikolaus von Kues.* (München, Salzburg 1968), der allerdings in historischer Hinsicht eher am Verhältnis von Immanenz und Transzendenz als seinem Hauptgegenstand als an der Unendlichkeitsdiskussion interessiert ist; sowie D. Mahnke, *Unendliche Sphäre und Allmittelpunkt. Beiträge zur Genealogie der mathematischen Mystik* (Halle a.d.S. 1937) 77–106, 144–146, der, im Rahmen seiner Fragestellung folgerichtig, eher die Vorgeschichte der geometrischen Unendlichkeitssymbolik des Cusanus als des Konzepts koinzidenteller Unendlichkeit rekonstruiert; S. Lorenz, *Das Unendliche bei Nicolaus von Cues*, in: Philosophisches Jahrbuch 40 (1927) 57–84, wo sich in einer Zusammenstellung der verschiedenen Gebiete der Relevanz des Unendlichen S. 75–79 auch ein der Naturphilosophie gewidmeter Abschnitt findet, der allerdings ausschließlich die Beziehung zur antiken Atomlehre zum Thema hat; sowie E. A. Wyller, *Identität und Kontradiktion. Ein Weg zu Cusanus' Unendlichkeitsidee*, in: MFCG 15 (1982) 104–120, der den Zusammenhang zwischen aristotelischer Unendlichkeitsauffassung und Axiomatisierung der Logik und die einander entsprechenden Abweichungen des Cusanus von beidem rekonstruiert.

18 Aristoteles, *Physik*, III, 5, 204b 1–4 – im folgenden zitiert in der dt. Übertragung Aristoteles *Physik*. Hrsg. von H. G. Zekl. 2 Bde. (Hamburg 1987).

19 Vgl. ebd. I, 2–3.

20 Ebd. III, 4, 202b30–204b1.

Innerhalb dieser Textteile wird das diskutierte unendliche Prinzip des Seienden auch explizit als ein göttliches bezeichnet.[21] Und noch bei der Formulierung des zentralen Ergebnisses des dritten Buches der aristotelischen Physik zeigt sich der Einfluss der entsprechenden Auseinandersetzung des Aristoteles mit seinen naturphilosophischen Vorgängern.

Bei diesem Ergebnis handelt es sich bekanntlich um die Ablehnung eines aktual unendlichen Seins in der Natur bei gleichzeitigem Zugeständnis potentieller Unendlichkeit.[22] Letztere soll in der Möglichkeit der Aktualisierung einer jeweils weiter fortsetzbaren Reihe finiter Seiender bestehen – wie sie etwa in der fortwährenden Teilbarkeit von Kontinua vorliegt oder der unabschließbaren Fortsetzbarkeit des Zählens der Zahlen.[23] Die pointierteste Formulierung dieses Ergebnisses lautet:

> »Es ergibt sich so, dass ›unbegrenzt‹ das Gegenteil von dem bedeutet, was man dafür erklärt: Nicht ›was nichts außerhalb seiner hat‹, sondern ›wozu es immer ein Äußeres gibt‹, das ist unbegrenzt.«[24]

Die hier implizite Kritik der Setzung eines aktual unendlichen Seins, dass als umfassendes Ganzes den von ihm prinzipierten Seienden zugrunde liegt,[25] fällt andernorts noch deutlicher aus. Aristoteles stellt erstens fest, dass angesichts der vorangegangenen Definition des potentiell Unendlichen dasjenige, was von seinen Vorgängern als unendliches Ganzes des Seins angenommen wurde, gerade wenn es ein Ganzes wäre, nicht als unendliches angesehen werden könnte:

> »›Unbegrenzt‹ ist damit (in seiner Bedeutung festgelegt als) ›wovon man, wenn man es nach dem Gesichtspunkt des ›wieviel‹ auffasst, immer noch ein Weiteres annehmen kann.‹ Wovon es aber kein Weiteres gibt, das ist vollendet und ganz. So setzen wir die Bestimmung ›ganz‹ ja fest: ›wovon nichts fort ist‹, [. . .] ›Ganz‹ und ›vollendet‹ sind in ihrer Bedeutung entweder völlig gleich oder nahe beieinander.«[26]

Die zweite aristotelische Feststellung in diesem Zusammenhang lautet, dass nicht nur kein Ganzes Unendliches in dem zuvor definierten Sinn

[21] Ebd. 203b10–15.

[22] Vgl. zu dieser grundlegenden Unterscheidung W. Charlton, *Aristotle's Potential Infinites*, in: L. Judson, Aristotle's Physics. A Collection of Essays (Oxford 1995) 129–149.

[23] Vgl. Th. Kouremenos, *Aristotle on Mathematical Infinity* (Stuttgart 1995).

[24] Aristoteles, *Physik*, III, 6, 206b33–207a.

[25] Ein unendliches Prinzip als fundierendes Ganzes des Seienden wird erstmals ebd. III, 4, 203b10–15 erwähnt.

[26] Ebd. 6, 207a7–13.

der potentiellen Unendlichkeit sein kann, sondern dass auch das Unendliche in jenem Sinn nicht anderes enthalten kann, wie ein Ganzes es müsste, sondern im Gegenteil von seinen finiten Aktualisierungen als Materie enthalten wird:

»Es ist ja das Unbegrenzte der Vollkommenheit der Größe Stoff, und es ist das der Möglichkeit nach Ganze, [. . .] ganz und begrenzt nicht an sich selbst, sondern immer nur an Anderem. Und es umfasst auch nicht, sondern wird umfasst, insofern es unbegrenzt ist. [. . .] Es ist also offensichtlich, dass ›unbegrenzt‹ eher im Begriff des Teils als dem des Ganzen (aufzusuchen ist); ein Teil des Ganzen ist ja der Stoff [. . .].«[27]

Es ist eines der Argumente, die Aristoteles vorweg für seine hier prägnant zum Ausdruck kommende Position angeführt hat, das zusammen mit seiner mittelalterlichen Rezeption auf die Konzeption des koinzidentellen Unendlichen des Cusanus Einfluss gehabt haben könnte, obwohl die zitierte aristotelische Kritik sich durchaus liest wie eine Kritik an der cusanischen Koinzidenzkonzeption des aktual unendlichen Gottes in seinem Verhältnis zum endlichen Sein. Insofern wird eine Abhängigkeit des Cusanus von der Behandlung der Unendlichkeitsthematik in der aristotelischen Physik auch nicht im schlichten Sinne der Übernahme bestimmter Inhalte behauptet. Vielmehr soll gezeigt werden, dass die cusanische Koinzidenzlehre genau das positiv setzt, was innerhalb des aristotelischen Arguments als Begründung der Ablehnung des aktual unendlichen Seins fungierte.

Aristoteles kennzeichnet die entsprechende Betrachtung deutlich als eine die »nach der Natureigentümlichkeit« vorgeht.[28] Folglich beschränkt er die zu kritisierende These auf die Annahme eines aktual unendlichen Körpers. Bei der für die Argumentation vorausgesetzten Natureigentümlichkeit handelt es sich um die Annahme von elementaren Gegensätzen, wie dem von Feuer und Luft, die als Naturprinzipien durch ihre Mischung nicht nur das natürliche Seiende, sondern auch Veränderung als den Übergang von einem Mehr des einen zu einem Mehr des anderen Gegensatzes ermöglichen sollen:[29] »Alles wandelt sich ja aus einem Ge-

[27] Ebd. 207a21–30.

[28] Ebd. III, 5, 204a34–35 sowie 204b10.

[29] Vgl. die kritisch auf das Widerspruchsprinzip bezogene mittelalterliche Rezeption, welche dieses aristotelische Prinzip des Wandels durch Gegensätze als Problem ansah in Bezug auf die Setzung der zeitlichen Kontinuität des Wandels, insofern diese auf widersprüchliche Zustände des sich Wandelnden herauszulaufen schien: N. Kretz-

genteil in ein Gegenteil um, z. B. aus ›warm‹ in ›kalt‹.«[30] Der hier interessierende Teil des aristotelischen Arguments widerlegt die Annahme, dass eines dieser Elemente entweder innerhalb eines aus mehreren zusammengesetzten unendlichen Körpers oder alleine für sich als aktual Unendliches gesetzt werden könne.

Aristoteles verweist dabei schlicht darauf, dass ein solches Unendliches seine jeweiligen Gegensätze, also die anderen finiten Elemente, durch seine Kraft zerstören und damit die der Natur zugrunde liegende Gegensatzstruktur und den aus dieser folgenden natürlichen Wandel unmöglich machen würde:

> »Beispiel: Feuer sei begrenzt, Luft unbegrenzt, (wenn dann auch) eine gleiche Menge Feuer an Kraftvermögen so und so viel mal mehr leistet als die gleiche Menge Luft [. . .] dann ist dennoch offenkundig, dass das Unbegrenzte (hier) das Begrenzte überwältigen und vernichten wird. [. . .] Sie (die Grundstoffe) zeigen ja Gegensatz unter einander, z. B. die Luft: kalt; das Wasser: feucht; das Feuer: warm. Wenn von diesen eines unbegrenzt wäre, dann wären die übrigen schon längst vernichtet.«[31]

In Bezug auf Cusanus fällt eine entscheidende inhaltliche Parallele auf: die Annahme, dass in Bezug auf ein aktual unendliches Seiendes ein Endliches nicht als Gegensatz angenommen werden kann. Diese allgemeine Übereinstimmung besteht allerdings zugegebenermaßen zusammen mit spezielleren Unterschieden in Bezug auf den Gegenstand und die Begründung des aristotelischen Arguments: Aristoteles spricht über physikalische Körper, und er begründet die Unmöglichkeit des Gegensatzes zum aktual Unendlichen physikalisch im Sinne einer Zerstörung durch die Wirkung der unendlichen Kraft, die dem unendlichen Körper zukäme. Die Relevanz der aristotelischen Argumentation für die cusanische Koinzidenzlehre kann jedoch trotz dieser Unterschiede plausibel gemacht werden, indem im folgenden die mittelalterliche Kommentierung und Rezeption der entsprechenden Passage der Physik in die Betrachtung einbezogen wird.

Dabei lassen sich wiederum zwei Phasen unterscheiden.

Einer ersten Phase der Kommentierung und Rezeption der Physik im engeren Sinn in der Mitte des 13. Jahrhunderts käme die Bedeutung einer

---

mann, *Continuity, Contrariety, Contradiction and Change*, in: Ders. (Hg.), Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought (Ithaca, London 1982) 270–296, insbes. 274.

[30] Aristoteles, *Physik* III, 5, 205a6–7.

[31] Ebd. 204b11–29.

verallgemeinerten Zuspitzung des aristotelischen Arguments zu, die jedoch innerhalb der eben genannten Einschränkungen auf physikalische Gegenstände und eine physikalische Begründung statt findet. Eine zweite Phase der Rezeption der aristotelischen Physik im weiteren Sinn seit dem Ende des 13. Jahrhunderts wäre dagegen insofern von Bedeutung, als sie das verallgemeinerte und zugespitzte aristotelische Argument in den Bereich der Theologie überträgt sowie gegen das aristotelische Argument für die Möglichkeit der Existenz eines aktual Unendlichen eintritt.

So wird das aristotelische Argument zu Beginn der ersten Phase in der um 1250 entstandenen *Physica* des Albertus Magnus (ca. 1200–1280) durchaus authentisch in seiner sachlichen Beschränkung als *probatio physica* des Aristoteles gegen die Existenz eines aktual unendlichen Körpers wiedergegeben.[32] Albert bemüht sich jedoch, die Prinzipien zu benennen, die innerhalb der aristotelischen Argumentation vorausgesetzt bzw. nur knapp angedeutet werden. So begründet er die unendliche *potentia* eines unendlichen Körpers aus dessen Verfügung über eine unendliche Materie, während Aristoteles das Bestehen dieser unendlichen Kraft eher als evident voraussetzte.[33] Auch stellt Albert allgemeiner als Aristoteles heraus, dass dem aristotelischen Argument die Annahme der gegenseitigen Wirkung natürlicher Gegensätze aufeinander zugrunde liegt.[34] Und ebenfalls allgemeiner als Aristoteles dehnt Albert die Annahme der *corruptio* des Endlichen in der Natur durch die Wirkung eines aktual Unendlichen Seienden unter der Formel eines *distinctum esse contrarietate* auf beliebige Fälle gegensätzlicher Verschiedenheit dieses Unendlichen zum Endlichen aus. So kann Albert das Argument des zerstörten Gegensatzes auch in Bezug auf die Annahme eines aktual Unendlichen in Anwendung bringen, das den Elementen noch vorausliegt und diese erst hervorbringt,[35]

---

[32] Vgl. Albertus Magnus, *Physica*. Opera Omnia, IV,1. Ed. Paulus Hossfeld (Münster 1987) lib. 3, tract. 2, cap. 6, p. 179–182, *De probatione physica quod non est actu corpus infinitum, per divisionem corporis in simplex et compositum.*

[33] Ebd., p. 180, 43–46: Omnis enim virtus et potentia qualitatis naturalis crescit crescente sua materia propria, et si materia eius crescat in infinitum, crescet et potentia illa in infinitum, [. . .].

[34] Ebd., p. 181, 52–55: Contraria autem se tangentia agunt et patiuntur ad invicem, et ideo quodcumque ipsorum esset infinitum, corrumperet omnia alia et converteret in seipsum, [. . .].

[35] Ebd., p. 182, 4–7: [. . .]; ergo illud quod est ex elemento, ex quo per mutationem fiunt elementa, est distinctum contrarietate, et si habet cum elementis contrarietatem, tunc corrumpet elementa, sicut SUPERIUS est probatum.

während Aristoteles sich für diesen Fall einfach auf fehlende Erfahrbarkeit eines solchen Super-Elementes berufen hatte.[36]

Dieselbe Tendenz zur zustimmenden Verallgemeinerung des aristotelischen Arguments der *corruptio contrariorum* zeichnet auch die entsprechenden Passagen im Physikkommentar des Thomas von Aquin (1224/25–1274) aus.[37] Noch deutlicher findet sie sich im Kommentar zur aristotelischen Physik des Aegidius Romanus (ca. 1243–1316) als einem weiteren prominenten Beispiel des 13. Jahrhunderts. So betont Aegidius die *contrarietas* als Voraussetzung des aristotelischen Arguments der *corruptio*, indem er einen kritischen Einwand formuliert: Das aristotelische Argument überzeuge zwar gegenüber den angeführten Positionen der antiken Kontrahenten. Es sei jedoch in Bezug auf die Annahme eines aktual unendlichen Körpers, der ohne solche Gegensätzlichkeit im Sinne gegensätzlicher Wirksamkeit zum übrigen in der sinnlich wahrnehmbaren Natur wäre, etwa einem unendlichen Himmelskörper, gerade nicht anwendbar.[38]

Über die Übereinstimmung in der verallgemeinernd pointierenden Rekonstruktion des naturphilosophischen Arguments des Aristoteles hinaus fällt auf, dass die Physikkommentatoren des 13. Jahrhunderts ebenfalls übereinstimmend die Unendlichkeit Gottes und deren Gegensätze nicht als ein Feld möglicher Übertragbarkeit des naturphilosophischen Argumentes der *corruptio* betrachten.[39] Das mag damit zusammen

---

[36] Vgl. Aristoteles, *Physik*, III, c. 5, 204b32–35.

[37] Vgl. Thomas von Aquin, *In Libros Physicorum*, Ed. Busa, Bd. 4, p. 59–143, lb. 3, lc. 8, n. 6–9; sowie ders.: *Summa Theologiae*, Ed. Busa, Bd. 2, I, q. 75, a.6, resp.: non enim invenitur corruptio nisi ubi invenitur contrarietas, generationes enim et corruptiones ex contrariis et in contraria sunt.

[38] Vgl. Egidii Romani *Commentaria in octo libros phisicorum Aristotelis* (Frankfurt/M. [ND] 1968) lib. 3, p. 62r, [. . .] cum ergo sit aliquid corpus simplex quod non habet contrarietatem ad alia cuiusmodi est corpus celeste hec ratio non universaliter probat de omni corpore simplici quod non possit esse infinitum.

[39] Eine eher bestätigende Ausnahme stellt das Vorkommen des theologisierten Argumentes von der *corruptio contrarium* bei Thomas von Aquin im Zusammenhang der *quinque viae*, *Summa theologiae*, I, q. 2, a.3, dar. Das dort als Einwand gegen das Dasein Gottes formulierte Argument entspricht zwar inhaltlich der im folgenden dargestellten Variante bei Duns Scotus und Wilhelm von Ockham. Dass das Argument jedoch nicht als Problem anlässlich der Frage der Unendlichkeit Gottes auftritt, sondern an der genannten Stelle, hängt genau damit zusammen, dass sich dieses Problem in Bezug auf

hängen, dass sie alle mittels der bereits eingeführten Begriffe die göttliche als negative von der privativen Unendlichkeit kategorial unterscheiden, die durch das Argument von der *corruptio* der Gegensätze kritisiert wird. Solcher negativen Unendlichkeit kommt, insofern sie außerhalb der grundlegenden Bestimmungen des Endlichen gedacht wird,[40] ein Status zu wie dem von Aegidius Romanus kritisch gegen das Argument der *corruptio* angeführten Himmelskörper: Der in seiner Unendlichkeit kategorial separierte Gott kommt, insofern ihm gegensätzliche Wirksamkeit nicht nach dem Muster des Endlichen zugesprochen werden kann, als Ursache einer aristotelisch gedachten *corruptio* seiner endlichen Gegensätze nicht in Betracht – auch wenn er auf andere Weise wohl auf die endlichen Geschöpfe zu wirken vermag.

Das ändert sich mit der zweiten zu betrachtenden Phase am Ende des 13. und während des 14. Jahrhunderts, einer mittelalterlichen Unendlichkeitsdiskussion, die, wie bereits angedeutet, gegenüber den antiken Vorbildern und auch gegenüber Aristoteles in eigenständigeren Bahnen verläuft und innerhalb dieser Autonomie das Argument von der *corruptio* der Gegensätze in theologisierter Weise aufnimmt. Dabei wird nicht nur die göttliche Allmacht für die sich von Aristoteles emanzipierende naturphilosophische Diskussion relevant. Vielmehr erfährt in der Folge der Annahme dieser Allmacht die göttliche Unendlichkeit nunmehr eine neue Bestimmung eben als unendliche *potentia* bzw. *virtus* zur Bewirkung unendlich vieler Wirkungen respektive zur Schöpfung unendlich vieler Seiender. Johannes Duns Scotus (1265/66–1308) bestimmt etwa unter Berufung auf den aristotelischen unbewegten Beweger in der Ordinatio die Unendlichkeit Gottes außer als unendlichen *intellectus*, der alle *intelligibilia* zugleich einsieht und begründet, als *potentia infinita*, da sie eine unendlich dauernde Bewegung bewirken kann.[41] Wilhelm von Ockham

die bei Thomas vertretene negative Unendlichkeit auf die geschilderte Weise nicht stellt.

[40] Vgl. Albertus Magnus, *Physica*, lib. 3, tract. 2, cap. 4, p. 175, 50–176, 1 ; sowie cap. 5, p. 179, 44–61.

[41] Vgl. Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, I, dist. 2, pars 1, q. 1–2, ed. Vat. II, n. 111–120; sowie zu den verschiedenen Varianten der scotistischen Bestimmung göttlicher Unendlichkeit St. Barbone, *Scotus: Adumbrations of a New Concept of Infinity*, in: Wissenschaft und Weisheit 59 (1996) 35–45; L. Honnefelder, *Scientia transcendens. Die formale Bestimmung der Seiendheit und Realität in der Metaphysik des Mittelalters und der Neuzeit* (Hamburg 1990) 108–122.

(1280–1336) greift diese Argumentation zwar kritisch auf, indem er darauf hinweist, dass sich eine Unendlichkeit von Effekten auch durch eine Ursache erklären lässt, die in Bezug auf ihre Kraft nicht *intensive*, sondern bloß *extensive* hinsichtlich der ewigen Dauer ihrer Wirksamkeit unendlich ist.[42] Dies hindert Ockham jedoch nicht, die göttliche *virtus* aus anderen Gründen ebenfalls als *intensive* unendlich zu bestimmen, wobei er interessanterweise die Möglichkeit der Überzeugung zur Annahme dieser intensiv unendlichen Kraft zwar durch das von ihm beigebrachte Argument gegeben sieht, die Gewissheit von dessen Wahrheit jedoch durch den Glauben.[43] Da noch im 13. Jahrhundert die Rede von der göttlichen Unendlichkeit in dogmatischer Hinsicht als durchaus problematisch gegolten hatte, insofern der unendliche Gott in seiner infiniten Unbestimmtheit der Möglichkeit seiner *visio beatifica* widersprechen zu schien, lässt diese Bemerkung Ockhams Entwicklungen in der Haltung zur Unendlichkeitsthematik des Jahrhunderts vor Cusanus erahnen, ohne die dessen Konzeption des maximal großen Gottes gänzlich undenkbar geblieben wäre.[44]

Die Beschäftigung von Ockham und Duns Scotus mit der Frage der unendlichen *potentia* bzw. *virtus* Gottes ist aber für die historische Einordnung der cusanischen Koinzidenzlehre auch jenseits bloßer Haltungsveränderungen von Interesse. Denn beide Autoren sehen sich genötigt, ihre jeweilige Befürwortung der unendlichen Kraft Gottes gegen ein Argument zu verteidigen, das nur als theologisierte Variante des aristotelischen Arguments der *corruptio* der Gegensätze aufgefasst werden kann und erstmals ausgearbeitet bei Heinrich von Gent (1217–1277) in die Diskussion göttlicher Unendlichkeit eingeführt wurde.[45] Das dem theo-

---

[42] Vgl. Wilhelm von Ockham, *Quodlibeta Septem*, Opera Philosophica et Theologica, Bd. IX, Ed. J. C. Wey (St. Bonaventure, N.Y. 1980) Quodlibet III, q. 1; sowie Quodlibet VII, q. 11.; q. 17; sowie zu den unterschiedlichen Haltungen Ockhams zur Frage der Unendlichkeit in Theologie, Mathematik und Naturphilosophie: M. Kaufmann, *Probleme der aktualen Unendlichkeit im 14. Jahrhundert*, in: Ders. / G. Schenk (Hgg.), Vorträge zur Wissenschaftsgeschichte (Halle 1999) 69–80.

[43] Vgl. Wilhelm von Ockham, *Quodlibeta Septem*, Quodlibet VII, q. 18.

[44] Vgl. zur angesprochenen Auseinandersetzung im 13. Jahrhundert L. Sweeney, *Divine Infinity* (wie Anm. 5) 352–354 sowie zu den angedeuteten Haltungsveränderungen im 14. Jahrhundert als »Fernwirkungen« der Verurteilung von 1277, M. Kaufmann, *Probleme der aktualen Unendlichkeit* (wie Anm. 42) 71.

[45] Vgl. Henricus Gandavensis: *Summa*, Opera Omnia, vol. 29, ed. L. Hödl, art. XLI-

logischen zugrunde liegende naturphilosophische Argument wird innerhalb seiner Wiederkehr bei beiden Autoren sogar explizit als verdeutlichendes Beispiel reproduziert. Theologisch gewendet, hebt es nun darauf ab, dass ein unendliches göttliches *bonum* die Zerstörung des *malum* als seines Gegensatzes mit sich bringen müsste, was nach Lage der Fakten jedoch gerade nicht geschieht – wodurch im Umkehrschluss die göttliche Unendlichkeit in Frage gestellt zu sein scheint.[46]

Bemerkenswert ist in Bezug auf diese Theologisierungen des Argumentes von der *corruptio contrariorum* zweierlei:

1. Bei Duns Scotus wird die Gültigkeit des Argumentes vom Opponenten zwar nach dem Vorbild des naturphilosophischen Beispiels vor allem für *virtualiter* Entgegengesetztes behauptet, jedoch auch auf solche *contraria* ausgedehnt, die *formaliter* einander entgegengesetzt sind.[47] Insofern bleibt es nicht mehr wie bisher ein Argument gegensätzlicher Wirksamkeit, sondern wird zu einem Argument der Aufhebung von Gegensätzlichkeit in Bezug auf die Extension des einen unendlichen Gegensatzes, zu dem widerspruchsfrei kein anderer Gegensatz gedacht werden kann. So kann der Opponent des Scotus der Gegenüberstellung von *bonum* und *malum* hinzufügen, dass auch kein *ens infinitum* sich mit einem anderen *ens* als seinem Gegensatz vertragen könnte, insofern mit diesem anderen *ens* ein größeres als das unendliche Sein vorausgesetzt werden müsste.[48] Scotus vermeidet jedoch diese für seine Auffassung Gottes als unendliches Seiendes drohende Konsequenz der Unverträglichkeit mit einem gegensätzlichen Seienden. Er akzeptiert zwar die vom Opponenten entworfene Verschärfung der berühmten Denkfigur des *Proslogion* Anselm von Canterburys. Allerdings versteht Scotus das unendliche göttliche Sein im Sinne der *perfectio* und *eminentia*, sodass der Widerspruch des ›größer als‹ nicht für Fälle eines gegensätzli-

XLVI, art. XLIV, q. 1, ad 4. Die ontologische Wendung des ursprünglich dynamischen Argumentes von der *corruptio* sowie die Lösungsstrategie entsprechen im Wesentlichen dem im folgenden in Bezug auf Duns Scotus Dargestellten.

[46] Vgl. Johannes Duns Scotus, *Ordinatio* I, dist. 2, pars 1, q. 1–2, ed. Vat. II, n. 1–3; sowie Wilhelm von Ockham, *Quodlibeta Septem*, Quodlibet VII, q. 18, inst. 4, p. 776.

[47] Vgl. Johannes Duns Scotus: ebd.

[48] Ebd. n. 4: corpus infinitum nullum aliud corpus secum compatitur, igitur nec ens infinitum aliud ens cum eo.

chen Seienden überhaupt, sondern nur für Seiende größerer Perfektion außerhalb Gottes auftreten würde.[49]

2. Es ist bemerkenswert, dass Scotus wie Ockham gleichermaßen auf das Argument von der *corruptio* der Gegensätze eines Gottes von unendlicher *potentia* bzw. *virtus* reagieren, indem sie auf das freie göttliche Handeln verweisen. Dieses müsse nicht wie eine unendliche natürliche Kraft zwingend die Aufhebung ihres Gegensatzes zur Folge haben, sondern vermöge sich für oder gegen diese zu entscheiden – und entscheide faktisch offenbar dagegen.[50] Der göttliche Wille scheint allerdings ein vergleichsweise schwaches Bollwerk gegen das theologisierte Argument der *corruptio* der Gegensätze zu sein – nicht da man ihn seinerzeit als besonders wankelmütig vorstellen hätte können, sondern eher, insofern die Möglichkeit entsprechender Auswirkungen der göttlichen Unendlichkeit mit ihm nicht mehr prinzipiell ausgeschlossen werden.

Innerhalb der eher naturphilosophisch orientierten Rezeption der aristotelischen Unendlichkeitsbetrachtung, die im 14. Jahrhundert folgt, werden in der erwähnten Emanzipation gegenüber Aristoteles durchaus ähnliche Strategien der Abwehr gegen das Argument von der *corruptio* der Gegensätze entwickelt, welche die gleichzeitige Annahme eines aktual unendlichen Körpers als zumindest möglich erweisen sollen.

---

[49] Vgl. ebd. n. 132–138; sowie zur Lehre von der eminenten Unendlichkeit Gottes E. Gilson, *Johannes Duns Scotus. Einführung in die Grundgedanken seiner Lehre* (Düsseldorf 1959) 170–179. In direkter Abhängigkeit zur aristotelischen Unendlichkeitsdiskussion in *Physik* III wird der Begriff Gottes als eines unendlichen Seienden auch im Quodlibet V entwickelt und gegen die Folge der *corruptio* des übrigen Seienden abgesichert, indem ausgeschlossen wird, dass dieses Unendliche *omnem entitatem* ist. Vgl. Johannes Duns Scotus, Quodlibet V, ed. Wadding, Bd. XII, (Hildesheim [ND] 1969), n. 4, p. 118: Ex hoc possumus ens infinitum in entitate sic describere, quod ipsum est cui nihil entitatis deest, eo modo possibile est illud haberi in aliquo uno; et hoc pro tanto additur, quia non potest in se realiter et formaliter per identitatem omnem entitatem habere.; sowie dazu Honnefelder: Scientia transcendens, p. 110–112. Mögliche Zusammenhänge zwischen derartigen Unendlichkeitsdiskussionen des 13. Jahrhunderts und Cusanus werden angedeutet bei A. Coté, *L'infinité divine dans la théologie médievale (1220–1255)* (Paris 2002) 212–216.

[50] Vgl. Johannes Duns Scotus, *Ordinatio* I, dist. 2, pars 1, q. 1–2, ed. Vat. II, n. 148; sowie Wilhem von Ockham, *Septem Quodlibeta*, Quodlibet VII, q. 18, ad 4, p. 778.

So bestreitet etwa Johannes Buridan (1300–1358), obgleich er mit Aristoteles grundsätzlich in der Ablehnung aktual unendlicher Seiender in der Natur übereinstimmt, das Argument von der *corruptio* durch eine prinzipielle naturphilosophische Überlegung, innerhalb derer er hypothetisch einen aktual unendlichen Körper setzt. Seine Überlegung geht dahin, dass innerhalb eines unendlich ausgedehnten Körpers wiederum nur *extensive*, gewissermaßen verteilt über die Ausdehnung, jedoch nicht *intensive*, in jedem Teil der aufgrund der Voraussetzung seiner räumlichen Nähe zu einem anderen Körper überhaupt auf diesen anderen Körper zu wirken vermag, eine unendliche Kraft angenommen werden kann. Somit besteht für Buridan so wenig ein Anlass für die Annahme der *corruptio* des Gegensatzes eines unendlichen Körpers, wie das Eintauchen einer Hand in die Weiten des Meers sich in der schmerzhaften Wirkung vom Eintauchen in einen Krug mit Meerwasser unterscheidet.[51] Bei dem bereits erwähnten Nicolaus von Oresme (1322–1382) wird dagegen der von Aristoteles gesetzte notwendige Zusammenhang von unendlicher Größe eines Körpers und unendlicher *virtus* bestritten, indem die unendliche proportionale Teilbarkeit einer endlichen Größe herangezogen wird, um deren Verteilung über die gesamte Extension eines Unendlichen plausibel zu machen, das insofern auch mit endlicher Kraft ausgestattet sein könnte.[52]

Die Quaestionen zur aristotelischen Physik des Marsilius von Inghen (1340–1396) wiederum gehen ebenfalls davon aus, in Bezug auf das tatsächliche Existieren einer aktual unendlichen Kraft gegenüber Aristoteles durch den Glauben wissender zu sein.[53] Für den Bereich der Naturphilosophie des Himmels bieten sie in einer für die Emanzipation des 14. Jahrhunderts wohl charakteristischen Weise der Abweichung von der dargelegten aristotelischen Kritik der Anwendung des Begriffs des Ganzen auf das Unendliche, neben einer merkwürdigen aber wohl ebenfalls charakteristischen Theorie der Öffnung die Begriffe von Ganzem und Teil auf, um die *corruptio* der endlichen Gegensätze des Unendlichen zu vermeiden:[54]

---

[51] Vgl. *Johannes Buridanus over het Oneindige*. Hg. von J.M.M.H Thijssen (Nijmegen 1988), q. 14, p. 22–23.

[52] Vgl. St. Kirschner, *Nicolaus Oresmes Kommentar zur Physik des Aristoteles*, lib. III, q. 11, p. 252–253.

[53] Marsilius von Inghen, *Quaestiones super octo libros Physicorum*, lib. III, q. 9, concl. 3.

[54] Vgl. M. Kaufmann, *Probleme der aktualen Unendlichkeit* (wie Anm. 42) 77–78, A. Maier,

»Was das erste betrifft, ist zu wissen, dass etwas auf zweifache Weise als unendlich vorgestellt werden kann. Einmal hinsichtlich aller Dimensionen, sodass es alles besetzt, und das wiederum zweifach. Einmal so, dass alles, was ist, Teil von ihm ist. Auf andere Weise so, dass in ihm eine Öffnung ist, in welche die anderen Seienden gestellt sind, die nicht Teil von ihm sind; so wie wenn man vorstellt, dass außerhalb des Himmels ein unendlicher Raum wäre und dass diese Welt in einer Art Öffnung desselben wäre. [Dt. Übers. A. M.]«[55]

Alle drei Beispiele zeigen, dass die bereits seit dem Ende des 13. Jahrhunderts in der vorgeführten Weise theologisch relevant gewordene *corruptio* der Gegensätze eines aktual Unendlichen bis an die Grenze des 15. Jahrhunderts die naturphilosophische Diskussion in der Weise weiter beschäftigt wie sie auch für die Theologie eines unendlichen Gottes bereits zuvor relevant geworden ist: Die Zerstörung der endlichen Gegensätze des aktual Unendlichen soll vermieden werden, ohne dass jedoch zu diesem Zweck auf die Annahme eben des aktual Unendlichen verzichtet werden muss, wie es noch die authentische Reproduktion des aristotelischen Argumentes im 13. Jahrhundert gefordert hätte.

Diskussionen über das Aktuell Unendliche (wie Anm. 13) 54–55, J. E. Murdoch, *Infinity and Continuity* (wie Anm. 13) 571, zur gegenüber dem 13. Jahrhundert zunehmenden Bereitschaft zur Anwendung von Teil-Ganzes Begrifflichkeiten in Bezug auf Unendliches im 14. Jahrhundert.

55 Vgl. Marsilius von Inghen, *Quaestiones super octo libros Physicorum*, lib. III, q. 9, opp., ad 1: Quantum ad primum notandum quod aliquid potest ymaginari infinitum dupliciter. Uno modo secundum omnem dimensionem: ita quod totum occupet et hoc dupliciter. Uno modo quod omnia que sunt sint partes ipsi. Alio modo quod in ipso sit unum foramen in quo ponentur alia entia que non sunt partes ipsius; sic si ymaginaretur quod extra celum esset spacium infinitum et quod iste mundus esset in quodam foramine ipsius. Secundo modo [. . .] secundum unam dimensionem tantum vel plures[. . .]; sowie A. Maier, *Diskussionen über das Aktuell Unendliche* (wie Anm. 13) 73–74, die darstellt, wie bei Nicolaus Bonetus (1280–1343) auf ähnliche Weise eine unendliche Kreislinie zugleich als begrenzte gedacht wird, indem in sie mittels zweier Punkte gewissermaßen eine Öffnung geschnitten wird.

3. Von der *corruptio contrariorum* zur *coincidentia oppositorum*

Die cusanische Konzeption eines aktual unendlichen Seins, das mit dem Sein seiner endlichen Gegensätze koinzidiert, erfordert offensichtlich noch einen systematischen Schritt über die dargestellte Entwicklung hinaus. In diesem wird die Präferenz für die vom aristotelischen Vorbild abweichende Annahme eines aktual Unendlichen, welche das 14. Jahrhundert sowohl in der Theologie wie der Naturphilosophie gebracht hatte, nicht mehr mit den zuletzt angedeuteten Strategien der Vermeidung dessen verbunden, was das Argument des Aristoteles von der *corruptio contrariorum* behauptet hatte. Statt dessen wird diese *corruptio* des endlichen Gegensatzes innerhalb der Koinzidenzlehre als Folge eines aktual unendlichen Seienden in gewisser Weise erstmals wieder bejaht – ohne jedoch dass deshalb die Setzung des aktual unendlichen Seienden, dass zu dieser corruptio führt, aufgegeben würde.

Dass die entsprechende naturphilosophische Diskussion überhaupt das Potential zu einer derartigen theologisierenden Ausweitung besaß, dokumentiert die dargestellte Auseinandersetzung von Duns Scotus und Wilhelm von Ockham mit dem Argument der *corruptio.* Im Falle von Duns Scotus ist in Form der Opponentenposition sogar der Übergang vollzogen von einer dynamischen Konzeption dieser *corruptio* zu einem aktual unendlichen Seienden, das mit dem Sein endlicher Gegensätze unverträglich scheint. Somit ist bereits dort behoben, was eingangs als entscheidende Abweichung des Cusanus von der ursprünglichen aristotelischen Konzeption genannt wurde. Positiv spricht vor allem diese in mehrerer Hinsicht ideale systematische Anschließbarkeit des cusanischen Koinzidenzkonzeptes an die vorangegangene Diskussion, die zuletzt auch hinsichtlich der eher naturphilosophisch orientierten Aufnahme der aristotelischen Physik angedeutet wurde, für die These eines Einflusses der aristotelischen Unendlichkeitsdiskussion und ihrer mittelalterlichen Rezeption auf die Konzeption der cusanischen Koinzidenz. Als negatives Argument kommt hinzu, dass kein anderer Traditionsstrang den Zusammenhang von aktualer Unendlichkeit und problematisch werdender Gegensätzlichkeit in der dargestellten Weise zur Ausarbeitung gebracht zu haben scheint, auch und gerade nicht der durch den angedeuteten negativen Unendlichkeitsbegriff geprägte Neuplatonismus, der in dieser Hinsicht als alternative Anknüpfungsmöglichkeit für Cusanus gerade nicht in Frage kommt.

Dass Nikolaus die entsprechende naturphilosophische Diskussion kannte, macht nicht nur seine Ausbildung in aristotelisch beeinflussten Milieus in Heidelberg und Padua wahrscheinlich.[56] Ein entsprechender Bestand in der Kueser Hospitalsbibliothek, zu dem die genannten Physikkommentare des Albertus Magnus und des Aegidius Romanus gehören, kommt hinzu.[57] Daneben erscheint auch eine explizit kritisch gegenüber Aristoteles gewendete Parteinahme hinsichtlich der Frage der Unendlichkeit für Melissus in *De Principio* die cusanische Kenntnis der Tradition der aristotelischen Unendlichkeitsdiskussion zu belegen.[58] Dasselbe gilt aber auch bereits für die seit *De docta ignorantia* dokumentierte Kenntnis der entsprechenden Lehren des Anaxagoras, die ebenfalls als Vermittlungen der aristotelischen Physik bzw. ihrer mittelalterlichen Kommentatoren betrachtet werden müssen.[59]

Dass Cusanus einen Zusammenhang seiner Koinzidenzkonzeption mit dem aristotelischen Argument von der *corruptio* allerdings zunächst nicht explizit macht, mag nicht nur mit Gepflogenheiten der Zeit zusammenhängen. Vor allem hätten entsprechende Erläuterungen dem Missverständnis Vorschub leisten können, das aktual unendliche Sein des cusanischen Gottes könne als der körperlichen Größe nach ausgedehntes verstanden werden, wo aus der entsprechenden Diskussion lediglich die allgemeinere Position übernommen worden war, dass das Sein eines ak-

---

[56] Vgl. G. F. Vescovini, *Cusanus und das wissenschaftliche Studium in Padua zu Beginn des 15. Jahrhunderts*, in: M. Thurner (Hg.), Nicolaus Cusanus zwischen Deutschland und Italien (Berlin 2002) 93–114; sowie E. Vansteenberghe, *Le Cardinal Nicolas de Cues. L'Action – la Pensée* (Paris 1920) 3–32.

[57] Vgl. J. Marx, *Verzeichnis der Handschriften-Sammlung des Hospitals zu Cues bei Bernkastel a. / Mosel* (Trier 1905), die Einträge zu Cod. Cus. 189, Cod. Cus. 194 sowie die ebenfalls im Hinblick auf aristotelische Naturphilosophie einschlägigen Einträge zu Cod. Cus. 183, Cod. Cus. 187, Cod. Cus. 192.

[58] Vgl. Nikolaus von Kues, *De princ.*: h X/2b, N. 33. Die Herausgeber verweisen auf Aristoteles *Metaphysik* 986b18ff. Allerdings scheint der außerdem hergestellte Bezug zu Aristoteles *Physik* 186a8ff durchaus gleichrangig.

[59] Vgl. die Quellenangaben zu Nikolaus von Kues: *De docta ignorantia* II, 5 (h I, S. 76), wo auf *Physik* III, 4, 203a24 verwiesen wird, sowie den zusätzlichen Hinweis von Wilpert auf die Kommentierung des dritten Buches der aristotelischen *Physik* durch Albertus Magnus *Physica*, tract. 2., c. 1 als derjenigen mittelalterlichen Quelle, in der Anaxagoras mit Bezug auf das *omnia in omnibus* wie dann bei Cusanus namentlich genannt ist. Vgl. dazu Nikolaus von Kues, *De docta ign.* II: NvKdÜ H. 15b, Anm. 52, S. 121.

tual Unendlichen die *corruptio* seiner endlichen Gegensätze mit sich bringen müsse. Allerdings stellen etwa die starke Betonung der Disproportionalität des Unendlichen zum Endlichen und die Verneinung der Möglichkeit eines Größenverhältnisses zwischen zwei Unendlichen, die bereits *De docta ignorantia* prägen, ebenfalls gängige Motive der spätmittelalterlichen Diskussion des dritten Buches der aristotelischen Physik dar. Sie vermögen über die systematische Anschließbarkeit hinaus eine frühe Kenntnis des aristotelischen Argumentes der *corruptio* der Gegensätze und deren Fruchtbarkeit für die cusanische Koinzidenzlehre plausibel zu machen.[60] In späteren Schriften wie *De non aliud* und *De beryllo* taucht die mit der Folge der Auflösung des jeweiligen Gegensatzes einhergehende koinzidentelle Sicht einer physikalischen Eigenschaft wie Wärme dann jedoch durchaus zur Erläuterung der Koinzidenzkonzeption auf.[61]

Wichtiger, als die Herkunft der eigenen Position historisch herzuleiten, scheint Cusanus zunächst die Entwicklung einer Darstellung gewesen zu sein, die zeigte, dass die *corruptio* der endlichen Gegensätze des aktual unendlichen Gottes keine *corruptio* des Endlichen überhaupt darstellt – also dasjenige, was die systematisch eigenständige Leistung der cusanischen Koinzidenzlehre und damit den Weg darstellt, der von der *corruptio contrariorum* zur *coincidentia oppositorum* noch zu beschreiten war. Die Rekonstruktion dieses Weges, der meines Erachtens die angedeutete mereologische Auffassung des Unendlichen in der naturphilosophischen Diskussion des 14. Jahrhunderts aufnimmt und möglicherweise angeregt von dieser gegen Aristoteles das unendliche Seiende als Ganzes der endlichen Seienden als ontologisch abhängigen Momenten konzipiert, muss allerdings an einem anderen Ort geschehen.[62]

---

[60] Vgl. A. Maier, *Diskussionen über das Aktuell Unendliche* (wie Anm. 13) 45–47; sowie G. F. Vescovini, *Cusanus und das wissenschaftliche Studium in Padua* (wie Anm. 56) 95–97.

[61] Vgl. *De non aliud* 13: h XIII, S. 27, Z. 1 – S. 29, Z. 7 (N. 48–52) sowie *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 46.

[62] Die damit umrissene holistische Auffassung des cusanischen koinzidentellen Unendlichen stellt die Lösung für das bei Ph. Clayton, *Das Gottesproblem*. Bd. 1. Gott und Unendlichkeit in der neuzeitlichen Philosophie (Paderborn, München, Wien, Zürich 1996) 136–139 in Bezug auf Cusanus ungelöst angesehene Problem dar, dass die Setzung nicht-transzendenter, absoluter göttlicher Unendlichkeit in der Regel stets auf einen kontraintuitiven göttlichen Monismus herauszulaufen scheint.

DER WISSENSCHAFTSTHEORETISCHE PRIMAT IM DENKEN DES CUSANUS: MATHEMATIK ODER METAPHYSIK?

Von Isabelle Mandrella, Trier

Eine der ausführlichsten Abhandlungen zur Wissenschaftstheorie des Mittelalters findet sich im Ende 1250 entstandenen Kommentar des Thomas von Aquin zur Schrift *De trinitate* des Boethius. Obwohl es – wie in vielen ähnlichen Fällen auch – nicht zweifel- und lückenlos zu beweisen ist, dass Nicolaus Cusanus diesen Kommentar kannte, so darf es doch als relativ sicher angesehen werden, dass ihm die letztendlich auf Boethius selbst zurückgehende Wissenschaftslehre, die darin enthalten ist, bekannt war, zumal das Werk darüber hinaus vor allem in der von Cusanus ohnehin stark rezipierten Schule von Chartres im 12. Jahrhundert häufig kommentiert wurde.[1] Die Rezeption dieser wissenschaftstheoretischen Überlegungen lässt sich jedenfalls an einigen Stellen des cusanischen Werkes nachweisen.[2]

Ich möchte im folgenden trotz der oben angesprochenen, nicht mit voller Sicherheit zu ziehenden Verbindungslinien zwischen dem Kommentar des Thomas und Cusanus dennoch die thomanische Position zum Ausgangspunkt nehmen, weil sie mir als die systematisch am detailliertesten ausgearbeitete erscheint. Deshalb soll zunächst diese klassische Position einer hierarchischen Einteilung der Wissenschaften in Physik, d. h. Naturphilosophie, Mathematik und Metaphysik bzw. Theologie umrissen werden (I). In einem zweiten Schritt werde ich die wissenschaftstheoretische Position des Cusanus insbesondere mit Blick auf die Mathematik darstellen (II). Zum Schluss wird in systematischer Hinsicht zu fragen sein, inwiefern Cusanus den bis dahin geltenden wissenschaftstheoretischen Primat der Metaphysik aufgibt und durch den der Mathematik ersetzt (III).

---

1 So etwa von Gilbert von Poitiers, Thierry von Chartres und Clarembaldus von Arras. Leider lässt sich für diese Werke kein Besitznachweis in der Bibliothek des Cusanus erbringen.

2 Als weitere Quelle wäre noch die Cusanus wohlbekannte *Metaphysik* des Aristoteles zu nennen, die eine ähnliche wissenschaftstheoretische Einteilung kennt. Vgl. Aristoteles, *Met.* VI 1 (1026a 1–19); II 3 (995a 14–19).

I

Es sind vor allem die fünfte und sechste *quaestio* aus der *Expositio in librum Boethii De trinitate*, in denen Thomas von Aquin sein dreistufiges Wissenschaftsmodell entwickelt.[3] Ausgangspunkt ist die Frage nach dem Gegenstandsbereich der theoretischen Wissenschaft (*scientia speculativa*). Dahinter steht die aristotelische Vorstellung, dass die Einteilung der verschiedenen Wissenschaften nach ihrem Gegenstand erfolgt.[4] Den Gegenstand einer spekulativen Wissenschaft bestimmt Thomas als immateriell – als erkennbarer muss er dem geistigen unstofflichen Erkenntnisvermögen entsprechen – und als notwendig, d. h. unbewegt, weil (und auch hier handelt es sich um eine Bestimmung des Aristoteles[5]) wahres Wissen nur von den Sachverhalten gewonnen werden kann, die unveränderlich sind. Was sich nämlich einmal so und ein andermal so, d. h. unterschiedlich und in verschiedenen Hinsichten anders verhält, von dem kann es kein sicheres Wissen geben. Stoff und Bewegung – *materia* und *motus* – sind es also, die den Grad der spekulativen Wissenschaften bestimmen: *secundum ordinem remotionis a materia et a motu scientiae speculativae distinguuntur.*[6]

Auf einer ersten Stufe geht es um die Gegenstände, die ohne Materie und Bewegung weder sein noch gedacht werden können (*dependent a materia secundum esse et intellectum*). Ihre Gebundenheit an Materie und Bewegung zeigt sich schon in ihrer Definition, die eine sinnlich wahrnehmbare Stofflichkeit impliziert. Als Beispiel nennt Thomas die Definition des Menschen, die es notwendig macht, »Fleisch und Knochen« mit auszusagen. Mit solchen qualitativ und quantitativ sinnlich wahrnehmbaren Gegenständen, deren Sein und deren begriffliche Erfassbarkeit von der Materie abhängen, beschäftigt sich die Physik bzw. die Naturphilosophie.

---

3 Thomas von Aquin, *Expositio super librum Boethii De trinitate*, ed. B. Decker (Leiden 1955).

4 Aristoteles, *Anal. Post.* I 7 (75a 43); I 28 (87a 38f.); *De anima* III 8 (431b 24); *Met.* VI 1 (1026a 18ff.); XI 4 (1061b 31).

5 Aristoteles, *Eth. Nic.* VI 3 (1139b 19–24); *Anal. Post.* I 2 (71b 9–12).

6 »Nach der Ordnung ihrer Entfernung von Stoff und Bewegung werden die spekulativen Wissenschaften unterschieden.« Thomas von Aquin, *Expositio super De trinitate* qu. 5 a. 1 (ed. Decker 165, 14–15).

Als zweite Gruppe von Gegenständen unterscheidet Thomas diejenigen, die zwar ihrem Sein nach von Materie abhängen, dennoch aber ohne Materie gedacht werden können (*dependent a materia secundum esse, non tamen secundum intellectum*), insofern ihre Definition keine sinnlich wahrnehmbare Materialität impliziert, sie also unabhängig von ihrer materiellen Verfasstheit erkannt werden können. Bei solchen Gegenständen, die in ihrer Stofflichkeit losgelöst von jeglicher sinnlicher Qualität allein quantitativ erfassbar sind, handelt es sich um mathematische: etwa um Linie und Zahl.

Die dritte Stufe umfasst Gegenstände, die hinsichtlich ihres Seins und damit auch hinsichtlich ihrer Erfassbarkeit nicht von Materie und Bewegung abhängen (*non dependent a materia secundum esse, quia sine materia esse possunt*). Zum einen sind hier Gegenstände gemeint, die niemals mit Stofflichkeit verbunden sind, wie etwa Gott und die Engel als rein geistige Wesen, zum anderen solche, die sich durchaus mit Materie verbinden können, ohne dass dies ihren an sich materiefreien Status beeinträchtigen würde, wie beispielsweise Seiendes, Substanz und die übrigen Kategorien, Eines oder Vieles.[7]

Aus der Vielzahl ihrer sowohl seins- als auch erkenntnismäßig von Qualität und Quantität freien Gegenstände ergeben sich die unterschiedlichen Bezeichnungen dieser dritten und höchsten theoretischen Wissenschaft:[8] Sie wird erstens Theologie oder göttliche Wissenschaft genannt, insofern sie Gott als Erkenntnisgegenstand besitzt.

Zweitens kommt ihr die Bezeichnung Metaphysik zu, weil sie ihren Platz nach der Physik (*trans physicam*) einnimmt. Denn dass sie in der Lage ist, die sinnlich nicht wahrnehmbaren Gegenstände zu betrachten, setzt die Kenntnis des sinnlich Wahrnehmbaren, das Gegenstand der Naturphilosophie ist, voraus. Ähnlich bezeichnet Thomas in seinem Prolog zum *Kommentar der Metaphysik* des Aristoteles den Gegenstand der Metaphysik, nämlich das Seiende und seine Bestimmungen, als die physische Welt übersteigend (*transphysica*). Dieses Seiende, insofern es seiend ist, wird bestimmt auf dem Weg einer Zurückführung (*via resolutionis*) der sinnlich wahrnehmbaren konkreten Gegenstände auf den abstrakten Gehalt von »seiend«.[9]

---

[7] Vgl. ebd. (ed. Decker 165, 16–28).

[8] Vgl. ebd. (ed. Decker 166, 1–6).

[9] Vgl. Thomas von Aquin, *In XII libros Met. Aristotelis expositio*, prooemium, in: F. Che-

Eine dritte Bezeichnung für die höchste spekulative Wissenschaft lautet »Erste Philosophie«, sofern »alle anderen Wissenschaften von ihr ihre Prinzipien empfangen und ihr folgen«[10] oder – wie es im Prolog zum *Metaphysikkommentar* heißt – »sofern sie die ersten Ursachen der Dinge betrachtet«.[11]

Die wissenschaftstheoretische Dreiteilung der theoretischen Wissenschaften in Physik, Mathematik und Metaphysik bzw. Theologie folgt den Stufen des Getrenntseins und damit einer Abstraktion von Materialität und Prozessualität und bietet Thomas Gelegenheit, sich grundlegend zur Abstraktion zu äußern.[12] Ohne dies an dieser Stelle vertiefen zu können, seien die unterschiedlichen Abstraktionsstufen der drei Wissenschaften kurz umrissen: Der Gegenstand der Physik wird durch eine *abstractio universalis* erreicht, d. h. durch Abstraktion der besonderen sinnlich-materiellen Bestimmungen hin zum Allgemeinen, das dennoch nicht anders als mit Quantität und Qualität verbunden sein kann und erkennbar ist. Um das Beispiel des Thomas noch einmal aufzugreifen: Der Mensch als Gegenstand naturphilosophischer Betrachtung ist sowohl in Wirklichkeit als auch im Gedachten stets nur stofflich und bewegt denkbar, nicht im Sinne einer individuellen Materie (»diese konkreten Fleisch und Knochen«), wohl aber im Sinne einer allgemeinen Stofflichkeit (*materia sensibilis communis*).[13]

Für die Mathematik gilt die *abstractio formalis*, die in Bezug auf den nur noch dem Sein nach materiellen Gegenstand von dessen qualitativer Gebundenheit abstrahiert und zu einem rein quantitativ, d. h. ausgedehnt und formal gedachten Gegenstand gelangt. Mathematische Gegenstände

neval / R. Imbach (Hg.), Prologe zu den Aristoteleskommentaren (Frankfurt/M. 1993) 102.

10 »in quantum aliae omnes scientiae ab ea sua principia accipientes eam consequuntur.« *Expositio super De trinitate* qu. 5 a. 1 (ed. Decker 166, 5–6).

11 »inquantum primas rerum causas considerat.« *In XII libros Met. Aristotelis*, prooemium, a. a. O. 102.

12 Vgl. *Expositio super De trinitate* qu. 5 a. 2–4 (ed. Decker 173–200). Vgl. dazu L. Oeing-Hanhoff, *Art. Abstraktion III. 2*, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie 1 (Basel 1971) 51–55; S. Neumann, *Gegenstand und Methode der theoretischen Wissenschaften nach Thomas von Aquin aufgrund der Expositio super librum Boethii De Trinitate* (Münster 1965) 75–97.

13 Vgl. *Expositio super De trinitate* qu. 5 a. 2 (ed. Decker 176, 25–177, 4); Thomas von Aquin, *Summa theologiae* I qu. 85 a. 1 ad 2.

wie die Linie oder der Kreis sind somit zwar dem Sein nach, d. h. in Wirklichkeit stets materiell, können jedoch ohne Rekurs auf diese sinnlich wahrnehmbare Materialität (*materia sensibilis*) gedacht werden. Die Materialität, die ihnen dem Verstand gemäß zukommt, nennt Thomas *materia intelligibilis*, reine Ausgedehntheit, die einem Gegenstand früher zuzuschreiben ist als bestimmte Qualitäten.[14]

Die der Metaphysik zukommende Abstraktionsweise nennt Thomas (in Anlehnung an das aristotelische *chorismos*) *separatio*: die Trennung von quantitativer und qualitativer Bestimmtheit sowohl hinsichtlich ihres Seins als auch ihrer Erkennbarkeit.[15]

Den in *quaestio* 5 genannten drei theoretischen Wissenschaften ordnet Thomas in der sechsten *quaestio* drei Methoden zu, die zum Schluss genannt werden sollen. Die Physik geht *rationabiliter* vor, vernunftgemäß, das meint diskursiv und – ausgehend von den sinnlich wahrnehmbaren Dingen – von einer Erkenntnis zur anderen fortschreitend, etwa von der Wirkung zur Ursache und umgekehrt.[16]

Der Mathematik schreibt Thomas ein *disciplinaliter procedere* zu, eine lehrgemäße Methode, die er definiert als *demonstrative procedere et per certitudinem*.[17] In der Tat ist es der Aspekt der aufgrund des demonstrativen, d. h. beweisenden Vorgehens gewährleisteten Gewissheit, der die an sich für alle Wissenschaften geltende Methode des *disciplinaliter* in besonderer Weise für die Mathematik gültig sein lässt. Denn die Mathematik erreicht als mittlere Wissenschaft zwischen Physik und Metaphysik einen höheren Gewissheitsgrad als diese beiden[18] und »ist deswegen auch die Wissenschaft, in

---

[14] Vgl. *Summa theologiae* I qu. 85 a. 1 ad 2. Vgl. auch G. Schulz, *Die Struktur mathematischer Urteile nach Thomas von Aquin, Expositio super librum Boethii De Trinitate, q.5 art.3 und q.6 art.1*, in: I. Craemer-Ruegenberg / A. Speer (Hg.), *Scientia* und *ars* im Hoch- und Spätmittelalter (Berlin / New York 1994) 354–365, 359ff.

[15] Vgl. *Expositio super De trinitate* qu. 5 a. 3 (ed. Decker 185, 20–186, 16).

[16] Vgl. ebd. qu. 6 a. 1 qu. 1 (ed. Decker 206, 7–207, 11).

[17] Ebd. qu. 6 a. 1 qu. 2 sed contra 1 (ed. Decker 203, 10–11).

[18] »Cum enim discere nihil sit aliud quam ab alio scientiam accipere, tunc dicimur disciplinaliter procedere, quando processus noster ad certam cognitionem perducit, quae scientia dicitur; quod quidem maxime contingit in mathematicis scientiis. Cum enim mathematica sit media inter naturalem et divinam, ipsa est utraque certior.« Ebd. qu. 6 a. 1 qu. 2 (ed. Decker 208, 3–8). Vgl. auch Thomas von Aquin, *In Aristotelis libros Post. Anal.* I lect.1 n.10; *In XII libros Met. Aristotelis* II lect.5 n.6; III lect.4 n.7.

der das Ziel des Lehrens, nämlich die Erzeugung festen Wissens, am besten erreicht werden kann.«[19]

Der von Materialität und Prozessualität gekennzeichnete Gegenstand der Naturphilosophie gilt als weniger sicher, weil er als Einzelgegenstand zu betrachten ist, dem keine Notwendigkeit zukommt, sondern der sich immer wieder verändern kann – eben dies implizieren ja seine Stofflichkeit und Beweglichkeit. Das Vorgehen der Mathematik ist freilich auch sicherer als das der Metaphysik, weil diese es mit Gegenständen zu tun hat, die der auf sinnliche Wahrnehmung angewiesenen Vorstellungskraft entzogen und von daher schwerer zu begreifen sind. Gerade die dem Gegenstand der Mathematik zukommende *materia intelligibilis* gewährleistet hier einen Status der Erkenntnisgewissheit, den der von jeglicher Materialität und Prozessualität getrennte Gegenstand der Metaphysik nicht zu erreichen vermag. So schließt Thomas mit den Worten des Ptolemäus:

> »Die beiden anderen Arten der theoretischen Wissenschaft könnte man eher Meinung als wissenschaftliche Auffassung nennen: die Theologie, weil ihr Gegenstand nicht sichtbar und nicht fassbar ist; die Naturphilosophie wegen der Wechselhaftigkeit und Unklarheit des Stoffes. Allein die Mathematik wird denjenigen, die danach streben, ein festes und sicheres Vertrauen zu ihrer Untersuchung geben, zumal der Beweis auf unzweifelhaften Wegen geführt wird.«[20]

Die Methode der Metaphysik nennt Thomas *intellectualiter procedere*.[21] Im Gegensatz zur diskursiv vorgehenden *ratio*, die stets auf eine Vielheit von Gegenständen gerichtet ist, ist der *intellectus* als Verstehen und Einsicht die Einheit stiftende Größe, die dem rationalen Suchprozess ein Ende setzt.[22] So ermöglicht die intellektuelle Methode der Metaphysik bzw. der

---

19 A. Zimmermann, *Thomas lesen* (Stuttgart-Bad Cannstatt 2000) 103.

20 »Alia duo genera theorici potius quis opinionem quam conceptionem scientialem dicat: theologicum quidem propter inapparens ipsius et incomprehensibile, physicum vero propter materiae instabile et immanifestum. Solum autem mathematicum inquisitionis firmam stabilemque fidem intendentibus dabit, velut utique demonstratione per indubitabiles vias facta.« *Expositio super De trinitate* qu. 6 a. 1 qu. 2 (ed. Decker 209, 21–26). (Übersetzung: H. Lentz, in: Thomas von Aquin, Über die Trinität. Eine Auslegung der gleichnamigen Schrift des Boethius [Stuttgart 1988] 244.) Zur ptolemäischen Vorlage des Thomas vgl. Decker 42.

21 *Expositio super De trinitate* qu. 6 a. 1 qu. 3 (ed. Decker 210, 31).

22 »Differt autem ratio ab intellectu, sicut multitudo ab unitate. [. . .] Intellectus autem e converso per prius unam et simplicem veritatem considerat et in illa totius multitudinis cognitionem capit, sicut deus intelligendo suam essentiam omnia cognoscit.« Ebd. qu. 6 a. 1 qu. 3 (ed. Decker 211, 1–2. 9–12).

Theologie, in den Gegenstandsbereich der immateriellen höchsten Ursachen und des allgemeinsten Begriffs des Seienden zu gelangen. Insofern die intellektuelle Betrachtung also Prinzip (*principium*) und Zielpunkt (*terminus*) von Wissenschaft ist, trägt die Metaphysik den Namen »Erste Philosophie« zu Recht, wenn sie auch in der Ordnung des Wissens, wie oben dargelegt, an letzter Stelle steht.[23]

Trotz der höheren Gewissheit der Mathematik kommt damit der Metaphysik erwiesenermaßen der wissenschaftstheoretische Primat zu. Denn nicht die Exaktheit der Methode und die Sicherheit ihres Ergebnisses sind es, die den Rang einer Wissenschaft für Thomas bestimmen, sondern der jeweilige Gegenstand.

II

Dass Cusanus die am Beispiel des Thomas von Aquin dargestellten wissenschaftstheoretischen Überlegungen kannte, lässt sich durch einige, wenn auch wenige Stellen in seinem Werk nachweisen.[24] Schon in *De docta ignorantia* wird der Gegenstand der Mathematik, nicht zuletzt im Hinblick auf Boethius, als der »festeste und für uns gewisseste« (an späterer Stelle: mit »unvergänglicher Sicherheit« ausgestattete) definiert, trotz eines »materiellen Beiwerks, ohne das er nicht vorgestellt zu werden vermag« und – wie Cusanus folgert – deshalb »nicht völlig einer fluktuierenden Möglichkeit entzogen«.[25]

---

23 »Et exinde etiam est quod ipsa largitur principia omnibus aliis scientiis, in quantum intellectualis consideratio est principium rationalis, propter quod dicitur prima philosophia; et nihilominus ipsa addiscitur post physicam et ceteras scientias, in quantum consideratio intellectualis est terminus rationalis, propter quod dicitur metaphysica quasi trans physicam, quia post physicam resolvendo occurrit.« Ebd. qu. 6 a. 1 qu. 3 (ed. Decker 212, 19–25).

24 Vgl. *De poss.*: h XI/2, N. 62–63; *Sermo* CLXXIV: h XVIII, N. 16. Vgl. auch *De coni.* II, 2: h III, N. 86, Z. 5–7, wo die Dreiteilung anklingt: »Si de mathematica inquiris, idem facito, ut aliam quandam intellectualem [artem], aliam quasi sensibilem et mediam quasi rationalem constituas. . .«

25 »Abstractiora autem istis, ubi de rebus consideratio habetur, non ut appendicis materialibus, sine quibus imaginari nequeunt, penitus careant neque penitus possibilitati fluctuanti subsint, firmissima videmus atque nobis certissima, ut sunt ipsa mathematicalia.« *De docta ign.* I, 11: h I, S. 22, Z. 21–S. 23, Z. 1 (N. 31); ». . .quod tunc mathe-

In den *Notae* zu *Sermo* CLXXIV von 1455 handelt Cusanus von der Einteilung der wissenschaftlichen Sehweisen (*visiones*) in physische, mathematische und göttliche.[26] Ein ausführliches Referat über die Dreiteilung der theoretischen Wissenschaften bzw. Wissensbereiche (*tres esse speculativas inquisitiones*) findet sich sodann explizit im *Trialogus de possest*, der späten Schrift von 1460. Die unterste (*infima*) ist die Physik, die die aufgrund der Unbeständigkeit des Stoffes der Bewegung unterworfenen *inabstracta* betrachtet. Sie tut dies mit Hilfe der Sinne und des Verstandes (*ratio*).[27]

Cusanus geht sodann direkt zur entgegengesetzten Stufe über, deren Gegenstand die völlig losgelöste und beständige, d. h. unbewegte und unveränderliche göttliche Form ist, die die Seele »über jeder Einsicht und Gelehrsamkeit« durch sich selbst mittels ihrer *intellectualitas* sucht.[28] Gemeint ist wohl die *visio intellectualis*.

Die mittlere (*media*) der theoretischen Untersuchungen ist schließlich die Mathematik, nicht völlig frei von materieller Beschaffenheit, doch bezogen auf die *materia intelligibilis* und insofern des Körperlichen und Instabilen enthoben. Ihre Eigenart besteht darin, auf dem Weg des Unterrichts (*via disciplinae*) weitergegeben zu werden. Ihre Vermittlungsinstanzen sind der Intellekt und die Vorstellungskraft (*intellectus cum imaginatione*).[29]

Schon an früherer Stelle von *De possest* war Cusanus auf die Mathematik und ihren wissenschaftstheoretischen Status zu sprechen gekommen: »Wir besitzen nichts Sicheres in unserem Wissen außer unsere Mathematik«, so lässt Cusanus Bernhard, einen der drei Gesprächspartner, resümierend sagen.[30] Vorangegangen war freilich eine Bestimmung der Mathematik, die wir bei Thomas in dieser Weise nicht gehört haben:

maticalibus signis propter ipsorum incorruptibilem certitudinem convenientius uti poterimus.« Ebd. S. 24, Z. 7–9 (N. 32).

26 Vgl. *Sermo* CLXXIV: h XVIII, N. 16, Z. 16–17. Cusanus selbst vermerkt, dass der von der kritischen Edition mit »Notae« überschriebene Teil seiner Ausführungen, der seine Beschäftigung mit der scholastischen Tradition dokumentiert, nicht zur Predigt gehöre. Vgl. h XVIII, S. 261, praenotanda.

27 Vgl. *De poss.*: h XI/2, N. 62, Z. 11–16.

28 »Alia est speculatio circa formam penitus absolutam et stabilem, quae est divina et est ab omni alteritate abstracta, ideo aeterna sine omni motu et variatione. Et hanc formam quaerit anima per se sine phantasmate supra omnem intelligentiam et disciplinam per supremam sui ipsius acutiem et simplicitatem, quae intellectualitas a quibusdam dicitur.« Ebd. N. 63, Z. 1–6.

29 Vgl. ebd. N. 63, Z. 6–14.

30 ». . .nihil certi habemus in nostra scientia nisi nostram mathematicam. . .« Ebd. N. 44, Z. 1–2.

»Die aus unserem Verstand hervorgehenden mathematischen Dinge, von denen wir erfahren, dass sie in uns als in ihrem Ursprung sind, wissen wir als Seiende unseres Verstandes mit einer solchen verstandesmäßigen Genauigkeit, wie sie dem Verstand entspricht, aus dem sie hervorgehen; so wie die wirklichen Dinge mit göttlicher Genauigkeit, aus der sie ins Sein hervorgehen, genau gewusst werden. Jene Dinge der Mathematik sind weder etwas noch etwas So-Beschaffenes; sie sind Erkenntnisdinge, die aus unserem Verstand entwickelt sind.«[31]

Hier haben wir in der Tat originär cusanisches Gedankengut vorliegen, wie wir es auch aus *De mente* und *De beryllo* kennen: Der Mensch als »zweiter Gott« ist in seiner Kreativität dem Schöpfergott ähnlich – so wie Gott Urheber des real Seienden und der natürlichen Formen ist, so ist der Mensch Schöpfer der Verstandesseienden und der künstlichen Formen[32], worunter Cusanus auch die mathematischen Dinge zählt, die »aus unserem Geist hervorgehen und in der Weise sind, in der wie sie begreifen«, »keine Substanzen oder Ursprünge der sinnenfälligen Dinge, sondern nur der Seienden des Verstandes, deren Schöpfer wir sind.«[33]

Die Mathematik bezieht demnach ihre Gewissheit daher, dass ihre Ursprungsverhältnisse geklärt sind.[34] Ihr Gegenstand entspringt dem menschlichen Geist und bleibt insofern bis ins Detail in dessen Verfügung. Denn der die mathematischen Dinge herstellende Geist hat »das, was zu seinem Tätigkeitsbereich gehört, wahrer (*verius*) bei sich, als es außerhalb seiner ist.«[35] Deshalb sind die geistigen Begriffe wie die des Kreises, der Linie oder der Zahl in ihrem Ursprung, nämlich in der menschlichen Vernunft, wahrer als sie sich nach außen hin in sinnenfälliger Gestalt explizieren.[36]

---

31 »Nam in mathematicis quae ex nostra ratione procedunt et nobis experimur inesse sicut in suo principio per nos ut nostra seu rationis entia sciuntur praecise, scilicet praecisione tali rationali a qua prodeunt, sicut realia sciuntur praecise praecisione divina a qua in esse procedunt. Et non sunt illa mathematicalia neque quid neque quale sed notionalia a ratione nostra elicita. . .« Ebd. N. 43, Z. 7–13 (Übersetzung: Dupré II, 319).

32 Vgl. *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 7.

33 ». . .vidissent mathematicalia et numeros, qui ex nostra mente procedunt et sunt modo quo nos concipimus, non esse substantias aut principia rerum sensibilium, sed tantum entium rationis, quarum nos sumus conditores.« Ebd. N. 56, Z. 23–26. Vgl. auch *De mente* 3: h ^{2}V, N. 70; 6: N. 88, Z. 11–22; 7: N. 104, Z. 1–5.

34 Vgl. *De coni.* II, 1: h III, N. 77, Z. 8–9: ». . .in ipsisque [sc. mathematicis] ratio delectatur quasi in explicatione virtutis propriae, ubi se ipsam intuetur. . .«

35 *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 55, Z. 8–10.

36 Vgl. ebd. N. 56.

Wie verhält sich die Gewissheit mathematischen Wissens zur höchsten der drei theoretischen Wissenschaften? Kehren wir zu *De possest* zurück, wo Cusanus von der präzisen Kenntnis der mathematischen Gegenstände durch unsere Vernunft als dem Vermögen, dem diese Gegenstände allererst entspringen, gesprochen hatte. Dort heißt es im folgenden:

> »Die göttlichen Werke hingegen, die aus der göttlichen Vernunft hervorgehen, bleiben uns, so wie sie sind, in genauer Weise unbekannt. Wenn wir etwas an ihnen erkennen, dann ist das Mutmaßung durch Angleichung der Figur an die Gestalt. Darum gibt es eine genaue Kenntnis der Werke Gottes nur bei ihm, der sie wirkt.«[37]

Parallel zur menschlichen Kenntnis mathematischer und künstlicher Formen, denen Gewissheit zukommt, bleibt uns das Wie der real seienden und natürlichen Formen, die auf den Schöpfergott zurückgehen, unbekannt. Der Grund dafür liegt – dies sei vorweggenommen – in ihrer Losgelöstheit von jeglicher Quantität. Damit bewegen wir uns – ohne dass Cusanus dies explizit kundtut – genau im thomanischen Abstraktionsschema der Getrenntheit eines Gegenstandes von Materie und Bewegung: Während der physikalische Gegenstand stets mit Qualität und Quantität verbunden bleibt, sieht der mathematische Gegenstand von der Qualität ab und bleibt in seinem rein quantitativen Gehalt bestehen. Die Metaphysik betrachtet ihren Gegenstand dann losgelöst selbst von dieser Quantität. Trifft diese Deutung zu, dass Cusanus die These vertritt, das Quantitätslose könne nicht genau erkannt werden, ist mit der cusanischen Infragestellung einer Erkenntnis der göttlichen Werke auch die Erkenntnis des Gegenstandes einer höchsten theoretischen Wissenschaft in Zweifel gezogen.

Quantität nämlich impliziert für Cusanus Vielheit und Größe (*multitudo et magnitudo*) als letzte Konstanten von Ausgedehntheit. Diesem doppelten Aspekt der Quantität folgend, unterscheidet Cusanus die *quantitas discreta* als Menge, also unterscheidbares Wieviel (Prinzip der *multitudo*) von der *quantitas continua* als dem begrenzt zu denkenden Kontinuum (Prinzip der *magnitudo*).[38] Beide Bestimmungen sind für die Erkenntnis einer Sache unabdingbar, weil sie das Begreifen (*concipere*) und Vorstellen (*imaginari*) er-

---

[37] »Sed opera divina, quae ex divino intellectu procedunt, manent nobis uti sunt praecise incognita, et si quid cognoscimus de illis, per assimilationem figurae ad formam coniecturamur. Unde omnium operum dei nulla est praecisio cognitio nisi apud eum qui ipsa operatur.« *De poss.*: h XI/2, N. 43, Z. 15–19. (Übersetzung: Dupré II, 319–321).

[38] Vgl. *De mente* 10: h ^{2}V, N. 128, Z. 5–6: »Magnitudo terminat, multitudo discernit.«

möglichen. Ein Gegenstand, dem weder eine *quantitas continua* noch eine *quantitas discreta* zukommt, ist demnach nicht präzise erkennbar.

»Alles aber, das nicht unter den Begriff Vielheit oder Größe fällt, kann weder erfasst noch vorgestellt werden; es kann auch kein Phantasiegebilde von ihm entstehen, und so kann es nicht genau erkannt werden. Denn jeder, der vernünftig erkennt, muss Phantasiebilder betrachten. Aus diesem Grund erfährt man von diesen Dingen eher, warum [besser: dass – I.M.] sie sind, als was sie sind.«[39]

Wissenschaftstheoretisch gewendet: Von der quidditativen Seinsweise (*modus essendi*) – so heißt es dann im *Compendium* – kann es keine *scientia* (Wissen / Wissenschaft), weil weder Sinnes-, noch Einbildungs- noch Intellekterkenntnis geben, doch der Erkenntnis eines *quia est*, eines bloßen Dass dieser Seinsweise, kommt höchste Gewissheit zu (*certissime videatur*).[40] Die für wissenschaftliches, d. h. sicheres Erkennen zuständige *ratio* bleibt an die Prinzipien von Größe und Vielheit gebunden, wenn sie auch, wie in der Mathematik, in der Lage ist, von den konkret großen und vielen Gegenständen zu abstrahieren.[41]

Die These, dass die Dinge in ihrem Was nicht erkannt werden können – eine These übrigens, die Thomas in Bezug auf die Gegenstände der Theologie mit Cusanus teilt[42] – verbindet Cusanus gern und häufig mit der Rede von der gesuchten Wissenschaft aus der *Metaphysik* des Ari-

---

[39] »Omne autem, quod non cadit sub multitudine nec magnitudine, non potest nec concipi nec imaginari nec de eo phantasma fieri; sic nec praecise intelligi. Oportet enim omnem intelligentem phantasmata speculari. Ideo de his potius ›quia est‹ quam ›quid est‹ attingitur.« *De poss.*: h XI/2, N. 43, Z. 26–30. (Übersetzung: Dupré II, 321). Vgl. auch *De beryl.*: h ²XI/1, N. 43, Z. 6–10: »Et quia intellectus noster, qui non potest concipere simplex, cum conceptum faciat in imaginatione, quae ex sensibilibus sumit principium seu subiectum imaginis suae seu figurae, hinc est quod intellectus essentiam rerum concipere nequit.«

[40] ». . .negari nequit, quin prius natura res sit quam sit cognoscibilis. Igitur essendi modum neque sensus neque imaginatio neque intellectus attingit, cum haec omnia praecedat. Sed omnia, quae attinguntur quocumque cognoscendi modo, illum priorem essendi modum tantum significant. Et hinc non sunt ipsa res, sed similitudines, species aut signa eius. Igitur de essendi modo non est scientia, licet modum talem esse certissime videatur.« *Comp.* 1: h XI/3, N. 1, Z. 7–14.

[41] »Nota rationem non exire multitudinem et magnitudinem. Nam infinitum ratio non attingit. [. . .] Ratio autem non imaginatur res quantas, sed videt magnitudinem sine re magna et multitudinem sine rebus multis. Et haec visio est mathematica.« *Sermo* CLXXIV: h XVIII, N. 16, Z. 1–2. 13–16.

[42] Vgl. z. B. Thomas von Aquin, *Summa theologiae* I qu. 2 a. 2; qu. 12 a. 1.

stoteles, deren Gegenstand stets gesucht, jedoch nie gefunden werde.[43] Allein diese Bewertung spiegelt einiges von der Skepsis wider, die Cusanus in Bezug auf die Wissenschaftlichkeit der Metaphysik angebracht scheint. Denn wie soll etwas, das nie gefunden zu werden vermag, Gegenstand einer Wissenschaft sein können?

Die Mathematik spielt jedoch aufgrund der ihr zukommenden Gewissheit – und auch dies schon in *De docta ignorantia*! – für die Erkenntnis eines *quia est* des real Seienden eine tragende Rolle, insofern sie ein Sinnbild[44] darstellt, die Werke Gottes zu erjagen (*aenigma ad venationem operum dei*).[45] Sie stellt paradigmatisch den Prozess und Zusammenhang von Ursprung und Erkenntnismöglichkeit eines Gegenstandes dar und dient damit der symbolischen Darstellung höherer (freilich nicht mehr streng wissenschaftlich zu nennender) Erkenntnisse, nämlich durch das Abbild hindurch das Urbild zu erfassen. Wie also die mathematischen Gegenstände aufgrund ihrer Ursprungsrelation zum menschlichen Geist von eben diesem präzise erkannt werden können, so können die dem göttlichen Ursprung entspringenden gerade nicht auf direktem Wege durch uns erkannt werden, weil uns eine washeitliche Erkenntnis dieses Ursprungs verwehrt ist.[46] Wird die Mathematik damit zur Leitwissen-

[43] Vgl. *De ven. sap.* 12: h XII, N. 31, Z. 10–15 – s. Anm. 46; *De ap. theor.*: h XII, N. 3, Z. 3–6; *De non aliud* 18: h XIII, S. 44–45. Vgl. die Marginalie zur aristotelischen *Metaphysik* von der Hand des Cusanus in Cod. Cus. 184, fol. 41r: »quidditas entis semper quaesita. semper enim dubitatur quaenam substantia sit.«

[44] Vgl. K. Flasch, *Nicolaus Cusanus* (München 2001) 41: »Das griechisch-lateinische Wort ›aenigma‹ heißt Gleichnis, sinnliches Beispiel für eine andere Erkenntnis. Man sollte [es] nicht mit ›Rätselbild‹ übersetzen. Hier ist nichts zu *erraten.* Wir vollziehen präzis den [. . .] Ausgangspunkt und erheben uns dann [. . .] zur Erkenntnis des ersten Grundes.«

[45] *De poss.*: h XI/2, N. 44, Z. 3. Vgl. *De docta ign.* I, 11: h I, S. 24, Z. 6–9 (N. 32): ». . .dicimus, cum ad divina non nisi per symbola accedendi nobis via pateat, quod tunc mathematicalibus signis propter ipsorum incorruptibilem certitudinem convenientius uti poterimus.« Vgl. dazu W. Breidert, *Mathematik und symbolische Erkenntnis bei Nikolaus von Kues*, in: MFCG 12 (1977) 116–126, 122ff.

[46] Vgl. *De ven. sap.* 12: h XII, N. 31, Z. 8–14: »Omnia enim, quia sunt, et deum, quia est, attestantur. Immo potius, quia deus est, omnia sunt. Scilicet quia omne, quod scitur, melius perfectiusque sciri potest, nihil, uti scibile est, scitur. Hinc sicut ›quia est‹ dei est causae scientiae omnium, quia sunt, ita, quia deus quid sit, uti scibilis est, ignoratur, quidditas etiam omnium, uti scibilis est, ignoratur.« Vgl. dazu H. G. Senger, *Die Sprache der Metaphysik*, in: Ders., Ludus sapientiae. Studien zum Werk und zur Wirkungsgeschichte des Nikolaus von Kues (Leiden u. a. 2002) 63–87, inbes. 67–70 und 84–86.

schaft und nimmt den wissenschaftstheoretischen Primat ein, der jahrhundertelang der Metaphysik zugeschrieben wurde?

III

Diese Frage lässt sich in zugespitzter Form anders neu stellen: Was ist das Kriterium, das es ermöglicht, bezüglich eines Wissens von Wissenschaft zu sprechen? Ist es der Gegenstand oder die Methode?

Gerne wird Nicolaus Cusanus als Vorreiter eines naturwissenschaftlichen Denkens betrachtet, das sich ganz dem Aspekt der methodischen Gewissheit verschrieben hat. Doch nicht erst Cusanus kommt das Verdienst zu, den methodischen Aspekt von Wissenschaft stark gemacht zu haben. Schon Thomas weiß um die beiden in Frage kommenden Alternativen »Gegenstand und / oder Methode« und berücksichtigt sie entsprechend in seinen wissenschaftstheoretischen Überlegungen. In seinem *Kommentar zu De anima* des Aristoteles benennt er die beiden Möglichkeiten, zu bestimmen, welche Wissenschaft die beste und edelste sei: entweder *ex obiecto* oder *ex qualitate seu modo.*[47] Wenn nun eine Wissenschaft gemäß ihres Gegenstandes betrachtet wird, so ist diejenige die bessere, die sich um die besseren und edleren Gegenstände bemüht. Bestimmt man eine Wissenschaft hingegen gemäß ihrer Qualität oder Methode, so ist diejenige Wissenschaft die beste, die die sicherere ist. »So also« – resümiert Thomas – »wird die eine Wissenschaft edler als die andere genannt, entweder, weil sie sich mit dem Besseren und Edleren beschäftigt, oder weil sie sicherer ist.«[48]

Dieses Ergebnis wirft jedoch den an einer wissenschaftstheoretischen Hierarchie Interessierten in ein Dilemma, denn beide Betrachtungsweisen kommen nicht deckungsgleich an einer Wissenschaft vor. So gibt es Wissenschaften mit sicheren Methoden, aber weniger edlen Gegenständen und umgekehrt. Thomas hält fest:

---

47 Thomas von Aquin, *In De anima* I lect. 1 n. 4.

48 »Sic ergo, si consideretur scientia, seu actus eius, ex obiecto, patet, quod illa scientia est nobilior, quae est meliorum et honorabiliorum. Si vero consideretur ex qualitate seu modo, sic scientia illa est nobilior, quae est certior. Sic ergo dicitur una scientia magis nobilis altera, aut quia est meliorum et honorabiliorum, aut quia est magis certa.« Ebd.

»Nichtsdestoweniger ist die Wissenschaft besser, die die besseren und edleren Gegenstände betrachtet. Der Grund dafür liegt darin, dass – wie der Philosoph [also Aristoteles] [. . .] sagt – wir mehr danach streben, weniger über die edlen und höchsten Gegenstände zu wissen, auch wenn wir sie nur auf wahrscheinliche Weise wissen, als viel und auf gewisse Weise über die weniger edlen Gegenstände zu wissen. Das erstere nämlich hat seine Würde aus sich und aus seiner Substanz, das andere hingegen aus der Art und Weise und der Qualität.«[49]

An dieser Stelle sei eine kurze Bemerkung zur angeblich substanzontologisch ausgerichteten Wissenschaftstheorie des Mittelalters eingefügt: Gleichwohl die thomanische Begründung an dieser Stelle unbestritten stark substanzontologisch gedeutet werden kann, rückt die schon vorgestellte Argumentation aus dem *Boethius-Kommentar* eine solche Interpretation zurück ins rechte Licht. Der jeweilige Abstraktionsgrad ist nämlich entscheidend für die *nobilitas* eines wissenschaftlichen Gegenstandes. Der wissenschaftstheoretische Primat der Metaphysik ergibt sich somit nicht aufgrund einer substanzontologischen Höherwertung, sondern das Seiende als Seiendes als der Gegenstand der Metaphysik ist der höchste aufgrund seiner Bedeutung als Prinzip und Zielpunkt des Denkens überhaupt. Zudem sei daran erinnert, dass Cusanus zumindest in seinem Frühwerk *De docta ignorantia* diesem Denkschema noch ganz verhaftet bleibt, wenn er als Grund mathematischer Gewissheit die Unveränderlichkeit ihres Objektes anführt.[50]

Zweifellos aber zieht Thomas die am Gegenstand orientierte wissenschaftstheoretische Beurteilung einer methodischen vor, hält aber dennoch an der methodischen Gewissheit der Mathematik fest. In der Frage nach der Gewissheit mathematischen Wissens stimmt Cusanus also mit Thomas überein. Freilich ist seine Begründung, wie wir gehört haben, eine andere! Denn diese Gewissheit folgt aus dem Status der mathematischen Gegenstände als aus dem menschlichen Verstand hervorgehende, insofern dieser nur dasjenige sicher zu erkennen vermag, was er selbst hervorgebracht hat. Der Mensch findet die mathematischen Dinge nicht

---

[49] »Nihilominus tamen illa [sc. scientia] est melior quae de rebus melioribus et honorabilioribus est. Cuius ratio est, quia sicut dicit Philosophus [. . .] magis concupiscimus scire modicum de rebus honorabilibus et altissimis, etiam si topice et probabiliter illud sciamus, quam scire multum, et per certitudinem, de rebus minus nobilibus. Hoc enim habet nobilitatem ex se et ex sua substantia, illud vero ex modo et ex qualitate.« Ebd. n. 5.

[50] S. Anm. 25.

als gegeben vor, um sie sich mittels einer formalen Abstraktion als Erkannte zu eigen zu machen, sondern konstruiert sie allererst.[51] Diese cusanische These, die den menschlichen Geist als kreativen Urheber in den Vordergrund stellt, hat in der Geschichte der Erkenntnistheorie sicherlich als Meilenstein zu gelten.

Doch halte ich es für vorschnell, daraus zu folgern, dass die Mathematik bei Cusanus als Leitwissenschaft den wissenschaftstheoretischen Primat einnimmt. Ich denke vielmehr, dass Cusanus – die in Frage kommenden Textstellen haben dies erwiesen[52] – die traditionelle mittelalterliche Hierarchie der Wissenschaften, aufgrund derer der göttlichen Wissenschaft der höchste Status zukommt, während die Mathematik eine mittlere Stellung einnimmt, beibehält. Insofern bleibt Cusanus aristotelisch-scholastisch geprägt: Der Gegenstand ist es, der einer Wissensform ihre Würde verleiht, unabhängig davon, als wie gewiss sie zu gelten hat. Cusanus hat zumindest in dieser Hinsicht nicht als Begründer der neuzeitlichen Naturwissenschaft zu gelten. Wenn es jedoch der Gegenstand und nicht die Gewissheit verbürgende Methode ist, die Cusanus für die Bewertung einer Wissenschaft als maßgeblich ansieht, wie erklären sich dann seine erkenntnisskeptischen Einwände gegen die Möglichkeit einer sicheren Erkenntnis der göttlichen Gegenstände durch den menschlichen Geist? Kann eine Erkenntnis des bloßen *quia est* dieser Gegenstände ausreichen, um Wissenschaft genannt zu werden?

Hier scheint mir ein zentraler Punkt erreicht zu sein: Was sich nämlich bei Cusanus grundlegend anders und neu verhält und worum es ihm geht, ist die Möglichkeit von Erkenntnis überhaupt. An einer hierarchisiert gedachten Wissenschaftstheorie ist Cusanus eigentlich nicht interessiert. Von größerer Bedeutung scheinen mir deshalb seine Ausführungen über die Erkenntnisfähigkeiten des Menschen[53] wie die, dass er das Quantitätslose nicht zu erkennen vermag, weil es ihm keine Vorstellung (*imaginatio*) ermöglicht. Ausgehend von dieser erkenntnistheoretischen Position ergeben sich entscheidende Rückschlüsse auf die Frage nach der

---

[51] Für Gudrun Schulz besteht hierin der maßgebliche Unterschied zwischen Thomas von Aquin und Immanuel Kant; vgl. G. Schulz, *Die Struktur* (wie Anm. 14) 362–365.

[52] S. Anm. 24.

[53] In diesem Sinne auch S. Schneider, *Cusanus als Wegbereiter der neuzeitlichen Naturwissenschaft?*, in: MFCG 20 (1992) 182–220, insbes. 205ff.: »Wissenschaftstheoretische Verfahrensfragen setzen erkenntnistheoretische Reflexion voraus«.

Wissenschaftlichkeit der Metaphysik. Liegt doch hier eine Bestimmung unseres Erkenntnisvermögens vor, die in erster Linie die Metaphysik als Wissenschaft vom Seienden, insofern es seiend ist, betrifft, und weniger die Theologie. Dass Gott nämlich als Gegenstand einer Wissenschaft niemals so voll erfasst werden kann, dass eine präzise Erkenntnis von ihm möglich wird, darf als mittelalterliches Gemeingut gelten. Doch wenn Cusanus in seiner Erkenntnistheorie dem Menschen die Fähigkeit abspricht, überhaupt Nichtimaginiertes präzise zu erkennen, und das menschliche Erkenntnisvermögen damit an eine *materia intelligibilis* bindet, verlässt er einen klassischen Gegenstandsbereich der Metaphysik – den aufgrund der *separatio* von Qualität und Quantität erreichbaren Gegenstand eines reinen Seienden –, der für die Bewertung dieser Wissenschaft als der ersten und höchsten maßgeblich war.[54]

Auf der Basis eines so transformierten Verständnisses eröffnet die Metaphysik des Cusanus einen Bereich des Erkennens, der nicht mehr an die *ratio* gebunden und deshalb nicht mehr wissenschaftlich fassbar ist: die *visio intellectualis*. Sie ist es, die die Erkenntnis der göttlichen Werke, wenn auch nur konjektural, erlaubt. Denn der für ein solches Erkennen zuständige Geist (*mens*) – so heißt es in *Sermo* CLXXIV – lässt sich nicht mehr von den Prinzipien der Größe und Vielheit begrenzen, sondern fungiert als Prinzip dieser beiden Größen, weil er das absolute Maß darstellt, dessen Instrumente *magnitudo* und *multitudo* sind.[55] In diesem Sinne des Nichtangewiesenseins auf sich sinnenhafter Anregung verdankende Prinzipien bleibt die *visio intellectualis* der *ratio* stets qualitativ überlegen. Dass die im Intellekt als einem der *ratio* übergeordneten Vermögen stattfindende Erkenntnis Gottes und seiner Werke eine eigene Methode des Wissens – nämlich die des wissenden Nichtwissens (*docta ignorantia*) – kennt, und inwiefern die Stufe der *visio intellectualis* laut Cusanus noch einmal durch

---

[54] In der Forschung wird dies berechtigterweise als auf »nominalistischen« Einfluss zurückgehend gedeutet; vgl. F. Hoffmann, *Nominalistische Vorläufer für die Erkenntnisproblematik bei Nikolaus von Kues*, in: MFCG 11 (1975) 125–167; H. Meinhardt, *Exaktheit und Mutmaßungscharakter der Erkenntnis*, in: K. Jacobi (Hg.), Nikolaus von Kues. Einführung in sein philosophisches Denken (Freiburg / München 1979) 101–120, insbes. 103–104.

[55] »Mens igitur non terminatur per multitudinem et magnitudinem, sed est principium multitudinis et magnitudinis, quia est mensura absoluta, cuius instrumenta sunt multitudo et magnitudo.« *Sermo* CLXXIV: h XVIII, N. 16, Z. 18–21.

eine jegliche Vernunft hinter sich lassende *visio mystica* überstiegen zu werden vermag,[56] ändert nichts an der Feststellung, dass durch den beschriebenen Verzicht auf in deduktiv-wissenschaftlicher Weise sichergestellte Erkenntnis die These eines Primats der Mathematik im Denken des Cusanus wieder in greifbare Nähe rückt.

Wie Cusanus sich unter seinen neu entworfenen Erkenntnisbedingungen eine höchste Wissensform vorgestellt haben mag und inwiefern er die beiden konkurrierenden Modelle – aus erkenntnistheoretischer Sicht die Unmöglichkeit der Metaphysik als Wissenschaft, aus am Gegenstand orientierter wissenschaftstheoretischer Perspektive den Primat der Metaphysik bzw. Theologie – als Problem empfunden hat, bedarf zweifellos genauerer Untersuchung. Vor allem erfordert dies eine stärkere Sichtung der cusanischen Texte hinsichtlich seines intellektual-erfassenden oder rational-deduktiven Wissenschaftsbegriffs.[57] Denn dass Cusanus offensichtlich mit zwei verschiedenen Wissenschaftskonzepten operiert, zeigt eine zuletzt zu nennende Marginalie im Codex Cusanus 184, der die *Metaphysik* des Aristoteles erhält.[58] Dieser Codex ist von Cusanus, wie an zahlreichen Marginalien ersichtlich, intensiv studiert worden. Zu der Textstelle im dritten Kapitel des zweiten Buches, wo Aristoteles den Gegenstand der Mathematik gegen den der Physik abgrenzt, notiert Cusanus:

---

[56] Vgl. dazu mit vielen Belegen K. Kremer, *Größe und Grenzen der menschlichen Vernunft (intellectus) nach Cusanus*, in: K. Yamaki (Hg.), Nicholas of Cusa. A Medieval Thinker for the Modern Age (Waseda 2002) 5–34.

[57] Vgl. hierzu Th. P. McTighe, *Nicholas of Cusa's Theory of Science and its Metaphysical Background*, in: NIMM 317–338, insbes. 328–331. Für den Zeitraum bis 1440 vgl. H. G. Senger, *Die Philosophie des Nikolaus von Kues vor dem Jahre 1440. Untersuchungen zur Entwicklung einer Philosophie in der Frühzeit des Nikolaus (1430–1440)* (Münster 1971) 106–110. Zur Deutung der Weisheit als höchster Form von Wissenschaft vgl. G. Santinello, *Weisheit und Wissenschaft im cusanischen Verständnis. Ihre Einheit und Unterschiedenheit*, in: MFCG 20 (1992) 57–67. Für den paulinisch-augustinisch geprägten Begriff der *speculatio* vgl. A. Moritz, *Speculatio. Wissenschaft unterhalb der docta ignorantia*, in: H. Schwaetzer (Hg.), Nicolaus Cusanus: Perspektiven seiner Geistphilosophie (Regensburg 2003) 201–212.

[58] Ich verdanke die Kenntnis dieser Marginalie der Lektüre von Th. von Velthoven, *Gottesschau und menschliche Kreativität. Studien zur Erkenntnislehre des Nikolaus von Kues* (Leiden 1977) 165[148]. Die Annahme von Velthovens, dass es sich hier um eine Marginalie von der Hand des Cusanus handelt, ist mir dankenswerter Weise von Marc-Aeilko Aris und Hans Gerhard Senger bestätigt worden.

»Es ist offensichtlich, dass in der Theologie eine größere Gewissheit herrschen muss als in der Mathematik. Und es ist nicht wahr, dass die erste Gewissheit in der Mathematik herrscht, wenn wir nicht hinzufügten: in Bezug auf das, was wir durch den Verstand berühren. Die theologische Betrachtung hingegen ist sicherer, weil sie intellektuale Schau ist. Diese nämlich setzt nichts voraus und argumentiert nicht und fragt nicht, sondern ist einfache Erfassung.«[59]

Hier bestätigt sich zweierlei. Erstens: Der Theologie bzw. Metaphysik kommt der am Gegenstand orientierte wissenschaftstheoretische Primat zu. Anders ist nicht zu erklären, inwiefern Cusanus die These, der Mathematik käme die erste Gewissheit zu, als widerlegenswert empfindet. Als die höchste Betrachtungsweise (*contemplatio*) muss die Theologie auch die sicherste sein. Sie ist es, insofern sie die diskursive *ratio* um die einfach erfassende *visio intellectualis* übersteigt.

Zweitens: Deduktiv-rationale Wissenschaft bleibt hingegen auf das beschränkt, was wir durch den Verstand erreichen. In diesem Sinne gesteht Cusanus der Mathematik zu, die höchste und sicherste Wissenschaft zu sein.

---

59 »Patet, quod in theologicis debet esse maior certitudo quam in mathematicis; et non est verum, quod prima certitudo est in mathematicis, nisi addamus: ad quam ratione attingimus. Contemplatio vero theologica certior est quia est visio intellectualis; illa enim nihil praesupponit nec arguit aut inquirit, sed est simplex intuitio.« Nota marg. in Cod. Cus. 184, fol. 12^{r}. Der Beginn der Marginalie ist durch die Beschneidung des oberen Foliorandes leider unleserlich geworden. Cusanus schließt mit der Bemerkung: »Dicit autem hoc quod consuetum est notius. Exercitatio igitur quae assuefactio est necessaria volenti contemplari.«

DIE ZAHL ALS GRUNDLAGE DER BEDEUTUNG BEI NIKOLAUS VON KUES

Von Inigo Bocken, Nijmegen

1. Einleitung

In der Geschichte der okzidentalen Rationalität nimmt die Frage nach der Bedeutung der Zahlen einen Stellenwert ein, der mit kaum einem anderen Themenkomplex vergleichbar ist. In jeder Epoche dieser Geschichte scheint die Interpretation der Zahl entscheidend für das Verständnis menschlicher Vernunft in bezug auf Wahrheit und Wirklichkeit zu sein. Immer wieder ist es die Frage nach der Richtigkeit des Maßes der Erkenntnis, die mit einer (manchmal enttäuschten oder irritierten) Faszination für das Phänomen der Zahl verbunden wird. Einen Höhepunkt erreicht dieses Ringen um einen sicheren Boden für menschliches Wissen am Ende des Mittelalters im frühesten Übergang zur neuzeitlichen Epoche. Wie verschiedene wichtige Autoren wie Hans Blumenberg und Panajotis Kondylis aufzeigen,[1] ist die Bedeutung der Zahl für die Genese des neuzeitlichen Wissenschaftsbegriffs keineswegs eindeutig. Gerade im 15. Jahrhundert nimmt die altehrwürdige Tradition des Pythagoräismus einen erstaunlichen Höhenflug, und bis heute wird darüber diskutiert, in welchem Maße diese Zahlauffassung für das Entstehen der modernen, mathematisch orientierten Naturwissenschaften von Bedeutung war. Denn die Lage ist alles andere als klar: Neben diesen neupythagoräischen Tendenzen ist auch ein zunehmender ›konstruktivistischer‹ Zug wahrzunehmen, der die Begründung der Zahlen vielmehr im praktischen Umgang des Menschen mit der Wirklichkeit sucht. Aus dieser Notwendigkeit einer Begründung des Verhältnisses zwischen Zahl und Wahrheit scheint eine tiefe Einsicht in die Beschränkung der Zahl zu sprechen, die mittelalterliche und neuzeitliche Wissenschaftsbegriffe mit-

[1] P. Kondylis, *Die Aufklärung im Rahmen des neuzeitlichen Rationalismus* (Darmstadt 2002) 92–96; H. Blumenberg, *Pseudoplatonismen in der Naturwissenschaft der frühen Neuzeit* (Wiesbaden 1971) passim; Ders., *Die Genesis der kopernikanischen Welt* (Frankfurt a. M. 1975) 12–20; A. Koyré, *Metaphysics and Measurement. Essays in Scientific Revolution* (London 1968); R. Spaemann, *Genetisches zum Naturbegriff des 18. Jh.*, in: Archiv für Begriffsgeschichte 11 (1967) 59–74.

einander teilen, sei es aus ganz unterscheidlichen Motiven. Denn dass die Zahlen der Menschen niemals in das Wesen der Natur eindringen können, weil die *genaue* Zahl nur Gott zur Verfügung steht, ist ohne Zweifel eine Voraussetzung des mittelalterlichen Wissenschaftsparadigmas. In der Neuzeit scheint jedoch eine ganz andere Beschränkung den Wissenschaftler herauszufordern: Jetzt scheint es die unaufhörliche Bewegung der Natur zu sein, die sich der Zählbarkeit widerspenstig entzieht.

Genau an der Schnittstelle dieser beiden Paradigmen entfaltet Nicolaus Cusanus seine philosophischen und theologischen Gedanken. Auch bei ihm spielt die Zahl eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, das Verhältnis von Geist und Wahrheit zu bestimmen. Vor dem Hintergrund eines von nominalistischer und voluntaristischer Kritik entfachten Zweifels über die Fundierung menschlichen Wissens im göttlichen Intellekt ist Nicolaus vor allem an der Frage interessiert, wie wir Menschen mit der Unsicherheit jedes menschlichen Maßstabes umgehen können, und vor allem, wie diese genau zu interpretieren sein könnte.[2] Denn die Unmöglichkeit, den ultimativen, genauen Maßstab des Erkennens zu finden, scheint für Cusanus keineswegs ein Grund zur tragischen Resignation in bezug auf den Vermögen menschliches Wissens zu sein. Schon am Anfang von *De docta ignorantia* zitiert der Kardinal den Philosophen Aristoteles, demzufolge das »Streben und Verlangen nach Erkenntnis nicht vergebens« sei.[3] Mit diesem Grundsatz sieht Cusanus sich eindeutig in der Tradition des klassischen metaphysischen Denkens, das immer von einer endgültigen Übereinstimmung zwischen menschlichem Denken und Wahrheit ausging und das seine Aufgabe immer darin sah, gerade diese ursprüngliche Einheit reflexiv aufzudecken. Es ist jedoch

---

2 L. Dupré, *A Passage to Modernity. An Essay in the Hermeneutics of Nature and Culture* (New Haven 1993) 230.

3 Divino munere omnibus in rebus naturale quoddam desiderium inesse conspicimus, ut sint meliori quidem modo, quo hoc cuiusque naturae patitur conditio atque ad hunc finem operari instrumentaque habere opportuna, quibus iudicium connatum est conveniens proposito cognoscendi ne sit frustra appetitus et in amato pondere propriae naturae quietem attingere possit. Quod si fortassis secus contingat, hoc ex accidenti evenire necesse est, ut dum infirmitas gustum aut opinio rationem seducit. Quam ob rem sanum liberum intellectum verum, quod insatiabiliter indito discursu cuncta perlustrando attingere cupit apprehensionem amoroso amplexu cognoscere dicimus non dubitantes verissimum illud esse, cui omnis sana mens nequit dissentire. *De docta ign.* I, 1: h I, S. 5, Z. 1–22 (N.2).

schwierig, Cusanus – wenn es um die Bedeutung der Zahlen geht – restlos in die klassisch metaphysische Tradition einzuordnen. Denn die Zahl ist, wie er schon in seinem ersten Hauptwerk *De docta ignorantia* – ganz im pythagoräischen Sinne – festgestellt hat, das Maß der Unterschiedenheit und damit auch das der Dinge in der Wirklichkeit.[4] Ohne Zahl würde es überhaupt keine Vielfalt endlicher Dinge geben, und das genaue Maß dieser Dinge findet seinen letzten Ursprung im göttlichen Geist, als die *mensura absoluta*. Der menschliche Geist findet – mit anderen Worten – in der Wirklichkeit diese von der Zahl konstituierte Vielfältigkeit als Tatsache vor. In *De coniecturis* scheint Cusanus diese eher klassische Auffassung jedoch zurückzunehmen. Die Zahl wird hier eindeutig als Produkt des menschlichen Geistes interpretiert:

> »Die Zahl ist nichts anderes als der entfaltete Verstand. [. . .] Dass der Verstand die Zahl entfaltet und sie, wenn er Mutmaßungen anstellt, verwendet, bedeutet nichts anderes, als dass er sich selbst verwendet [. . .].«[5]

Gerade weil die Zahl Produkt des menschlichen Geistes ist, können wir der auf ihr aufgebauten Erkenntnis vertrauen, denn der Zahl haftet sozusagen nichts Fremdes an. Mittels der Zahl, die von der Tätigkeit des menschlichen Geistes hervorgebracht wird, ist es unmöglich, jemals die Sphäre des Vorläufigen und Ungenauen zu verlassen.[6] Die zählende Ver-

4 Proportio vero cum convenientiam in aliquo uno simul et alteritatem dicat, absque numero intelligi nequit. Numerus ergo omnia proportionabilia includit. Non est igitur numerus in quantitate tantum, qui proportionem efficit, sed in omibus, quae quovismodo substantialiter aut accidentaliter convenire possunt ac differre. Hinc forte omnia Pythagoras per numerorum vim constitui et intelligi iudicabat. Praecisio vero combinationum in rebus corporalibus ac adaptatio congrua noti ad ignotum humanam rationem supergreditur, adeo ut Socrati visum se nihil scire, nisi quod ignoraret, sapientissimo Salomone asserente cunctas res difficiles et sermone inexplicabiles et alius quidam divini spiritus vir ait absconditam esse sapientiam et locum intelligentiae ab oculis omnium viventium. *De docta ign.* I, 1: h I, S. 6, Z. 2–14 (N. 3–4).

5 Nec est aliud numerus quam ratio explicata. [. . .] Nec est aliud rationem numerum explicare et illo in constituendis coniecturis uti quam rationem se ipsa uti ac in sui naturali suprema similitudine cuncta fingere. . . *De coni.* I, 2: h III, N. 7, Z. 4–10.

6 Quantum ruditas dedit ingenioli, fundamenta quaedam coniecturarum mearum explicavi ex numerorum ordine. Nunc unum, semper menti incorporandum eadem radice contentum adiiciam. Omnem constat numerum ex unitate et alteritate constitutui, unitate in alteritatem progrediente atqe alteritate in unitatem regrediente, ut ex mutuo in invicem progressu finitetur atque acte, uti est, subsistat. Neque potest esse, quod unitas unius numeri cum unitate alterius omnem teneat aequalitatem, cum praecisio

nunft ist nicht imstande, die Bewegung der Wirklichkeit restlos zu explorieren und das Wesen der Phänomene zu begreifen, wie dies eindeutig im Buch *Idiota de staticis experimentis* des Cusanus hervortritt.[7]

Wenn man diese Stellen liest, so wird verständlich, warum ein namhafter Wissenschaftshistoriker wie Ernst Cassirer die Geschichte des neuzeitlichen Erkenntnisbegriffes gerade mit der Philosophie des Cusanus anfangen lässt. Der Zusammenhang zwischen der Ungewissheit menschlicher Erkenntnis und der daraus folgenden und notwendig erscheinenden Hinwendung zu mathematischen Größen bildet eines der Hauptthemen der neuzeitlichen Rationalitätsentwicklung von Descartes über Hobbes bis hin zu Spinoza und Leibniz. Auch bei Hobbes spielt die Zahl eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, beweisbare und sichere Erkenntnis aufzubauen.[8] Doch gerade im Hinblick auf diese neuzeitliche Interpretation der Zahl hat die Auffassung von Cusanus etwas höchst Befremdliches. Denn obwohl wir auch bei ihm ein »verum-factum«-Argument finden, das es ermöglicht, die präzise Sicherheit der Mathematik zu begründen, scheint dieses Argument von Cusanus ganz unterschiedlich entwickelt zu werden. Denn die Zahl ist, obwohl geistiger Natur, von der Natur nicht so verschieden, wie wir dies z. B. bei Hobbes feststellen können. Die Proportionen des Geistes sind für Cusanus letztendlich auch die der Wirklichkeit. Aus einer neuzeitlichen Perspektive heraus erscheint dies nicht sehr konsequent. Wenn Hobbes davon ausgeht, dass die Zahl ein Produkt des menschlichen Geistes ist, so setzt er voraus, dass die mathematischen Größen der Natur von außen her auferlegt werden müssen. Dies ist bei Cusanus jedoch gar nicht der Fall. Er kritisiert zugleich die altehrwürdige pythagoräische Auffassung, dass mit der Entdeckung der Zahl-Verhältnisse auch die Grundstrukturen der Wirklichkeit offen gelegt werden.[9]

---

aequalitatis impossibulis sit in omni finito. *De coni.* I, 9: h III, N. 37, Z. 3–11. Siehe auch: H. Schwaetzer, *Aequalitas. Erkenntnistheoretische und soziale Implikationen eines christologischen Begriffs bei Nikolaus von Kues. Eine Studie zu seiner Schrift De aequalitate* (Hildesheim/Zürich/New York, 2. Aufl. 2004) 94 und weiter.

7 Quamquam nihil in hoc mundo praecisionem attingere queat, tamen iudicium staterae verius experimur et hinc undique acceptum. *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 161; S. 221, Z. 6–9.

8 Of arts, some are demonstrable, other indemonstrable; and demonstrable are those the constructions of the subjects whereof is in the power of the artist himself, who in his demonstration does no more but deduce the consequence of his own operations. Siehe: Th. Hobbes, *Six Lessons to the Professors of Mathematics*, English Works (Ed. W. Molesworth), Bd. VII, (ND Aalen 1962) 183.

In diesem Beitrag werden wir die Frage stellen, wie Cusanus beide Positionen miteinander zu verknüpfen versucht. Denn obwohl es sein kann, dass dies völlig unmöglich ist, können wir auch nicht ausschließen, dass die Zahlauffassung bei Cusanus dennoch eine eigene Konsistenz aufweist. Wir werden dies anhand einer Analyse der Zahl in den frühen Schriften des Cusanus tun: *De docta ignorantia* und *De coniecturis*. Vor allem wird die Frage nach der Begründung der Beziehung von Zahl und Wahrheit in diesen Schriften behandelt werden.

2. Zahl und Maß in *De docta ignorantia*

Schon in *De docta ignorantia* spielt die Arithmetik eine zentrale Rolle. Bekanntlich versteht Cusanus die Mathematik – ganz in der platonisch-boethianischen Tradition – als einen zentralen Zugangsweg zum Göttlichen.[10] Und ebenso gemäß der Tradition erkennt Cusanus, dass die mathematische Erkenntnis, wenn auch notwendig, so doch nicht ausreichend ist, um das Göttliche zu erreichen.[11] Wir brauchen eine ›Übertragung‹ (*transferre*), nämlich eine Übertragung auf das schlechthin Unendliche, das von jedem Gebilde losgelöst ist.[12] Dennoch ist diese

[9] Dies ist vor allem in *De beryllo* der Fall, wo Cusanus in seine Polemik gegen Platon auch Pythagoras einbezieht: *De beryl.* c. 22: h ^{2}XI/1, N. 41, Z. 2–11, aber auch in *De mente* setzt er sich klar gegen die pythagoräische Identifizierung von mathematischer Ordnung und Naturordnung ab: Illum (numerum, prout est mathematicus et ex nostra mente procedit) non esse alicuius rei principium de se constat. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 67, Z. 17–19.

[10] Ita ut Boethius [...] assereret neminem divinorum scientiam qui penitus in mathematicis exercitio careret, attingere posse. *De docta ign.* I, 11: h I, S. 23, Z. 4–12 (N. 31).

[11] Hac veterum vis incedentes, cum ipsis concurrentes dicimus, cum ad divina non nisi per symbola accedendi nobis via pateat, quod tung mathematicalibus signis propter ipsorum incorruptibilem certitudinem convenientibus uti poterimus. *De docta ign.* I, 11: h I, S. 24, Z. 6–9 (N. 32).

[12] Verum quoniam ex antehabitis constat maximum simpliciter nihil horum esse posse, quae per nos sciuntur aut concipiuntur, hinc cum ipsum symbolice investigare proponimus, simplicem similitudinem transilire necesse est. Nam cum omnia mathematicalia sint finita et aliter etiam imaginari nequeant: si finitis uti pro exemplo voluerimus ad maximum simpliciter ascendendi, primo necesse est figuras mathematicas finitas considerare cum suis passionibus et rationibus, et ipsas rationes correspondenter ad infinitas tales figuras transferre post haec tertio adhuc altius ipsas rationes

traditionelle Einsicht für Cusanus nur in einem neuen theoretischen Denkrahmen verständlich, den er am Anfang des ersten Buches von *De docta ignorantia* – zumindest ansatzweise – entfaltet hat und in dem er die von der aristotelischen Tradition eher vernachlässigte Kategorie der Relation in dem Vordergrund rückt. Denn wie es dort heißt, ist es der Vergleich, die *comparatio*, die die Grundtätigkeit des menschlichen Geistes auszeichnet.[13] Die Analyse der menschlichen Erkenntnis zeigt, wie jedes Wissen ein Vergleichen zwischen etwas, das ungewiss ist, mit etwas, das als gewiss vorausgesetzt wird, impliziert. Es ist die Verhältnisbeziehung (*proportio*), die jedem Wissen zugrunde liegt, und die Proportion kann, wie Cusanus klar sagt, nicht ohne Zahl verstanden werden. Die Zahl ist das Verhältnis, die Relation schlechthin und somit auch die Grundlage für alles, was der menschlichen Geist wissen kann.

> »Die Zahl ist folglich nicht nur in der Quantität, die den Verhältnisbezug bewirkt, sondern in allem, was irgendwie an Grundsätzlichem oder von außen Hinzukommendem übereinstimmen oder sich unterscheiden kann.«[14]

Das heißt, dass für Cusanus nichts außerhalb der komparativen Verhältnisse denkbar ist und dass es daher sinnlos ist, sich etwas vorzustellen, das außerhalb dieser Verhältnisse existieren würde. Dennoch bleibt hier die Frage, inwieweit diese unumgängliche Komparativität auf eine relationelle Ontologie hinweisen könnte, wie es den vielzitierten Interpretationen von Heinrich Rombach und Klaus Jacobi zufolge der Fall sein müsste.[15] Vielmehr deutet die zentrale Bedeutung der Zahl darauf hin, dass wir über Wahrheit und Wirklichkeit ohne einen ursprünglichen Bezug des mensch-

---

infinitarum figurarum transsumere ad infinitum simplex absolutissimum etiam ab omni figura. *De docta ign.* I, 12: h I, S. 25, Z. 1–20 (N. 33).

[13] Omnis autem investigantes in comparatione praesuppositi certi proportionabiliter incertum iudicant. Comparativa igitur est omnis inquisitio medio proportionis utens. Ut dum haec, quae inquiruntur propinqua proportionali reductione presupposito possint comparari, facile est apprehensionis iudicium. Dum multis mediis opus habemus, difficultas et labor exoritur, uti haec in mathematicis nota sunt, ubi ad prima notissima principia priores propositiones facilius reducuntur et posteriores, quoniam non nisi per medium priorum, difficilius. Omnis igitur inquisitio in comparativa proportione facili vel difficili existit, propter quod infinitum ut infinitum cum omnem proportionem aufugiat, ignotum est. *De docta ign.* I, 1: h I, S. 23, Z. 1–8 (N. 5).

[14] Ibid.

[15] H. Rombach, *Substanz, System, Struktur* (Freiburg / München 1966) Bd. I, 485–491; K. Jacobi, *Die Methode der cusanischen Philosophie* (Freiburg 1969).

lichen Geistes niemals etwas wissen können. Die Interpretation der Zahl als Grundlage einer relationellen oder funktionalen Ontologie setzt nämlich eine Position außerhalb des Relationsgebildes voraus, was gemäß der in *De docta ignorantia* entfalteten Lehre der Komparativität der Erkenntnis nun gerade unmöglich ist. Was wir auch denken oder sagen, es befindet sich immer innerhalb des komparativen Kontinuums, des Kontinuums von Gewissem und Ungewissem, von Bekanntem und Unbekanntem. Dies wird von Cusanus jedoch nicht als eine Beschränkung des Wissens gedeutet. Die ursprüngliche Bedeutung der Zahl verbürgt nämlich zugleich, dass es für den menschlichen Geist auf der ganzen Welt nichts gibt, was ihm definitiv verschlossen bleiben muss. Das Unvermögen, das komparative Universum zu verlassen, ist Cusanus zufolge nicht nur ein kritisches Wissen des Nichtwissens, sondern es zeigt zugleich auch, dass der Mensch mit allem, was er denkt und wahrnimmt, in die Maßverhältnisse der Wirklichkeit einbezogen ist. Die Zahl ist nämlich – als *proportio* – Ausdruck von Differenz und Übereinstimmung.

Der Begriff Zahl bedeutet demzufolge zwei Dinge: Erstens bezeichnet er die irreduzible Möglichkeit des »mehr« und »weniger« (*magis aut minus*) und daraus folgend die Unmöglichkeit, den letzten göttlichen Maßstab der Wahrheit für sich in Anspruch nehmen zu können.[16] Zweitens bezeichnet er auch die Garantie, dass der menschliche Geist, indem er sich notwendigerweise in diesem Raum des ›magis aut minus‹ bewegt, auch immer auf diesen unerreichbaren Maßstab bezogen ist. Später, in *Idiota de mente*, wird Cusanus die unumgängliche Komparativität des Wissens mit der Tätigkeit des »Messens« (*mensurare*) in Verbindung bringen.[17]

[16] Adverte igitur quoniam solo intellectu supra rationem concipere te oportet, ut asseras progressionem in infinitem simul et ad maximum minimumve actu deveniri non posse. Non enim scire potest, quae terra sit elementalis tantum, cum nulla non elementum ab alio omni terra non distincta sit dabilis. Ita quidem de aqua. Nulla enim est aqua quae specialiter ab alia in elementationis gradu non differat. Non est igitur minimum actu scibile neque maximum. Vide in quantitate. Nam si quodcumque dato numero dabilis est maior, simul scitur nullum numerum infinitum atque nullum datum maximum. Sic etiamsi omne quantum est in semper divisibilia divisibile, scitur neque ad infinitas posse partes deveniri neque ad minimam. Unde etsi sensus aliquam minimam putat, ratio tamen illam divisibilem et non minimum dicit; ita et intellectus attingit hoc divisibile esse quod ratio minimum putat. Igitur omne dabile maius est minimo et minus maximo absque eo quod hic processus currat in infinitum. *De coni.* I, 10: h III, N. 50, Z. 1–15).

[17] *De mente* 1: h ^{2}V, N. 57, Z. 3–6; N. 58, Z. 5–7.

Doch schon im Theorie-Entwurf von *De docta ignorantia* spielt dieses ›Messen‹ eine entscheidende Rolle. Erkennen bedeutet das Zustandebringen einer Beziehung zwischen bekanntem Maßstab und unbekanntem Gemessenen. Dieses Zustandebringen der Proportion zwischen Maßstab und Gemessenem beinhaltet jedoch zugleich eine Suche nach dem angemessenen Maßstab. Die Gewissheit des schon bekannten Maßstabs erweist sich damit als relativ. Denn jeder ›gewisse‹ Maßstab wird selbst schon von dieser Proportionalität gekennzeichnet. Das Nichtwissen bezieht sich nicht nur auf göttliche Angelegenheiten, sondern es ist zutiefst in den Raum des menschlichen Wissens eingetreten. Dass wir aber das ›magis aut minus‹, d. h. die Zählbarkeit, niemals verlassen können und der göttliche Maßstab sich unserem Messen entzieht, entlastet den Menschen auch von dem Auftrag, diesen erreichen zu müssen. Wir brauchen die Dimension der Zahl nicht zu verlassen – nicht nur weil es unmöglich ist, sondern auch und vor allem weil in der messenden Tätigkeit des Erkennens schon ein ultimativer göttlicher Maßstab wirksam ist. Und in diesem Sinne sieht Cusanus durchaus, dass man die Perspektive auch umkehren kann: Die Zahl ist dann nicht nur Ausdruck der unaufhebbaren Andersheit, sondern auch *Verbindung* von Maßstab und Gemessenem, von Bekanntem und Unbekanntem.

Zahl steht im Rahmen von *De docta ignorantia* deshalb sowohl für Genauigkeit als auch für Ungenauigkeit. Sie ist Ausdruck des paradoxen Charakters der menschlichen Erkenntnis, die unterscheidet und verbindet. Indem sie dies tut und damit auf diese Wahrheit bezogen ist, unterscheidet sie sich auch von dieser. Die Unerreichbarkeit der Wahrheit für die zählende Vernunft wird von Cusanus also nicht auf die Unzulänglichkeit menschlichen Wissens zurückgeführt,[18] sondern sie ist selbst eine ›ontologische‹ Bedingung die auf die unhintergehbare Bezogenheit des Menschen auf die Wirklichkeit hinweist. Verschiedenheit und Ungenauigkeit sind sozusagen wesentliche Bestimmungen des Seins der Dinge selbst.[19] Und zu diesen Bestimmungen des Seins gehört auch die zählende Tätigkeit der menschlichen Erkenntnis. Vor diesem Hintergrund ist auch die Ablehnung der pythagoräischen Auffassung von einer Identität

---

[18] Siehe F. Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften* (Münster 1984) 58.

[19] Ebd. 32.

zwischen mathematischer Ordnung und Naturordnung in *Idiota de mente* zu verstehen.[20] Denn obwohl Cusanus das traditionelle Axiom, dass Gott alles nach Maß, Zahl und Gewicht geordnet hat, niemals leugnet, ist die Zahl kein reiner Ausdruck der objektiven Weltstruktur, der der menschliche Geist untergeordnet wäre. Vielmehr ist sie das Produkt der messenden Tätigkeit des menschlichen Geistes. Sie ist Ausgangspunkt und Ziel dieses Messens. In diesem Sinne ist die Zahl Ausdruck der prinzipiellen Zugänglichkeit der Wirklichkeit für den menschlichen Geist. Denn sie ist es, die es dem Geist erlaubt, über sich selbst hinauszugehen und mit Unbekanntem in Verbindung zu treten.

Daher ist die Zahl in *De docta ignorantia* kein reines Produkt des menschlichen Geistes, das nichts mit der ›Außenwelt‹ zu tun hat, sondern sie stellt eine Verbindung von Innenwelt und Außenwelt im menschlichen Geist selbst dar. Die Zahl zeigt, dass die fundamentalste Differenz nicht diejenige zwischen Geist und Wirklichkeit ist, sondern jene zwischen dem ›superlativen Größten‹ (*maximum*) und der komparativen Erkenntnis (*magis aut minus*). Diese Differenz wird von Cusanus – der Logik des wissenden Nichtwissens folgend – nicht als eine rein negative Grenze interpretiert, sondern sie zeigt, dass das ›maximum simpliciter‹[21] Maßgabe und Maß für alles ist (*metrum et mensuram omnium*), die das menschliche Messen und Vergleichen erst ermöglicht. Dieser letzte Schritt bedarf jedoch noch einiger weiterer Erläuterungen. Aus dem 17. Kapitel des ersten Buches von *De docta ignorantia* wird klar, dass die Zahl letztendlich nicht Maß aller Dinge ist. Dies ist die Unendlichkeit selbst, die jedoch von der Zahl nicht erfasst werden kann und sich jeder Vergleichbarkeit entzieht. Denn die Zahl ist die Relation als solche. Wie ist es dann jedoch möglich, dass Cusanus diese Unendlichkeit als Maß

---

[20] Illum [numerum, prout est mathematicus et ex nostra mente procedit, IB] non esse alicuius rei principium de se constat. *De mente* 6 h ^{2}V, N. 99, Z. 17–19.

[21] Adhuc circa idem: Linea finita est divisibilis et infinita indivisibilis, quia infinitum non habet partes, in quo maximum coincidit cum minimo. Sed finita linea non est divisibilis in non-lineam, quoniam in magnitudine non devenitur ad minimum, quo minus esse possit, ut superius est ostensum. Quare finita linea in ratione linaea est indivisibilis; pedalis lina non est minus linea quam cubitalis. Relinquitur ergo, quod infinita linea sit ratio linaea finitae. Ita maximum simpliciter est omnium ratio. Ratio autem est mensura. Quare recte ait Aristoteles in Metaphysicis primum esse metrum et mensuram omnium, quia omnium ratio. *De docta ign.* I, 17: h I, S. 33, Z. 1–12 (N. 47).

des Vergleichens sieht? Wenn es stimmt, dass der menschliche Geist sich niemals außerhalb der Tätigkeit des Vergleichens bewegen kann, wie erklärt sich bei Cusanus dann der Gedanke, dass das *maximum simpliciter* »*metrum et mensura omnium*« ist? Zeigt die ›neuzeitliche Lösung‹, wie wir sie später am prägnantesten bei Thomas Hobbes wiederfinden,[22] in diesem Punkt nicht viel mehr Konsequenz, indem sie gerade diesen Gedanken des maximum als inhaltlichen, ultimativen Maßstabes einfach streicht und die Zahl als Baustein einer konstruktivistisch verstandenen Bedeutungswelt interpretiert?[23] Bevor wir genauer auf diese Frage eingehen können, ist es notwendig, einige Bemerkungen über die Entdeckung der Unendlichkeit im Rahmen von *De docta ignorantia* hinzuzufügen.

3. Die Entdeckung der Unendlichkeit: Das problematische Verhältnis von Arithmetik und Geometrie

Die Analyse der Zahl in *De docta ignorantia* hat eine Art Zweigleisigkeit in dieser Schrift aufgezeigt, mit der Cusanus bis zum Ende des Buches ringen wird. Indem er arithmetisch verfährt, scheint es notwendig, aber zugleich unmöglich zu sein, die Reihe der Zahlen und die dabei gegebene unumgängliche Möglichkeit des ›magis aut minus‹ jemals hinter sich zu lassen und eine Art Wissen zu erlangen, das es erlaubt, auf diese Proportionalität zu reflektieren. Es hat sich jedoch auch gezeigt, dass im Prozess des Vergleichens und des Messens schon ein Maßstab tätig ist, der absolut und notwendig ist, für menschliches Wissen jedoch unerreichbar bleibt. Es ist auffällig, wie Cusanus, sobald er das Verhältnis des Zählens und des Unzählbaren zur Sprache bringt, die Arithmetik verlässt und zur Geometrie zu wechseln scheint. Zählend ist es, Cusanus zufolge, unmöglich, über die Endlosigkeit hinauszukommen. In *De docta ignorantia* ist Cusanus, solange er sich mit der Zahl beschäftigt, nicht in der Lage, weiter zu kommen als zu der Einsicht, dass man ›nicht ins Unendliche weitergehen kann‹. Der Gedanke der Unendlichkeit wird in der Dimension der Arithmetik noch als abwesende Dimension gedacht, die man

[22] C. Leijenhorst, *The Mechanisation of Aristotelianism: the Late Aristotelian Setting of Thomas Hobbes' Natural Philosophy* (Leiden 2002), passim.
[23] Siehe u. a. P. Kondylis, *Die Aufklärung* (wie Anm. 1) 158.

sozusagen voraussetzen muss, wenn man über Zahlen nachdenkt. Dass man überhaupt über Zahlen und Zählen nachdenken kann, zeigt für Cusanus, dass die Zahlen in einen größeren Raum eingebettet sind. Dies wird deutlich, wenn Cusanus die eigene Wirksamkeit des unendlichen Maßstabs anhand *geometrischer* Figuren thematisiert. Auch dies treffen wir bereits am Anfang von *De docta ignorantia* an, wo Cusanus das vielzitierte Beispiel der Kreisquadratur entfaltet.[24] Es ist dieses altehrwürdige Problem, das sich hinter der Zweigleisigkeit zu verbergen scheint. Denn nur in der Perspektive des Kreises wird klar, dass eine Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Zahl der Ecken aufs Unendliche hin orientiert ist. Und es ist nun gerade die geometrische Figur des Kreises, die den Unterschied zwischen dem quantitativ unendlichen Zählen und der qualitativen Unendlichkeit klarstellt und auch in der cusanischen Logik fundiert.

Das Zählen kann sich selbst nicht übersteigen. Die Geometrie kann dies durchaus, denn dort entdeckt Cusanus die anwesende Tätigkeit des absoluten Maßstabs im einfachen Maßstab. In Kapitel 20 von *De docta ignorantia* beschreibt Cusanus, wie das größte Maß gerade in der Ausdehnung der Krümmung zur Linie und umgekehrt sichtbar wird. Was in den relativ indifferenten Zahlen noch nicht erreicht werden konnte, wird jetzt möglich: eine Differenzierung der Messbarkeiten. Cusanus unterscheidet nämlich vier Maß-Einheiten: Linie, Dreieck, Kugel und Kreis. Ihre innere Verbindung ist die Wirksamkeit des größten Maßstabs, der jedoch mit keiner dieser Figuren identifiziert werden kann.[25]

---

[24] Intellectus igitur, qui non est veritas, numquam veritatem adeo praecise comprehendit, quin per infinitum praecisius comprehendi possit, habens se ad veritatem sicut polygonia ad circulum, quae quanto inscripta plurium angulorum fuerit, tanto similior circulo. Numquam tamen efficitur aequalis, etiam si angulos usque in infinitum multiplicaverit, nisi in identitatem cum circulo se resolvat. *De docta ign.* I, 3: h I, S. 9, Z. 10–20 (N. 10).

[25] Unde sicut si nos vellemus concipere mensuras omnium quantitatem mensurabilium: primo pro longitudine necesse esset habere lineam infinitam maximam, cum qua coincideret minimum; deinde pariformiter pro latitudine rectilineali triangulum maximum; et pro latitudine circulari circulum maximum, et pro profunditate sphaeram maximam; et cum aliis quam cum istis quattuor omnia mensurabilia attingi non possent. Et quia istae omnes mensurae necessario essent infinitae et maximae, cum quo minimum coincideret et cum plura maxima esse non possint: hinc ipsum unicum maximum quod esse debet omnium quantorum mensura, dicimus esse illa, sine quibus maxima mensura esse non posset, licet in se consideratum absque respectu ad men-

Es sieht so aus, dass Cusanus in *De docta ignorantia* noch keine befriedigende Vermittlung zwischen Geometrie und Arithmetik gefunden hat, obwohl er – *ex negativo* – schon zu der Einsicht gekommen ist, dass wir die Dimension des Vergleichens zwar niemals verlassen können, dass wir aber zugleich, während wir zählen, immer schon über das Zählen hinausgehen. Es gibt also – mit anderen Worten – immer schon eine vorgegebene Richtung, die man nur zu ›sehen‹ braucht, damit man richtig zählt. Aus dem vorigen Abschnitt wissen wir, was dies dann heißen kann: Wenn Zählen das Aufdecken und Explorieren von Proportionen ist, dann weist diese ursprüngliche geistige Tätigkeit auch – erkenntnistheoretisch – auf ein Spiel mit Maßstäben hin. Das Zählen an sich hat keine qualitative Richtung. Man kann sozusagen von jedem Punkt aus anfangen. Oder, erkenntnistheoretisch formuliert: jeder Maßstab der Erkenntnis kann selbst wieder befragt werden und zum ›Gemessenen‹ transformiert werden.

In der Dimension der Arithmetik spielt die Richtung, das Ziel der Erkenntnis keine Rolle. Doch in der Geometrie wird die Richtung und innere Dynamik durchaus klar. Ein Kreis ist ein unendliches Vieleck. Er weist die Richtung und ist in diesem Sinne auch tätiger Maßstab, der nie wirklich erreicht wird. Der menschliche Geist hat das Vermögen, über ein Wissen von dieser unaufhebbaren Differenz zu verfügen und ist deshalb auch in der Lage, kreativ mit ihr umzugehen. Das Unendliche, das in der Endlosigkeit des Zählens noch abwesend bleibt, nimmt in der Dynamik der geometrischen Figuren Gestalt an, die in der Lage sind, mehrere Dimensionen, die arithmetisch gesehen *disproportional* sind, miteinander in Verbindung zu bringen (d. h. in diesem Falle Vieleck und Kreis). Die *nulla proportio* wird in der Geometrie nicht aufgehoben, sondern sichtbar gemacht. Und indem die unendliche Wahrheit niemals mit etwas Bestimmtem verwechselt werden darf, ist sie auch in der Lage, an verschiedenen Stellen auf unterschiedliche Art und Weise aufzutreten – nämlich als ›nulla proportio‹, die als Moment einer Bewegung in Erscheinung tritt. Die Geometrie ermöglicht es dem menschlichen Geist, die *nulla proportio* von Zahl und Maß der Wahrheit zu sehen, und zeigt ihm, wie er mit dieser Differenz arbeiten kann.

---

surabilia nullum istorum sit aut dici possit veraciter, sed per infinitum et improportionabiliter supra. *De docta ign.* I, 20: h I, S. 40, Z. 4–30 (N. 41).

In *De docta ignorantia* stehen die verschiedene Dimensionen des Könnens des Geistes jedoch noch relativ unvermittelt nebeneinander. Alle Elemente sind präsent, aber wie sie verbunden werden sollten, wird erst in dem zweiten Hauptwerk des Cusanus, das schon im zweiten Buch von *De docta ignorantia* angekündet wird, *De coniecturis*, klar. Dieser Entwurf, der unmittelbar nach dem ersten Hauptwerk zu Stande gekommen ist, kann als ein Versuch verstanden werden, die arithmetische Dimension des menschlichen Vergleichens mit der geometrischen zusammenzubringen. Was mit anderen Worten in der ersten Hauptschrift, *De docta ignorantia*, noch als Metapher verstanden wird – und ›überstiegen‹ werden sollte –, das hat in *De coniecturis* eine klar methodische Bedeutung. In dieser Schrift spielt die vermittelnde Funktion des menschlichen Geistes eine zentrale Rolle. Die radikale These am Anfang dieses Werkes lautet, dass »jede menschliche Affirmation eine Mutmaßung darstellt«, also durch ›Andersheit‹ gekennzeichnet wird.[26] Diese ›Konjekturalitätsthese‹ beinhaltet jedoch nicht in erster Linie eine skeptische Resignation. Vielmehr scheint Cusanus davon auszugehen, dass die Disproportionalität, die schon durch die Metapher von Kreis und Vieleck zum Ausdruck gebracht wird, in jeder menschlichen Erkenntnis vorausgesetzt wird und deren innere Bewegung darstellt. Die Lehre der Konjekturen ist die Entfaltung der Einsicht, dass die Disproportion zwischen Zahl und Figur keineswegs die Differenz zwischen menschlichem Geist und Wahrheit vergegenwärtigt, sondern eine konstitutive Eigenschaft des menschlichen Geistes selbst darstellt.

[26] Quoniam autem in prioribus doctae ignorantiae libellis multo quidem altius limpidiusque quam ego ipse nisu meo praecisionem veritatis inattingibilem intuitus es, consequens est omnem humanam veri positivam assertionem esse coniecturam. Non enim exhauribilis est adauctio apprehensionis veri. Hinc ipsam maximam humanitus inattingibilem scientiam dum actualis nostra nulla proportione respectet, infirmae aprehensionis incertus casus a veritatis puritate positiones nostras veri subinfert coniecturas. *De coni.* I, prol.: h III, N. 2, Z. 10–15.

4. Die Zahl in *De coniecturis*

Auch in *De coniecturis* spielt die Zahl eine entscheidende Rolle. Sie wird von Cusanus sogar als Bedingung menschlichen Wissens interpretiert. Die Zahl ist Grund und zugleich Ausdruck dafür, dass der menschliche Geist »alles umgreifen, durchstreifen und erfassen kann«, wie es im 4. Kapitel des ersten Buches heißt.[27] Wie in *De docta ignorantia* steht Zahl hier für Komparativität und eine damit zusammenhängende Proportionalität. Zahl ist Beschränkung und Möglichkeit in einem.[28] Nichts dem Geist Zugängliches kann ohne die Zahl gedacht werden.[29] Alle Kategorien und Eigenschaften gehen auf diese konkrete Einheit von Einheit und Andersheit zurück.

Die Zahl ist deshalb Grundlage des Wissens, indem sie aus sich selbst heraus klarmacht, dass jede Einheit, die wir erreichen können, schon mit Andersheit verbunden ist. Und wenn wir verstehen möchten, wie der Geist auf ursprüngliche Weise mit der Wirklichkeit verbunden ist, müssen wir die Natur der Zahl betrachten.[30] Letztendlich ist diese Auffassung die gleiche wie jene in *De docta ignorantia.* Das Gewicht der Darstellung scheint sich jedoch etwas verschoben zu haben. Cusanus versucht jetzt nämlich, die Disproportionalität zwischen der Komparativität und der unendlichen Wahrheit im Bereich des menschlichen Geistes zu situieren. Oder umgekehrt formuliert: der Ausgangspunkt der Überlegung und der Reflexion ist jetzt das Vermögen des menschlichen Geistes, über die Disproportionalität nachzudenken. Die Entdeckung der ›nulla proportio‹ ist nicht nur das Erreichen einer Grenze der Erkenntnis, sondern zugleich auch Anfang des Wissens, dass wir in unserem Erkennen Endliches und Unendliches immer schon miteinander verbinden.[31]

---

27 Mens ipsa omnia se ambire omniaque lustrare comprehendereque supponens, se in omnibus atque omnia in ipsa esse taliter concludit ut extra ipsam ac quod eius obtutum aufugiat nihil esse posse affirmet. Contemplatur itaque in numerali similitudine sua a se ipsa elicita ut in imagine naturali et propria sui ipsius unitatem est cuius entita. *De coni.* I, 4: h III, N. 12, Z. 3–8.

28 Siehe J.-M. Counet, *Mathématiques et dialectique chez Nicolas de Cuse* (Paris 2000) 180.

29 Rationalis fabricae naturale quoddam pullulans principium numerus est. Mente enim carentes uti bruta non numerant. *De coni.* I, 2: h III, N. 7, Z. 3–7.

30 Tanto te acutius numeri expedit contemplare naturam, quanto in eius similitudine cetera profundius indigare conaris. *De coni.* I, 3: h III, N. 10, Z. 1–2.

31 Quoniam ex se manifestum est infinitum ad finitum proportionem non esse, est ex

Die Verwendung des Bildes der Kreisquadratur ändert sich jetzt: In *De docta ignorantia* war das Verhältnis von zählbarem Vieleck und unzählbarem Kreis noch eine Metapher für das Verhältnis zwischen menschlichem Geist und Wahrheit. In *De coniecturis* bezieht sich dieses Verhältnis (das zugleich ein Nicht-Verhältnis ist) auf alle Ebenen des menschlichen Geistes. Der ›circulus universorum‹ mag für diesen Wandel illustrativ sein. Diese Figur ist ein »Kreis des Gesamten« und versucht, den verschiedenen Ebenen, auf denen der menschliche Geist sich mit der Wirklichkeit auseinandersetzt, anhand einer von Dionysius dem Areopagiten inspirierten Ordnung der Chöre Ausdruck zu verleihen, die von Cusanus als eine Ordnung von drei mal drei mal drei Kreisen neu interpretiert wird. In dieser Figur zeigt sich, wie das Problem der Kreisquadratur sich jetzt wiederholt und in allen möglichen Bereichen, in denen der menschliche Geist operiert, redupliziert und vermannigfaltigt wird. Jedes Wissen, d. h. jedes Messen, wird von der Differenz zwischen Vieleck und Kreis gekennzeichnet – einer Differenz, die zugleich auch eine Übereinstimmung voraussetzt. Aus der Architektonik von *De coniecturis* wird klar, wie diese Differenz jene zwischen Wissen und Nichtwissen ist, zwischen Fragen und Antworten, Einheit und Andersheit, Maßstab und Gemessenen, usw. Dass die Differenz niemals aufgehoben werden kann, ohne eine neue Differenz herbeizuführen, eröffnet den Raum menschlicher Kreativität und Schöpfungskraft.[32]

Nur in der Tätigkeit des schöpferischen Messens und Vergleichens wird diese Differenz in eine Übereinstimmung verwandelt, auch wenn diese Übereinstimmung immer als Einheit von Einheit und Andersheit realisiert werden kann. Mit diesem Schritt ist Cusanus dazu in der Lage, die potentielle Unendlichkeit des Zählens in einen bestimmten Raum einzubetten, und zwar in einen konjekturellen Raum, eine bestimmte Konstellation von Einheit und Andersheit.[33] Das Zählen ist – mit an-

---

hoc clarissimum quod, ubi est reperiri excedenx et excessum, non deveniri ad maximum simpliciter cum excendentia et excessa finita sint. [. . .] Patet igitur de vero nos non aliud scire quam quod ipsum praecise uti est, scimus incomprehensibile, veritate se habente ut absolutissima necessitate, quae nec plus aut minus esse potest quam est, et nostro intellectu ut possibilitate. *De docta ign.* I, 3: h I, S. 8, Z. 20 – S. 9, Z. 1 (N. 9); S. 9, Z. 21–24 (N. 10).

[32] Th. v. Velthoven, *Menschliche Kreativität und Schöpfungskraft* (Leiden 1973) 103.

[33] *De coni.* II, 1: h III, N. 72, Z. 1–10; N. 73, Z. 1–9.

deren Worten – nur dann möglich, wenn ein bestimmter Punkt als fixiert vorausgesetzt wird, von dem aus eine konjekturelle Fläche entfaltet werden kann. Die Kreisquadratur kann in dieser Hinsicht als ein Sonderfall dieses Verhältnisses verstanden werden. Denn obwohl das Problem arithmetisch gesehen – zumindest für Cusanus – unlösbar war, schafft es doch einen Raum, in dem der Geist sich bewegen kann. Und dieser Raum ist zugleich auch Ausdruck jener Bewegung.[34] In *De coniecturis* illustriert Cusanus anhand zahlloser Beispiele, wie eine solche Bewegung konkret aussehen kann. Ein sehr treffliches Beispiel ist das der Musik in Buch II, 2. Die Musik wird hier als eine Verknüpfung von Einheit und Andersheit interpretiert, die niemals erschöpft ist.[35] In der Tätigkeit des Musizierens wird der Maßstab der Musik entfaltet und zum Ausdruck gebracht. Dies geschieht jedoch niemals so, dass nicht noch ein besserer Ausdruck realisiert werden könnte. Die Möglichkeiten sind potentiell unendlich, aber es ist die Unendlichkeit als *mensura et metrum*, die in der konkreten Musik in Erscheinung tritt, indem ein Raum geöffnet wird, der die endlosen Möglichkeiten der Musik aufzeigt.

Aber auch in der Politik können diese konjekturellen Verhältnisse festgestellt werden, wie in *De coniecturis* II, 13, 129 mit einem schönen Beispiel deutlich gemacht wird.[36] Der Gehorsam des Volkes und die

---

[34] Siehe J.-M. Counet, *Mathématiques* (wie Anm. 28) 154.

[35] Si tibi per ea coniecturarum antedicta principia libuerit explicatiores tractatus componere, ad universorum figuram recurrito, et ipsum maximum circulum rationem facito, et artes rationales lucidissimas et clariores abstractioresque atque infimas magis adumbratas atque medias elicito. Si de mathematica inquiris, idem facito, ut aliam quandam intellectualem aliam quasi sensibilem et mediam quasi rationalem constituas, ita de arithmetica, ita de geometria, ita de musica. Si de musica seorsum doctior esse volueris, fingito universorum circulum musicae rationum, et aliam quasi intellectualem abstractiorem musicam, aliam quasi sensibilem, aliam quasi rationalem intueberis. Miranda in his omnibus efficere poteris, si in his seduala meditatione verseris. *De coni.* II, 2: h III, N. 86, Z. 8–17.

[36] Non sunt intelligentiae numero rationis numerabiles quasi sensibilia ista, sed intellectualis numerus, indesignabilis atque infigurabilis per rationem, quasi lumen est rationis et numeri rationalis. Sicut enim nullo numero unitas numerabilis est, sed ipsa omnem numerum numerat, ita et intelligentia nulla ratione discretabilis, sed tantum ab ipsa absolutissima divinissimaque unitate. Ubi enim ad coincidentiam tendit numerari cum numerare, discretio cum indiscretione, rationi praeclusus est aditus. Varietatem autem intelligentiarum varie unissimam veritatem theophanice participantium cum mediationis diversitate, ut quadem [im]mediatius quasi intellectibilis atque ab omni potentia

Fürsorge des Fürsten sind nur möglich, wenn beide davon ausgehen, dass sie für ihre Mühe einen Lohn erhalten können. Die politischen Verhältnisse sind in diesem Sinne kalkulierbar – in Zahlen berechenbar. Diese Kalkulation ist jedoch nur in einem bestimmten Rahmen gültig und dies auch nur darum, weil die Andersheit zutiefst mit der eigenen Einheit verbunden ist. Der Untertan ist nur in dem Maße in der Lage, sich der Andersheit des Fürsten zu unterwerfen, in dem er davon ausgehen kann, dass die Macht des Fürsten für seine eigene Entwicklung förderlich ist. Die *coniectura* des Politischen erfordert eine weitere Ausfaltung, als wir sie hier leisten können. Hier sei nur darauf verwiesen, dass der Kalkulierbarkeit und Zählbarkeit der Verhältnisse ein qualitatives Wissen vorausgeht, das sich der Berechenbarkeit entzieht und diese zugleich auch ermöglicht. Dieses qualitative Wissen ist wiederum ein Wissen von Differenz und Übereinstimmung, nämlich zwischen dem Interesse des Fürsten und dem des Untertanen. Der politische Philosoph, der Cusanus ja auch war, ist in der Lage, auf diese Verhältnisse zu reflektieren, indem er ein Wissen hat von der proportionierten *disproportio*, der Einheit von Einheit und Andersheit, von Gerade und Ungerade. Letztendlich ist es ein Wissen von der Kreisquadratur. Die Zahl ist in diesem Beispiel Ausdruck der kontinuierlichen Veränderlichkeit der Konstellation von Einheit und Andersheit, die gerade in der Politik in hohem Maße unvorhersehbar ist. Diese Unvorhersehbarkeit ist sozusagen ein konkreter Ausdruck der *nulla proportio*, die schon in den eher metaphy-

---

versus actum elecatissimi, aliae veo quasi intelligibiles atque magisterio proximiores, aliae vero rationabilibus potentiis magis accedentes ut doctrinali elevatione opus habeant, in similitudine saepe dictorum ex figuris in coniecturam trahito. [. . .] [139:] Volo autem te semper attentissimum esse, ut has praesidentiales spirituales administrationes, quas speciebus, nationibus, linguis, congregationibus, regnis ecclesiisque quasi a summo maximo universorum imperatore legati sollerter impendunt, non putes eos quasi nostri tantum causa assumpsisse, sed nostri quidem ac aliorum, quibus praesunt, ita hoc agunt causa, ut se finem constituant, ut ita angelici spiritus propter nos sint, quod nos propter ipsos. Dum enim regnicolis quibusdam regalem curam propter eos esse videtur, rex non minus ipsam in se reflectendo se suae curae et salutis populi finem constituit. Nec esset voluntaria populi oboedientia et principis diligentia, si et populus se subiectionis et rector se etiam laborum suorum non conicerent praemia hinc inde suscepturos. Quapropter rector naturalis in veritatis legibus incedens causas ipsas, quantum potest, in unum nectit, ut in populi salute suam quoque arbitretur. *De coni.* II, 13: h III, N. 137, Z. 1–15; N. 139, Z. 1–16.

sisch orientierten Überlegungen in *De docta ignorantia* eine zentrale Rolle spielte. Die Zahl beinhaltet eine unbegrenzte Flexibilität der Verhältnisse, in der Maß und Gemessenes ab und zu die Rollen wechseln können.[37] Dieser unbegrenzten Flexibilität wird jedoch durch die Geometrie eine Grenze gesetzt. Denn die Beweglichkeit des Kalküls ist erst innerhalb des beschränkten ›konjekturellen‹ Raums (›Kreis‹) möglich, der sich zwischen dem Herrn und dem Untertan entfaltet. Diese Grenze entzieht sich dem Kalkül und ermöglicht es zugleich. Sie ist der unerreichbare Maßstab der Verhältnisse.

Es gibt noch weitere Beispiele in *De coniecturis*, die zeigen, wie das Zählen an jedem beliebigen Punkt anfangen kann, auf die wir hier jedoch nicht eingehen können. Schon im zweiten Buch von *De docta ignorantia* war es Cusanus klar geworden, dass letztendlich kein einziger Punkt in einem unendlichen Universum Mittelpunkt sein kann und dass deshalb – angesichts der Unumgänglichkeit des *magis aut minus* – jeder Punkt seinen unendlichen Abstand zum Mittelpunkt darstellen kann.[38] In *De coniecturis* wird diese Lehre weiter ausgebaut. Alles, was dem menschlichen Geist zugänglich ist, kann als exzentrischer Mittelpunkt eines Universums gedacht werden und einen konjekturellen Raum bilden, der vom menschlichen Geist exploriert werden kann und der sich in dieser Exploration wiederum entfaltet. Wichtig für unsere Frage ist, dass diese konjekturellen Räume eher geometrischer Natur sind. In *De coniecturis* wird die Geometrie in ihrer Breite entfaltet: vom Dreieck als Grundgestalt der figura paradigmatica, die ihrerseits die Grundstruktur des menschlichen Geistes in Einheit und Andersheit darstellt, bis hin zum

[37] Wie dies später auch bei Hegel in der Dialektik von Herr und Sklave weiter ausgearbeitet werden wird. G. W. F. Hegel, *Phänomenologie des Geistes*, Werke, Bd. 3 (Frankfurt a. M. 1979) 145 u. w.; siehe: A. Honneth, *Der Kampf um Anerkennung. Zur moralischen Grammatik sozialer Konflikte* (Frankfurt a. M. 1992) 179.

[38] Centrum igitur mundi coincidit cum circumferentia. Non habet igitur mundus circumferentia. Nam si centrum haberet, haberet et circumferentiam et sic intra se haberet suum initium et finem, et esset ad aliquid aliud ipse mundus terminatus, et extra mundum esset aliud et locus; quae veritate carent. (. . .) Terra igitur, quae centrum esse nequit, motu oni carere non potest. Nam eam moveri taliter etiam necesse est quod per infinitum munus moveri posset. Sicut igitur terra non est centrum mundi ita nec sphaera fixarum stellarum eius circumferentia quamvis etiam, comparando terram ad caelum, ipsa terra videatur centro propinquior et caelum circumferentiae. *De docta ign.* II, 11: h I, S. 100, Z. 6–20 (N. 157).

Kreis als Grundgestalt der circulus universorum. Diese Figuren sind Ausdruck der Struktur des Raumes, in dem der menschliche Geist messend und zählend tätig sein kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Zahl in *De coniecturis* ihren Platz gefunden hat. Nur im Rahmen eines konjekturellen Raumes ist die Zahl Vermittlung von Geist und Wahrheit. Sie ist weder Ausdruck einer objektiven harmonischen Struktur der Wirklichkeit, wie dies in der pythagoräischen Tradition der Fall war, noch ist sie reines ›Produkt‹ des menschlichen Geistes. Sie ist, wie Jean-Michel Counet dies so trefflich formuliert hat, Vorbedingung und Produkt zugleich,[39] und in diesem Sinne auch Schnittstelle von Einheit und Andersheit, von Schaffen und Geschaffen – Werden, von Sein und Werden, und (warum nicht auch) von Genauigkeit und Ungenauigkeit. Ausgehend von dieser Interpretation der cusanischen Zahlauffassung könnte man sagen, dass die Genauigkeit der Zahl *Bedingung der Ungenauigkeit* der Wirklichkeit ist. Oder besser gesagt: Sie ermöglicht den kreativen Umgang mit der ungenauen Wirklichkeit, indem sie in sich selbst einen Schnittpunkt von Einheit und Andersheit darstellt.

5. Schluss

Die Zahl wird von Cusanus in erster Linie als metaphysische Größe betrachtet. Sie ermöglicht die Beweglichkeit des Geistes in der Gesamtheit der Wirklichkeit und ist zugleich Ausdruck und Produkt dieser Beweglichkeit. Diese Ambivalenz scheint für die cusanische Auffassung der Zahl charakteristisch zu sein und erschwert ohne Zweifel auch eine definitive Zuordnung zu entweder der pythagoräisch-platonischen Tradition oder zum neuzeitlichen Konstruktivismus. Es ist die Frage, ob diese Ambivalenz nun gerade die fehlende Systematik dieser Auffassung darstellt. Wenn Cusanus in späteren Schriften vom Geist als lebendiger Zahl spricht,[40] zeigt er, dass er sich dieser Doppeldeutigkeit seines Zahlbegriffs sehr wohl bewusst ist. Denn Schaffen und geschaffen Werden, Einheit und Andersheit, Innerlichkeit und Äußerlichkeit, sind nun gerade

39 J.-M. Counet, *Mathématiques* (wie Anm. 28) 225.

40 *De mente* 6: h ^{2}V, N. 88, Z. 5–24.

Erfahrungen des Lebens – und zwar des Lebens des menschlichen Geistes. Dass der Geist alles umfassen und ergreifen kann, bedeutet keineswegs notwendigerweise eine konstruktivistische Theorie, wie man sie später bei neuzeitlichen Denker wie Hobbes finden wird. Das Leben des Geistes in und mit der Wirklichkeit ist für Cusanus ein unaufhörliches Ringen mit der Wirklichkeit und den verschiedenen Maßstäben, die sich darin zeigen und denen der Mensch begegnet. Leben des Geistes bedeutet in der Perspektive des Cusanus, sich auf ein Wechselspiel von Maß und Gemessenem einzulassen. In der Arbeit mit der Zahl exploriert der Mensch die Möglichkeiten der Wirklichkeit. Zugleich wird deutlich, dass diese Möglichkeiten den menschlichen Geist mitsamt seiner kreativen Tätigkeiten miteinbeziehen. Dass nichts in der Wirklichkeit ohne Zahl gegeben ist, bedeutet für Cusanus, dass nichts denkbar ist, ohne dass der Geist über Gegebenes hinausgehen kann, und das in gewissem Sinne auch immer tut. Die Beweglichkeit der Zahl ermöglicht es, existierende Maßstäbe immer wieder in Frage zu stellen. In diesem Fragen wird – Cusanus zufolge – der ultimative Maßstab der Wahrheit notwendig vorausgesetzt. Obwohl der Mensch niemals in der Lage ist, diesen Maßstab vollkommen zu artikulieren, entfaltet er ihn in allen seinen Tätigkeiten. Die letzte Genauigkeit haben wir, Cusanus folgend, dann erreicht, wenn wir ein Zusammenfallen von Genauigkeit und Ungenauigkeit erzielen. So ist es auch zu verstehen, dass Cusanus später, in seinem Buch *Idiota de staticis experimentis*, deutlich machen kann, wie der Geist in seiner messenden Tätigkeit immer auch die empirische Wahrnehmung mit all ihren Ungenauigkeiten braucht. Sie ist es, wodurch sich die Möglichkeiten der Zahl entfalten können.

DER BEGRIFF DES NUMERUS BEI NIKOLAUS VON KUES – EINE METAPHYSISCHE GRÖSSE?

Von Anke Eisenkopf, Brühl

»Nam mens etsi sit numerus divinus, est tamen ita numerus, quod est unitas simplex ex sua vi numerum suum exserens.«[1]

1. Der ›numerus‹ in der philosophischen Tradition

Auf den ersten Blick erscheint die Einordnung der Zahl als metaphysische Größe erklärungsbedürftig, verbindet man mit ihr doch vielmehr die mathematische Disziplin und nicht die Metaphysik in Form einer Prinzipienwissenschaft, die sich mit Fragen nach der Begründung jeglichen Seins beschäftigt. Dennoch werde ich im folgenden darlegen, dass es sich bei der Verwendung des *numerus* im Werk von Nikolaus von Kues um eine metaphysische Zuordnung handelt und dieser darüber hinaus letztlich für den Menschen selbst instrumentalisiert wird, wenn die Zahl auch verschiedene Bedeutungsebenen einnimmt.

Ausgehend von der Schrift *Idiota de mente*, aber mit Bezügen zum Gesamtwerk, erfolgt daher zunächst die Betrachtung der Bedeutungsebenen, auf die sich der *numerus* bei Cusanus verteilt, sowie eine Kontextualisierung seines Denkens innerhalb der philosophischen Tradition.[2] Im Anschluss daran werden die subtilen Verknüpfungen zwischen göttlichem Geist (*nous, mens divina*), menschlichem Geist (*mens humana*) und Zahl aufgezeigt, die die cusanische Anthropologie auf einer metaphysischen Basis epistemologisch, bzw. mathematisch begründen.

---

1 Vgl. *De mente* 7: h ^{2}V, N. 98, Z. 9–11. »Denn obwohl der Geist göttliche Zahl ist, ist er dennoch auf die Weise Zahl, daß er einfache Einheit ist, die aus ihrer Kraft ihre Zahl hervorbringt.«

2 Die Schrift *Idiota de mente* (Der Laie über den Geist) entstand im Jahre 1450, ist also der mittleren Periode der Werke von Cusanus zuzurechnen und weist dem menschlichen Geist innerhalb der Welt eine exponierte Stellung in seiner Ähnlichkeit mit Gott zu.

Ausführungen zur Zahl finden sich bei Cusanus verstreut in einigen Predigten und im philosophischen Werk von *De docta ignorantia* bis *De apice theoriae*, wobei die Behandlung der Zahl im Spätwerk tendenziell keinen so großen Raum mehr beansprucht wie etwa in *De docta ignorantia*, *De coniecturis* und *Idiota de mente*. Generell verwendet Cusanus den Begriff Zahl wie einige andere Konzeptionen äquivok, siedelt ihn aber zumindest auf drei Bedeutungsebenen an, die sich – durchaus im Sinne eines neuplatonischen Hypostasenmodelles, innerhalb dessen die höchste Instanz die anderen, aus ihr entstandenen, umfasst – 1) allgemein in eine mathematische bzw. arithmetische, 2) eine propädeutische und 3) in eine symbolische Verwendung gliedern.[3]

Die erste, arithmetische Bedeutung weist auf die antike Differenzierung von Arithmetik (*arithmetikê*) und Logistik (*logistikê*) hin, die bis ins Mittelalter wirkte, und bei der erstere die Philosophie oder Theorie der Zahl, letztere das praktische Rechnen mit Zahlen beinhaltet. Cusanus gibt in *De docta ignorantia* einen Hinweis darauf, dass er seinen Zahlbegriff im Sinne einer antiken Arithmetik verwendet, da er ihn dort mit den theoretischen Begriffen der Zusammensetzung, Proportion, Harmonie und Unendlichkeit konturiert und dies immer wieder im Hinblick auf eine Zählbarkeit, d. h. Unterscheidung und Ordnung der Dinge in der Welt.[4]

[3] Unter der symbolischen Verwendung der Zahl ist dabei im folgenden nicht die traditionelle Zuweisung bestimmter Bedeutungsinhalte für einzelne Zahlen gemeint, wie sie seit dem Pythagoreismus der Antike und im ganzen Mittelalter üblich war, sondern zugespitzt die symbolische Verwendung des *numerus* für den menschlichen Geist. Auf die symbolische Bedeutung der Zahl im oben angedeuteten Kontext der Zahlenmystik mit Blick auf Cusanus bezieht sich W. Schulze, *Zahl – Proportion – Analogie* (Münster 1978) 81ff. Abgesehen von dieser Monographie scheint die Zahlenbehandlung als eigenständiges Thema bei Nikolaus von Kues bisher weitgehend unerforscht und somit ein Desiderat, da der Zahlbegriff andere zentrale Begriffe wie Einheit, Unendlichkeit und Proportion schärfer konturiert und daher seine nähere Betrachtung erhellend sein dürfte, auch hinsichtlich der Quellenlage, die in diesem Rahmen nur andeutungsweise skizziert werden kann. So ist auf N. Stuloff, *Mathematische Tradition in Byzanz*, in: MFCG 4 (1964) 420–436 und W. Breidert, *Mathematik und symbolische Erkenntnis bei NvK*, in: MFCG 12 (1977) 116–126 hinzuweisen, die aber beide nicht die enge Verbindung von Zahl und Geist thematisieren, sondern auf die Tradition vor Cusanus rekurrieren und die Zahl als Darstellungsmittel neben den geometrischen Formen skizzieren. Vgl. zum Kontext von Geist und Zahl: J.-M. Counet, *Mathématiques et dialectique chez Nicolas de Cuse* (Paris 2000) u. Th. v. Velthoven, *Gottesschau und menschliche Kreativität. Studien zur Erkenntnislehre des NvK* (Leiden 1977).

[4] Vgl. *De docta ign.* II, 1: h I, S. 62, Z. 25–28 (N. 94) u. *Sermo* CCXLIII: h XIX/3, N. 23,

Daneben fordert Cusanus den Leser mit der zweiten, propädeutischen Bedeutungsebene auf, sich anhand der Überlegungen zur Zahl auf eine geistige Übung einzulassen, die ihm in der Folge die Erkenntnis höherer Wahrheit, Selbstvergewisserung des eigenen Wissens oder doch zumindest ein Wissen seines Nichtwissens vermitteln kann. Überlegungen zur Charakteristik, Anwendung und Funktion des *numerus* werden somit Hilfe und Motivation zur Beschäftigung menschlicher Bedürfnisse epistemologischer, metaphysischer oder theologischer Ausprägung, indem sie von den einfachen Gegebenheiten der Zahl auf komplexere und abstraktere Zusammenhänge schließen lassen. Auch mit dieser Auffassung ordnet sich Cusanus in eine lange, philosophische Tradition ein, die einzelnen Disziplinen innerhalb der *Artes Liberales* – und neben der Geometrie insbesondere der Arithmetik – eben diese vorbereitende Funktion zuweist, bevor der Studierende zur Philosophie und Theologie bzw. Metaphysik als höchsten Wissenschaften vorstoßen kann. Cusanus äußert sich diesbezüglich mit Blick auf die Mathematik (welche die Arithmetik und die Geometrie umfasst) in *De docta ignorantia* und versteht die Zahl dort sogar über die propädeutische Funktion hinaus als Leitbild für alles Geschaffene im göttlichen Geist. Er zitiert mit dieser exponierten Position der Zahl Boethius, einen prägenden Denker des Mittelalters, der die Zahlenbetrachtung eben im Sinne der skizzierten Arithmetik auch als Übung in *De institutione arithmetica* behandelt.[5]

Z. 9–14. Die oben erwähnte antike Differenzierung zwischen Arithmetik und Logistik erfährt im Mittelalter eine Veränderung, innerhalb der das praktische Rechnen als Algorithmus bezeichnet wird, während der Begriff der Arithmetik hingegen seit der Neuzeit unter dem heutigen Bedeutungsinhalt subsumiert wird. Vgl. dazu M. Masi, *Boethian Number Theory* (Amsterdam 1976) 11f. Vgl. bezüglich des antiken Mathematikverständnisses generell D. J. O'Meara, *Pythagoras Revived* (Oxford 1992), da dort die Bezüge zwischen neuplatonischem und neupythagoreischen Denken in der Verbindung von Mathematik, Physik und Metaphysik und mit Rekurs auf Pythagoras, Platon und Aristoteles differenziert aufgezeigt werden, u. a. für Jamblich, Syrianus und Proklos. O'Meara erläutert den Kontext von Mathematik als Zahlentheorie und damit die Verbindung zu metaphysischen Fragen aber auch in: *The Metaphysical Use of Metaphysical Concepts in Eriugena*, in: Begriff und Metapher: Sprachform des Denkens bei Eriugena, hg. v. W. Beierwaltes (Bad Homburg 1989) 142–148.

[5] Vgl. für Cusanus: *De docta ign.* I, 11: h I, S. 23, Z. 1–7 (N. 31) und S. 23, Z. 10–15 (N. 32): Quare in illis sapientes exempla indagandarum rerum per intellectum sollerter quaesiverunt, et nemo antiquorum, qui magnus habitus est, res difficiles alia similitu-

Boethius gibt in diesem Werk, das im Mittelalter eine hohe Wirkungsmächtigkeit entfaltete, die Gedanken des Neupythagoreers Nicomachus von Gerasa wieder, wie vor ihm schon der Neuplatoniker Jamblich, und weist wie Nicomachus der Arithmetik neben den Disziplinen Geometrie, Astronomie und Musik den höchsten Stellenwert im *Quadrivium* zu, da Zahlen bspw. den geometrischen Figuren vorgeordnet sein müssen, um diese zu beschreiben. Gleiches gilt für die beiden anderen Disziplinen, und allgemein hat die Theorie der Zahlen den Charakter der moralischen Übung, da sich in ihr die Ordnung der Welt spiegelt.

Während die Zahl in der arithmetischen und propädeutischen Differenzierung zu menschlichen Erkenntnisweisen in Beziehung gesetzt wird, sozusagen ein Instrument des menschlichen Geistes zur Erfassung der Außenwelt oder von erfahrungsunabhängigem, metaphysischem Wissen ist, setzt Cusanus sie in der symbolischen Verwendungsweise für den menschlichen Geist (*mens humana*) selbst ein. In *Idiota de mente* bezeichnet er den menschlichen Geist als quasi lebendige Zahl (*vivus numerus*) und auch in *De aequalitate* setzt er die Zahl mit der Geistseele gleich. Er geht damit einen Schritt weiter von der Zahl als Muster der Erkenntnisweise des Menschen zur These des Menschen als Personifizierung genau dieser Erkenntnisweise.[6] Pointiert formuliert könnte man sagen: Er definiert den Menschen geistig, und zwar nicht substantiell sondern über seine Erkenntnisfähigkeit und verdeutlich dies anhand der

---

dine quam mathematica aggressus est, ita ut Boethius, ille Romanorum litteratissimus, assereret neminem divinorum scientiam, qui penitus in mathematicis exercitio careret, attingere posse. [. . .] ut Augustinus noster et post ipsum Boethius affirmarent indubie numerum creandarum rerum »in animo conditoris principale exemplar« fuisse. Quomodo Aristoteles, qui singularis videri voluit priores confutando, aliter nobis in Metaphysicis specierum differentiam tradere potuit quam quod ipsas numeris compararet? Für die propädeutische Funktion der Zahl bei Boethius s. M. Masi (1983) 72ff. Eine Vorrangstellung der Arithmetik nimmt G. R. Morrow auch für Proklos in seinem Kommentar zu den *Elementen* des Euklid in Anspruch, ein Werk, das auch Cusanus gekannt haben dürfte. Vgl. hierzu: G. R. Morrow, *Proclus. A Commentary on the First Book of Euclid's Elements* (Princeton 1970) xl.

6 Vgl. für *vivus numerus*: *De mente* 7: h ^{2}V, N. 97, Z. 9–16; *Sermo* CCII (198): V_2, fol. 115^{vb}, Z. 3. Vgl. für den Zusammenhang von Zahl und Seele: *De aequal.* h X/1, N. 25, Z. 14–15: Unde numerus in se quoad nos non est nisi anima [. . .]. Mit Blick auf die grundsätzliche Übertragung mathematischer Gegenstände auf unendliche Konzeptionen vgl. W. Breidert, Mathematik (wie Anm. 3) 122.

Struktur des *numerus*. Seine Untersuchungen zur Zahl scheinen demnach einen näheren Aufschluss über die *mens humana* zu versprechen, ein Zusammenhang, der im folgenden näher betrachtet wird.

Zur Einordnung der cusanischen Zahlentheorie in Bezug zum menschlichen Geist ist aber ein Blick auf die philosophische Tradition nützlich, innerhalb der bisher vor allem Boethius genannt wurde. Neben den bereits genannten antiken und mittelalterlichen Mathematikern und Philosophen beruft sich Cusanus mit Blick auf die Verschränkung von Zahl und Geist auf Pythagoras, Platon und Augustinus.[7] Auf Grund der schwierigen Überlieferungssituation hinsichtlich der Philosopheme des Pythagoras entwickelte sich schon in der Antike eine platonisch-pythagoreische Traditionslinie, da sich in Platons Werk eine nicht genau trennbare Aufnahme seines Vorgängers findet und auch Aristoteles dies in seiner Auseinandersetzung mit seinen Vorgängern etwa in der *Metaphysik* belegt. Dies greifen die Neuplatoniker entsprechend auf, die damit eine Philosophie der Zahl und des Geistes fortführen, die pythagoreische, platonische und aristotelische Elemente synthetisiert, letztere vor allem in Form von Kritik an den beiden ersten. Proklos wird von Cusanus in Verbindung mit der Zahl nicht explizit erwähnt, da er diesen aber aufmerksam rezipierte und Proklos an die pythagoreische Zahlenspekulation genauso anknüpfte wie er die Überlegungen Euklids kommentierte und systematisierte, ist auch er als wichtige Quelle des cusanischen Denkens anzusehen. Dies zeigt aber auch, dass die Quellen, auf die sich Cusanus bezieht, aus zweiter und dritter Hand stammen und exakte Zuordnungen im einzelnen schwierig sein dürften.

Aus diesem Grund wird im folgenden der Versuch unternommen, die Bezüge zwischen menschlichem Geist und Zahl als Problem der Metaphysik bei Cusanus in dem Kontext zu betrachten, den er selbst immer wieder thematisiert und für die eigenen Konzeption als notwendig erachtet: die Differenzen zwischen platonischem und aristotelischem Denken. Dies ist umso mehr gerechtfertigt, als diese Denker die konkreten ge-

---

7 Vgl. *De docta ign.* I, 11: h I, S. 23, Z. 1–15 (N. 31–32); *De mente* 6: h ^{2}V, N. 88, Z. 9–19, *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 56, Z. 12–29; *De ludo* II: h IX, N. 109, Z. 5–39. Zum Vergleich der Zahlenkonzeption bei Augustinus vgl. C. Horn, *Augustins Philosophie der Zahlen*, in: Revue des Etudes Augustiennes 40/2 (Paris 1994) 379–415 und Ders., *Augustinus* (München 1995) 62–71. Es ergeben sich einige Parallelen zu Cusanus bezüglich einer Zahlendifferenzierung des menschlichen Geistes.

nannten Bezüge zu Zahl, Geist und Metaphysik in ihrem Werk einschließen und diskutieren, genauso wie viele mittelalterliche Philosophen und Cusanus selbst. Erst vor diesem Hintergrund wird sich genauer zeigen, ob bzw. inwieweit er sich mit seiner Verknüpfung von Zahl, Geist und Metaphysik auf neuem Gebiet bewegt.

2. Der ›numerus‹ als metaphysische Größe

Inwiefern also besteht in der philosophischen Tradition und bei Cusanus eine metaphysische Fundierung der Zahl und nicht vielmehr eine mathematische?

Die eingangs gestellte Frage, ob es sich bei dem *numerus* im cusanischen Werk um eine metaphysische Größe handelt, lässt sich dahingehend beantworten, dass die Zahl das erste Entsprungene aus dem Einen ist und damit eine abgeleitete Einheit zweiten Grades, die Einheit und Vielheit miteinander vereint. Mit dieser Aussage aus *Idiota de mente*, die sich aber bei Cusanus auch an anderer Stelle findet, bewegt er sich in dem großen Problemhorizont, den der platonische *Parmenides* eröffnet hatte.[8] Prinzipientheoretisch besagt dies zunächst nur, dass aus einem Ersten, das ungeschiedene Einheit ist, Verschiedenheit nur hervorgehen kann, wenn man als abgeleitetes Eines oder Mittelglied einen Übergang von Einheit und Vielheit annimmt. Denn in der Einheit selbst kann keine Vielheit enthalten sein, sonst verlöre sie die wesenskonstitutive Einfachheit und damit den Prinzipien- oder Begründungscharakter für die Einzeldinge. In christlicher Deutung resultiert aus dieser logischen Überlegung eine Eschatologie, die den Versuch unternimmt, aus der Differenz der Welt auf ein diese begründendes Prinzip zu schließen, das mit Gott bezeichnet wird. Der prinzipientheoretische Umschlag von Einheit zu Vielheit und die christliche Weltschöpfung formuliert Cusanus aber auch mit dem Begriff der Zahl, die für ihn strukturell als Einheit von zwei Gegensätzen bestimmt ist, bzw. zwei unterschiedliche Entitäten zusammenfasst.

---

[8] Vgl. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 92, Z. 1–4; ebd. N. 94, Z. 10–11 ; *De coni.* I, 2: h III, N. 9, Z. 11–12; *ebd.* I, 5: h III, N. 17, Z. 4–6.

Der *numerus* ist somit grundlegendes metaphysisches Prinzip für die Synthese von Einheit und Vielheit, oder anders formuliert: Basisstruktur der Welt überhaupt. Erst in zweiter Linie wird die Zahl zum epistemologischen Instrument, da für sie unausgesprochen eine Instanz notwendig ist, die an dieser Struktur der Einheit in der Vielheit bzw. Vielheit in der Einheit interessiert ist. Es ist der Mensch, der sich in seinem Erkenntnisapparat der Zahl als Modell der Unterscheidung und Synthese bedient, um Einzeldinge voneinander abgrenzen und einander zuordnen zu können. Der metaphysischen Zahl folgt so die epistemologische Zahl als Abbild. Daraus ergibt sich, dass Cusanus mit Blick auf eine lange philosophische Tradition eine göttliche, metaphysische oder ideale Zahl von einer mathematischen oder epistemologischen Zahl abgrenzt und letztere für ihn immer von der ersteren abhängig ist. So hat die mathematische Zahl für ihn – mit Aristoteles – kein unabhängiges, reales Sein, sondern ist eine Abstraktion von wirklichen Entitäten im menschlichen Geist, die metaphysische oder göttliche Zahl hingegen weist ein unabhängiges Sein auf, wenn sie auch nicht dem Einen oder Gott selbst entspricht.[9]

Mag also diese Einordnung des *numerus* als einem grundsätzlich mathematischen Begriff in die metaphysische Kategorie zunächst kurios erscheinen, so bewegt sich Cusanus hier mit einer Tradition auf sicherem Boden. Schon der platonische *Parmenides* legt nahe, dass jede Unterscheidung in Denken und Sprechen das Mittel der Zahl benötigt. Daneben wird in ihm aber auch eine andere Vorstellung dieses Zwischengliedes von Einheit und Vielheit begründet, die im Neuplatonismus konkretisiert wird und dieses innerhalb der Hypostasenhierarchie nach dem Einen (*hen*) an zweiter Stelle als Geist (*nous*) bezeichnet wird, der in sich zwar einheitlich ist, aber die Möglichkeit zur Vielheit trägt. Aus dem *nous* geht dann in der dritten Hypostase die Seele (*psychê*) hervor, die im Neuplatonismus noch nichts mit der cusanischen Vorstellung einer Einzelseele gemein hat, sondern die Weltseele darstellt, die das Gesamt aller Einzelseelen ist. Diese Skizze der neuplatonischen Vervielfachung des Einen findet sich so bei Plotin und in einem differenzierteren Hypostasenmodell bei Proklos und anderen Neuplatonikern.[10]

---

[9] Vgl. *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 56, Z. 12–29.

[10] Vgl. hinsichtlich des Hypostasenmodells bspw. Plotin, *Enn.* V 4 und V 9.

Neben der neuplatonischen Hypostasenkonzeption der geistigen Prinzipien in ihrer Vermittlung von Einheit und Vielheit bettet Cusanus in langer Tradition den *numerus* noch in einen anderen theologisch-metaphysischen Kontext ein, der auch in Beziehung zum absoluten (göttlichen) und menschlichen Geist (*mens humana*) steht. Es handelt sich dabei um den Begriff der Trinität, der sich aus menschlicher Perspektive aus der Unerfassbarkeit Gottes ergibt, die in der Dreieinheit der Personen Vater – Sohn – Hl. Geist ihren Ausdruck findet. Auch hier stellt die Zahl eine grundsätzliche Struktur dar, die prinzipientheoretisch Gott zur von ihm geschaffenen Welt in Beziehung setzt und zugleich vom Menschen her Gott als Einheit und Ursprung der Welt zu denken versucht. So wie im *nous* die Zahl als erstes Leitbild das Prinzip verkörpert, das die Vielheit beschreiben kann, indem sie der Unterscheidung dient, aber gleichzeitig dem Einheitscharakter Rechnung trägt, da ein Unterscheiden immer auf der zugrunde liegenden Einheit von Dingen beruht, so sind die drei trinitarischen Personen nicht geschieden. Mittels der Zahl als Prinzip ist zwar die Möglichkeit der Verschiedenheit der Personen angelegt, aber sie differieren nicht in ihrem Wesen, sondern sind erkenntnistheoretisch lediglich drei Aussageweisen einer Einheit, prinzipientheoretisch vor aller Zeit auch eine Dreieinheit.[11]

Diese paradox anmutenden Zusammenhänge von Einem und Vielem bzw. Gott und Welt bedienen sich der ersten Zahl oder des Urbildes der Zahl, wie Cusanus sagt, um jeweils den schwierigen Übergang von Einem und Pluralität, von Prinzip und Begründetem in einer Annäherung für den Menschen erfassbar zu machen. Der abstrakte Zahlbegriff, der wiederum Prinzip für alle nachfolgenden Zahlen ist (denen, die der Mensch konstruiert), scheint am geeignetsten zu sein, das Potential zu beleuchten, das sich aus der Spannung von Einem und Vielfältigem ergibt. Es ist schon aus dem Begriff »Eins« plausibel, da die Zahl hier enthalten ist.

Cusanus referiert mit den Zusammenhängen der Hypostasen, die aus dem Einen emanieren, oder der Trinität aber zunächst bekannte Kontexte aus der Tradition, die rein metaphysisch sind und den *numerus* mit dem absoluten Geist verbinden, sozusagen das Urbild der Zahl herleiten.

---

[11] Vgl. zum Zusammenhang von Trinität und Zahl, E. Jeauneau, *Mathématiques et Trinité chez Thierry de Chartres*, in: Misc. Med. 2 (Berlin 1963) 289–295.

Metaphysisch sind sie in dem Sinn, dass sie dem Menschen eine Trennung von Entitäten suggerieren, die aus der Perspektive des Einen oder Gottes ungetrennt wären. Der Mensch bedarf aus diesem Grund auch der Zahl, nicht aber Gott. Hinsichtlich der Trinität überträgt Cusanus den Zusammenhang von Geist und Zahl auf den Menschen, indem er zum einen das trinitarische Modell der Einheit (*unitas*) – Gleichheit (*aequalitas*) – Verknüpfung (*connexio*) nicht mehr personal, sondern prinzipientheoretisch auf den menschlichen Erkenntnisapparat überträgt und somit in der Dreieinheit eine abgeleitete Zahl zum sine qua non erklärt.[12] Die *mens humana* erkennt, da sie als Trägerin der Einheit gleiche Begriffe konstruiert, bzw. zwischen einer Sache und einer anderen eine Verknüpfung herstellt. Konkret kann sie zwei Dinge als gleiche oder verschiedene erkennen und benötigt dafür natürlich den *numerus* als Instrument. Auf diese Weise ist der Mensch, den Cusanus über seine Erkenntnisfähigkeit bestimmt, *imago dei*, da die Beschreibungsmittel für den menschlichen Geist metaphysisch fundiert sind, so wie die Zahl, die den menschlichen Geist charakterisiert, ein Abbild der metaphysischen Zahl bzw. des Urbildes ist. Cusanus implementiert so einen metaphysischen Zahlbegriff in den menschlichen Geist oder allgemeiner: begründet seine Epistemologie aus der Metaphysik.

Essentiell für den metaphysischen Zahlbegriff mit Blick auf die *mens humana* ist hier lediglich der Umstand, dass in der Tradition ein allgemeiner Begriff des Geistes und die Zahl beide als Träger von »gleichzeitiger« Einheit und Vielheit verstanden werden und damit eine Grundlage geschaffen wurde, auf der Cusanus das Konzept des menschlichen Geistes als Zahl verankern konnte, wie es die dritte, symbolische Bedeutungsebene der Zahl nahe legt. Der Individualisierung des Geistes, d. h. die Verlagerung des Fokus von der Weltseele der Neuplatoniker hin zur Einzelseele, trugen in der Tradition u. a. Aristoteles mit seinem Seelenteilungsmodell und Augustinus mit der Psychologisierung des Menschen Rechnung, die beide in Anbindung an die platonische Tradition im Menschen einen Primat des Geistes vor dem Körper verorteten, aber die Leiblichkeit stärker ins Kalkül zogen als ihre Vorgänger.[13] Im Hinblick

---

[12] Vgl. zur Trias Einheit – Gleichheit – Verknüpfung *De mente* 11: h ^{2}V, N. 130 u. N. 131 und für die Bedeutung der Zahl ›Drei‹ für die Trinität *De possest*: h XI/2, N. 45, Z. 6–N. 46, Z. 19.

[13] Vgl. für die aristotelische Seelenkonzeption vor allem *De anima* und für die Psychologisierung des Menschen bei Augustinus besonders *Confessiones* X u. XI.

auf die Individualisierung des Geistes verbanden sich dabei das Hypostasenmodell, innerhalb dessen jede Hypostase die nachfolgende in sich einschließt, mit den verschiedenen Anteilen der Seele, wie Aristoteles sie konfiguriert. Im lat. Mittelalter ergibt sich daraus die Hierarchie von *intellectus – ratio – imaginatio – sensus*, die auch Cusanus postuliert und bei der jede Entität vertikal die nächste einschließt wie bei der neuplatonischen Trias *hen – nous – psychê*. Einschränkend ist zu bemerken, dass die Entsprechung nur annähernd funktioniert, da die neuplatonischen Hypostasen die sensible Welt nicht berücksichtigen, die sich unterhalb der *psychê* befindet. Dennoch existiert eine Ähnlichkeit der Struktur und der *numerus* ist die notwendige Größe zur Möglichkeit der Unterscheidung in der Einheit der geistigen Differenzierungen. Es ist gerade der geistige Primat, der die Zahl als geistige Entität und Konstruktion in Beziehung zum Menschen setzt.

3. Geist und Zahl

Nach den Ausführungen zum metaphysischen Hintergrund von Geist und *numerus* ist nun eine Betrachtung der Zahl in Beziehung zum menschlichen Geist erforderlich. Ein allgemeiner Zusammenhang zwischen Zahl und Geist besteht natürlich in der Tatsache, dass Zahlen geistige Konstrukte sind, die in der Welt keine eigene Realität aufweisen. Bevor Cusanus aber diese Verbindung untersucht, die in der philosophischen Tradition so selbstverständlich nicht immer war, fundiert er den Kontext gerade nicht epistemologisch, sondern metaphysisch, wie sich gezeigt hat. Grundsätzlich geht er von der oben skizzierten absoluten Zahl oder ersten Idee im Geist des Schöpfers aus, die Einheit und Vielheit in sich vereint und in einer platonischen Ideenhierarchie die erste Position einnimmt. Es handelt sich hier um die Zahl an sich, die aber bei Cusanus wie auch bei Platon auch mit der Zahl Eins zu korrespondieren scheint, und die innerhalb der anderen Zahlen eine Sonderstellung einnimmt, da alle nachfolgenden sich durch Teilung bzw. Verdopplung aus ihr ergeben.[14]

---

[14] Vgl. zur Beziehung von Eins und der sich daraus ergebenden Zwei als neue Einheit usw. Platon, *Phaidon* 96 e1ff. und für die Vorrangstellung der Zahl Eins *Parmenides*

Es entspricht auch der christlich-platonischen Prägung von Cusanus, dass er den Menschen in seiner geistigen Bestimmung als Abbild des Einen oder in christlicher Deutung als *imago dei*, als Abbild Gottes, auffasst. Auf diese Weise ergibt sich eine parallele Beziehung zwischen Gott und Mensch sowie göttlicher (*numerus divinus*) und menschlicher Zahl, wobei Cusanus letztere auch als mathematische Zahl (*numerus mathematicus*) bezeichnet.[15] Die Zahl, die aus dem menschlichen Geist hervorgeht, nennt er mathematische Zahl, da sich mit der Mathematik eine Wesenserkenntnis verbindet, während dies bei sensiblen Entitäten nicht möglich ist, die im Gegensatz zu den rein geistigen Zahlen an die Materie gebunden sind. Das Wesen von sinnlichen Dingen kann daher von der *mens humana* nur annähernd und nicht in seiner *praecisio* erfasst werden. Mit der Zahl als Erkenntnisinstrument ist es dem Menschen demnach möglich, auf bestimmten Ebenen das Wesen bzw. die Form von Dingen zu erkennen; aus diesem Grund ist sie als Struktur für den menschlichen Geist als Abbild Gottes so essentiell.

Der Mensch hat über die mathematische Zahl Anteil an der absoluten Zahl, wenn auch in defizienter Weise, so die Aussage in *Idiota de mente*. Die absolute oder göttliche Zahl ist für den Menschen erkenntnismäßig nicht erreichbar, da sie Prinzip aller Zahlen ist, wie das erste Prinzip für die Einzeldinge oder die Welt. Dies formuliert Cusanus auch so, dass für Gott Erkennen gleichbedeutend mit Schaffen ist, der Mensch hingegen erkennen kann, indem er Begriffe der von Gott geschaffenen Dinge konstruiert.[16]

Mit Blick auf die erste Bedeutungsebene der arithmetischen Zahl, die die Grundkonstituenten des *numerus* untersucht, geht Cusanus daher

153 a1ff. Die Positionierung der Ideen und damit auch der Zahl als erstes Urbild im Geist vollzieht sich im Neuplatonismus und wird von vielen mittelalterlichen Denkern in Verbindung mit christlichen Implikationen übernommen, so etwa von Boethius. Vgl. dazu M. Masi, *Boethian Number Theory* (wie Anm. 4) 76. Für die Behandlung der Eins als erstes Urbild im Geist bei Cusanus vgl. Anm. 8.

[15] Vgl. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 88, Z. 14–20: Non quod credam eos voluisse de numero loqui, prout est mathematicus et ex nostra mente procedit – nam illum non esse alicuius rei principium de se constat –, sed symbolice ac rationabiliter locuti sunt de numero, qui ex divina mente procedit, cuius mathematicus est imago. Sicut enim mens nostra se habet ad infinitam aeternam mentem, ita numerus nostrae mentis ad numerum illum.

[16] Vgl. *De mente* 3: h ^{2}V, N. 72, Z. 6–11.

nicht von einem einheitlichen Zahlbegriff für den Menschen aus, sondern ordnet den verschiedenen Anteilen der *mens humana* jeweils kongruente Zahlbegriffe zu, die erkenntnistheoretisch differenziert sind, sodass nicht jede Funktion in jedem Zahlbegriff enthalten ist, wie das bei der absoluten Zahl in einem unterschiedslosen Zugleich der Fall ist. (Die differenzierten Funktionen sind lediglich aus menschlicher Perspektive notwendig, dessen Erkennen diskursiv, also im Nacheinander erfolgt, und werden so auch dem Geist selbst zugeschrieben. Für Gott ist Erkennen gleichbedeutend mit Schaffen und bedarf keiner Trennung.) In Anlehnung an das neuplatonische Hypostasenmodell und in Verbindung mit der aristotelischen Seelenteilungskonzeption (vgl. Kap. 2) weist Cusanus aus diesem Grund den verschiedenen Funktionen des menschlichen Geistes entsprechende Zahlbegriffe zu. So korrespondieren der höchsten Instanz, der Vernunft (*intellectus*) die Intellektualzahlen, dem Verstand (*ratio*) die sog. rationalen oder besser Verstandeszahlen und dem Wahrnehmungsvermögen (*sensus*) die sensiblen Zahlen.[17]

Zwar geht er in *De coniecturis* an der entsprechenden Stelle vom Aufbau der Welt bzw. des Himmels in deren geistigen Struktur aus, aber ein Transfer auf den menschlichen Geist als Mikrokosmos scheint aus den folgenden Gründen naheliegend und wird in vielen anderen Werken bestätigt. Zum einen existiert im Gesamtwerk des Cusanus die oben skizzierte Funktionsbeschreibung des menschlichen Geistes von *intellectus*, *ratio* und *sensus*, die der Stelle in *De coniecturis* genau entspricht und auf die genannten Traditionsbezüge von Aristoteles und dem Neuplatonismus zurückzuführen ist.[18] Die Verbindung von *mens humana* und Zahl ergibt sich aber auch aus der eingangs erwähnten Urbild-Abbild-Relation von göttlicher und menschlicher Zahl, d. h. für Cusanus ist der menschliche Geist *numerus*

[17] Vgl. *De coni.* I, 8: h III, N. 32; *ebd.* I, 9: h III, N. 39. In der Übersetzung von *De coni.* werden die *numeri rationis* mit »rationalen Zahlen« wiedergegeben, da sie sich auf die *ratio* beziehen. Im folgenden werden sie aber mit Verstandeszahlen übersetzt, um den für den Kontext irreführenden, mathematischen Begriff zu vermeiden.

[18] Vgl. etwa *De mente* 2: h ^{2}V, N. 64, Z. 7–11: Impositio igitur vocabuli fit motu rationis. Nam motus rationis est circa res, quae sub sensu cadunt, quarum discretionem, concordantiam et differentiam ratio facit ut nihil sit in ratione, quod prius non fuit in sensu [. . .]. »Die Beilegung des Namens geschieht also durch eine Bewegung des Verstandes. Denn die Bewegung des Verstandes bezieht sich auf die Dinge, die unter die Sinne fallen, deren Unterscheidung, Übereinstimmung und Verschiedenheit der Verstand bewirkt, so daß nichts im Verstand ist, was nicht zuvor im Sinn war. [. . .]«

und konstruiert auch unterschiedliche Zahlen, sowohl solche, die Entitäten unterscheiden (Verstandeszahlen), also auch solche, die Maß für ein Unterscheiden sind (Intellektualzahlen).[19] Darüber hinaus betont Cusanus, dass die Zahlenkonstruktion auf den menschlichen Geist beschränkt ist und verankert den Zahlbegriff schon damit im Menschen, der der Zahlen bedarf, um Dinge zu benennen und zu unterscheiden.[20]

Zum anderen bezieht sich Cusanus mit den Zahlen als Entsprechungen der verschiedenen Geisthypostasen auf die *Timaios*-Tradition, die aus der Vervielfältigung des absoluten Geistes die Schaffung der Welt erklärt, und mit der zweiten Hypostase der Weltseele ein Steuerungsprinzip benennt, das als Lebewesen, als vernünftiges Geschöpf verstanden werden muss, welches dem Körper der Welt beigefügt wurde.[21] Jedes Zusammensetzen von Teilen bei der Schaffung der Welt bedarf aber der Proportion, die sich mittels der Zahl ausdrückt, so äußert sich Platon im *Timaios* weiter und bindet so den *numerus* an die Vernunft als geistiges Weltprinzip. Es handelt sich hier um eine metaphysische Verbindung von Geist und Zahl, wie in Kap. 2 dargelegt wurde, welche die Zahl benötigt, um die Pluralität der Welt erklären zu können, und nicht um die epistemologische Ebene, die Cusanus mit Blick auf den menschlichen Geist und den *numerus* nahe legt. Aber er bezieht sich mit seiner parallelen, menschlichen Geistkonstruktion auf die Rezeption, die der *Timaios* in der Spätantike und im Mittelalter in einer Individualisierungsentwicklung erfuhr, und die sich in der Begrifflichkeit des Menschen als Mikrokosmos niedergeschlagen hatte. Aus den Darlegungen ergibt sich, dass Cusanus nicht nur der Welt, sondern auch gerade dem Menschen als exponiertem Teil dieser Welt einen engen Zusammenhang von verschiedenen Geistfunktionen und ihnen entsprechenden Zahlbegriffen zuspricht, die oben mit den Intellektual- Verstandes- und Sinneszahlen bezeichnet wurden.

---

[19] Vgl. für die verschiedenen Zahlbegriffe, die den Intellektual- und Verstandeszahlen aus *De coniecturis* gleich sind, *De mente* 6: h ^{2}V, N. 95, Z. 3–6; *De docta ign.* II, 9: h I, S. 95, Z. 9–14 (N. 149).

[20] Vgl. *De mente 6*: h ^{2}V, N. 94, Z. 5–6. Cusanus befindet sich mit der Differenzierung des Geistes mittels Zahlen in großer Nähe zu Augustinus, der bspw. in *De musica* bei einem Hörerlebnis verschiedene Zahlen verschiedenen Kognitionsebenen zuordnet, vgl. dazu Horn, *Agustinus* (wie Anm. 7) 64f.

[21] Vgl. dazu Platon, *Timaios* 30a–32d.

Mit den Intellektualzahlen greift Cusanus ein platonisches Konzept auf, das von Aristoteles in *Metaphysik M* ausführlich kritisiert wurde und dessen Kritik er in Bezug zum menschlichen Geist aufgegriffen hat. Das Konzept der Idealzahlen, das Aristoteles Platon unterstellt, nimmt die Parallele von Ideen und Zahlen an, d. h. geht von einem qualitativen Zahlbegriff aus, der die Unveränderlichkeit, Einzigartigkeit und Einheit einer Zahl betont. Dabei handelt es sich um die Einheit, Zweiheit, Dreiheit selbst usw., und diese Zahlen sind für mathematische Operationen ungeeignet, da sie das Urbild für konkrete Zahlen darstellen. Aristoteles verwendet einen quantitativen Zahlbegriff, der es ermöglicht, Mengen von Dingen zusammenzufassen und wirft Platon eine Ontologisierung der Zahlen vor, die nicht zutreffend sei, da Zahlen lediglich geistige Konstrukte bzw. Relativa ohne eigenständiges Sein darstellen würden.[22]

Cusanus vermittelt innerhalb dieser Kontroverse, indem er die Intellektualzahlen in der Vernunft als differenzierte Prinzipien der absoluten Zahl situiert und aus ihnen die Verstandeszahlen hervorgehen lässt, die den Menschen in die Lage versetzen, die Außenwelt (und seine Innenwelt) zu unterscheiden, zu ordnen und zu beurteilen. Diesen wiederum sind als letzte Zahlengruppe die Sinneszahlen unterstellt, die dem menschlichen Geist auf Grund ihrer Körpergebundenheit an die Wahrnehmung lediglich die Daten zur Verfügung stellen, die der Verstand weiterverarbeitet. Während diese Hierarchie prinzipientheoretisch von oben nach unten vorgeht und Zahlen metaphysisch als auseinander hervorgehend fundiert, beleuchtet der umgekehrte Vorgang die Funktionsweise der menschlichen Erkenntnis, innerhalb der die Sinneswahrnehmung in einem zweiten Schritt von den Verstandeszahlen geordnet wird und sich aus verschiedenen Unterscheidungen der absolute Begriff einer Zahl ergibt, die wieder auf die Außenwelt angewendet und so modifiziert bzw. abgesichert werden kann.

Der menschliche Verstand (*ratio*) ist demnach in der Lage, mittels der Verstandeszahlen bspw. drei Pferde zu zählen, da er mit seinem Urteilsvermögen im kontinuierlichen Bezug zur Welt einen Begriff der Idee der Dreiheit konstruiert, der wieder auf andere Entitäten appliziert wird.[23]

---

[22] Vgl. zum Kontext von qualitativem und quantitativem Zahlbegriff J. Stenzel, *Zahl und Gestalt* (Leipzig 1933 u. Darmstadt 1956) 43ff.

[23] Vgl. *De docta ign.* II, 9: h I, S. 95, Z. 9–11 (N. 149); *De sap.* I, h ^{2}V, N. 24, Z. 10–16.

Den Intellektualzahlen des menschlichen Geistes, die von diesem begrifflich konstruiert werden, sind die Ideal- oder Ideenzahlen des göttlichen Geistes vorgeordnet, die der Mensch in seiner Erkenntnis nicht genau, sondern nur annähernd erreichen kann. Innerhalb des göttlichen Geistes hingegen ist die Idee der Eins oder Einheit als absolute Zahl oder deren Prinzip wiederum den Idealzahlen vorangestellt. Sie ist die Bedingung der Möglichkeit für Zahl bzw. Vielheit oder Unterscheidung.[24] Im Prozess der Begriffsbildung von Zweiheit, Dreiheit usw. füllen diese den menschlichen Geist (*mens*) aus, d. h. eine Differenzierung der *mens humana* erfolgt. Diesen Intellektualzahlen, die bei Cusanus keine reinen Ideenzahlen mehr sind, sondern aus der Fähigkeit des menschlichen Geistes resultieren, Begriffe zu konstruieren, werden andere gebildete Begriffe nachgeordnet, da auch im menschlichen Geist der *numerus* Prinzip jeder weiteren Unterscheidung oder andere Begriffe ist. So belässt Cusanus die platonischen Idealzahlen in der göttlichen Sphäre und affirmiert das aristotelische Konzept von Zahlen als Begriffen mit den Intellektualzahlen innerhalb der menschlichen Erkenntnis.

Die Intellektualzahlen sind mit Blick auf die Verstandeszahlen die Bedingung der Möglichkeit von Unterscheidung, da sie in sich Gegensätze prinzipieller Art vereinen, die ihr Wesen als Vermittelndes zwischen Einheit und Vielheit konturieren und den Verstandeszahlen die Prinzipien zur Verfügung stellen, mit denen sie Entitäten ordnen können. Cusanus erläutert dies in *Idiota de mente* so, dass die Zahl vor allen anderen Dingen der Welt gesetzt werden muss, da sie zwar Zusammensetzung aus Teilen, aber aus sich selbst zusammengesetzt ist. Er meint damit, dass die beiden Teile der Zahl zwar notwendig gedacht werden müssen, aber in der Zahl selbst nicht getrennt vorkommen und in ihr eine Einheit bilden. Vielmehr ist die Zahl gerade die Definition der Synthese von Gegensätzlichem. Nur aus diesem Grund ist sie in der Lage, eine Menge von Dingen zu bezeichnen, die aus verschiedenen Entitäten besteht, deren Elemente aber alle in einer Weise gleich sind, so dass sie zu einer

Daneben thematisiert Cusanus mit dem Bsp. der Dreiheit die Trinität, in der das Prinzip drei Teile, die ununterschieden eine Einheit ausmachen, enthalten ist. Zum Vorgang der Bildung der Allgemeinbegriffe überhaupt vgl. auch *De aequal.* h X/1, N. 7, Z. 1–7.

24 Vgl. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 91, Z. 1–3; *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 52; *De theol. compl.*: h X/2a N. 10, Z. 58–69.

Menge zusammengefasst werden können. Daher trägt die Zahl zunächst Einheit und Andersheit in sich, wie sich schon in Kap. 2 zeigte, um als Muster in der Welt Andersheit in eine Einheit überführen zu können.

Die nun folgenden Bestimmungen der Intellektualzahlen sind auf Grund ihres Prinzipiencharakters daher auch der Metaphysik entlehnt wie die grundsätzliche Definition von Einheit und Andersheit und sind in dieser Hinsicht den platonischen Idealzahlen gleich, wenn sie auch nicht schon immer im menschlichen Geist vorhanden waren, sondern Begriffsbildungen darstellen. Diese Prinzipien charakterisieren dabei nicht nur die Intellektualzahlen als Instanz des menschlichen Geistes, sondern betreffen Grundkonstituenten der Zahl an sich, losgelöst von der *mens humana*, die eingangs unter der arithmetischen Bedeutungsebene subsumiert wurden. Damit beziehen sich diese metaphysischen Prinzipien auf die absolute Zahl (*numerus divinus*) und die von dieser abhängigen Intellektualzahlen (platonisch: Idealzahlen) der Zweiheit, Dreiheit usw., die die höchste Erkenntniskraft des menschlichen Geistes ausmachen und ihn in einer gottähnlichen Position situieren.

Erste grundsätzliche Bestimmung der Intellektualzahl ist die Differenz gerade – ungerade, so rekurriert Cusanus auf die antiken Arithmetiker wie Euklid, Proklos und auf Boethius, dessen Arithmetik im Mittelalter eine hohe Wirkungsmächtigkeit entfaltete. In *De ludo globi* erläutert er dies anhand der Zahl Vier. Sie ist zwar quantitativ aus zwei Zweiern zusammengesetzt, ihre Substanz besteht aber lediglich aus Geradem und Ungeradem. Er bezieht sich mit dieser qualitativen Bestimmung auf die Proportion, da diese so definiert ist, dass sich zwei Verschiedene in einem Vergleichsmoment verbinden.[25]

Eine weitere Opposition, die die Zahl näher bestimmt, besteht in Größe und Kleinheit. Auch diese Begriffe bezieht Cusanus auf die Proportion als Träger der Zahl. Die Zahl ordnet Entitäten, die immer noch größer oder kleiner werden können; nur so lange das der Fall ist, bedarf der menschliche Geist der Zahl als Instrument der Unterscheidung. Nimmt man ein aktuell Größtes oder Kleinstes an, so wäre man im Unendlichen angelangt, in dem keine Unterscheidung und Zahl mehr möglich ist.[26] Da es Cusanus bezüglich des *numerus* um den Ordnungs-

[25] Vgl. *De ludo* II: h IX, N. 109, Z. 5–39. Vgl. auch *De coni.* I, 9: h III, N. 37, Z. 7–18.

[26] Vgl. Platon, *Parmenides*, 151b-d. Vgl. bei Cusanus *De docta ign.* I, 5: h I, S. 12, Z. 6–13 (N. 13).

aspekt geht, stellt er zwar hypothetische Überlegungen zur unendlichen Zahl an, erklärt sie aber als für den Menschen unverfügbar, da sie kein Ende besitzt. Nur die absolute Zahl im *nous* hat dieses Merkmal, während es in Gott keine Zahl, auch keine unendliche geben kann.

Ein weiterer Gegensatz, der die Zahl in *Idiota de mente* näher charakterisiert, ist das Prinzip von Einfaltung (*complicatio*) und Ausfaltung (*explicatio*), das Cusanus auch mit Blick auf einige andere Zusammenhänge verwendet, u. a. für die Bewegungen des menschlichen Geistes. Mit diesem Begriffspaar dynamisiert er den Zahlbegriff, da es auf der Verbindung von gegensätzlichen Bewegungen basiert und damit – wie die anderen Verbindungen von Gegensätzen – in einem Begriff die *coincidentia oppositorum*, den Zusammenfall der Gegensätze, verkörpert. Er verknüpft mit der Entgegensetzung Einfaltung und Ausfaltung im Hinblick auf die Zahl vor allem die schon genannte Opposition Einheit und Vielheit, d. h. verleiht diesem grundlegenden Modell der Weltentstehung, das die Zahl in sich verbindet, zusätzlich die Attribute der Ruhe und Bewegung.[27] Auch hier verbinden sich demnach traditionell metaphysische Konzeptionen mit der Zahl als Erkenntnisinstrument des menschlichen Geistes. Zählen bedeutet in diesem letzten Sinn in eine fließende Bewegung Ruhe- bzw. Haltepunkte setzen, eben jene Strukturierung, die der *ratio* zukommt.

Mit dem Begriff des Zählens findet also bereits der Übergang zum Verstand als Träger der Verstandeszahlen statt, die quantitativ bestimmt sind. Unter dem Begriff des Verstandes (*ratio*) ist das diskursive Denkvermögen zu subsumieren, das dem Unterscheiden von Dingen, der Beurteilung und Ordnung dient. Hier handelt es sich um die kognitive Fähigkeit, die dem Menschen Individualität garantiert und ihn nicht nur zum statischen Abbild Gottes macht. Im Verstand, der mittels der Verstandeszahlen zählt, liegt die menschliche Freiheit begründet, die Entscheidung darüber zu treffen, was gezählt und in ein Verhältnis gebracht wird. Die Verstandeszahl ist als Gelenk zwischen den einzelnen Intellektualzahlen und der Wahrnehmung die Instanz, die geistig sinnliche Daten bewertet, eben zählt, indem sie Gleichheit und Verschiedenheit in den Dingen erkennt. In der Aussage »drei Pferde« hat der Verstand den Begriff Pferd gebildet und diesen Begriff dreimal zugeordnet.

---

[27] Vgl. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 95, Z. 10–16.

Mit der Verstandeszahl, die selbst Proportion ist, d. h. durch ihre Gebundenheit an die Intellektualzahl zwei Gegensätze miteinander verbindet, bildet der Verstand wieder Proportionen in der Außenwelt mit Bezug auf sich selbst. Denn Zählen, so bemerkte schon Aristoteles in der *Physik*, bedarf einer Instanz, die zählt. Aristoteles unterscheidet daher zwei Zahlbegriffe: ein »womit des Zählens« und eine gezählte Menge, innerhalb der Zahl und Einzelding gleichbedeutend sind. Anders formuliert, existiert bei Aristoteles der abstrahierte Begriff eines zählenden *numerus* und der konkrete Begriff der gezählten Zahl als Menge. Cusanus rekurriert auf diese Trennung u. a. in *Idiota de mente.*[28] Diese scheinbare Banalität der notwendigen Instanz, die zählt, ist von großer Bedeutung, da somit die Zahl eine Setzung des menschlichen Geistes ist, und das Zählen die entsprechende geistige Bewegung. Cusanus weist dem Menschen innerhalb dieser Begriffskonstruktion eine viel stärkere Bedeutung zu als die genannten Vorgänger.

Die Herstellung von Verhältnissen seitens der *ratio* ist die oben erwähnte Setzung von Ruhepunkten in einen Bewegungsfluss, in eine Welt um uns herum, die ständig in Bewegung ist. Allein im Vorgang des Zählens von eins bis zehn wird mit jeder Zahl eine Mitte und eine nicht-austauschbare Ordnung gebildet. Dieser arithmetische Zahlbegriff, den Aristoteles aus der Tradition aufgegriffen und entwickelt hat, bezeichnet Julius Stenzel als additiv, da dieses Zahlenverhältnis die gezählten Gegenstände in eine gleichförmige Reihe setzt und auseinander resultieren lässt. Dazu sind Haltepunkte oder die genannte Mitte nötig, die ein kontinuierliches Innehalten ermöglichen, aber in ihrer Gleichmäßigkeit auch ein Fließen darüber hinweg erlauben. Es handelt sich beim Zählen von Dingen demnach um eine Synthesis von Einheiten, da bei jedem Haltepunkt eine Zusammenfassung des Gezählten vorgenommen wird. Andernfalls wäre es nur ein Vorgang der gleichmäßigen Wiederholung.

Tatsächlich aber stellt jede Zahl sozusagen einen Rechenschaftsbericht der gerade erreichten Stufe dar, sodass man zwar einerseits über eine

---

[28] Vgl. Aristoteles, *Physik* 219 b 6ff. Zum Kontext der zählenden und gezählten Zahl s. auch W. Wieland, *Die aristotelische Physik* (Göttingen 1962) 317ff. Vgl. *De mente* 7: h ^{2}V, N. 98, Z. 9–12: Nam mens etsi sit numerus divinus, est tamen ita numerus, quod est unitas simplex ex sua vi numerum suum exserens. (»Denn obwohl der Geist göttliche Zahl ist, ist er dennoch auf die Weise Zahl, dass er einfache Einheit ist, die aus ihrer Kraft ihre Zahl hervorbringt.«)

bestimmte Zahl hinaus gehen kann, aber dies gleichzeitig nur denkbar ist auf Grund der Setzung des Zieles oder der Grenze (*peras*, *terminus*) zwischen gerade Überschrittenem und noch zu Erreichenden. In einem Unbestimmten (*apeiron*, *infinitum*) wird eine Bestimmung vorgenommen, eine Grenze gesetzt. Diese Grenze, die eine bestimmte Zahl innerhalb einer geordneten Reihe einnimmt, beinhaltet neben dem Moment des gleichzeitigen Fixierens und Überschreitens, also einer negativen Bestimmung von Sein, auch den Gedanken der flüchtigen und annähernden Definition eines Gegenstandes, der Möglichkeit der Grenze als kurz erreichten ›Terminus‹, und damit einer positiven Seinsbestimmung, die aber vom Menschen nicht dauerhaft erlangt werden kann.[29] Zählen – so Cusanus, der diesen resultativen Zählbegriff in seinem Werk aufgreift – wäre ansonsten mit einer Wesensbestimmung gleichzusetzen, die nur Gott zukommt, und bezieht ihn auf die Erkenntniskraft des Menschen.

J. Stenzel stellt diesem aristotelischen Zählmodell ein platonisches gegenüber, das er im Verhältnis zur Reihenbildung als multiplikatives Zählen bezeichnet.[30] Das platonische oder multiplikative Modell hingegen betrachtet weniger die Position der einzelnen Zahl in der Reihe, sondern den Einheitsgedanken, der sich in jeder Zahl manifestiert. In diesem Verständnis kommt bspw. die Zahl Drei aus zwei neuen Einheiten zustande, die gerade nicht aus denen der Eins und der Zwei resultieren.[31] Jeder Zahl liegt die Einheit der Idee zugrunde; im Bsp. folgt die Zahl Drei nicht als Konsequenz 2 + 1 aus der Zahl Zwei, sondern ist Abbild der Dreiheit und durch Teilung entstanden. Unter Teilung ist zu verstehen, dass Platon von einer Zahlenhierarchie ausgeht, die ausgehend von der Eins als Prinzip aller nachfolgenden Zahlen eine dualistische Aufsplitterung (*monas* und *ahoristos dyas*) annimmt. Die Eins als Analogon zum Einen teilt sich in das Viele, wird damit aber paradoxerweise nicht weniger, sondern mehr, da die Zwei aus mehr Teilen usw. besteht. Die Eins als Prinzip der nachfolgenden Zahlen ist somit in diesen enthalten,

---

[29] Vgl. J. Stenzel, *Zahl* (wie Anm. 22) 43ff. Zum additiven Zählen bei Cusanus vgl. *De coni.* II, 1: h III, N. 75, Z. 1–18, *De mente* 6: h ^{2}V, N. 94, Z. 1–7, *De ludo* II: h IX, N. 76, Z. 6–13.

[30] J. Stenzel *Zahl* (wie Anm. 22) 47. Stenzel bezieht sich dabei auf Aristoteles, *Metaphysik* 1080 a 15–1080 b 6.

[31] Vgl für das multiplikative Modell bei Cusanus *De mente* 6: h ^{2}V, N. 94, Z. 1–7; *De ludo* II: h IX, N. 65, Z. 1–17, *ebd.* II: h IX, N. 79, Z. 5–12.

sodass die Zahl Zwei sich arithmetisch als 2 x 1 auffassen lässt, d. h. die Eins als Prinzip ist zweimal vorhanden und damit der Einheitscharakter der Zahl Zwei defizienter als der von der Zahl Eins als Maß aller nachfolgender Zahlen. Auch Cusanus geht bspw. im *Compendium* davon aus, dass eine Einheit die Zahlen beim Vorgang des Zählens verbindet, deren Prinzip die Zahl Eins ist.[32]

Letztlich fokussieren die beiden Modelle verschiedene Aspekte einer Sache. Aristoteles geht vom konkreten Zählvorgang aus, bei dem reale Entitäten mittels der Zahlen in eine Ordnung gebracht werden. Platon interessiert sich dagegen für das Gleiche bzw. die Einheit, die alle Zahlen der Reihe verbindet. Diesen beiden Zahlbegriffen bzw. Zählmodellen korrespondieren im Falle Platons das metaphysische Konzept eines Prinzips der Einheit für Pluralität oder Welt, und die epistemologische Konzeption der Synthese einer Pluralität in begrifflicher Einheit, die stärker von Aristoteles abhängt und auf die beide schon hingewiesen wurde. Auf einer übergeordneten Ebene werfen auch sie – wie die beiden Zählmodelle – zwei Perspektiven auf eine Struktur der wechselseitigen Beziehung von Einheit und Vielheit in der Welt, in welcher der Mensch lebt, und zwar in ontologischer Hinsicht (und metaphysisch: der Begründung dieses Seins) und in epistemologischer Weise; d. h. sie fokussieren das Verständnis dieser Struktur seitens des Menschen. Cusanus wählt in seinem Werk den ständigen Wechsel der beiden Perspektiven, und deutet so die Gebundenheit des Menschen sowohl an Gott, als auch an die Einschränkung seiner nur annähernden Erkenntnisfähigkeit an, deren positive Ausprägung aber darin besteht, zwischen diesen Perspektiven wechseln zu können. So besteht auch die Möglichkeit, im Übergang von göttlicher und menschlicher Perspektive die Einschränkungen punktuell zu überwinden.

Cusanus greift demnach die beiden Aspekte auf und integriert sie als zwei Zahlbegriffe in den menschlichen Geist, indem er diesen in *Idiota de mente* als »zählende Zahl« bezeichnet. Während das multiplikative und additive Modell des Zählens mittels des Einheitsmaßes aus den zwei Perspektiven eine Pluralität zu einer Einheit ordnen, der Fokus also auf dem Prozess liegt, fügt Cusanus mit der aristotelischen Unterscheidung von »womit des Zählens« und »gezählter Zahl« auch zwei komplementäre Zahlbegriffe hinzu, die statischer Natur sind.

32 Vgl. *Comp.* 12: h XI/3, N. 38.

Cusanus versteht im Einklang mit Aristoteles den zweiten Begriff als Anzahl, als gezählte Menge von Entitäten. Doch beim »womit des Zählens« ergeben sich Differenzen zwischen den beiden Konzepten. Aristoteles unterscheidet mit diesem Begriff von der konkreten Anzahl und unterstellt diesem »womit des Zählens« einen von der Menge abstrahierten Zahlbegriff, d. h. die mathematische Zahl. Im Beispiel der drei Pferde differenziert er somit zwischen den konkreten, sichtbaren drei Pferden (= gezählte Zahl) und dem geistigen Begriff der Drei (= zählender Zahl), der unabhängig von der aktuellen Situation besteht. Dieser Konzeption korrespondieren bei Cusanus die Intellektualzahlen. Aristoteles setzt darüber hinausgehend noch eine diffuse Instanz, die sowohl diese Abstraktion konstruiert und mittels dieser eine Anzahl von etwas konstruiert.[33] Cusanus positioniert das »womit des Zählens« davon abweichend, indem er dafür nicht die Intellektualzahlen allein vorsieht, sondern die Instanz, den gesamten menschlichen Geist (*mens humana*), einsetzt.[34] Dieser ist die oben erwähnte »zählende Zahl«, die in sich die verschieden Erkenntnisfunktionen vereint und als Einheit anwendet. Es ist der Prozess des Zählens, und die dabei konstruierten Zahlbegriffe, die die *mens humana* im prozessualen Wechselspiel definieren, und sie ist die Zahl, die die verschiedenen Erkenntnishypostasen von sinnlichen Zahlen, Verstandeszahlen, Intellektualzahlen als Erkenntnisinstrumente synthetisiert, d. h. Vielheit in Einheit bindet, wie das bei der arithmetischen Definition der Zahl in metaphysischer Hinsicht der Fall ist. Die *mens humana* ist demnach Abbild der absoluten Zahl und entfaltet ihr Wesen, indem sie in Folge selbst Zahlen konstruiert, bzw. zählt.

4. Geist ist Zahl

Im Hinblick auf den Zahlbegriff wurde darauf hingewiesen, dass Cusanus noch schärfer als Aristoteles und Augustinus akzentuiert, dass es ohne Geist (*mens humana*) keine Zahl gibt. Natürlich nicht, so würden wir sagen, denn Zahlen sind geistige Begriffe, die vom Menschen konstruiert

33 Vgl. Vgl. Aristoteles, *Physik*, 219 b 6pp. Zum Kontext der zählenden und gezählten Zahl s. auch W. Wieland, *Die aristotelische Physik* (wie Anm. 28) 317ff.

34 Vgl. *De mente* 5: h ^{2}V, N. 157, Z. 1–5.

werden, um Dinge zu unterscheiden und ordnen. Aber Cusanus betrachtet in antiker und mittelalterlicher Tradition den *numerus* philosophisch und metaphysisch und damit zunächst einmal voraussetzungsfrei an sich, wie das hier bezüglich der ersten, arithmetischen Bedeutungsebene geschehen ist. Zahl an sich ist dann Proportion, Maß für eine Außenwelt, Synthese von Gegensätzen, die grundlegend durch das Zusammenspiel von Einheit und Vielheit definiert wird. Indem Cusanus sie so isoliert betrachtet, kommt er zu dem Schluss, den antike Denker so nicht gezogen hatten, wenn sie ihm auch die arithmetischen Bestimmungen wie Größe – Kleinheit, gerade – ungerade, Ausfaltung – Einfaltung usw. zur Verfügung stellten.

Die Zahl ist aber auf der propädeutischen und symbolischen Bedeutungsebene Proportion, Maß und Synthese von Gegensätzen, weil der menschliche Geist sie als Begriff bildet. Zu diesem Schluss gelangt Cusanus, weil er in seinen Ausführungen zur Zahl Parallelen zum menschlichen Geist erkennt und daraus schließt: Der Geist ist quasi Zahl, bzw. die Zahl ist Symbol für den Geist. Er geht darüber noch hinaus und behauptet: Der menschliche Geist ist Zahl *und* Zählen, weil das Zählen als anhaltender Prozess der Begriffsbildung und der jeweils gebildete Begriff die *mens humana* ausmachen, die in die Veränderung der Welt, in der sie existiert, Grenzen (Begriffe) setzt, um sie zu verstehen und jeden Begriff mit dem nächsten überschreitet, wie es beim Zählen einer Reihe der Fall ist.

Gleichzeitig ist er Zahl, welche über die arithmetische Bestimmung der Synthese von gegensätzlichen Prinzipien die übergeordnete Instanz darstellt, die wiederum untergeordnete Zahlen konzipiert, also sich selbst quasi vervielfältigt (wie das Eine in prinzipientheoretischer Hinsicht), ohne seinen Einheitscharakter zu verlieren, der in der übergeordneten Zahl vorhanden ist. Als diese übergeordnete Zahl ist er metaphysisch verortet, da er ein Abbild des göttlichen Geistes ist, der in die Pluralität Einheit einführt und Materie mit Form versieht. Die *mens humana* hat diese Schöpfungskraft nur in begrifflicher Hinsicht, aber aus dieser Fähigkeit resultiert ihre spezielle Kreativität, Individuelles zu schaffen und auch ihre eigene Individualität liegt dort begründet. Dieser Schöpfungsprozess ereignet sich nicht im Zusammenspiel von geistigem Prinzip mit der Materie, sondern rein geistig als Begriffsbildung.

In seinen theoretischen Betrachtungen über die Zahl und das Zählen gibt Cusanus also authentisch wieder, was seinen eigenen Geist bestimmt: das In-Beziehung-Setzen in wechselnder Perspektive. In *Idiota de mente* thematisiert er dies, indem er sagt, dass der Mensch sich in den Überlegungen zur Zahl mit Vergnügen mit seinem eigenen Werk beschäftigt, also letztlich mit sich selbst.[35] Hier deutet sich auch die eingangs genannte propädeutische Bedeutungsebene an, da in den Überlegungen zur Zahl ihre Funktionsweise durchgespielt bzw. geübt wird, die ein Verständnis für die schöpferische Tätigkeit des Geistes eröffnet. Denn der *numerus* ist nicht für den Inhalt der Begriffe verantwortlich, sondern ist das Instrument, die Methode, mit welcher der Mensch in der Lage ist, jeden Begriff einer Sache zu konstruieren, sei es das hier häufig in Anspruch genommene Pferd oder der Begriff von Wissenschaft.

Cusanus bildet bewusst in seinem ganzen Werk Analogien zwischen göttlichem und menschlichem Geist auf der Grundlage des parmenideischen Problems, wie sich Vielheit aus Einheit entwickeln kann. Der menschliche Geist ist defizienteres Abbild des göttlichen Vorbildes oder Einen, aber er ist keine Vielheit wie die anderen Einzeldinge der Welt, sondern strukturell genauso definiert wie das einfachere Bild des *numerus*. Er ist die im Hinblick auf die Zahl erwähnte Grenze zwischen schon Überschrittenem und noch nicht Erreichtem, d. h. in den vielfältigen Beziehungen zur Außenwelt setzt er innerhalb einer Vielheit die verbindende Einheit, indem er zählt oder Begriffe bildet. Der lat. Ausdruck *terminus* bietet die Doppelbedeutung von Grenze und Begriff auch schon an.

Die *mens humana* kann damit nie die vollkommene, unterschiedslose Einheit erreichen, die sie nur als schwaches Abbild in sich trägt, aber in der Konstruktion jedes einzelnen Begriffes, der Dinge unterscheidet und ihre Gemeinsamkeit sieht, setzt sie sich als einheitlichen Fluchtpunkt in ein Verhältnis zur Welt, wie sie selbst eine Proportion aus Einheit und Vielheit, eine Zahl oder ein Maß für Dinge ist. So ist sie Zahl, ein Verhältnis, ein aus sich Zusammengesetztes und spiegelt diese Struktur in jedem Begriff auf die Welt, um sich in der immer wiederkehrenden Erfahrung dieser Synthese über die eigene Struktur Rechenschaft zu geben, wie das im einfachen Zählvorgang geschieht, der so in Kapitel 3 als

---

35 Vgl. *De mente* 6: h ^{2}V, N. 88, Z. 20–22: [. . .]et delectabiliter multum versamur in numero quasi in nostro proprio opere.

additives Modell charakterisiert wurde, aber zum multiplikativen Modell wird, wenn die *mens humana* als Gesamtinstanz ihren Einheitscharakter in die Begriffe implementiert. Jede Zahl, bzw. jeder Begriff ist ein Resultat, das diese Einheit in eine Pluralität eingeführt hat, und auf dieser Grundlage kann die nächste Zahl in die Reihe geordnet werden, die einen Erkenntnisfortschritt spiegelt.

Cusanus betrachtet demnach den Geist als Zahl, weil er, metaphysisch betrachtet, auf Grund seines Abbildcharakters zum göttlichen Geist eine Proportion von Vielheit in Einheit ist, aber darüber hinaus ist er keine statische Zahl als feststehender Begriff, sondern in epistemologischer Hinsicht zählt der menschliche Geist unaufhörlich oder bildet ständig neue Zahlen. Die entsprechenden Begriffe aus *Idiota de mente* lauten »lebendige Zahl« (*vivus numerus*) und »sich selbst bewegende Zahl« und belegen den prozessualen Charakter des menschlichen Geistes.[36]

Damit führt Cusanus mit der Bestimmung des menschlichen Geistes als Zahl und Zählen zwei voneinander abgestufte Zahlbegriffe ein, die damit nicht nur auf der Ebene des Zählens dem oben bereits erwähnten aristotelisch-additiven und platonisch-multiplikativen Modell Rechnung tragen, also auch hier Vielheit in Einheit überführen. Geist als Zahl ist absoluter Begriff und metaphysisch an das erste Prinzip oder Gott gebunden. Hier verkörpert Zahl ein Strukturprinzip, das Einheit und Vielheit enthält und entspricht dem platonischen Modell. Im Zählen, d. h. Setzen von Zahlen im Bezug zur Welt gebraucht Cusanus jedoch einen Begriff von Zahl, der dem ersten untergeordnet ist, da es sich von der Einheit der Zahl in viele Zahlen auflöst. Bei diesem zweiten Zahlbegriff ist der menschliche Geist Ausgangspunkt und ist schöpferisch tätig, indem er durch permanentes Zählen Erkenntnis über die Welt und im Resultat über sich selbst gewinnt. Dieses Zählen bezieht das aristotelische Modell ein, bei dem in fortlaufender Begriffsbildung jede Zahl ein Resultat auf der Basis vorhergehender Begriffe darstellt.

Letzteres bezeichnet Cusanus mit der »sich selbst bewegenden Zahl« in *Idiota de mente*. Jede Zahl, die der menschliche Geist bildet, kommt nicht an die metaphysische Zahl heran, die den Geist symbolisiert, so führt er aus. Auch hier handelt es sich wieder um eine Analogie, denn so wie Gott sich im Schöpfungsakt der Dinge nicht erschöpft, so wird die

---

36 Vgl. *De mente* 7: h ^{2}V, N. 97 u. 98.

Kraft des menschlichen Geistes in der Konstruktion von Begriffen nicht aufgebraucht. Vielmehr differenziert sich der menschliche Geist selbst im Vorgang des Zählens. Während seines ganzen Lebens bildet der Mensch Begriffe, d. h. er ordnet und beurteilt mittels der Zahl als Instrument seines diskursiven Vermögens die Außenwelt, um sich selbst zu bestimmen. Das additive Modell versinnbildlicht dabei ein Aufstiegsmodell, innerhalb dessen der Mensch durch das Zählen mehr Wissen über sich selbst erlangt und ist innerhalb der *mens humana* der *ratio* zugeordnet, während das multiplikative Modell eng mit dem *intellectus* verbunden ist. Cusanus äußert sich in *Idiota de mente* daher auch folgendermaßen: »Nam mens est viva mensura, quae mensurando alia sui capacitatem attingit«.[37] Dieses Maß aber ist der Zahl äquivok.

Die gebildeten Begriffe oder Zahlen sind vielfältige Verhältnisse, die die Struktur des Geistes, selbst Verhältnis oder Zahl zu sein, mit Bezugspunkten füllen und am Ende zur punktuellen Selbsterkenntnis der eigenen Struktur führen können, die Zahl in absoluter Weise ist. In diesem Sinn bewegt er sich mit Cusanus' Worten selbst zu seinem Ursprung hin. Denn für ihn ist der Mensch Zählender, Zahl und Zählen oder in abstrahierender Diktion: Denkender, Denkvermögen und Denken und spiegelt auch hier eine Ähnlichkeit zu einem metaphysischen Konzept, der Trinität als unterschiedslose Dreieinheit, der sich die menschliche Erkenntnisfähigkeit strukturell annähert, wenn sie auch innerhalb des diskursiven Denkens immer auf ein Nacheinander in der Zeit angewiesen ist.

Dies bedeutet keine ontologische Bestimmung des Menschen, sondern stellt eine Beschreibung der Funktionsweise seiner Erkenntnis, bzw. seiner Fähigkeit dar. Das Symbol der Zahl mit seinen Eigenschaften dient Cusanus auf diese Weise als Größe, die den menschlichen Geist nicht substantiell versteht, sondern als Bewegung zwischen gesetztem Begriff und Überschreiten dieses Begriffes zum nächsten und schließlich in Rückwendung auf sich selbst, das Prinzip der Zahl. Menschliches Denken wird somit dynamisch charakterisiert und dem Menschen keine statische Identität, sondern eine unaufhörliche Denkbewegung zugesprochen, die ihren Ruhepunkt in der Einheit findet, die sich aus zwei gegensätzlichen Prinzipien konstituiert.

---

[37] Vgl. *ebd.* 9: h ^{2}V, N. 123, Z. 5–6. »Denn der Geist ist ein lebendiges Maß, das, indem es anderes mißt, sein eigenes Fassungsvermögen [berührt, Übers. A. E.]«

Daneben ist es Cusanus so gelungen, seine Betrachtungen zu *mens humana* und *numerus* auf ein sicheres Fundament innerhalb der philosophischen Tradition zu stellen, ebenso wie er den Versuch unternimmt, kontroverse Positionen zu einer Lösung zu führen und in seine vergleichsweise sehr fein differenzierte Geistkonzeption zu integrieren, welche die verschiedenen Erkenntnisleistungen des Menschen erklärt. Die epistemologische Tätigkeit fußt somit auf einer Einheit, die auf Grund der metaphysischen Anleihen der Zahl ihre Basis gibt, und die Selbsterfassung der *mens humana* bedeutet die punktuelle Realisierung genau dieses Phänomens.

DIE INTELLEKTUELLE ANSCHAUUNG ALS METHODISCHES PRINZIP EINER NATURWISSENSCHAFTLICHEN »SCIENTIA AENIGMATICA«

Anmerkungen zur Konzeption von Wissenschaft bei Cusanus und Prolegomena eines systematischen Bezugs zum Deutschen Idealismus

Von Harald Schwaetzer, Trier

Otto Willmann beginnt den dritten Band seiner um die Jahrhundertwende sehr bekannten »Geschichte des Idealismus« mit einer Würdigung der Renaissance. Sein erstes Kapitel überschreibt er mit »Der Pythagoreismus der Renaissance«. Unter Pythagoreismus versteht Willmann die Kombination eines verstärkten Interesses an Platonischem Gedankengut und an Mathematik, und er fährt fort:

> »Der pfadeweisende Denker auf diesem Gebiete ist ein genialer Mann, Mystiker von Hause aus, Kenner und Förderer der Mathematik und warmer Freund der Altertumsstudien, der deutsche Kardinal *Nicolaus von Cusa*.«[1]

Dass Cusanus ein Mystiker sei, ist bei Willmann im Hinblick auf die Anknüpfung des Cusanus an Augustinus, Eckhart und Dionysius gesagt. Als Grundzug des cusanischen Denkens macht Willmann aber neben der christlichen Wahrheit die »pythagoreische Spekulation« aus.[2] Die Zahl sei das Grundprinzip, welches dem modernen Pythagoreismus des Cusanus zugrunde liege.

Den systematischen Stellenwert der Mathematik bei Cusanus sieht Willmann darin, dass die Mathematik den Übergang leiste von der »ratio« zum »intellectus«, vom diskursiven Denken zur intuitiven Gedankenbildung.[3] Wenn auch Willmann diesen Befund nicht für das naturwissenschaftliche Konzept des Cusanus auswertet und wenn auch die Etikettierung als »Pythagoreismus« zunächst ein wenig abschreckt,[4] so hat Will-

---

[1] O. Willmann, *Geschichte des Idealismus.* 2. Band (Braunschweig 1897) 23.

[2] Ebd. 27.

[3] Ebd. 30.

[4] Otto Willmanns Bezeichnung des Cusanus als eines pythagoreischen Idealisten gewinnt von hier aus neue Berechtigung, sagt doch Cusanus selbst: Arbitror autem viros Pythagoricos, qui ut ais per numerum de omnibus philosophantur, graves et acutos.

mann damit doch eine Spur gelegt, die es erlaubt, die Bedeutung der Mathematik im cusanischen Denken zu verfolgen. Denn die Mathematik scheint mir bei Cusanus in folgendes Wissenschaftskonzept eingebettet zu sein:

1. Die Konzeption von Naturwissenschaft, wie sie Nicolaus Cusanus in seiner Schrift »Idiota de staticis experimentis« formuliert, kann im Sinne einer »scientia aenigmatica« verstanden werden. Cusanus geht es nicht nur um »Versuche mit der Waage« in einem realen Sinne, sondern die Waage steht als Sinnbild für alle messenden, wägenden, zählenden Operationen überhaupt.
2. Die methodische Grundlage der »scientia aenigmatica« ist die »visio intellectualis«, die intellektuelle Anschauung. Sie ermöglicht das aktive, kreative Produzieren einer exakten Bildlichkeit, welche über rein abstrakte Erkenntnis hinausgeht. Der Mathematik kommt hierbei eine exemplarische Sonderrolle zu.
3. Die zentrale Bedeutung der intellektuellen Anschauung für das Denken des Cusanus und für die Konzeption von Naturwissenschaft im speziellen wirft nicht nur die rezeptionsgeschichtliche Frage nach dem Verhältnis des Deutschen Idealismus zu Cusanus auf, sondern zieht auch die systematische Frage nach der Beschränkung der Wissenschaft auf Quantität nach sich.

Diese drei Punkte möchte ich im folgenden erläutern.

Die »aenigmatische Naturwissenschaft«

Die Konzeption von Naturwissenschaft, wie sie in dem cusanischen Idiota-Dialog mit dem Titel »Idiota de staticis experimentis« – »Der Laie über Versuche mit der Waage« vorliegt, ist eine aenigmatische, lautet meine erste These.[5]

Non quod credam eos voluisse de numero loqui, prout est mathematicus et ex nostra mente procedit nam illum non esse alicuius rei principium de se constat –, sed symbolice ac rationabiliter locuti sunt de numero, qui ex divina mente procedit, cuius mathematicus est imago. (*De mente* 6: h ^{2}V, N. 88, Z. 12–18). Vgl. dazu auch ebd. N. 94 und N. 95.

[5] Vgl. dazu in einem wissenschaftsgeschichtlichen Kontext meine Überlegungen in H. Schwaetzer, *Änigmatische Naturwissenschaft. Nicolaus Cusanus und die frühneuzeitliche*

Das wissenschaftstheoretische Gerüst des Dialogs gründet sich auf Einsichten, die Cusanus bereits in seinen Frühschriften formuliert hat. Er ist sich im klaren, dass die Waage niemals absolute Genauigkeit liefert, sondern nur ein Instrument ist, welches relativ exakter als andere ist.[6] Im Sinne meiner These liegt darin zugleich eine Begründung, warum Cusanus die Waage wählt. Sie ist ihm nicht etwa das einzige Instrument zur quantitativen Messung, aber sie ist das präziseste. Insofern kommt ihr ein exemplarischer Charakter zu, der sie in besonderer Weise geeignet sein läßt, als Symbol für quantitative Messvorgänge überhaupt – seien sie nun räumlich oder zeitlich – zu fungieren. Ferner glaubt er, dass dieser quantitative Weg ein sicherer Weg ist, um sich den Geheimnissen der Dinge, also ihrem Wesen, zu nähern.[7] Der Grundgedanke des Cusanus liegt also in der Einsicht der »docta ignorantia«, welche zum einen die Unendlichkeit der Welt[8] und zum anderen die Ungenauigkeit irdischer Messung betont hatte.[9] Schließlich geht es Cusanus nicht nur darum, zu zeigen, was man alles messen kann, sondern er will auch an vielen Beispielen, die hier übergangen werden können, die methodische Bandbreite seines Ansatzes austesten. Die Beispiele machen indes deutlich, dass es Cusanus mehr um eine Methode als um eine konkrete Anweisung zum Experiment geht. Ob eine zeitgenössische Waage für seine Ideen geeignet ist, spielt im Grunde keine Rolle. Insofern ›Waage‹ der Grundtypus quantitativer Messung ist, kann das Instrument Waage beliebig variiert und verfeinert werden.

Man darf angesichts seiner Überlegungen nicht in den Fehler verfallen, das von ihm Vorgetragene ausschließlich im wörtlichen Sinne zu

---

Naturwissenschaft, in: K. Reinhardt / H. Schwaetzer (Hgg.), Nicolaus Cusanus – Vordenker moderner Naturwissenschaft? (Regensburg 2003) 9–24, bes. 15f.

6 *De stat. exper.*: h ^{2}V, N. 161.

7 Ebd. N. 162.

8 Eine gute Übersicht zur Unendlichkeit bei Cusanus, einschließlich der Forschungspositionen, findet sich bei M. Enders, *Unendlichkeit und All-Einheit. Zum Unendlichkeitsgedanken in der philosophischen Theologie des Cusanus*, in: M. Thurner (Hg.), Cusanus zwischen Deutschland und Italien. (Berlin 2002) 383–441.

9 Auf die historisch-genetische Entwicklung von seiner Studienzeit in Padua und dem dortigen Mathematikverständnis hin zur mathematischen Wissenschaft einer »docta ignorantia« hat vor allem Vescovini aufmerksam gemacht, vgl. G. F. Vescovini, *Cusanus und das naturwissenschaftliche Studium in Padua*, in: M. Thurner (Hg.), Cusanus (wie Anm. 8) 93–113.

verstehen. Das entscheidende Argument für meine These ist das folgende: Auch der Naturwissenschaftler Cusanus darf nicht anders verstanden werden als der Philosoph und Theologe.[10] Daraus folgt aber, dass die Waage nicht etwa nur und ausschließlich als Waage gedeutet werden kann, also als hier und jetzt vorliegendes Meßinstrument dieses oder jenen Typs. Man wird im Gegenteil auch hier nicht fehlgehen, wenn man, wie es bei den Beispielen des Cusanus üblich ist, die Waage als Änigma, als Bild, betrachtet.[11] Ein Indiz für diese Deutung ist zudem der Umstand, dass Cusanus keine detaillierte Beschreibung einer Waage gibt. Es geht ihm nicht um eine bloß konkrete Waage als Instrument, sondern um das Prinzip der Waage – und damit um ein dynamisch-funktionales Verständnis messender Vorgänge überhaupt.[12]

---

[10] Mit diesem Sachverhalt ist eine meines Erachtens entscheidende Einsicht gegeben, um die Bedeutung des Cusanus als Naturwissenschaftler zu erfassen. Urteile, welche die cusanische Naturwissenschaft eher gering schätzen, wie z. B. K. Jaspers, *Nikolaus Cusanus* (München 1968) 138, oder in neuerer Zeit F. Krafft, *Das kosmologische Weltbild des Nikolaus von Kues zwischen Antike und Moderne*, in: MFCG 28 (2003) 249–289, bes. 289, sind von hierher zu relativieren; freilich kann man auch in rein wissenschaftsgeschichtlicher Betrachtung zu einem positiven Ergebnis der Einschätzung des Cusanus gelangen. Vgl. etwa U. Hoyer, *Die Stellung des Nikolaus von Kues in der Geschichte der neueren Naturwissenschaft*, in: K. Reinhardt, / H. Schwaetzer (Hgg.), Nicolaus Cusanus (wie Anm. 5) 45–54, oder – nach wie vor grundlegend – F. Nagel, *Cusanus und die Entstehung der exakten Naturwissenschaften* (Münster 1984), ferner St. Schneider, *Cusanus als Wegbereiter der neuzeitlichen Naturwissenschaft?*, in: MFCG 20 (1992) 182–220; H. Rombach, *Substanz, System, Struktur* (Freiburg / München 1981) bes. I, 150, E. Cassirer, *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit.* Band 1 (Berlin 1927) (ND: Darmstadt 1994). Für die Mathematik verweise ich auf M. Folkerts, *Die Quellen und die Bedeutung der mathematischen Werke des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 28 (2003) 291–332, sowie auch M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche. Die Quadratur des Kreises bei Nikolaus von Kues* (München 2002). Relativ ausgewogen ist auch das Urteil von A. Gierer, *Cusanus – Philosophie im Vorfeld moderner Naturwissenschaft* (Würzburg 2002). Ausgespart sei hier die Medizin, dazu I. Müller, *Nikolaus von Kues und die Medizin*, in: MFCG 28 (2003) 333–350.

[11] J. B. Elpert, *Loqui est revelare – verbum ostensio mentis. Die sprachphilosopischen Jagdzüge des Nikolaus von Kues* (Frankfurt 2002) 166ff., ist auf dem Wege zu einer solchen Deutung, wenn er bemerkt, Cusanus beziehe die Kommunikation des Menschen nicht allein auf das Sprechen, sondern auch die naturwissenschaftliche Methodik sei ein Sprachvorgang – analog der Tatsache, dass der ganze Kosmos, da mit dem Finger Gottes geschrieben, ›spreche‹. Leider wertet er diesen Befund nicht weiter aus.

[12] Von hier aus relativieren sich auch Vorwürfe wie die Ineinssetzung von Wiegen und

So verstanden, fügt sich der cusanische Wissenschaftsansatz in sein übriges Werk ein. Denn dasjenige, was die Waage leistet, also quantitative Differenzierung, ist Teil des diskursiven Denkens. Diese Leistung ist nur auf der Grundlage der Intellekttätigkeit möglich.[13] Die Erfindung der Waage als einer menschlichen *ars* ist Sache des Intellektes, der in eben dieser Fähigkeit sich als »angleichender Schöpfer« erweist, wie Cusanus sagt.[14] Bereits der vorangehende Dialog »Idiota de mente« verwendet einigen Raum darauf, die Entsprechung von göttlicher Schöpfung im Sein und menschlicher Schöpfung im Denken zu zeigen.[15] Die »Waage« ist in dieser Hinsicht nichts anderes als der »Löffel« aus »Idiota de mente«. Der Begriff »Löffel« ist für Cusanus keine platonische Idee, sondern ein funktionaler, dynamischer Zusammenhang, der es erlaubt, Löffel aller Art und Weise zu erstellen. Natürlicherweise kann es keinen idealen Löffel geben, der dem Begriff des Löffels als *Begriff* entsprechen würde; denn der Begriff des »Löffels« ist eben eine dynamisch-schöpferische Fähigkeit, konkrete Löffel zu schaffen, und ein konkreter Löffel ist niemals Schöpfer von Löffeln; der funktionale Zusammenhang »Löffel« gehört in den Bereich des Werdens, des Schöpferischen, der jeweilige Löffel ist Teil des Gewordenen, Geschöpflichen.

In analoger Weise läßt sich auch das Verhältnis von Begriffen zum einen Denken verstehen. Der Begriff »Löffel« ist eine Konkretion des einen Denkens, so wie der konkrete Löffel eine Konkretion des Begriffs »Löffel« ist. Bei Gott geht Erkennen und Schaffen ineins. Dem Menschen bleibt es vorbehalten, die unendliche Entfaltbarkeit des Begrifflichen überhaupt erst sichtbar zu machen. Wo Gott in der Welt schafft, geht der Vorgang bis zum Geschaffenen. Das Werden bleibt der Schöpfung verborgen einverwoben, sichtbar wird es durch die Leistung des

---

Zeitmessung, von Ungenauigkeit der Waagen im 15. Jahrhundert u. a. m. Vgl. Hildegund Menzel-Rogners Einleitung in ihre Übersetzung der Schrift (Dies. [Übers.]: *Nikolaus von Kues. Der Laie über Experimente mit der Waage* [Hamburg 1944] 14f.).

13 Aus einer historischen Perspektive urteilt G. F. Vescovini, *Cusanus* (wie Anm. 9), bes. 96f., ähnlich. Sie betont, dass Cusanus die Überlegungen der Paduaner Mathematik, welche als erste Wissenschaft über der Metaphysik stehen solle, aufnehme, aber anders als in diesem Konzept nicht auf den »homo naturalis« beschränke, sondern es »spekulativ« deute.

14 Vgl. *Sermo* CLXIX: h XVIII/3, N. 6, Z. 3. Vgl. zu Parallelen: *De mente* 7: h ^{2}V, N. 99 ad lin. 5–7.

15 Vgl. *De mente* 3: h ^{2}V, N. 72–73.

Menschen, welcher der Dinge ideelle Ähnlichlichkeitsbilder produziert. Dadurch entsteht etwas, was zugleich ein Gewordenes, weil Geschaffenes, und ein Werdendes, weil unendlich entfaltbar, ist. Der Begriff »Löffel« stellt auf der einen Seite das Ende eines kreativen Prozesses dar: nämlich den der Erfindung von »Löffel«. Das eine unfestgelegte Denken spezifiziert sich zu genau diesem einen festgelegten Begriff. Auf der anderen Seite bedeutet er den Beginn eines schöpferischen Prozesses, nämlich desjenigen zur Erfindung mannigfacher Löffel.[16]

In gleicher Weise ist ›Waage‹ Bild eines umfassenden Begriffs quantitativ messender und zählender Vorgänge überhaupt. Die Konsequenzen der vorgetragenen Deutung liegen auf der Hand. Deutet man die Waage als Änigma, ist der Ansatz des Cusanus primär wissenschaftstheoretisch angelegt; es ist methodisch unangemessen, eine Beurteilung unter vornehmlicher Rücksicht auf die empirische Seite vorzunehmen. Cusanus geht es nicht um eine empirische Naturwissenschaft, sondern um eine Konzeption von Wissenschaft aus den Bedingungen menschlicher Erkenntnis heraus.[17] Die »Waage« als Bild quantitativer Naturwissenschaft fügt sich auf diese Weise in einen weiteren intellekttheoretischen Kontext ein. Es gilt zu fragen, welche Rolle das quantitative Denken bzw. die Mathematik in diesem Kontext spielt.

---

[16] Zu diesen Überlegungen vgl. H. Schwaetzer, *Aequalitas. Erkenntnistheoretische und soziale Implikationen eines christologischen Begriffs bei Nikolaus von Kues. Eine Studie zu seiner Schrift De aequalitate.* (Hildesheim /Zürich / New York, 2. Aufl. 2004).

[17] Damit folge ich in bestimmter Weise der Deutung Ernst Cassirers. Dabei bin ich aber der Auffassung, dass diese Ansicht zwar eine Betonung des Subjektes, aber keinen Subjektivismus nach sich zieht. Die Vorordnung des »Logos«, des reinen Denkens, vor das Subjekt, wie sie dem Marburger Neukantianismus eigen ist, dürfte hier weitaus stärker wiegen. Nur am Rande sei auf die Darstellung eines »späten Marburgers« verwiesen, bei dem dieser Sachverhalt noch einmal deutlich und gründlich entfaltet wird: H. Barth, *Philosophie der praktischen Vernunft* (Tübingen 1927). Zur Deutung der Subjektivität bei Cusanus verweise ich auf die Interpretation von I. Bocken, *Konjekturalität und Subjektivität. Einige Anmerkungen zur Position der Geistphilosophie des Nicolaus Cusanus in der neuzeitlichen Philosophiegeschichte*, in: H. Schwaetzer (Hg.), Nicolaus Cusanus. Perspektiven seiner Geistphilosophie (Regensburg 2003) 51–63.

Intellekt, Imagination und Mathematik

Da der Mensch als Schöpfer des Intellektuellen kein dinghaftes Sein schafft, stellt nicht das Sein, sondern das Nicht-Sein den Endpunkt seiner Kreativität dar. Das Nicht-Sein eines Dinges, welches aber zugleich intellektuelles Sein hat, ist offenbar ein Bild-Sein. Von hier aus ergibt sich der besondere Stellenwert des Bildes für das cusanische Denken. Die Bindung menschlichen Erkennens an die Imagination, die Vorstellung, wie sie seit Aristoteles immer wieder formuliert wurde, stellt für Cusanus nicht nur eine Defizienz, sondern vielmehr auch eine kreative Chance dar; denn der erfasste Begriff bietet die Möglichkeit schöpferischer Umsetzung, wie das Löffelbeispiel zeigt. Die cusanische Konzeption von Wissenschaft richtet sich also theoretisch an der intellektuellen Einsicht in den janusartigen Genesevorgang der Begriffsbildung aus. Dabei weist Cusanus der Mathematik eine besondere Rolle zu. Das wird deutlich, wenn wir die beiden Seiten dieses Vorgangs in den Blick nehmen: die intellektuelle und die imaginative.

Beginnen wir mit der »imaginatio«. Cusanus hat die entsprechende Bild-Theorie in »De mente« grundgelegt. Die Kernaussage ist die folgende:

> »Habet enim se imaginatio in absentia sensibilium ut sensus aliquis absque discretione sensibilium. Nam conformat se absentibus sensibilibus confuse absque hoc, quod statum a statu discernat. Sed in ratione cum discretione status a statu se rebus conformat.«[18]

Ohne den Rückgriff auf die Tradition näher zu erörtern, sei sofort der spezifische Ansatz des Cusanus in den Blick genommen. Die reine *imaginatio* ohne Sinne und ohne Denken ist *confuse* und unterscheidet nichts. Mit ihr liegt offenbar, so will Cusanus sagen, ein reines, universales, unfestgelegtes Vermögen, Bilder zu bilden, vor.[19] Dieses unfestgelegte Bildvermögen kann von zwei Seiten determiniert werden. Zum einen

[18] *De mente* 7: h ^{2}V, N. 100, Z. 4–8: »Es verhält sich nämlich die Vorstellung bei Abwesenheit der sinnlich wahrnehmbaren Dinge wie irgendein Sinn ohne Unterscheidung der Sinnesdinge. Denn er gleicht sich den abwesenden Sinnesdingen unbestimmt an, ohne daß er einen Zustand vom andern unterschiede. Aber im Denken gleicht er sich den Dingen mit Unterscheidung des einen Zustandes vom andern an.«

[19] Eine Analogie zu dieser Vorstellung findet sich auch im cusanischen Verständnis von »Chaos«, vgl. dazu Ch. Lohr, *Ars, scientia und »Chaos« nach Ramon Lull und Nikolaus von Kues*, in: K. Reinhardt / H. Schwaetzer (Hgg.): Nicolaus Cusanus (wie Anm. 5) 45–54.

bestimmen, ganz traditionell, die Sinneseindrücke die *imaginatio*. Zum anderen gibt es aber auch die Möglichkeit, dass das Rohmaterial der *imaginatio* seine Form in Unabhängigkeit von den Sinneseindrücken vom Denken her erhält. Sind nämlich Sinneseindrücke nicht gegeben, so ist, für sich genommen, die *imaginatio* frei und ungebunden. Alles Vorstellbare vorzustellen ist ihr somit möglich. Unter dieser Perspektive kann jetzt das Denken den Part des Determinierenden übernehmen. Dadurch entsteht aber eine vollkommen neue Situation.

Natürlich ist das Vorgestellte seinem Material nach immer noch der Sinnenwelt entnommen. Aber damit wird jetzt etwas ausgedrückt, was aus dem Denken stammt. Dabei verdichtet sich die ursprünglich im Intellekt angesiedelte Idee formend in die Imagination hinein und determiniert dieses. So sichtbar geworden, zeigt sich in der Imagination das Denken als »ratio« und nicht mehr als »intellectus«, indem es trennt, sondert, determiniert.

Entscheidend ist das folgende: Das Material der Sinnenwelt wird damit zu Buchstaben, zu Metaphern des Geistes. Eine Vorstellung, die vom Denken her bestimmt ist, kann nicht anders gemeint sein als *symbolisch*. Sie spiegelt im Bild eine reine Erkenntnis des Geistes wider; sie ist kein seiendes Ding noch Bild, welches von einem seienden Ding her konstituierend genommen ist. Die vom Denken bestimmte *imaginatio* bietet auf diese Weise die Möglichkeit zur Symbolerkenntnis. Denn eine vom Denken geformte Imagination ist qua Imagination ein einzelnes Bild eines konkreten Gegenstandes, aber qua Begriff universal. Eine rational bestimmte Imagination ist infolgedessen ein Symbol, und zwar im Gegensatz zur gewöhnlichen Vorstellung ein exaktes oder adäquates Bild der geistigen Erkenntnis.[20]

Um diesen Sachverhalt genauer zu bestimmen, wenden wir uns der anderen Seite menschlicher Erkenntnis zu, dem denkenden Anteil.

Beispielhaft sei eine einschlägige Passage aus »De possest« herangezogen.[21] Ausgehend von der Bitte eines Gesprächspartners, die Dreiei-

---

[20] Ausführlicher habe ich diesen Ansatz dargelegt in H. Schwaetzer, *Die methodische Begründung der cusanischen Symbolphilosophie. Zum systematischen Verhältnis von visio und imaginatio*, in: J. M. André / G. Krieger / H. Schwaetzer (Hgg.), Intellekt und Imagination bei Nikolaus von Kues. (Bochum, im Druck).

[21] Vgl. zur Interpretation dieser Passage auch den Beitrag von Tom Müller in diesem Band, bes. 54f.

nigkeit zu erörtern,[22] richtet sich das Gespräch auf die Unaussprechlichkeit Gottes. Der Intellekt des Menschen erkenne weder Gott noch den Begriff Gottes adäquat, weil Gott jenseits des Erkennens liege und der Begriff Gottes, das »verbum absolutum«, es sei, welches allererst Erkenntnis des Menschen erlaube und auf diese Weise demselben uneinholbar vorgängig sei. Zur Erläuterung geht der Kardinal ohne weitere Begründung dieses Überganges auf das Beispiel der Geometrie ein.[23] Er hält fest, dass das Verhältnis des Durchmessers zum halben Kreisbogen niemals exakt angebbar ist. An die Stelle einer präzisen Verhältnisbestimmung trete hier der Prozess infiniter Annäherung. Mit diesem Bild soll, so scheint es, verdeutlicht werden, dass alles Wissen nicht an Gott heranreicht. Darüber hinaus aber glaubt Bernhard, einer der Gesprächspartner, daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass auch das mathematische Wissen selbst nicht präzise sei.

Johannes, der dritte im Bunde, rügt diese Schlussfolgerung. Aus der Tatsache, dass die Mathematik Gott nicht erreiche oder ein bestimmtes Verhältnis nicht präzise in Zahlen anzugeben vermöge, folge nicht, dass sie selbst unpräzise sei. Er kleidet diesen Einwand in die schlichte Form, dass man doch zugeben müsse, zwei mal zwei sei vier und die Innenwinkelsumme des Dreiecks sei gleich zwei rechten Winkeln.[24] Aussagen wie diese seien »verissimum«. Der Kardinal schaltet sich in das Gespräch ein und findet diese Aussage beachtenswert. Er wendet sein Augenmerk auf die Bedingungen, weshalb obige Sätze wahr sind. Sein Ansatzpunkt steht in einer Linie mit den Aussagen von »De mente«. Die Wahrheit mathematischer Gebilde rührt davon her, dass wir selbst die Schöpfer derselben sind. »Mathematicalia« fallen unter die »notiones«.[25] Wir produzieren sie selbst, und eben weil wir selbst die Schöpfer sind, wissen wir auch, dass sie wahr sind. Nun zeichnet aber die mathematischen Begriffe, so meint Cusanus hier, noch etwas Besonderes gegenüber allen anderen aus: Die mathematischen Begriffe seien vollständig erkennbar, weil sie unter die Kategorien von Vielheit und Größe fallen; im Gegen-

---

22 *De poss.*: h XI/2 N. 41.

23 Ebd. N. 42.

24 Ebd. N. 43.

25 Vgl. dazu in ähnlicher Weise auch G. Krieger, *Belehrte Unwissenheit und Freiheit. Zum Motiv der Naturbetrachtung im Blick auf Nicolaus Cusanus und die Pariser Naturphilosophie*, in: K. Reinhardt / H. Schwaetzer (Hgg.): Nicolaus Cusanus (wie Anm. 5) 84f.

satz etwa zu einem Begriff wie »humanitas« seien sie darum im Imaginativen vollständig reproduzierbar.

Nimmt man diese Seite des Begrifflichen und fügt dem die vorher vorgetragenen Überlegungen zur Imagination hinzu, so ergibt sich eine cusanische Lösung und ein cusanisches Problem zur Begründung von Naturwissenschaft durch eine mathematisch fundierte »scientia aenigmatica«.

Schauen wir zuerst auf die Lösung. Der Mensch ist erstens, so Cusanus mit Aristoteles, auf Imagination angewiesen. Zweitens verfüge er aber über ein nicht festgelegtes Imaginationsvermögen, welches sich vom Denken her determinieren lassen könne. Auf diese Weise können drittens reine Begriffe ihren Widerschein im Imaginativen finden; diese Einsicht begründet die Symbolphilosophie. Die mathematischen Begriffe zeichne viertens aus, dass bei ihnen das imaginative Ergebnis in voller Übereinstimmung mit dem vorimaginativen, rein begrifflichen Produzieren stehe. Das im Geist imaginierte Dreieck ist zwar ein einzelnes, aber zugleich ein allgemeines. Was an ihm bewiesen ist, gilt für alle Dreiecke diesen Typs. Im imaginierten Dreieck fallen Urbild und Abbild zusammen. Dieses gelingt, so darf man Cusanus verstehen, weil die nicht festgelegte Imaginativkraft es erlaubt, dasjenige, was sie festlegt, als solches zur Anschauung zu bringen. Form und Geformtes sind identisch. Die Sicherheit der mathematischen Erkenntnis fußt also auf der schöpferischen Kraft unseres Denkens, die am Produkt in ihrem Produzieren erfasst werden kann. Werden und Gewordenes, Fieri und Factum, sind aufgrund des mathematischen Facere qualitativ identisch.

Es ist demnach die produktive Fassung des Verhältnisses von Imagination zum Denken, die es Cusanus möglich macht, der Mathematik eine neue Rolle zuzuschreiben, aufgrund derer quantitatives Wissen unter dem Vorbehalt einer »änigmatischen Wissenschaft« zu einer Naturwissenschaft im modernen Sinne werden kann.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich aber auch ein Problem. Cusanus behauptet einen Sonderstatus der mathematischen Begriffe. Diesen begründet er damit, dass sie aufgrund von Vielheit und Größe imaginativ fassbar seien.[26] Die Begründung ist richtig, allein es bleibt zu fragen, ob

[26] *De poss.*: h XI/2 N. 43, Z. 19–29: Et si quam de ipsis habemus notitiam, illam ex aenigmate et speculo cognitae mathematicae elicimus: sicut formam quae dat esse a

die Voraussetzung stimmt, dass das Imaginationsvermögen nur dasjenige präzise erfasst, was unter Größe und Vielheit fällt.

Der cusanische Wissenschaftsbegriff

Damit ist in der Auseinandersetzung mit Cusanus auf denjenigen Punkt verwiesen, der für sein systematisches Verhältnis zum Deutschen Idealismus von Wichtigkeit ist. Die Konzeption einer Wissenschaft des Organischen bei Schelling, Hegel und Goethe geht bekanntlich in genau diesem Punkte über den kantischen Satz hinaus, dass eine Wissenschaft so weit Wissenschaft sei, wie Mathematik in ihr stecke.

Doch bleiben wir bei Nikolaus.[27] Nach seinem eigenen Ansatz, so die These, ist er nicht konsequent. Zwar ist die Sonderrolle der Mathematik richtig bestimmt, aber die Voraussetzung einer Festschreibung auf die Quantität als allein imaginierbarer Größe steht im Widerspruch zum Konzept einer universalen, nicht festgelegten Imaginativkraft. Um zunächst ein Beispiel aus dem Bereich qualitativer Erkenntnis zu geben: Man kann jeden beliebigen Farbton, dieses oder jenes Rot, mit Exaktheit imaginieren. Dabei kommt es, wie bei der Mathematik, gar nicht darauf an, einen sinnlich gegebenen Eindruck zu reproduzieren. Im Gegenteil, hier wie dort ist gerade die Unabhängigkeit von der konkreten Sinnesempfindung gefordert. Prinzipiell ist also im Bereich der Qualitäten dieselbe Genauigkeit möglich wie bei der Quantität. Auch hinsichtlich der Exemplarität und Konkretion scheinen beide vergleichbar. Das konkret vorgestellte Beispiel eines rechtwinkligen Dreiecks, welches zugleich als Urbild aller rechtwinkligen Dreiecke dienen kann, hat sein Gegenstück beispielsweise in einem konkret imaginierten Dunkelblau, welches durchaus als »exemplar« allen Dunkelblaus gelten kann.[28]

---

figura quae dat esse in mathematicis. Sicut figura trianguli dat esse triangulo, ita forma seu species humana dat esse homini. Figuram trianguli cognoscimus, cum sit imaginabilis, formam humanam non, cum non sit imaginabilis nec sit quanta quantitate discreta seu continua. Omne autem, quod non cadit sub multitudine nec magnitudine, non potest nec concipi nec imaginari nec de eo phantasma fieri; sic nec praecise intelligi. Oportet enim omnem intelligentem phantasmata speculari.

[27] Zum Verhältnis des Cusanus zu Goethe in der Frage der intellektuellen Anschauung vgl. Schwaetzer, *Aequalitas* (wie Anm. 16) 181ff.

[28] Zum systematischen Verhältnis dieser Frage mit Goethes Naturanschauung vgl.

Mir scheint, dass sich die Überlegungen des Cusanus – bei aller Hochschätzung des Mathematischen – durchaus in diese Richtung bewegt haben. Was zunächst den mathematischen Begriffen zukommt, erweist sich im weiteren Sinne als eine universale Eigenschaft des Begrifflichen überhaupt – freilich mit spezifischen Unterschieden. Dem Mathematischen ist es zu eigen, ein geeignetes Symbol für diesen generellen Sachverhalt zu sein. Als Beleg für diese Ansicht sei zum Abschluss auf das »Compendium« geblickt.

Das »Compendium« ist im wesentlichen eine Auseinandersetzung mit der Frage der Leistungsfähigkeit menschlicher Erkenntnisschau. An den Beginn der Schrift stellt Nikolaus die gesunde Einsicht des menschlichen Geistes in den Satz vom Widerspruch anhand des Beispieles, dass Eines nicht Vieles sein kann. Sodann verweist er auf dieser Grundlage auf die evidente Tatsache, dass etwas erst sein müsse, bevor man es erkennen könne. Drittens sei ebenso evident, dass wir nicht das Sein selbst des Dinges in der Erkenntnis erreichten, sondern in Zeichen bzw. Bildern erkennten. Hieraus folgt für Cusanus, dass es kein Wissen von der Seinsweise der Dinge gibt, wenngleich man notwendig wisse, dass es sie geben müsse. An diese geradezu kantisch anmutende Passage schließt Cusanus überraschend an, dass wir folglich eine geistige Schau hätten, die den Blick auf das richte, was vor aller Erkenntnis sei.[29] Wie es sich mit dieser Schau verhält, bleibt aber völlig unklar. Welchen Wert hat sie, wenn sie aller Erkenntnis vorgeordnet ist? Sie wäre selbst keine Erkenntnis und infolgedessen wertlos und unnütz, obwohl sie in einen Bereich jenseits und über der Erkenntnis vordringt.

Bezeichnenderweise kommt Cusanus im »Epilog« der Schrift wieder auf dieses Problem zu sprechen. Er betont, in Aufnahme des allerersten Gedankens, dass die ganze Schrift auf die »Einheit des Objektes« der Schau ziele. Dieses Objekt sei das »Können«. Es sei das einzige und eine Objekt der geistigen Schau und zugleich auch das Objekt sinnlichen Sehens.[30] Damit scheint aber der Eingangssatz, dass Eines nicht Vieles ist, aufgehoben. Denn hier wird am Schluss gerade dieses behauptet. Das

---

H. Schwaetzer, *Phantasia naturalis. Die Neugestaltung des Naturbegriffs durch die Idee der Bildsamkeit. Ansichten und Einsichten von Anders und Goethe*, in: System und Struktur. Neue Zeitschrift für spekulative Physik (1997) V/2. 125–156.

29 *De ap. theor.*: h XII, N. 2.

30 Ebd. N. 45.

Objekt der geistigen Schau ist eines, das der sinnlichen Schau in der Welt das Viele, und beide Objekte sind dasselbe.

Die Lösung dieses Koinzidenzverhältnisses, welches freilich keineswegs eine Aufhebung des Satzes vom Widerspruch erfordert, findet sich im Mittelteil der Schrift, dem Kosmographen-Gleichnis. Am Bilde dessen, der eine wissenschaftliche Karte verfertigt, macht Cusanus deutlich, dass Begriffe unter zweierlei Gesichtspunkten zu verstehen sind. Zunächst stehen sie in Wechselwirkung mit der Sinneswahrnehmung bzw. der Imagination. Denn nachdem der Kosmograph die Karte gezeichnet hat, wendet er sich von der Sinnenwelt ab und dieser zu. In ihr entdeckt er dann, dass er sie nur hat zeichnen können aufgrund der Vorgängigkeit des Ordnungsgefüges »Karte«, welches nicht der Sinneswelt entstammt. Der Begriff begegnet ihm hier folglich als von der Sinneswelt her determiniert. Nun beschreibt Cusanus, wie sich der Kosmograph »soweit wie möglich von allen sinnenfälligen Zeichen« zurückzieht, um den Begriff in seiner Reinheit zu betrachten. Dabei entdeckt er, dass alle Begriffe gemeinsam haben, dass sie Begriffe sind, und er entdeckt auf diese Weise den Begriff des Begriffs. Alle Begriffe erweisen sich so als Spezifikation des einen universalen Begriffs. Versteht man Begriff im cusanischen Sinne dynamisch, funktional oder als Fähigkeit, so ist unter dem einen Begriff nichts anderes zu verstehen als das eine Denkvermögen, welches sich wie ein Proteus zu allen Begriffen spezifizieren kann. Eine solche Auffassung lag schon den »Idiota-Schriften« des Cusanus zugrunde. In diesem Fall unterscheiden sich die einzelnen Begriffe aber nicht in ihrer qualitativen Begrifflichkeit. Für sie alle gilt jetzt, dass im Imaginativen nicht die Determination von der Sinnesseite, sondern die von der Begriffsseite im Mittelpunkt steht. Das »soweit wie möglich sich von den Sinneseindrücken zurückziehen« meint genau diesen Sachverhalt. Auf die Sinneseindrücke wird nicht verzichtet, aber jede bestimmende Kraft wird ihnen abgesprochen.[31] So kann man beispielsweise ein stufenloses Intensivieren eines Hellblau zu Dunkelblau imganieren, ohne dabei auf die empirische Seite Rücksicht nehmen zu müssen, ob man nun wirklich alle diese Blautöne auch schon mal gesehen hat.

---

[31] Sie sind eine psychologische, aber keine geltungstheoretische Voraussetzung, um es im Sinne von Johannes Volkelt zu formulieren.

Cusanus operiert hier zwar mit dem Begriff »Karte«, verwendet also einen mathematisch-quantitativen Begriff, allein die Argumentation verwendet den allgemeinen Begriff des Zeichens überhaupt, ohne ihn einzuschränken. »Karte« ist also, wie ohne weiteres ersichtlich, ein »Änigma«. Wenn er fortfährt, dass in allen diesen Zeichen das eine ewige Licht aufleuchtet, so ist das im Sinne seiner Erkenntnistheorie konsequent, im Sinne der Auszeichnung der Mathematik allerdings problematisch. Im weiteren Fortgang des Textes verweist Cusanus darauf, dass die eine unsichtbare Vernunft in allen »artibus« des Menschen erscheine. Man mag unter »ars« im engeren Sinne die Wissenschaften und technischen Fähigkeiten verstehen, man kann darunter aber auch jedwede Kulturleistung des Menschen subsumieren – in jedem Fall aber ist die Vorrangstellung der reinen Mathematik aufgegeben und in ein Gesamtkonzept eingebettet.[32]

Aus dieser Perspektive ergibt sich, dass die cusanische Erkenntnistheorie, wo sie die Rolle der begrifflichen Schau durchdenkt, auf ein dynamisches Begriffsverständnis kommt, welches die Sonderrolle der Mathematik aufhebt. Was für das Dreieck gilt, dass nämlich in ihm Individualität und Exemplarität zusammenfallen, lässt sich auch auf alle anderen Begriffe, auch solche, die nicht dem technisch-mathematischen Bereich angehören, übertragen. Wer an einem konkreten Baum »Baum« erkennt, hat zunächst eine Erkenntnis vom Baum, in welcher die Sinnendetermination in der Imagination überwiegt. Versteht man aber, was Baum ist, und bildet sich von hier aus eine Imagination von Baum, welche von Seiten des Begriffs her bestimmt ist, hat man in gleicher Weise einen imaginierten Begriff; aber jetzt ist diese Baum-Imagination zugleich exemplarisch. Die Leistung liegt im Sinne des Kosmographengleichnisses darin, den zuerst von der Sinnlichkeit bestimmten Begriff vollständig von der Ideenseite her zu gestalten, so dass Konkretum und Exemplar in eins fallen.[33]

---

32 Dabei halte ich durchaus dafür, die exemplarische Rolle der Mathematik als eines Änigma der Erkenntnis aufrecht zu erhalten. Die vorliegende Interpretation deckt sich z. B. weitgehend mit der Analyse des mens-Konzeptes von A. Eisenkopf, *Die Beziehung von mens humana und Zeit bei Nikolaus von Kues*, in: H. Schwaetzer (Hg.), Nicolaus Cusanus. Perspektiven (wie Anm. 17) 95–116, bes. 98–103; vgl. auch den Beitrag von Anke Eisenkopf in diesem Band. S. o. 221–246.

33 Zur weiteren Ausgestaltung der »visio intellectualis« verweise ich auf Schwaetzer,

Dass diese Anschauung unmittelbar in die Konzepte der »Intellektuellen Anschauung« des Deutschen Idealismus einmündet und dass damit auch Goethes Erfahrung der Urpflanze eine gewisse Berechtigung zugesprochen wird, dessen bin ich mir bewusst.[34] Dass eine solche Einordnung des Cusanus über den Horizont der Naturwissenschaft hinaus provokant ist, dessen bin ich mir gleichfalls bewusst. Indessen scheint mir die cusanische Denkbewegung durchaus das Potential zu haben, mehr als eine bloß quantitative Naturwissenschaft in sich integrieren zu können.

Die Auszeichnung der Mathematik bei Cusanus bleibt dennoch bedeutsam, weil in der Tat die Mathematik am einfachsten zeigt, wie der Begriffsbildungsprozess, der vor der Erkenntnis liegt, also das »mathematicalia facere«, im »factum« selbst aufscheint. Doch liegt in der cusanischen Begründung sowohl von Seiten der »imaginatio«-Theorie wie von Seiten des Begriffsverständnisses ein keineswegs auf mathematische Begriffe beschränkter Ansatz vor; im Gegenteil, er erlaubt es, dass »notiones facere« im allgemeinen Sinne wissenschaftstheoretisch zu deuten und über mathematisch-quantitative Verhältnisse zu weiten. Vor diesem Hintergrund stellt sich auch die systematische Frage nach dem Verhältnis des Cusanus zum Deutschen Idealismus in einem wissenschaftstheoretischen Sinne neu.

Die methodische Begründung (wie Anm. 20), sowie Schwaetzer, *Aequalitas* (wie Anm. 16), bes. 165ff., sowie B. Helander, *Die visio intellectualis als Erkenntnisweg und -ziel des Nicolaus Cusanus* (Uppsala 1988) und D. O'Connell, *Visus mentis in the Late Writings of Nicolaus Cusanus*, in: H. Schwaetzer (Hg.), Nicolaus Cusanus. Perspektiven (wie Anm. 17) 117–130. Außerdem folge ich Arne Moritz in den Hinweisen, dass die Spekulation sich bei Cusanus nicht auf ein Analogiekonzept stützt, keine Theologie im strengen Sinne ist und vom Begriff der »similitudo« (und auch »dissimilitudo«) lebt, vgl. A. Moritz, *Speculatio. Wissenschaft unterhalb der docta ignorantia*, in: H. Schwaetzer (Hg.), Nicolaus Cusanus. Perspektiven (wie Anm. 17) 201–212, hier: 204ff.

[34] Vgl. dazu die interessanten Überlegungen zur Metamorphose bei Kazuhiko Yamaki in diesem Band. S. u. 295–313.

DIE CUSANISCHE THEOLOGIE DES BILDES – EINE THEOLOGIE DES SYMBOLS ?

DIE ROLLE DER GEOMETRISCHEN FIGUR IN DER ZUSAMMENSETZUNG DER SCIENTIA AENIGMATICA

Von Claudia D'Amico, Buenos Aires

Das Thema meines Vortrags lautet: »Die Rolle der geometrischen Figuren in der Zusammensetzung der *scientia aenigmatica* in *De beryllo*«. Bevor ich mich mit dieser Problematik beschäftige, möchte ich das Hauptziel dieses Werkes von Nikolaus von Kues vorstellen. Nach meiner Deutung des gesamten Textes besteht der Hauptpunkt in der Darstellung des Weges, der von dem Änigma zu der Schau Gottes durch eine intellektuelle Praxis führt. Diese Praxis setzt vier Prinzipien voraus, die ich folgendermaßen formuliere:

Der erste Ursprung ist einer und muss »*Intellectus*« genannt werden.

Das, was ist, ist wahr oder dem Wahren ähnlich, als *similitudo* der einzigen Wahrheit.

Der Mensch ist das Maß der Dinge.

Der Mensch ist ein zweiter Gott.

So verbinden sich meiner Ansicht nach diese vier Prinzipien:
Der Ursprung, der die Ursache des Seins ist, ist von intellektueller Natur, und der Zweck der Schöpfung ist die Offenbarung oder Entfaltung dieser göttlichen Vernunft.[1] Die erschaffenen Seienden sind *similitudines* der göttlichen Vernunft, aber das könnte nicht bemerkt werden, wenn es kein Bild von dem Ursprung selbst gäbe. Ein solches Bild muss aber eine intellektuelle Natur oder eine mit Erkenntniskraft begabte Substanz sein.[2] Der Mensch, Bild Gottes, erfasst diese *similitudines*, indem er sie in seiner eigenen Erkenntniskraft misst: Er misst das Sinnliche mit dem sinnlichen Vermögen, das Intellektuelle mit dem intellektuellen Vermögen. Das, was das Intellektuelle überschreitet, wird mit dem *excessus* gemessen.[3] So ist die erkenntniskräftige Seele das einzige Ziel des Erkennbaren. Sie kann »zweiter Gott« genannt werden, weil der Mensch der Schöpfer der rati-

---

1 Vgl. *De beryl.*: h XI/1, N. 4.

2 Ebd.

3 Ebd. N. 5–6.

onalen Seienden und der künstlichen Formen ist.[4] Diese Seienden haben einen doppelten Charakter: Sie sind Ähnlichkeiten von ihrem schöpferischen Ursprung her, der menschlichen Vernunft, aber sie sind gleichzeitig Ähnlichkeiten der Ähnlichkeiten der göttlichen Vernunft. Durch das Änigma, das eine menschliche Schöpfung ist, erhebt sich der Mensch zur Schau Gottes durch die einzig mögliche Weise: den Schöpfer in seiner eigenen schöpferischen Kraft messend.

Die *scientia aenigmatica* besteht in der konstruktiven Praxis des »zweiten Gottes«, der sich selbst durch die Kraft seiner Werke misst und dadurch die göttliche Vernunft misst, so wie die Wahrheit durch das Bild gemessen wird[5]:

> »Also hat der Mensch die Vernunft, die im Erschaffen Ähnlichkeit der göttlichen Vernunft ist. Daher erschafft er Ähnlichkeiten von Ähnlichkeiten der göttlichen Vernunft, so wie die äußeren künstlichen Gestalten Ähnlichkeiten der inneren natürlichen Form sind. Hieraus misst er seine Vernunft durch die Kraft seiner Werke, und daraus misst er die göttliche Vernunft, wie die Wahrheit durch ihr Bild gemessen wird. Und das ist die *äenigmatische Wissenschaft.*[6]

So wie es in der Darstellung über die vier Prinzipien präsentiert worden ist, befasst sich der Text mit dem Parallelismus von zwei Arten der Vernunft: der göttlichen und der menschlichen. Beide haben als Zweck, durch ihre eigenen Werke sich selbst zu zeigen. Da die Welt Gottes Offenbarung ist, wird die Washeit der Seienden als *intentio creatoris* erfasst. Was die Seienden wesentlich sind, ist die Absicht ihres Schöpfers. Die Grundlage dieser Absicht kann nur innerhalb der Notwendigkeit des Sich-selbst-Zeigens gesucht werden.[7] Gleicherweise kann die Grundlage

4 Vgl. ebd. N. 6.

5 Ich folge Bormanns Übersetzung. An mehreren Stellen habe ich mir erlaubt, die Übersetzung zu verändern. Das Wort »Rätselbild« ersetze ich jedes Mal durch »Änigma«. K. Flasch *Nikolaus von Kues* (München 2001), lehnt ausdrücklich die deutsche Übersetzung »Rätselbild« des lateinischen Wortes »aenigma« ab. Er schlägt dagegen »Gleichnis« vor (41) Ich habe mich persönlich für das deutsche Fremdwort »Änigma« entschieden.

6 *De beryl.*: h XI/1, N. 7, Z. 5–11: Ideo homo habet intellectum, qui est similitudo divini intellectus in creando. Hinc creat similitudines similitudinum divini intellectus [. . .] Unde mensurat suum intellectum per potentiam operum suorum et ex hoc mensurat divinum intellectum, sicut veritas mensuratur per imaginem. Et haec est *aenigmatica scientia.* Bormann: ». . . Und das ist die Wissenschaft, die sich des Rätselbildes bedient« (Hervorhebungen von mir).

7 Vgl. ebd. N. 54.

der Schöpfung der rationalen Seienden nur innerhalb der Absicht des Sich-selbst-Zeigens des Schöpfers gesucht werden. Die Washeit, das Wesen dieser Seienden, ist die Absicht der menschlichen Vernunft.

Und so, wie jemand, der auf einen einzigen Blick Euklids Vernunft sieht, gleichzeitig die Kunst, die Euklid in seinen Elementen entfaltet, erfasst, so erfasse jemand, der die göttliche Vernunft anschaue, die Welt als *similitudo*, d. h. *explicatio dei.*

»Diese Offenbarung nämlich muss so begriffen werden, als wenn jemand mit einem einzigen Blick die Vernunft Euklids sähe und diese Schau das Erfassen eben der Kunst wäre, die Euklid in seinen Elementen entfaltet«.[8]

Die Erwähnung Euklids ist nicht zufällig. Der Mathematiker als solcher wird in Bezug auf seine Kunst als ein paradigmatischer zweiter Gott verstanden. Bei Nikolaus von Kues spielen die mathematischen Seienden eine besonders wichtige Rolle unter den rationalen Seienden. Das mathematische Seiende wird in diesem Werk durch das Verhältnis zwischen dem Schöpfer und dem Geschaffenen in den beiden möglichen Bereichen – dem göttlichen und dem menschlichen – charakterisiert. Den geometrischen Figuren fällt eine zentrale Rolle in der Zusammensetzung der *scientia aenigmatica* zu.

Mein Aufsatz gliedert sich in drei Teile. Erstens möchte ich das mathematische Seiende in *De beryllo* charakterisieren. Zweitens werde ich mehrere mathematische Bespiele analysieren. Diese Analyse wird zwei Themen betreffen, nämlich den Ursprung und das Verhältnis zwischen dem Ursprung und dem vom Ursprung Hervorgebrachten. Drittens werde ich den negativen Charakter der *aenigmatica scientia* darstellen.

[8] Ebd. N. 70, Z. 1–5: Haec enim ostensio est concipienda, ac si quis unico contuitu videret intellectum Euclidis et quod haec visio esset aprehensio eiusdem artis, quam explicat Euclides in suis Elementis. Sic intellectus divinus ars est omnipotentis, per quam fecit saecula et omnem vitam et intelligentiam.

I Charakterisierung des mathematischen Seienden in De beryllo

Nikolaus von Kues drückt sich folgendermaßen über das mathematische Seiende aus, d. h. über die Zahlen und die Figuren:

> »Wenn auch die Figuren und Zahlen und alles derartige Geistige, die Seiende unseres Verstandes sind und der Natur entbehren, in wahrerer Weise in ihrem Ursprung, nämlich in der menschlichen Vernunft sind, so folgt dennoch nicht daraus, dass deswegen alles Sinnenfällige, zu dessen Wesenheit gehört, dass es sinnenfällig ist, in wahrerer Weise in der Vernunft als im Sinn ist«.[9]

Diese Darstellung korrespondiert mit einigen der vorigen Werke,[10] besonders mit den Schriften *De docta ignorantia*,[11] *De coniecturis*[12] und *De mente*.[13] Die Charakterisierung der mathematischen Seienden könnte man in folgenden vier Formulierungen zusammenfassen:

- Das mathematische Seiende ist ein vernünftiges Seiendes, d. h. eine reine Schöpfung des »zweiten Gottes«.
- Die Wahrheit des mathematischen Seienden liegt nur in seinem schöpferischen Ursprung, d. h. in der menschlichen Vernunft.[14]
- Das mathematische Seiende ist deswegen wahrer in der Vernunft als außerhalb ihrer.[15]
- Das mathematische Seiende, so wie alle vernünftigen Begriffe, hat als Materie die Größe (*magnitudo*).[16]

---

9 Ebd. N. 56, Z. 11–15: Unde licet figurae et numeri et omnia talia intellectualia, quae sunt nostrae rationis entia et carent natura, sint verius in suo principio, scilicet humano intellectu, non tamen sequitur quod propterea sensibilia omnia, de quorum essentia est quod sint sensibilia, sint verius in intellectu quam in sensu.

10 Vgl. M. Böhlandt, *Wege ins Unendliche. Die Quadratur des Kreises bei Nikolaus von Kues* (München 2002) 26.

11 *De docta ign.* I, 5: h I, S. 13, Z. 6–8 (N. 14): Nam uti numerus, qui ens rationis est fabricatum per nostram comparativam discretionem, praesupponit necessario unitatem pro tali numeri principio [. . .].

12 *De coni.* I, 2: h III, N. 7, Z. 4–5: Nec est aliud numerus quam ratio explicata.

13 *De mente* 5: h ^{2}V, N. 70, Z. 2–3: Tu nosti, orator, quomodo nos exserimus ex vi mentis mathematicales figuras.

14 *De beryl.*: h XI/1, N. 57.

15 Ebd.

16 Ebd. N. 63.

Auf dieser Grundlage gelingt es Nikolaus von Kues, eine Differenzierung zwischen der eigenen Lehre und der platonischen und pythagoreischen Überlieferung vorzunehmen.[17] Er ist der Meinung, dass Plato sich geirrt habe, indem er behauptete, dass die mathematischen Seienden getrennt und *per se* seien, so wie Substanzen oder Ursprünge der sinnenfälligen Dinge. Auch Pythagoras habe sich geirrt, indem er die mathematischen Seienden mit der sinnlichen Wirklichkeit identifiziert habe.[18]

Solche Stellungnahme zu den mathematischen Seienden setzt eine bestimmte Anschauung der wirklichen Seienden voraus: Die Welt ist nicht in mathematischen Zeichen »geschrieben«. Denn so, wie die mathematischen Seienden ihre Wahrheit in ihrem Ursprung haben, d. h. in der menschlichen Vernunft, so haben die wirklichen Seienden auch ihre Wahrheit in ihrem Ursprung, in der göttlichen Vernunft.[19] Das mathematische Seiende entziffert nicht die Wahrheit der Wirklichkeit, die unerreichbar für den Menschen ist. Aber indem die Wahrheit der Welt die Absicht des Schöpfer ist, kann der Mensch solche Wahrheit in der eigenen schöpferischen Kraft ermessen. Diese Kraft, die die mathematischen Seienden geschaffen hat, wird für ihren Schöpfer der Schlüssel, um die Welt und Gott in sich selbst zu messen. Dieses Messen ist *humaniter*, d. h. auf menschliche Weise, und es wird änigmatisch nur, wenn eine »Praxis« auf es angewendet wird.[20]

Wenn man aber nun behauptet, dass die eigentliche Materie der mathematischen Seienden die Größe ist, dann muss die Größe von der Quantität abstrahiert werden, um das Änigma der Wahrheit konstituieren zu können. Dieses Abstrahieren der Größe von der Quantität ist die »Praxis«, die durchgeführt werden soll.

> »Aber ihre Materie ist die Größe, ohne die der Mathematiker nichts begreift [. . .] Jedes vernünftige Begreifen nämlich kann ohne die Größe nicht zustandekommen und gelangt recht genau bis zur genannten nichtstetigen Größe, die von jeder sinnenfälligen nichtstetigen Quantität abgezogen ist«.[21]

---

[17] Vgl. F. Nagel, *Nicolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften* (Münster 1984) 57.

[18] *De beryl.*: h XI/1, N. 56.

[19] Vgl. ebd. N. 57.

[20] Vgl. ebd. N. 63.

[21] Ebd. N. 63, Z. 7–15: Sed materia eius magnitudo est, sine qua nihil concipit mathematicus [...] Omnis enim intellectualis conceptio sine magnitudine fieri nequit et subtilior accedit usque ad dictam magnitudinem discretam ab omni quantitate discreta sensibili abstractam.

Das gilt spezifisch für die geometrischen Figuren, deren Charakter die Extension und die sinnliche Darstellung ist. Auch in diesem Falle muss die Figur von der Quantität abstrahiert werden, um ein Änigma werden zu können. Cusanus hat schon in *De docta ignorantia*[22] dieses Verfahren als eine doppelte *transumptio*[23] sorgfältig dargestellt. Unter doppelter *transumptio* versteht er eine Übertragung, die aus zwei Momenten besteht. Das erste ist die Übertragung von der endlichen Figur bis zu der unendlichen Figur. Das zweite Moment von der unendlichen Figur bis zum Absoluten. In *De theologicis complementis* werden diese *desquantifizierten* Figuren »theologische Figuren« gennant.[24] In *De beryllo* lädt uns Cusanus ein, solche Figuren durch den Beryll, d. h. durch den glänzenden Stein zu sehen. Dieser Stein ist gleichzeitig konkav und konvex, und er soll an die Augen der Vernunft richtig angepasst werden, damit sie das Unsichtbare jenseits des Wiedersprüchlichen sehen kann.

II Der absolute Ursprung und das von ihm Hervorgebrachte

In *De beryllo* hat Cusanus das Verfahren der Zusammensetzung der Änigmata in Hinblick auf zwei Themen reformuliert: im Hinblick auf den absoluten Ursprung und auf das Verhältnis zwischen dem absoluten Ursprung und dem vom Ursprung Hervorgebrachten.

Bei der Darstellung der Beispiele schlägt Cusanus eine Zusammensetzung der geometrischen Figuren vor. Bei jedem seiner Beispiele lädt er uns ein, eine Konstruktion und nicht eine bloße Kontemplation durchzuführen. Auf diesem Hintergund lassen sich folgende Worte des Cusanus verstehen: »*recipe calamum ad manus et plica. . .*«:

---

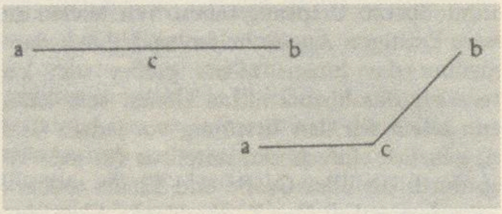
[22] *De docta ign.* I, 12: h I, S. 24, Z. 18–23 (N. 33): [. . .] primo necesse est figuras mathematicas finitas considerare cum suis passionibus et rationibus, et ipsas rationes correspondenter ad infinitas tales figuras transferre, post haec tertio adhuc altius ipsas rationes infinitarum figurarum transumere ad infinitum simplex absolutissimum etiam ab omni figura.

[23] Vgl. J. M. André, *Sentido, simbolismo e interpretação no discurso filosófico de Nicolau de Cusa* (Coimbra 1997) 650ff.

[24] *De theol. compl.*: h X/2a, N. 1, Z. 6–7: Conabor igitur libelli illius figuras theologicales efficere [. . .].

»Betrachte ein **Änigma** dieser unserer Kunst und nimm einen Halm zur Hand und knicke ihn in der Mitte, und der Halm sei **a b** und die Mitte **c**. Ich sage, dass der Ursprung der Fläche und des Flächenwinkels die Linie ist. Der Halm soll also eine Linie darstellen und über dem Punk **c** geknickt werden, **c b** sei beweglich und soll gegen **c a** hin bewegt werden. In dieser Bewegung verursacht **c b** mit **c a** alle gestaltbaren Winkel. Niemals aber wird irgendeiner so spitz sein, dass er nicht noch spitzer sein könnte, solange bis **c b** mit **c a** vereinigt wird, und keiner wird so stumpf sein, dass er nicht noch stumpfer sein könnte, solange bis **c b** mit **c a** eine ununterbrochene Linie sein wird«.[25]

Das so zusammengesetzte Änigma wird man durch das ganze Werk immer wieder sehen können. Durch den Beryll geschieht die erste *transumptio*, die es ermöglicht, den größten und den kleinsten gestaltbaren Winkel im Zusammenfall zu der einfachen Linie als unteilbaren Ursprung der Winkel zu sehen. In der ersten *transumptio* wird die Figur als von der Quantität gelöst begriffen. Die zweite *transumptio* macht den absoluten Ursprung durch den Spiegel in dem Änigma sichtbar.



»Wenn du also durch den Beryll den zugleich größten und kleinsten gestaltbaren Winkel siehst, wird der Blick nicht in irgendeinem Winkel begrenzt werden, sondern in der einfachen Linie, die Ursprung der Winkel ist. Sie ist Ursprung der Flächenwinkel, unteilbar für jede Weise der Teilung, durch die die Winkel teilbar sind. Wie du also das siehst, so sollst du durch den Spiegel *im Änigma* den uneingeschränkten ersten Ursprung sehen«.[26]

---

[25] *De beryl.*: h XI/1, N. 9, Z. 1–8: Huius vide nostrae artis aenigma et recipe calamum ad manus et plica in medio, et sit calamus a b et medium c. Dico principium superficiei et anguli superficialis esse lineam. Esto igitur quod calamus sit ut linea et plicetur super c puncto, c b mobilis et moveatur versus c a. In eo motu c b cum c a causat omnes formabiles angulos. Numquam autem erit aliquis ita acutus, quin possit esse acutior, quousque c b iungetur c a, neque aliquis ita obtusus, quin possit esse obtusior, quosque c b erit cum c a una continua linea.

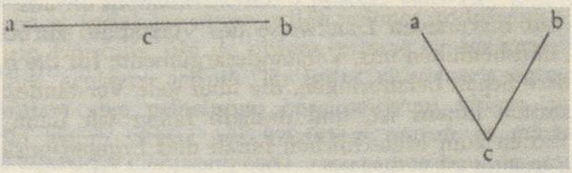
[26] Ebd. N. 9, Z. 8–14: Quando igitur tu vides per beryllum maximum pariter et minimum formabilem angulum, visus non terminabitur in angulo aliquo, sed in simplici linea, quae est principium angulorum, quae est indivisibile principium superficialium angulorum omni modo divisionis, quo anguli sunt divisibiles. Sicuti igitur hoc vides, ita *per speculum in aenigmate* videas absolutum primum principium.

Durch die *scientia aenigmatica* lassen sich aus der geometrischen Figur, dem größten-kleinsten Winkel, folgende Sätze formulieren[27]:

- So wie der größte-kleinste Winkel unteilbar ist und deswegen Ursprung aller Teilbarkeit der Winkel, so ist der absolute Ursprung unteilbar und deswegen Ursprung aller Teilbarkeit.
- So wie der größte-kleinste Winkel das Maß jedes gestaltbaren Winkels, Einfaltung aller Winkel und Verwirklichung jedes möglichen Winkels ist, so ist der absolute Ursprung *mensura absoluta, complicatio absoluta* und *possest.*
- So wie der am wenigsten stumpfe Winkel und der am wenigsten spitze Winkel zusammenfallen und der Ursprung der Verknüpfung sich vor der Zweifaltigkeit ergibt, so ist der absolute Ursprung *coincidentia oppositorum* und eigentlicher Ursprung der Verknüpfung vor der Zweifaltigkeit.

Die absolute Unteilbarkeit, die absolute Einfaltung, der absolute Zusammmenfall der Gegensätze fordern eine ergänzende Eigenschaft: Es ist die Dreieinigkeit. Nur die Dreieinigkeit kann, indem sie die Verknüpfung enthält, welche die Ungeteiltheit-Teilung verbindet, der wahre Ursprung der Vielfalt sein. Die *scientia aenigmatica* bildet eine neue Winkelfigur, die es ermöglicht, die Dreieinigkeit des Ursprungs sichtbar zu machen. Nikolaus von Kues stellt dieses grafisch so dar:

> »Und ich **nehme ein Änigma** und sehe auf den Winkel **a c b** und betrachte den Punkt **c** als den ersten Ursprung des Winkels und die Linien **c a** und **c b** als zweiten Ursprung; der Punk **c** ist dreieiner Ursprung, denn er ist Ursprung der Linie **c a**, die eine unbewegliche Linie ist, und der Linie **c b**, welche die Linie ist, die die Unterschiede formt. Und ich sehe den Punkt **c** als Verknüpfung

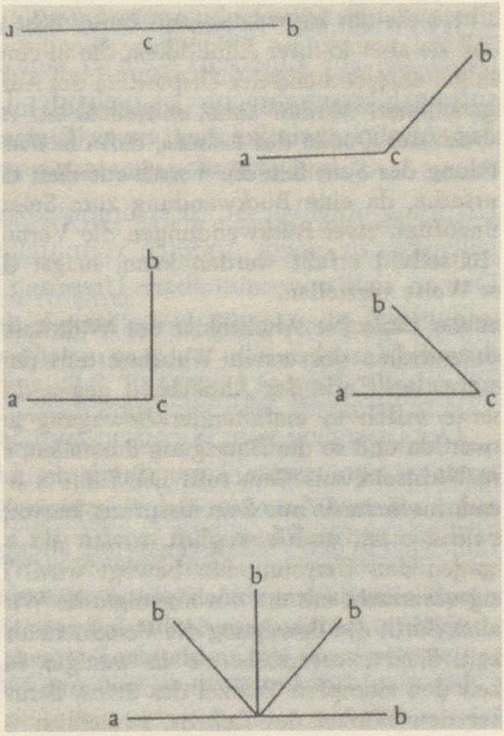


[27] Ebd. N. 12, Z. 1–8: Iam tibi *ex aenigmate* constat, quomodo id intelligere queas primum esse omnium mensuram; omnia enim complicite est quae esse possunt. Nam angulus maximus pariter et minimus est actus omnis formabilis anguli, nec maior nec minor, ante omnem quantitatem. Nemo enim adeo parvi sensus est, quin bene videat angulum simplicissimum maximum pariter et minimum in se omnes formabiles sive magnos sive parvos complicare nec maiorem nec minorem quocumque dabili.

beider, und (ich sehe) dass der Punk **c** innerer und näherer Ursprung des Winkels ist, nämlich Ursprung und Ende des Winkels zugleich, denn der Winkel beginnt im Punk c und findet dort auch sein Ende«.[28]

Auf diese Weise können wir es im Änigma sehen:
So wie die Verknüpfung Beginn und Ende jedes Winkels ist, so ist *Unitas – Aequalitas – Nexus* Anfang, Mitte und Ende alles Hervorgebrachten.

Um das Verhältnis zwischen dem Ursprung und dem vom Ursprung Hervorgebrachten verstehen zu können, ist entscheidend, dass die Verknüpfung vor der Dualität stattfindet. Dabei bietet uns die Figur der Winkel nochmals eine änigmatische Schau. Es ist notwendig, dass sich der größte-kleinste Winkel nach der einfachen Linie und vor der Dualität der Winkel ergibt. Die Steigerung »einfache Linie – größter-kleinster Winkel – Vielfalt der Winkel« zeigt, inwieweit die Linie als Zusammenfall der Winkel zu begreifen ist; denn nur so wird sie sich als Ursprung offenbaren. Der Übergang von der Einfachheit der Linie zur Vielfaltigkeit der Winkel lässt sich nicht verstehen ohne die Instanz, in der der größte Winkel und der kleinste Winkel zusammenfallen. Jeder unterschiedliche und



[28] Ebd. N. 33, Z. 8–15: Et *capio aenigma* et intueor a c b angulum et considero c punctum primum principium anguli et lineas c a et c b secundum principium, c punctus principium est unitrinum, nam est principium c a lineae, quae est linea inmobilis, et lineae c b, quae est linea differentiativa formans. Et video c punctum utriusque nexum et quod c punctus est intimius et proximius principium anguli, scilicet principium simul et terminus anguli, incipit enim in c puncto et in eodem terminatur.«

quantifizierbare Winkel kann das Maß seiner Gegebenheit nur aus diesem Zusammenfall erhalten. So kann jeder Winkel nur als Ähnlichkeit dieses Zusammenfalles verstanden werden. Dieses Änigma offenbart, dass das vom Ursprung Hervorgebrachte nur Ähnlichkeit des Ursprungs (*similitudo principii*)[29] sein kann. So wie jeder gegebene Winkel von sich aus zeigt, dass er nicht die Wahrheit des Winkels selbst, sondern eine Ähnlichkeit dieser Wahrheit ist, so ist das Geschöpfliche Ähnlichkeit der schöpferischen Wahrheit.[30]

Jetzt stellt sich folgende Frage: Was deutet der Begriff »Ähnlichheit« (*similitudo*) an? Einerseits stellt er eine Distanz dar, d. h. das vom Ursprung Hervorgebrachte ist nicht der Ursprung selbst; andererseits hat das Ähnliche als solches etwas Gemeinsames mit seinem Ursprung. Beide Aspekte beziehen sich auf den Charakter des Ursprungs: Da der Ursprung unteilbar ist, ist er unmittelbar an sich; trotzdem ist seine Unteilbarkeit in einem Anderen vermittelbar, d. h. sie ist einem mitteilbar. Der an sich unvermittelbare Ursprung wird in seiner Ähnlichkeit vermittelbar.[31] So wie die Unteilbarkeit des Punktes in dem Kontinuum vermittelt ist, so ist die unvermittelbare Wahrheit als *complicatio absoluta* in ihrer Ähnlichkeit vermittelbar und diese ist ihre *explicatio*.[32]

Der Übergang vom Nichtsein zum Sein, der den Übergang *complicatio-explicatio* voraussetzt, kann durch die Linie sichtbar werden, indem sie mannigfache Winkel verursachen kann. So kann man behaupten, dass die Linie sich in der Vielfalt vermittelt, aber gleichzeitig unbeweglich bleibt:

> »**a b** sei die Linie der Ähnlichkeit der Wahrheit und befinde sich zwischen der ersten Wahrheit und dem Nichts selbst, **b** aber sei Ende der Ähnlichkeit gegen das Nichts. Und über **c** soll **b** in einfaltender Bewegung auf **a** hin gefaltet werden und so die Bewegung darstellen, durch die Gott vom Nichtsein zum Sein ruft. Die Linie **a b** ist

---

[29] Ebd. N. 10, Z. 14–19: Solum igitur principium videtur maximum pariter et minimum, ut omne principiatum non possit esse nisi similitudo principii, cum nec maius nec minus eo esse possit, puta in angulis, ut nullus possit esse angulus adeo acutus, quin suam acutiem habeat a principio, nec possit esse aliquis ita obtusus, quin esse ipsum tale habeat a suo principio.

[30] Ebd. N. 14, Z. 5–9: Omnis igitur angulus dicit se non esse veritatem angularem, quia potest esse aliter quam est, sed dicit angulum maximum pariter et minimum, cum non posset esse aliter quam est, esse ipsam simplicissimam et necessariam veritatem angularem.

[31] Vgl. ebd. N. 18, N. 21 u. N. 23–24.

[32] Vgl. ebd. N. 20–21.

dann feststehend, insofern sie aus dem Ursprung hervorgeht und insofern sie **a c** ist, und beweglich, soweit sie einfaltend über **c** gegen den Ursprung hin bewegt wird. In dieser Bewegung verursacht **c b** mit **c a** mannigfache Winkel, und **c b** entfaltet durch die Bewegung die Verschiedenheiten der Ähnlichkeit [. . .] Und welche mittleren Unterschiede zwischen Sein, Leben und Erkennen sind und welche entfaltet werden können, **wirst du im Änigma in folgender Weise sehen**«.[33]

Aus dem Übergang vom Nichtsein zum Sein ergeben sich unterschiedliche Stufen der Mitteilung, die nach der neuplatonischen Dreiheit gegliedert werden: Sein-Leben-Verstehen. Die Ähnlichkeit ergibt sich so stufenweise, und das lässt sich auch im Änigma der Verursachung der Winkel sehen:

»Zuerst verursacht sie in weniger formhafter Ähnlichkeit den stumpfen Winkel des Seins, dann in mehr formhafter den Winkel des Lebens, schliesslich verursacht sie in höchst formhafter Ähnlichkeit und im spitzen Winkel den Winkel des Verstehens«.[34]

Auf diese Weise hat Nikolaus von Kues noch einmal die Grundsätze seiner Metaphysik »in dem Änigma« dargestellt, und zwar, in dem aus geometrischen Figuren gebildeten Änigma.

Diese Grundsätze sind in Bezug auf den absoluten Ursprung die folgenden: die Unteilbarkeit und die Unmittelbarkeit, die Dreieinigkeit, der Zusammenfall der Gegensätze, die Einfaltung oder das absolutes Maß.

In Bezug auf das Verhältnis zwischen dem Ursprung und dem vom Ursprung Hervorgebrachten sind sie: die Mittelbarkeit in der Ähnlichkeit, die Mitteilung als stufenförmige Entfaltung (*explicatio*), die die Unverwandelbarkeit des absoluten Ursprungs überhaupt nicht in Frage stellt.

Hierzu lässt sich noch ein Schluss hinzufügen, der sich aus der Praxis selbst der Zusammensetzung geometrischer Änigmata ergibt. Diese Praxis stellt den Parallelismus her, den ich am Anfang meines Aufsatzes

---

33 Ebd. N. 19, Z. 1–15: Esto igitur quod a b sit linea similitudinis veritatis inter primam veritatem et ipsum nihil cadens, b vero finis similitudinis circa nihil. Et super c ipsum b plicetur motu complicatorio versus a figurans motum, quo deus vocat de non esse ad esse. Tunc linea a b est fixa, ut egreditur a principio ut est a c, et mobilis, ut movetur super c complicatorie versus principium. In hoc motu c b cum c a causat varios angulos et c b est per motum differentias similitudinis explicans [. . .] Et quae sunt mediae differentiae ipsius esse et vitae ac ipsius intelligere et quae explicari possunt, sic *in aenigmate videbis*.

34 Ebd. N. 19, Z. 7–10: Primo in similitudine minus formali obtusum angulum causat ipsius esse, deinde magis formali ipsius vivere, deinde maxime formali et acuto ipsius intelligere.

erwähnt habe: so wie Gott sich in seinen Ähnlichkeiten entfaltet, d. h. in der Schöpfung, so entfaltet sich der zweite Gott in seinen Ähnlichkeiten, vor allem, in den mathematischen Seienden, die er konstruiert hat:

> »Wenn daher die Schöpfervernunft so **c b** bewegt, entfaltet sie die Urbilder, die sie in sich hat, in ihrer Ähnlichkeit, so wie der Matematiker, wenn er eine Linie zu einem Dreieck faltet. . .«.[35]

III Der negative Charakter der *scientia aenigmatica*

Jetzt stellt sich die grundsätzliche Frage: Welchen Zugang zum Ursprung und zum Verhältnis zwischen ihm und dem vom Ursprung Hervorgebrachten haben wir durch das Änigma? In anderen Worten: Welche Art von Erkenntnis ermöglicht uns die *scientia aenigmatica*?

Die Konstruktion geometrischer Figuren und die Zusammensetzung in Änigmata ermöglicht dem zweiten Gott, die Welt, sich selbst und Gott selbst durch die Werke seiner eigenen praktischen Erkenntniskraft zu messen.[36] In diesem Sinne können wir folgendes mit Fritz Nagel behaupten:

> »Die Mathematik nimmt im Denken des Cusanus in dreifacher Hinsicht eine zentrale Stellung ein. Sie ist ihm Mittel zur Gotteserkenntnis, Mittel zur Selbsterkenntnis und Mittel zur Welterkenntnis«.[37]

Auch wenn die Mathematik eine zentrale Stellung in der cusanischen Philosophie hat, möchte ich mit Genauigkeit präzisieren, welchen erkenntnismäßigen Wert das geometrische Änigma hat, um die Wahrheit erreichen zu können. So formuliert Nikolaus von Kues schon bei der ersten Erörterung des geometrischen Änigmas in *De docta ignorantia* die Art und Weise, wie unsere Unwissenheit in einer nicht begreifenden Weise im Änigma belehrt wird.[38] Am Anfang von *De beryllo* präsentiert Cusanus den Zweck der Praxis der Zusammensetzung des Änigmas.[39]

[35] Ebd. N. 20, Z. 1–3: Unde dum intellectus conditor sic movet c b, exemplaria, quae in se habet, explicat in sua similitudine, *sicut mathematicus*, dum lineam plicat in triangulum [. . .].

[36] Vgl. ebd. N. 7.

[37] F. Nagel, *Die Entstehung* (Anm. 17) 57.

[38] *De docta ign.* I, 12: h I, S. 24, N. 33, Z. 23–25: Et tunc nostra ignorantia incomprehensibiliter docebitur, quomodo de altissimo rectius et verius sit nobis in aenigmate laborantibus sentiendum.

[39] Vgl. K. Platzer, *Symbolica venatio und scientia aenigmatica* (Frankfurt a. M. 2001) 110ff.

Dieser besteht darin, dass das Änigma das einzig geeignete Mittel ist, um sich so weit, wie es möglich ist, zur Schau zu erheben:

»... damit du nach Anwendung des Spiegels und *der Änigmata* in der Vernunftschau Richter darüber wirst, wieviel näher ein jeder an die Wahrheit hinangelangt. Und wenn auch dieses Büchlein offensichtlich kurz ist, gewährt es dennoch hinreichende Anleitung, wie man von *dem Änigma* zur Schau in jeder erhabenen Höhe gelangen kann«.[40]

Das Ziel ist die intellektuelle Schau. Das Mittel, um sie zu erreichen, ist das Änigma. Aber das Änigma ermöglicht »zu sehen« erst dann, wenn die Vernunft akzeptiert hat, dass sie nicht sehen kann. So drückt es Cusanus mehrmals aus: Da das Unteilbare nur in einer negativen Weise erreicht werden kann, sieht das Auge des Geistes in dem Änigma das Unerreichbare.[41] Da die Vernunft das Einfache nicht sehen kann und deswegen das Wesen der Dinge nicht erfassen kann, sieht sie in dem Änigma, dass es »über der Einbildungskraft und über ihrem Begriff unteilbar in dreieiner Weise besteht.«[42]

So ermöglicht uns die *scientia aenigmatica* das Absolute nicht mathematisch entziffern, sondern nur in die umfangreiche *scientia ignorationis* weiterzugehen. Folgender Text zeigt ausdrücklich den negativen Charakter der *scientia aenigmatica*:

»Nun kannst du zur Genüge hieraus sehen, welche Erkenntnis wir jetzt, da wir durch einen Spiegel *im Änigma* sehen, wie der Apostel sagt, von Gott haben können: durchaus keine andere als eine negative, so wie wir wissen, dass, welchen Winkel wir auch gezeichnet haben, er nicht einfachhin der zugleich grösste und kleinste ist. In jedem Winkel also sehen wir *in negativer Weise* den grössten, von dem wir wissen, dass er ist, dass er aber nicht jener gezeichnete ist [...] Aber einen Begriff von der Washeit des zugleich grössten uns kleinsein Winkels können wir nicht bilden, weil weder Sinn noch Einbildungkraft noch Vernunft etwas derartiges wahrnehmen, einbilden, begreifen oder einsehen können, das jenem, das das zugleich Grösste und Kleinste ist, ähnlich wäre.«[43]

---

[40] *De beryl.*: h XI/1, N. 1, Z. 8–12: [...] ut applicato speculo et aenigmate visione intellectuali iudex fias, *quantum quisque propinquius ad veritatem accedat.* Et quamvis videatur libellus iste brevis, tamen dat sufficientem praxim, quomodo *ex aenigmate ad visionem* in omni altitudine possit pertingi.

[41] Vgl. ebd. N. 53.

[42] Vgl. ebd. N. 43.

[43] Ebd. N. 15, Z. 1–13: Nunc potes satis ex his videre, quam nunc, quando ›*per speculum videmus in aenigmate*‹, ut Apostolus ait, de deo notitiam habere possumus, utique *non aliam quam negativam*, uti scimus quocumque angulo designato ipsum non esse simpliciter maximum pariter et minimum. In omni igitur angulo *negative videmus* maximum,

So lässt uns die eigentliche Negativität des geometrischen Änigma mit Volkmann-Schluck oder João Maria André[44] schließen, dass es in der cusanischen Philosophie weder darum geht, eine *mathesis universalis* darzustellen, noch Gott *more geometrico* zu konzipieren. Das biblische Zitat »*per speculum et in aenigmate*« wird von Cusanus neuinterpretiert, und dieses kann er nur auf Grund zweier Lehren tun, die man voneinander getrennt nicht verstehen kann, sondern nur in ihrer Ergänzbarkeit. Auf der einen Seite steht die Lehre der *mens humana* als Bild Gottes, die dank der Macht ihrer Erkenntniskraft durch die Konstruktion geometrischer Figuren und die Zusammensetzung der Änigmata die unsichtbare Unendlichkeit der Wahrheit messen kann. Auf der anderen Seite die Lehre über die Wahrheit selbst, die immer unerreichbar bleibt, obwohl die *scientia aenigmatica* sie widerspiegeln kann.

---

quem scimus esse, sed non illum designatum [. . .] *Sed conceptum non possumus de quiditate ipsius anguli maximi pariter et minimi facere, cum nec sensus nec imaginatio nec intellectus sentire, imaginari, concipere vel intelligere possint aliquid tale simile illi, quod est maximum pariter et minimum.*

[44] Vgl. K.-H. Volkmann-Schluck, *Nicolaus Cusanus. Die Philosophie im Übergang von Mittelalter zur Neuzeit* (Frankfurt 1957) I, 3; J. M. André, *Sentido, simbolismo e interpretaçâo* (Anm. 23) 659.

HOW TO LOOK AT THE CUSANUS' GEOMETRICAL FIGURES?

Von Jean-Marie Nicolle, Rouen

Introduction

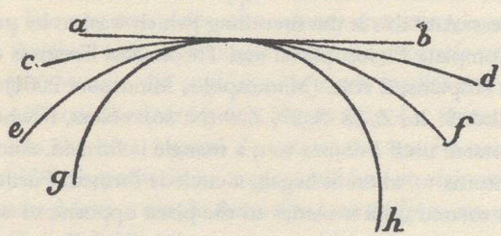
It's difficult to read Nicolas of Cusa's mathematical writings for several reasons: first, the proofs are not very clear, but above all, the figures are not easy to understand. Cusanus doesn't know the technique of drawing in perspective and he adopts some conventions we don't understand today. For example, he represents a cone by a right-angled triangle, with its apex at the bottom and its basis on a circle [document 2]. Sometimes, the copyist turns over the figure, from the top to the bottom or from the right to the left. But the most important difficulty is that these figures, which are necessarily set on a paper sheet, are conceived as movable ones. The figures of the *De docta ignorantia* are well known [I, 13, 14 and 15; s. document 1].

Document 1

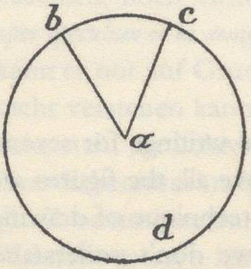
De docta ignorantia I, 13

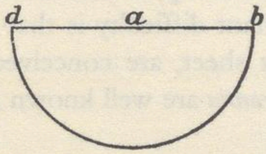
De passionibus lineae maximae et infinitae

[. . .] Nec hic potest remanere scrupulus dubii, quando in figura hic lateraliter videtur, quomodo arcus *c d* maioris circuli plus recedit a curvitate quam arcus *e f* minoris circuli, et ille plus a curvitate recedit quam arcus *g h* adhuc minoris circuli; quare linea recta *a b* erit arcus maximi circuli, qui maior esse non potest. Et ita videtur, quomodo maxima et infinita linea neces-



sario est rectissima, cui curvitas non opponitur, – immo curvitas in ipsa maxima linea est rectitudo; et hoc est primum probandum [. . .][1]





Secundo, si linea *a b*, remanente puncto *a* immobili, circumduceretur, quousque *b* veniret in *c*, ortus est triangulus; si perficitur circumductio, quousque *b* redeat ad initium ubi incepit, fit circulus. Si iterum, *a* remanente immobili, *b* circumducitur, quousque perveniat ad locum oppositum ubi incepit, qui sit *d*, est ex linea *a b* et *a d* effecta una continua linea et semicirculus descriptus. Et si, remanente *b d* diametro immobili, circumducatur semicirculus, exoritur sphaera;[2]

---

1 *De docta ign.* I, 13: h I, S. 26, Z. 11–20 (N. 35): »The characteristics of a maximum, infinite line: [. . .] Not even a scruple of doubt about this can remain when we see in the figure here at the side that arc *c d* of the larger circle is less curved then arc *e f* of the smaller circle, and that arc *e f* is less curved then arc *g h* of the still smaller circle. Hence, the straight line *a b* will be the arc of the maximum circle, which cannot be greater. And thus we see that a maximum, infinite line is, necessarily, the straightest; and to it no curvature is opposed. Indeed, in the maximum line curvature is straightness. And this is the first thing [which was] to be proved [. . .]« *On Learned Ignorance*, in: Complete Philosophical and Theological Treatises of Nicholas of Cusa, translation by J. Hopkins, 2 vols. (Minneapolis, Minnesota 2001) I, 21.

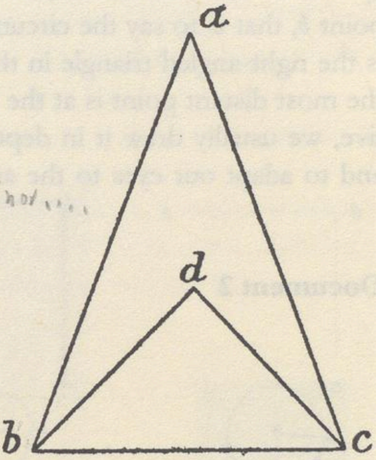
2 Ebd. S. 26, Z. 28–S. 27, Z. 9 (N. 36): »Next, if while point *a* remains fixed, line *a b* is rotated until *b* comes to *c*, a triangle is formed. And if the rotation is continued until *b* returns to where it began, a circle is formed. Furthermore, if, while *a* remains fixed, *b* is rotated until it comes to the place opposite to where it began, viz., to *d*, then from lines *a b* and *a d* one continuous line is produced and a semicircle is described. And if while the diameter *b d* remains fixed the semicircle is rotated, a sphere is formed [. . .]« *On Learned Ignorance*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) I, 21–22.

De docta ignorantia I, 14

Quod infinita linea sit triangulus

[. . .] videre poteris triangulum lineam esse quanti sint simul iuncta tanto tertio longiora, quanto angulus, quem faciunt, est duobus rectis minor, ut angulus *b a c* quia duobus rectis multo longiores *b c*. Igitur quanto angulus ille maior fuerit, ut *b d c*, tanto minus vincunt lineae *b d* et *d c* lineam *b c*, et superficies minor. Quare si per positionem angulus valeret duos rectos, resolveretur in lineam simplicem totus triangulus.[3]

minor...



These figures are not only simple lines always put together in the same manner; proofs and comments joined to the geometrical figures in his mathematical writings show us that Cusanus saw them in movement. What are these motions? Could we recreate them? Is it possible, today, to recreate exactly what Cusanus saw on his figures?

We shall rapidly examine some examples in order to deduce some theoretical conclusions. I have chosen characteristic examples in the second book of the *De mathematicis complementis* (1454) [documents 2, 3, 4, 5, 6].[4]

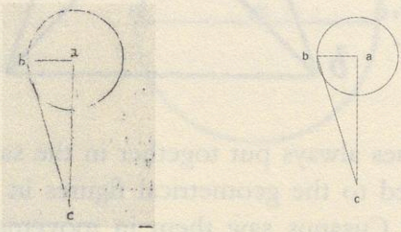
3 Ebd. S. 28, Z. 23–31 (N. 39) – An infinite line is a triangle : »[. . .] In like manner, you can see that a triangle is a line. For any two sides of a quantitative triangle are, if conjoined, as much longer than the third side as the angle which they form is smaller than two right angles. For example, because the angle *b a c* is much smaller than two right angles, the line *b a* and *a c*, if conjoined, are much longer than *b c*. Hence, the larger the angle, e. g., *b d c*, the less the lines *b d* and *d c* exceed the line *b c*, and the smaller is the surface. Therefore, if, by hypothesis, an angle could be two right angles, the whole triangle would be resolved into a simple line.« *On Learned Ignorance*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) I, 23.

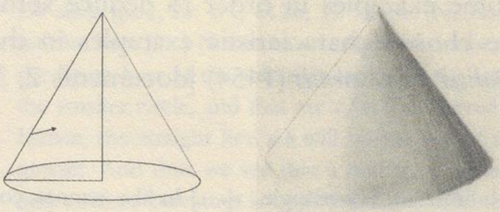
4 For these documents, I use the edition of Basel of the *Opera* (Nicolaus de Cusa, *Opera* [Basel 1897] = b) and the Monacensis 14213 codex (fol. 105^{r}–108^{v}).

I. Some examples of the generation of a figure

The generation of a cone [s. document 2] may disconcert us because the apex is at the bottom. Yet, the matter for Cusanus is the course of the point *b*, that is to say the circumference of a circle. The object in motion is the right-angled triangle in the foreground. Its way is vertically drawn, the most distant point is at the top while, since the invention of perspective, we usually draw it in depth. We have to adjust our way of looking and to adapt our eyes to the ancient conventions.

Document 2





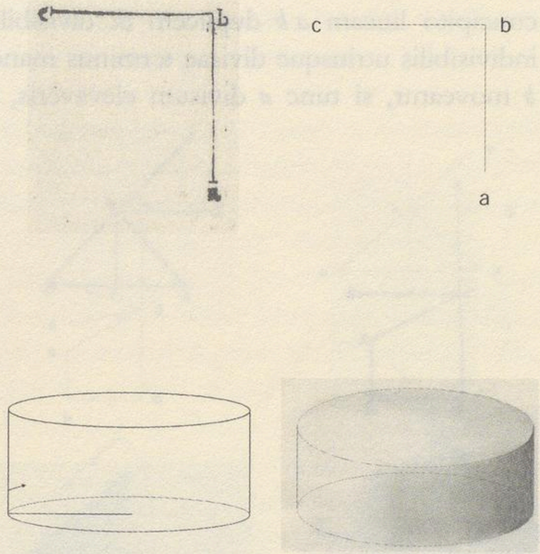
[. . .] superficies circuli, habens semidiametrum ut quatuor: ad superficiem illius quae habet semidiametrum ut 2, quadrupla est. Quae conicarum superficierum ad invicem, & ad suas bases, ex hoc habetur. Nam cum semidiameter basis, & latus trianguli quod conicam describit superficiem, moveantur uno terminali eorum puncto fixo, & super eadem basis circumferentia: illa erit superficierum habitudo quae linearum, ex quarum motu ipsae superficies constituuntur, uti est semidiameter basis & latus illud trianguli, ex quo conica describitur superficies ut *a b* & *b c*.[5]

[5] *De mathematicis complementis*: b 1034. »[. . .] the surface of circle the radius of which is like four is four surfaces of circle the radius of which is like two. Hence, we have the ratio of the conical surfaces to their basis and vice versa. Indeed, since the radius of the basis and the side of the triangle which describes the conical surface are moving, with one of their ends fixed on the circumference of basis, so, the ratio of the surfaces

The generation of a section of a column [s. document 3] simply consists of two lines on a right angle. *a* is the centre of the basis circle. *ab* is the radius. *c b* is the height of the cylinder. Today, we draw *a b* horizontally and *b c* vertically. But, since *b c* moves away from our eyes, *b c* is raised vertically.

Document 3

linea quae basim efficit, movetur uno puncto eius terminali stante, alio circumferentiam describente: & illam et columnarem superficiem constituit, per motum aequalem utriusque terminalis puncti, super eadem circumferentia basis. Ut ex *a b c* angulo recto super *a* circumvoluto, describitur basis per *a b*, & per *b c* duplex superficies Cylindrica: quia *b c* aequalis *a b*, aequaliter in *b c* punctis terminalibus movetur.[6]



The generation of a section of a column topped by a cone [s. document 4] is even more difficult to read. Point *a* turns around *b*. Segment *b a* is drawn on several positions while it describes a circular plane

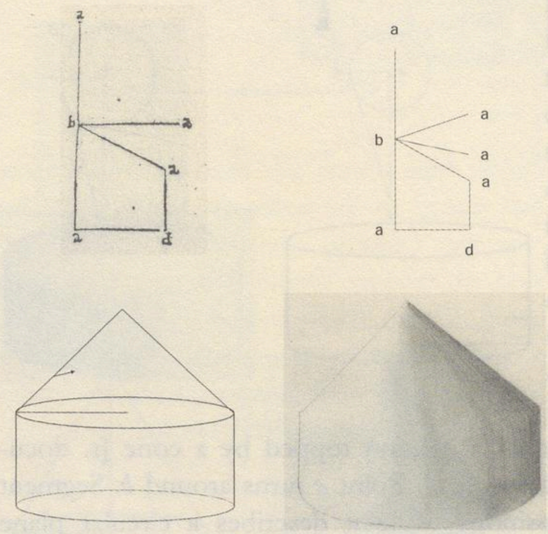
will be the ratio of the lines with the movement of which the surfaces are built. For example, the radius of basis and side of the triangle which describes the conical surface are *a b* and *b c*.« (My translation).

6 Ebd.: b 1035. »the line which generates the basis is moved when one of its ends is fixed and when the other end describes a circumference; and this line builds a surface of a column by the equal movement of each of its ends on the circumference of the basis. If angle *a b c* turns round *a*, the basis is described by *a b*, and the double cylindrical surface is described by *b c*, because *b c* is equal to *a b*, and *b c* moves equally on its ends *b* and *c*.« (My translation).

around *b*. When the distance is the most important from the eye, it forms a single vertical line *a b a*. However, in the same figure, Cusanus represents a lower position of *a*, so that *b a* draws a cone. Therefore, we have to look at the same line *b a* altogether in two different ways, as a flat circle and as a cone.

Document 4

concipito lineam *a b* duplicem & divisibilem usque ad *b* punctu: qui indivisibilis utriusque divisae terminus maneat. Esto igitur quod *a* stante *b* moveatur, si tunc *a* divisum elevaveris, ut circa *b* fiat angulus: tunc secundum circumferentiam quam *a* mobile describet, ad circumferentiam quam *b* describit, scire poteris proportionem superficierum. Puta esto quod *a* mobile elevetur ut constitat talem angulum, quod linea quae de *a* cadit usque ad punctum, qui ita distet ab horizonte sicut *a* fixum & sic *a d* fit medietas *a b*: tunc *b a* mobile describet superficiem conicam, quae erit maior plana circulari, quam *a b* describit pro medietate, et ita proportionabiliter in omnibus. Quare



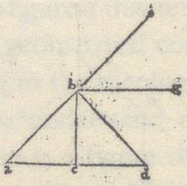
placet, quod quando *a* mobile elevatur, ut eius motus fit duplex ad motum *a b* (scilicet quando erit ex ipsis linea una) tunc *a b* mobile describet superficiem triplam, et planam ad superficiem quam *a b* describit.[7]

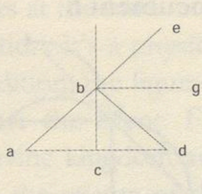
[7] Ebd.: b 1036–1037. »I see line *a b* as a double line, divisible at the point *b* which is indivisible. *a* moves when *b* is fixed. If you raise *a* so that you get an angle around *b*, then you could know the ratio of the surfaces according to proportion between the circumference described by *a* and the circumference described by *b*. For example, *a* is raised to build an angle so that the line dropped from *a* to the point which is horizon-

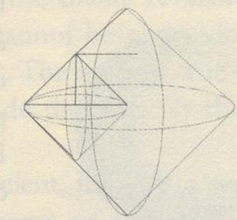
The generation of a rhombus [s. document 5], that is to say two cones opposite to each other by their basis, accumulates all the previous difficulties. The small cone is described with *a b* while point *a* runs over the small circle the radius of which is *b c*; so *b* is the most distant point from our eye. But, at the same time, triangle *a b d* pivots around *a d* and forms a rhombus; point *b* comes near our eye. The things are more and more complicated with the next hypothesis (*b e* and *b g*).

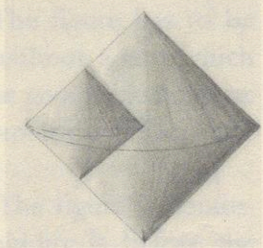
Document 5

a b c triangulus fit, & *a b* latus describens conicam, & *c b* semidiameter basis: trahe lineam *a c* in continuum, & de *b* duc lineam ut facias aequalem triangulum, qui fit *b d c*. Manifestum est, si *a d* fixa manente, circumvoluitur triangulus *a b d*, rombum oriri ex duobus aequalibus conicis. Trahe igitur *a b* in continuum, & fit *b e* ut *a b*: clarum est si circumvoluitur ut prius, lineam *b e* efficere superficiem triplam ad superficiem *a b*, & co-







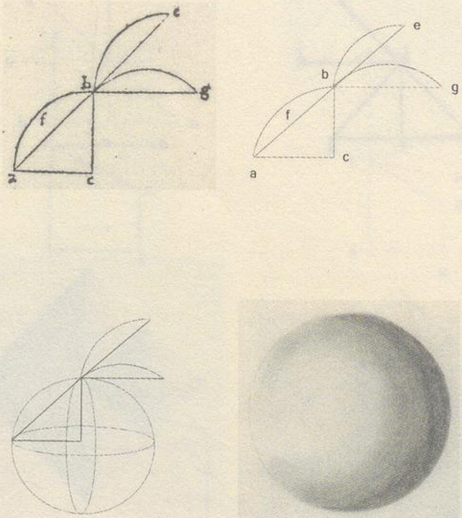


tally distant from *a* makes *a d* the half of *a b*. Then *b a* is moved and describes a conical surface which will be half longer than the surface described by *a b*, and so proportionately in all cases. That's why, when *a* is raised so that its movement makes two movements of *a b* (and *a b a* will be a single line), then *a b* describes a plane surface three times as large as the surface described by *a b*.« (My translation).

nicam superficiem *a e* quadruplam esse ad eam quae & *a b*. Unde si *b d* elevaveris in medium inter *b d* & *b e*, & fit *b g*: efficiet superficiem duplam, sicut *b d* aequalem, & *b e* triplam.[8]

Finally, the generation of a sphere [s. document 6] is described as a variant of the generation of a rhombus. Instead of straight lines, arcs are turned. Arc *a f b* will generate a semi-sphere when the point has run the whole circumference whose radius is *c b*. If *b* turns in front of our eyes, we shall have the whole sphere. According to Cusanus, the other arcs give larger spheres with known proportions.

Document 6



si feceris latus coni chordam arcus, describendo arcum super ipsum, ut super *a b* latus *a f b* arcum, & super *b e* eandem arcum: erit superficies ex curva *a f b* tertia superficiei, quae ex curva *b e*. Et ita si volueris duplam, facito ut in conicis dictum est.[9]

---

[8] Ebd.: b 1037. »*a b c* is a triangle, side *a b* describes a conic, and *c b* is the radius of the basis. You draw continuously *a c* and you draw from *b* a line so that you build an equal
d triangle, viz. *b d c*. It's obvious, if *a b* remains fixed when triangle *a b d* turns around, that the result is a rhombus with two equal cones. So, you draw continuously *a b* that makes *b e* like *a b*. It's obvious, if you make the rotation as before, that *b e* generates a surface three times as large as the surface generated with *a b*, and that *a e* generates a conical surface four times as large as the surface generated with *a b*. Hence, if you raise *b d* in the middle between *b d* and *b e*, viz. *b g*, the result is a double surface; with *b d* an equal surface; with *b e* a triple surface.« (My translation).

[9] Ebd.: b 1037–1038. »If you turn the side of the cone into a chord of an arc on which

Nicolas of Cusa is interested, as you know, in the way to shift from a figure to another one with determined proportions. He wants to discover the law which allows to generate figures. What does »to generate a figure« mean? It's impossible to observe the generation of a figure in nature. This operation is possible only in the mind, with a particular insight. To understand how we have to look at a figure, I suggest to compare the observation of the geometrical figures with the observation of the »omnivoyant« that Nicolas of Cusa explains in *De Icona* (or *De visione dei*).

II. The figure in *De Icona* and the geometrical figures

In both cases, we use the word »figure«; this term refers at the same time to the idea of a face and to the geometrical configuration; it's a physical form made in a work. According to the theological tradition, the figure is a prefiguration whose sense we understand only after the event. For example, the temple of Jerusalem is a figure of the divine kingdom and Adam is a figure of Christ. According to Saint Paul, the events of the Old Testament happened to be exemplary figures for Christians.[10] The figure is not a simple symbol. It's a picture whose sense the Christians have to discover thanks to the divine revelation. The figure has to be decoded; it's a mystery; it cannot be given alone, without a text which accompanies and explains it. The same is true of the geometrical figure: it's not only a drawing beside the text; it's the geometrical object considered in the text.

The figure isn't self-sufficient; it needs a sense. The figure is contingent and variable, as the name of things. The quiddity is before the figure. Nicolas of Cusa says that the figure or the mystery we have to decode is the means to approach the quiddity, on condition that we take it in our mind.[11] In Nicolas of Cusa's words, the figure is first a form, an outline. In the *De docta ignorantia*, he discusses the figure of the earth:

the arc is itself described, like on side *a b* the arc *a f*, and like on side *b e* the same arc, so the surface described by the curve *a f b* will be the third of the surface described by curve *b e*. In the like manner, if you would have a double surface, I should describe it as I have said about conics.« (My translation).

10 1 *Corinthians* 10, 11.

11 *De mente* 6: h ^{2}V, N. 92.

»sphaera est ultima perfectio figurarum, qua maior non est«.[12] The sphere is the best representation of the divine maximum. However, the earth isn't perfectly spherical because it cannot be equivalent to God himself; it only tends to a sphere.

Notice that in Nicolas of Cusa's time, a geometrical figure is not a simple set of lines, but is the object contained in these lines. For example, the circle is not a centre with a circumference, but is the surface area contained in the circumference (which we name, today, a disc).

On a painting as on a geometrical figure there is a representation with two sides: first, the object fixed on the paper, motionless, which we carefully examine, the dimensions of which are determined with the artist's pencil; secondly, the object which comes to life in a motion; on the painting of the *De Icona*, life is obtained with the motion of the spectators; in the mathematical writings, motion is inside the mind. Thanks to the motion of the onlookers, the painted eyes of the »omnivoyant« come to life; thanks to geometrician's mind, the geometrical figure comes to life, too, because it's moved. The painting of the *De Icona* is unique and fixed on a wall, but it will come to life thanks to the multiplicity of monks who will observe it when they move. The same is true for each geometrical figure: it's a unique and particular figure, but it will be observed by a multiplicity of readers, and will be connected in the mind with a multiplicity of cases.

If the figure is watched without instructions, it's banal and doesn't reveal any particular signification, exactly as Rogier Van der Weyden's painting would not reveal any particular signification if Cusanus didn't give instructions on the manner to observe it. What do we seek when looking at this painting? It's a strange experiment about reciprocity: the portrait fascinates us because it gives the impression of looking at us, too. I can't obtain this experiment with a mirror because, when I look at myself in a mirror, my eyes aren't fixed on a particular point of the plane; so, I really see only my eyes, not a gaze with subjective thought. In the character on the painting, indeed, I don't recognize myself, but I recognize myself as somebody looking; so, in this way, I exist. To see and to be seen are the

12 *De docta ignorantia* I, 23: h I, S. 46, Z. 24 (N. 71); »[The] sphere is the ultimate perfection of figures and is so that than which there is no more perfect.« *On Learned Ignorance*, translation by Jasper Hopkins (as quoted in n. 1) I, 38.

same, and so, I begin to see the divine presence. The painted face of the »omnivoyant« is a figure for representing infinity; thanks to his skill, the painter has managed to give some universality to the eyes of his figure:

> Video in hac picta facie figuram infinitatis. Nam visus est interminatus ad obiectum vel locum et ita infinitus. Non enim plus est conversus ad unum quam alium, qui intuetur eam. Et quamvis visus eius sit in se infinitus, videtur tamen per quemlibet respicientem terminari.[13]

In spite of the limits of this form, the painter has managed to suggest the infinite and creative power of God. More exactly, through this painted figure shown by the artist, God shows himself.

III. The mirror of the mind

What do we seek when we look at geometrical figures? It's not a divine revelation but something else. The geometrical figure doesn't look at me. So, I have to observe it inside my mind. We know that Cusanus frequently compares the mind with a mirror. We have to add immediately that it's a living mirror; this mirror doesn't only passively record the pictures, but it also makes the notions exist.

The mirror of the mind is a reflective and positive power which reflects itself. What is this mirror like? It's a plane mirror,[14] like the paper sheet on which Cusanus draws his figures. We have to conceive the mind like a tablet put up vertically, on which concepts are reflected, exactly like a painting in which what is pictured is constantly changing. However, since it shows motions in space, this mirror has a depth.

How does it work? This inner mirror doesn't content itself with passive impressions or with received forms, because the mind is able to conceive the forms in themselves (for example, the circle in itself): these forms

---

[13] *De vis. Dei* 15: h VI, N. 61, Z. 5–9: »In this [icon's] painted face I see an image of infinity. For the gaze is not confined to an object or a place, and so it is infinite. For it is turned as much toward one beholder of the face as toward another. And although in itself the gaze of this face is infinite, nevertheless it seems to be limited by any given onlooker.« *The Vision of God*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) II, 709.

[14] Proclus, in his *Comment about the first book of the Euclid's Elements*, compares also the mind to a plane mirror (Proclus, *Commentaire du premier livre des Eléments d'Euclide*, trad. Paul Ver Eecke [Paris 1940]).

don't have physical existence.[15] Like malleable wax,[16] the mind conforms to experienced things and creates their forms. Knowledge is an assimilation process through which the mind becomes similar to its objects:

> anima [. . .] quapropter ut multitudinem discernat unitati seu complicationi numeri se assimilat et ex se notionalem multitudinis numerum explicat. Sic se puncto assimilat qui complicat magnitudinem, ut de se notionales lineas superficies et corpora explicet. Et ex complicatione illorum [vel illarum] scilicet unitatis et puncti mathematicales explicat figuras, circulares et polygonias, quae sine multitudine et magnitudine simul explicari nequeunt.[17]

The mind is a reflective view, is a mirror which looks at itself. Nicolas of Cusa compares the mind with the point of a diamond where the forms of all things reflect themselves.[18] When the mind looks at itself, it gives to itself the concepts of the things. The mind changes from a passive mirror into an active mirror and creates the forms. Cusanus uses the metaphor of the mirror so that we can find the mind on two sides: beside the senses, the mind receives impressions; beside the ideas, the mind creates forms.

What are the products of the mind ?

> [. . .] mens nostra [. . .] facit assimilationes formarum, non ut sunt immersae materiae, sed ut sunt in se et per se, et immutabiles concipit rerum quidditates utens se ipsa pro instrumento sive spiritu aliquo organico, sicut dum concipi circulum esse figuram, a cuius centro omnes lineae ad circumferentiam ductae sunt aequales, quo modo essendi circulus extra mentem in materia esse nequit [. . .] Unde circulus in mente est exemplar et mensura veritatis circuli in pavimento.[19]

---

15 *De mente* 7: h ^{2}V, N. 102–103.

16 Proclus (as quoted in n. 14) compares also the mind to wax.

17 *De ludo* II: h IX, N. 92, Z. 10 and 13–19. »The soul [. . .] assimilates itself to oneness, i. e., to the enfolding of number. And from out of itself the soul unfolds a multitude's conceptual number. Likewise, the soul assimilates itself to a point which enfolds magnitude in order to unfold from itself conceptual lines, conceptual surfaces, and conceptual three-dimensional figures. And from the unfolding of those things, viz., of oneness and of point, the soul unfolds geometrical figures (both circular and polygonal) which cannot be unfolded without both multitude and magnitude.« *The Bowling-Game*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) II, 1231.

18 *De mente* 5: h ^{2}V, N. 85–86.

19 Ebd. 7: h ^{2}V, N. 103, Z. 1–11: »Our mind [. . .] makes assimilations of forms not as they are embedded in matter but as they are in and of themselves. And it conceives the immutable quiddities of things, using itself as its own instrument apart from any instrumental [corporeal] spirit, as, for example, when it conceives a circle to be a figure from whose centre all lines that are extended to the circumference are equal; in this

The soul looks inside itself, produces both the mathematical concepts and the sciences which examine them.[20] When geometry mentions the circle, it's neither a perceptible thing nor a unique form in the understanding. There's only one circle in the understanding, indeed, but geometry examines a multiplicity of circles. Geometry brings together all the circles to one general matter, but the circle in itself cannot be divided in the understanding. Geometry considers a general matter and, through the imaginary circles, it examines another circle, the circle which is in the understanding. About the Proclusian geometry, between physical and intelligible things, Stanislas Breton writes it's an immaterial practice: *the geometrical being is the sign of an action.*[21] This being is both existing and concluded; it's not a drawing because the Euclidian line is devoid of thickness; we have to set a line apart from the mark of a pencil; it's the ideal sign of a mental operation. Rule and compass are instruments from mental product. Likewise, according to Cusanus, the geometrical figure is a sign of a mental action.

What effect will the mathematical work have on the mind itself? Thanks to the thinking on the figures, the mind will discover itself. In this progress, the mind acquires knowledge both about things and itself:

> quapropter mens ipsa, quae figuras in se intuetur, cum eas a sensibili alteritate liberas conspiciat, invenit se ipsam liberam a sensibili alteritate. Est igitur mens a sensibili materia libera et habet se ad figuras mathematicas quasi forma.«[22]

As the »omnivoyant« painting reveals to me that I am God's child, so the geometrical figure reveals to the mind its purity and its intelligence.

Nicolas of Cusa uses other metaphors to describe the mind. For example, he uses an incorrect etymology and considers the mind as an

---

way of existing, no circle can exist extra-mentally, in matter [. . .] Hence, the circle in the mind is the exemplar, and measure-of-truth, of a circle in a patterned floor.« *The Layman on Mind*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) I, 558.

20 Ebd. 9: h ^{2}V, N. 116–117, and *De ludo* II: h IX, N. 92.

21 St. Breton, *Philosophie et mathématique chez Proclus* (Paris 1969) 62 and 67 (The translation is mine).

22 *De theol. compl.*: h X/2a, N. 2, Z. 17–21: »since the mind, which views figures in themselves, beholds them as free of perceptible otherness, it discovers that it, itself, is free of perceptible otherness. Therefore, the mind is free of perceptible material and it stands in relation to mathematical figures as being their form.« *Complementary Theological Considerations*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) II, 748.

instrument for measuring. »Mentem quidem a mensurando dici conicio«;[23] the mind (*mens*) gets its name from »to measure«; it's a »measurement«; this figurative expression is deliberately equivocal, as it is both the operation of measuring and the rule to estimate things. »Rationalium vero praecisio intellectus est, qui est vera mensura.«[24] The mind owns the standard with which it measures the truth.[25]

Nicolas of Cusa also compares the mind to a living compass which would measure all things. Mathematics is the characteristic work of the mind. If we represent the mind as a wax tablet, we have to add it's a tablet written on from inside; it is a tablet which writes itself on itself because it contains living ideas, that is to say ideas which move themselves.

IV. The nature of the mathematical objects

Now, we are able to deduce some conclusions about the nature of the mathematical objects. They are objects put in a very hierarchical genealogy. These objects generate each other so that, when you know the proportions that enable you to measure them, you are able to go from one to the other. Geometry generates its notions in a definite hierarchy that we can find in Euclid's definitions: oneness, limit, point, line, surface, angle, circle, and so on. The indivisible point generates the divisible line; the widthless line generates the surface, and so on. Notice that the main problem – the solution of which Cusanus searches through his mathematical works – is the problem of the quadrature of the circle. When he begins to examine this problem, he wants to demonstrate the power of his principle of the coincidence of opposites. He hopes to find the proportion which allows to go from straight lines to curved ones (and vice versa). That's why he makes »geometrical transmutations«, that

[23] *De mente* 1: h ^{2}V, N. 57, Z. 5–6: »I surmise that mind [mens] takes its name from measuring [mensurare].« *The Layman on Mind*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) I, 535.

[24] *De coni.* I, 10: h III, N. 52, Z. 11–12: »Now, intellect, which is a true measure, is the preciseness of things rational.« *On Surmises*, translation by J. Hopkins (as quoted in n. 1) I, 189.

[25] Proclus (as quoted in n. 14), Prologue.

is to say he tries to pass from one form to the other, for example from a rectangle to a triangle, from the quarter of a circle to a triangle, from a column to a parallelepiped, and so on.

Mathematical objects are pure and finite objects. In mathematics, the mind aims at finite things. It subtracts infinity from pluralities and magnitudes and put them in finite proportions. This »restriction« of things in the finite domain gives its importance to proportion. It's essential to contain things in limits since objects enfold each other: each being which generates other beings causes all these beings. The cause not only determines, but also enfolds the thing that is caused. In the hierarchy of beings, there's this principle: the generating principle is richer than the generated principle. In the Cusanus' theory, this principle gives the strict hierarchy between straight line and curved lines.

Conclusion

The practice of geometry doesn't enable us to reach divinity while the observation of the »omnivoyant« gives an analogy to the sighted of God; but it allows glimpsing at infinity, and, above all, the immense variety of the living forms. The geometrician's mind experiences, on a finite scale, God's creation in the infinite scale. Today, we receive Cusanus' writings with his invitation to imitate the monks of Tegernsee. Van der Weyden's painting was burnt in a fire; the geometrical figures remain but seem inert, like dead. We have to awake them and to revive them in our mind.

DIE BEDEUTUNG GEOMETRISCHER SYMBOLE FÜR DAS DENKEN DES NICOLAUS CUSANUS

Eine Untersuchung am Beispiel der Metamorphose seiner Auffassung vom Kreis[*]

Von Kazuhiko Yamaki, Tokyo

I. Kontinuität und Diskontinuität im mathematischen Denken des Cusanus

Nikolaus von Kues bedient sich bekanntlich zahlreicher mathematischer Symbole, um sein theologisches Denken zu veranschaulichen. Dabei spielen geometrische Figuren wie etwa Linie, Dreieck, Vieleck und Kreis eine wichtige Rolle.

Auffallend ist die durchgehende Thematisierung des Kreises, den Nikolaus bereits in seinem ersten philosophischen Werk *De docta ignorantia* und auch noch in dem kurz vor seinem Tode verfassten Werk *De ludo globi* heranzieht.

So finden sich in der Schrift *De coniecturis* eine *Figura Universi* und in der Schrift *De ludo globi* eine aus neun konzentrischen Kreisen zusammengesetzte Tafel. Obwohl sich beide Figuren vor allem in der Anordnung der Kreise auffällig von einander unterscheiden, weisen sie zumindest zwei Gemeinsamkeiten auf: zum einen, dass beide Figuren aus Kreisen gebildet sind. Zum anderen besteht folgender Zusammenhang: Wird bei der *Figura Universi* der Durchmesser von der Spitze des ›Kreises der ersten Ordnung der obersten Region‹ bis zur Basis des ›Kreises der untersten Ordnung der untersten Region‹ um die erste Spitze gedreht, lassen sich aus ihr die konzentrischen Kreise in *De ludo globi* ableiten.

Deutet man dies heuristisch als Symbol des Universums, so entsteht aus den konzentrischen Kreisen in *De ludo globi* ein Kegel als Modell des Universums, indem das Zentrum des Kreises nach oben gezogen wird. An der Spitze dieses Kegels steht selbstverständlich Christus.

---

* Frau Anne-Marie Springmann, Verwaltungsleiterin am Europazentrum der Waseda-Universität (Bonn), hat die deutsche Fassung dieses Manuskripts korrigiert. Ihr gilt mein herzlicher Dank.

Betrachtet man die Figur des Kegels und seine Symbolik im ganzen, wird man sich leicht an das Bild des Berges Christi aus Cusanus' erstem philosophischen Werk *De docta ignorantia* erinnern.[1] Dieses Problem habe ich in einem 2002 in Porto gehaltenen Referat ausführlich behandelt, weshalb ich hier nicht näher darauf eingehe.[2]

In diesem Referat möchte ich eine wichtige Diskontinuität im Denken des Cusanus über das Wesen des Kreises an sich aufzeigen. Ausgangspunkt ist dabei der folgende Passus aus der Schrift *De docta ignorantia*:

> »Gott hat bei der Erschaffung der Welt sich der Arithmetik, der Geometrie, der Musik und der Astronomie bedient, diese Künste, die auch wir anwenden, wenn wir nach proportionalen Verhältnissen der Dinge, der Elemente und der Bewegungen forschen. Mit Hilfe der Arithmetik hat er die Dinge zur Einheit verbunden, durch die Geometrie sie gestaltet, auf dass sie dadurch Festigkeit, Beständigkeit und Beweglichkeit ihren Bedingungen gemäß erhielten. [. . .] In bewunderungswürdiger Ordnung sind deshalb die Elemente von Gott gegründet, der ›alles nach Zahl, Gewicht und Maß‹ geschaffen hat. Die Zahl bezieht sich auf die Arithmetik, das Gewicht auf die Musik, das Maß auf die Geometrie«.[3]

---

1 *De docta ign.* III, 11: h I, S. 153, Z. 8–14, 21–24 (N. 246f.): Ducimur [. . .] nos Christifideles in docta ignorantia ad montem, qui Christus est, quem tangere cum natura animalitatis nostrae prohibiti sumus; et oculo intellectuali dum inspicere ipsum conamur, in caliginem incidimus, scientes intra ipsam caliginem montem esse, in quo solum beneplacitum est habitare omnibus intellectu vigentibus. Quem si cum maiori fidei constantia accesserimus, rapiemur ab oculis sensualiter ambulantium [. . .] Deinde ardentiori desiderio fideles continuo ascendentes ad intellectualitatem simplicem rapiuntur, omnia sensibilia transilientes, quasi de somno ad vigiliam, de auditu ad visum pergentes; ubi ea videntur, quae revelari non possunt (»Wir Christgläubigen werden [. . .] in der belehrten Unwissenheit zu dem Berg geführt, der Christus ist, den zu berühren uns unsere sinnenhafte Natur hindert. Und während wir ihn mit dem Auge der Vernunft zu schauen versuchen, geraten wir ins Dunkel, wohl wissend, dass in diesem Dunkel der Berg ist, auf dem allein für alle, denen die Kraft der Vernunft gegeben ist, eine wohlgefällige Wohnstätte ist. Wenn wir uns ihm mit großem, beständigem Glauben genähert haben, werden wir dem Auge derer, die im Sinnenhaften wandeln, entrückt. [. . .] Dann werden die Gläubigen, die in glühender Sehnsucht stetig aufsteigen, zur einfachen Vernunftschau entrückt, indem sie alles Sinnliche überspringen, gleichsam wie vom Schlafe zum Wachen, vom Hören zum Sehen fortschreiten; dort wird geschaut, was nicht offenbart werden kann«, NvKdÜ H. 15c).

2 K. Yamaki, *Funktion und Tragweite der imaginatio bei Cusanus – ein konkretes Beispiel*, in: J. M. André, G. Krieger und H. Schwaetzer (Hrsg.), Intellect und Imagination bei Nicolaus Cusanus (Bochum 2004 [Im Druck]).

3 *De docta ign.* II, 13: h I, S. 110, Z. 23–26; S. 111, Z. 11–13 (N. 175; N. 176). (NvKdÜ H. 15b, mit einer kleinen Änderung von KY): Est autem Deus arithmetica, geometria

Hier stellt sich die Frage, wie diese für das Mittelalter paradigmatische Formulierung zu verstehen ist: wörtlich oder symbolisch?

II. Die ›Säkularisierung‹ des Wesens der Zahl

Um den Schluss vorwegzunehmen, meine ich, dass auch Cusanus zu diesem Zeitpunkt diesen Gedanken gemäß der Tradition des Mittelalters[4] wörtlich denkt, oder zumindest versucht, ihn wörtlich zu denken. Um dies zu verdeutlichen, möchte ich zunächst das cusanische Verständnis vom Wesen der Zahl erläutern. In der Schrift *De docta ignorantia* schreibt Cusanus:

> »Unser Augustinus und nach ihm Boethius [stellten] die Behauptung auf, dass die Zahl zweifellos für die zu schaffenden Dinge das Leitbild im Geiste des Schöpfers gewesen war«.[5]

Diese Auffassung von der Zahl findet sich auch in der Schrift *De coniecturis*, wo es heißt:

> »Indem wir in symbolischer Weise von den verstandesmäßigen Zahlen unseres Geistes in Hinblick auf die wirklichen, unsagbaren Zahlen des göttlichen Geistes Mut-Maßungen anstellen, sagen wir, dass das erste Urbild der Dinge im Geiste des Schöpfers ja die Zahl Selbst ist, wie die aus unserer Vernunft hervorgehende Zahl Urbild seiner abbildlichen Welt ist«.[6]

---

atque musica simul et astronomia usus in mundi creatione, quibus artibus etiam et nos utimur, dum proportiones rerum et elementorum atque motuum investigamus. [. . .] Admirabili itaque ordine elementa constituta sunt per Deum, qui omnia in numero, pondere et mensura creavit. Numerus pertinet ad arithmeticam, pondus ad musicam, mensura ad geometriam.

4 C. STEEL, *Nature as Object of Science*, in: Koyama (ed.), Nature in Medieval Thought, Some Approaches East & West (Leiden / Boston / Köln 2000) 146; L. BIANCHI / E. RANDI, *Vérités Dissonantes, Aristote à la Fin du Moyen Âge* (Paris 1993) 155 u. 162.

5 *De docta ign.* I, 11: h I, S. 23, Z. 10–12 (N. 32) (NvKdÜ H. 15a, mit einer kleinen Änderung von KY): Augustinus noster et post ipsum Boethius affirmarent indubie numerum creandarum rerum in animo conditoris principale exemplar fuisse.

6 *De coni.* I, 2: h III, N. 9, Z. 5–9 (Dupré, II, 13, mit kleinen Änderungen von KY): Symbolice etenim de rationalibus numeris nostrae mentis ad reales ineffabiles divinae mentis coniecturantes, dicimus ›in animo conditoris primum rerum exemplar‹ ipsum numerum, uti similitudinarii mundi numerus a nostra ratione exsurgens.

Aus diesen Formulierungen geht klar hervor, dass für Cusanus das Wesen der Zahl dem Bereich des Göttlichen angehört und er insofern den Primat der göttlichen Zahlen anerkennt.

1450, zum Zeitpunkt als Cusanus die Idiota-Schriften niederschrieb, finden wir jedoch eine veränderte Auffassung von der Zahl vor. Dies ist sehr deutlich erkennbar, wenn Cusanus im sechsten Kapitel von *De mente*, überschrieben mit dem Titel »Dass die Weisen in symbolischer Rede die Zahl das Urbild der Dinge genannt haben«, den Laien sagen lässt:

»Wir nennen nämlich das erste Entsprungene symbolisch Zahl, weil die Zahl Träger der Proportion ist; es kann nämlich kein Verhältnis ohne Zahl geben«.[7]

Er bemerkt weiter, dass die Zahl mit allem aus dem Geist stamme[8] und erklärt unmissverständlich:

»Daraus entnimmst du, dass zwischen dem göttlichen Geist und den Dingen nicht vermittelnd die Zahl steht als etwas, das wirkliches Sein hätte, sondern die Zahl der Dinge sind die Dinge selbst«.[9]

Aus diesen Zitaten wird sichtbar, dass in *De mente* der Gedanke des Primats der göttlichen Zahl aufgegeben ist und Cusanus die Zahl Gottes nicht mehr als reale Zahl, sondern als symbolischen Begriff versteht. Zugleich betont er, dass die Zahl als mathematische Größe allein dem menschlichen Geist entstamme.[10] Noch klarer belegen diesen Paradigmawechsel die nach *De mente* verfassten Schriften, wo Cusanus an mehreren Stellen darauf hinweist, dass die Zahlen allein aus dem Geist hervorgehen.[11] Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist auch, dass Cu-

7 *De mente* 6: h ^{2}V, N. 92, Z. 4–6 (NvKdÜ H. 21): Primum enim principiatum vocamus symbolice numerum, quia numerus est subiectum proportionis; non enim potest esse proportio sine numero.

8 Ebd. Z. 19: Ex mente igitur numerus et omnia.

9 Ebd. N. 96, Z. 15–17 (NvKdÜ H. 21): Ex quo habes inter mentem divinam et res non mediare numerum, qui habeat actuale esse, sed numerus rerum res sunt.

10 Zwar formuliert Cusanus in *De docta ign.* den Gedanken, dass die Zahl aus dem Geist stamme, doch steht dort die Parallelität zwischen der göttlichen und der menschlichen Zahl unter dem Primat der göttlichen Zahl, vgl. *De docta ign.* II, 3: h I, S. 70, Z. 19–23 (N. 108): Sicut igitur *ex nostra mente*, per hoc quod circa unum commune multa singulariter intelligimus, *numerus exoritur*: ita rerum pluralitas ex divina mente, in qua sunt plura sine pluralitate quia in unitate complicante (Hervorhebung von KY).

11 *De theol. compl.*: h X/2a, N. 9, Z. 33f. (Dupré III, 679): Numerus autem non nisi ex mente est (»Die Zahl aber kommt nur aus dem Geist«); *De ludo* II: h IX, N. 90,

sanus in einer nach dem 9. April 1453 verfassten[12] Randbemerkung zu Alberts Kommentar des *Corpus Dionysiacum* nachdrücklich betont: »In Deo non est numerus simpliciter (In Gott ist keine Zahl an sich)«.[13]

Indem Cusanus vom Gedanken der göttlichen Wesenheit der Zahl abrückt, lässt er die Zahlenmystik des Mittelalters hinter sich, wodurch es ihm möglich wird, mathematische Probleme rein logisch-rational zu behandeln. Dies belegen die folgenden beiden Passagen aus späteren Schriften. So schreibt er in *De beryllo*, dass

> »die mathematischen Dinge und die Zahlen, die aus unserem Geist hervorgehen und in der Weise [beschaffen] sind, in der wir begreifen, keine Substanzen oder Ursprünge der sinnenfälligen Dinge sind, sondern nur der Seienden des Verstandes, deren [sc. Substanzen] Schöpfer wir sind«.[14]

Z. 17–19: Videtur igitur anima esse viva illa unitas, numeri principium, in se omnem discretivum numerum complicans, quae de se ipsa numerum explicat (»Man sieht also: Die Seele ist diese lebendige Einheit, der Ursprung der Zahl, der in sich alle unterscheidende Zahl einfaltet«, NvKdÜ H. 22); Ibid.: N. 92, Z. 14f.: ex se [anima rationalis, KY] notionalem multitudinis numerum explicat (»sie [die Verstandesseele, KY] entfaltet aus sich die begriffliche Zahl der Vielheit«); Ibid.: N. 109, Z. 18–23: De his alias meminimus latius scripsisse, maxime in libello *De mente*. Nunc haec sic repetita sint, ut rationem seu virtutem animae discretivam in numero, *qui ex mente nostra est*, melius cognoscas ac quod vis illa discretiva ex eodem et diverso et uno et altero composita dicitur uti numerus, quia numerus discretione mentis nostrae numerus est (»Wir erinnern uns, an anderer Stelle ausführlicher darüber geschrieben zu haben, am meisten in dem Büchlein ›Vom Geist‹. Jetzt soll dies so wiederholt werden, daß du besser in der Zahl, *die aus unserem Geist ihr Sein hat*, den Verstand oder die Unterscheidungskraft der Seele erkennst, und auch daß jene Unterscheidungskraft aus Demselben und dem Verschiedenen, und dem Einen und dem Anderen zusammengesetzt genannt wird so wie die Zahl, weil die Zahl durch die Unterscheidung unseres Geistes Zahl ist«. Hervorhebung von KY).

[12] R. Haubst, *Streifzüge in die cusanische Theologie* (Münster 1991) 119.

[13] Vgl. L. Baur, *Nicolaus Cusanus und Ps. Dionysius im Lichte der Zitate und Randbemerkungen des Cusanus*: CT III. Marginalien (Heidelberg 1941) 111, Nr. 578. Der betreffende Passus von Albert lautet: Dicendum, quod in deo non est numerus simpliciter, sed tantum numerus secundum quid, qui est numerus personarum (*Alberti Magni Opera Omnia*, XXXVII–1, Super Dionysium De divinis Nominibus [Münster 1972], S. 444, Z. 36–38).

[14] *De beryl.*: h ^{2}XI/1, N. 56, Z. 23–26 (NvKdÜ H. 2): mathematicalia et numeros, qui ex nostra mente procedunt et sunt modo quo nos concipimus, non esse substantias aut principia rerum sensibilium, sed tantum entium rationis, quarum nos sumus conditores.

Und in der Schrift *De ludo globi:*

»Sie [die Verstandesseele] erfindet die Wissenschaften, d. h. Arithmetik, Geometrie, Musikwissenschaft und Astronomie, und macht die Erfahrung, dass diese in ihrer Kraft eingefaltet sind. Diese Wissenschaften sind nämlich von den Menschen erfunden und entfaltet worden«.[15]

III. Die ›Säkularisierung‹ des Wesens des Kreises

Man erkennt in den Schriften des Cusanus einen deutlichen Wandel seiner Auffassung über das Verhältnis von Kreis und regelmäßigem Vieleck. So schreibt er in *De docta ignorantia*:

»Den Kreis, der in einer gewissen Unteilbarkeit besteht, [vermag] keine nichtkreisförmige Figur zu messen. Der Geist also, der nicht die Wahrheit ist, erfasst die Wahrheit niemals so genau, dass sie nicht ins Unendliche immer genauer erfasst werden könnte. Er verhält sich zur Wahrheit wie das Vieleck zum Kreis. Je mehr man die Zahl der Ecken in einem eingeschriebenen Vieleck vermehrt, desto mehr gleicht es sich dem Kreis an, ohne ihm je gleich zu werden, wollte man auch die Vermehrung der Eckenzahl ins Unendliche fortführen. Das Vieleck müsste sich dazu schon umbilden zur Identität mit dem Kreis«.[16]

Hingegen heißt es in der im Jahr 1453 verfassten Schrift *De theologicis complementis*:

»Je mehr Winkel ein gleichseitiges Vieleck bekommt, umso ähnlicher wird es dem Kreis. Der Kreis nämlich hat, wenn man die Vielecke beachtet, unendlich viele Winkel. Wenn man nur auf den Kreis achtet, findet man in ihm keinen Winkel und er ist unbestimmt und winkellos. Und so faltet der winkellose und unbestimmte Kreis alle winkelhaft bestimmten Vielecke, die gegeben sind und werden können, in sich ein«.[17]

---

15 *De ludo* II: h IX, N. 93, Z. 1–4 (NvKdÜ H. 22): [anima rationalis, KY] invenit disciplinas, scilicet arithmetricam, geometricam, musicalem et astronomicam, et illas in sua virtute complicari experitur. Sunt enim illae disciplinae per homines inventae et explicatae.

16 *De docta ign.* I, 3: h I, S. 9, Z. 13–20 (N. 10) (NvKdÜ H. 15a): sicut nec circulum, cuius esse in quodam indivisibili consistit, non-circulus [mesurare potest, KY]. Intellectus igitur, qui non est veritas, numquam veritatem adeo praecise comprehendit, quin per infinitum praecisius comprehendi possit, habens se ad veritatem sicut polygonia ad circulum, quae quanto inscripta plurium angulorum fuerit, tanto similior circulo, numquam tamen efficitur aequalis, etiam si angulos in infinitum multiplicaverit, nisi in identitatem cum circulo se resolvat.

17 *De theol. compl.* h X/2a, N. 5, Z. 6–12 (Dupré III, 667): Quanto autem polygonia aequalium laterum plurium fuerit agulorum, tanto similior circulo; circulus enim, si ad

Warum hat Cusanus zum Zeitpunkt der Niederschrift der *De docta ignorantia* das Wesen des Kreises und das Wesen des Vielecks, dessen Eckenzahl sich ins Unendliche vermehren lässt, noch so streng unterschieden? Diese Ansicht scheint für Cusanus sehr ungewöhnlich, wenn man seine bemerkenswerte Gedankenführung hinsichtlich der Unendlichkeit in der selben Schrift betrachtet. Es liegt jedoch nahe, dass Cusanus zu dieser Zeit das Wesen des Kreises keinesfalls als mit dem Vieleck identisch denken konnte, weil er den Kreis ebenso wie die Zahl dem Göttlichen Bereich zuordnete. Für ihn kommt dem Kreis eine besondere Bedeutung zu, denn er weist in *De docta ignorantia* nicht nur darauf hin, dass

»der Kreis die vollkommene Figur der Einheit und Einfachheit«[18] ist, sondern er erklärt, dass »jede Theologie im Kreise geht und auf die Kreisförmigkeit in so hohem Maße angewiesen ist, dass die Bezeichnungen für die Eigenschaften Gottes sich gegenseitig im Kreise bewahrheiten«.[19]

Auch der Charakter des Kreises an sich, nämlich dass alle Kreise einander exakt gleichen, ist für Cusanus unzweifelhaft von großer Bedeutung.[20]

---

polygonias attendis, est infinitorum angulorum. Et si ad ipsum circulum tantum respicis, nullum angulum in eo reperis, et est interminatus et inangularis, et ita circulus inangularis et interminatus in se complicat omnes angulares terminationes, polygonias datas et dabiles.

[18] *De docta ign.* I, 21: h I, S. 42, Z. 9 (N. 63): Circulus est figura perfecta unitatis et simplicitatis.

[19] *De docta ign.* I, 21: h I, S. 44, Z. 4–6 (N. 66): omnis theologia circularis et in circulo posita existit, adeo etiam quod vocabula attributorum de se invicem verificentur circulariter. Darüber hinaus lesen wir bei ihm auch, dass Gott für alle Kreisbewegungen – gleichsam als die größte Kugel – das absolut einfache Maß (Ibid. I, 23: h I, S. 47, Z. 11f. [N. 72]) und gleichzeitig die Peripherie und der Mittelpunkt der Welt ist (Ibid. II, 12: h I, S. 104, Z. 2 [N. 162]), weiterhin, dass in einem vollkommenen Kreislauf der Sinn in die Vernunftseele, die Vernunftseele in die Intelligenz, die Intelligenz in Gott zurückkehrt (*De coni.* I, 8: h III, N. 36, Z. 4–6).

[20] *De theol. compl.*: h X/2a, N. 7, Z. 26–28: figurae circulari, quae nobis completa et pulchra apparet propter eius uniformitatem et aequalitatem ac simplicitatem (»Von der Kreisfigur, die uns wegen ihrer Einförmigkeit und Gleichheit und Einfachheit als vollständige und schöne Figur erscheint« Dupré III, 673). *De ludo* II: h IX, N. 79, Z. 12f.: in omnibus circulis non vides nisi circulum unius rationis, licet circumferentia unius plus distet a centro quam alterius (»Du [siehst, KY] in allen Kreisen nur den Kreis der einen Kreis-Wesenheit, wenn auch die Kreislinie des einen mehr Abstand vom Mittelpunkt hat als die anderen« NvKdÜ H. 22); *De ven. sap.* 28: h XII, N. 85, Z. 12: cuncti eiusdem speciei (»sie alle [die Kreise, KY] gehören zur gleichen Art«).

An dem oben aufgezeigten gewandelten Verständnis des Cusanus über das Verhältnis von Kreis und regelmäßigem Vieleck wird erkennbar, dass sich seine Auffassung über das Wesen des Kreises an sich grundlegend geändert hat. Es handelt sich dabei um dieselbe Entwicklung, wie wir sie schon bei der Zahl gesehen haben. Entscheidend für diesen Wandel seiner Auffassung über Zahl und Kreis sind die folgenden beiden Kriterien: 1) die klare Aussage, dass Zahl und Kreis allein der menschlichen ratio entstammen und 2) der deutliche Hinweis, dass der Begriff der göttlichen Zahl bzw. des göttlichen Kreises nur symbolisch so genannt ist und Gott vom Wesen her weder Zahl noch Kreis ist.

Hier zeigt sich, welch wichtige Bedeutung die bereits im Jahr 1450 niedergeschriebene Schrift *De circuli Quadratura* – besonders in dem in der Edition mit »pars theologica« bezeichneten Teil – für das Denken des Cusanus hat. Denn in diesem Werk nimmt er eine neue Begriffsbestimmung des Kreises vor, indem er deutlich drei Gattungen dieser Figur unterscheidet: den unendlichen Kreis als die Wahrheit des Kreises, den abstrakten und den sinnlichen Kreis.[21] So schreibt er:

> »Wir [betrachten] das Wunderbare und das Unaussagbare von dem unendlichen Kreis [. . .], worüber andernorts weitläufiger diskutiert wurde«.[22]

---

[21] *De circuli quadratura* (hier und im folgenden zitiert nach der Teilausgabe in h X/2a: De circuli quadratura pars theologica): h X/2a, S. 91, Z. 91–S. 92, Z. 96; Z. 99–101: Adhuc progredientes advertimus circulorum varietatem quodque non potest esse nisi *unus maximus, verissimus, in se subsistens, aeternus et infinitus circulus*, ad quem per circulos quantos non ascenditur, quoniam in recipientibus magis et minus non devenitur ad maximum simpliciter; [. . .] *Alii* autem *circuli*, licet non videantur habere principium et finem, prout considerantur via abstractionis a *sensibili circulo*, tamen quia non sunt ipsa infinita aeternitas, tunc sunt circuli quorum esse est ab ipso infinito primo aeterno circulo (Hervorhebung von KY). (»Weitergehend nehmen wir wahr, dass die Mannigfaltigkeit der Kreise auch nichts anderes als der größte, wahrste und in sich existierende ewige unendliche Kreis sein kann, zu dem man durch quantitative Kreise nicht emporsteigen kann, weil man im Bereich der Mehr und Weniger in sich aufnehmenden Sachen das schlechthin Größte nicht erreichen kann; [. . .] Obwohl andere Kreise weder einen eigenen Ursprung noch ein eigenes Ziel zu haben scheinen, werden sie je nachdem durch die Weise der Abstraktion von sinnlichen Kreisen betrachtet. Trotzdem, weil sie nicht der unendliche ewige Kreis sind, ist deren Kreissein von dem unendlichen ersten ewigen Kreis abgeleitet«).

[22] Ebd. Z. 95f.: circa hunc infinitum circulum mira et indicibilia consideramus, quae alibi diffusius tacta sunt.

Nach dieser Unterscheidung ist der zweite, d. h. der abstrakte Kreis das Abbild des ersten, unendlichen Kreises, wobei ersterer dem zweiteren durch die Eigenschaft der Unendlichkeit unvergleichbar ist; zugleich übersteigt die vollkommene Kapazität des zweiteren die Kapazität aller Polygone in unvergleichbarer Weise.[23]

Entscheidend ist in diesem Zusammenhang jedoch die 1453 verfasste Schrift *De theologicis complementis*. In ihr tauchen die beiden oben genannten Kriterien auf, an welchen sich eine ›Säkularisierung‹ des Wesens des Kreises ablesen lässt. Das erste erkennen wir in folgendem Passus:

> »der Geist [ist] frei von sinnlicher Materie und verhält sich zu den mathematischen Figuren gleichsam als Form. Sagt man nämlich, dass jene Figuren Formen sind, so ist der Geist die Form der Formen«.[24]

Noch deutlicher geht dieser Zusammenhang aus der nächsten Stelle hervor:

> »so wie unser Geist, der eine Figur darstellen will, mit einem einzigen Punkt beginnt, ihn zur Linie erweitert und dann zu Winkeln abbiegt, um die Fläche einzuschließen und das Vieleck zu vollenden. Und da [. . .] die Linie durch eine Ausdehnung zum Dreieck und durch eine weitere zum Viereck, durch die größte aber zum Kreis wird, kommt der Kreis den vollkommensten Geschöpfen nahe, die ihrem Schöpfer am ähnlichsten sind, wie z. B. die oberen Geister. Es gibt nichts Vornehmeres als den Geist«.[25]

---

[23] Ebd. Z. 104–106: Perfectam habent enim capacitatem improportionabiliter excedentem capacitatem omnium polygoniarum et sunt infiniti circuli primi prima imago, licet ob infinitatem primi sint ad ipsum imcomparabiles. Bemerkenswerterweise findet sich in *De mente* keine Erklärung über den unendlichen Kreis.

[24] *De theol. compl.*: h X/2a, N. 2, Z. 19–22: Est igitur mens a sensibili materia libera et habet se ad figuras mathematicas quasi forma. Si enim dixeris figuras illas formas esse, erit mens forma formarum (Dupré III, 653).

[25] Ebd. N. 9, Z. 55–62 (Dupré III, 681): uti mens nostra volens figurare incipit ab uno puncto et illum extendit in lineam, deinde illam flectit in angulos, ut claudat superficiem, et facit polygoniam, [. . .] quomodo linea per unam extensionem fit triangulus, per aliam et maiorem tetragonus, per maximam circulus, circulus igitur competit perfectissimis creaturis suo creatori simillimis, ut sunt supernae mentes; nihil enim mente nobilius. Vgl. ganz deutlich in *De ludo globi* II: h IX, N. 95, Z. 6–10: ubi ratio circuli videtur? Non extra rationem. Ubi ratio, nisi in anima rationali? Si igitur in se ipsa rationalis anima videt rationem circuli, quae est supra tempus, sive igitur anima rationalis sit ipsa ratio seu disciplina seu ars aut scientia, sive non sit, utique constat ipsam necessario supra tempus esse (»Wo ist der Wesensgrund des Kreises zu sehen? Nicht außerhalb des Verstandes. Wo ist der Wesensgrund wenn nicht in der Verstandesseele? Wenn also die Verstandesseele in sich selbst den Wesensgrund des Kreises sieht, der

Das zweite Kriterium erscheint in der gleichen Schrift wie folgt:

»Wie die endliche Kreislinie in bezug auf den Unterschied zu der endlichen Geraden so genannt wird, so nennen wir die unendliche Kreislinie in ähnlicher Weise so. Sie wird jedoch nicht entsprechend der Intention des Namengebenden kreisartig genannt, denn sie ist dies nicht, weil sie nicht von der geraden Linie verschieden ist«.[26]

Mit diesem Gedankengang über das Wesen des Kreises löst sich Cusanus entschieden von der geometrischen Mystik des Mittelalters. Dadurch wird es ihm einerseits möglich, regelmässiges Vieleck und Kreis nach rein mathematischen Gesichtspunkten als kohärente Phänomene zu untersuchen. Die Ergebnisse, die diese neue Methodik hervorbringt, wendet er wiederum auf seine Theologie an, um damit der Suche nach einem Sinnbild für den Vorgeschmack Gottes nachzugehen.

IV. Annäherung von Vieleck und Kreis und Entwicklung der Symbolik des Kreises

Während in der 1450 verfassten Schrift noch eine strenge Unterscheidung zwischen Kreis und regelmäßigem Vieleck gegeben ist, wenn Cusanus schreibt, dass

»all die Peripherie eines Vieleckes von einem Kreisumfang herabgefallen ist, all die Fläche eines Vieleckes von einer Fläche eines Kreises unvergleichbar abgefallen ist«,[27]

über der Zeit ist, mag nun die Verstandesseele selbst Wesensgrund oder Wissenschaft oder Kunst und Wissen sein oder nicht, jedenfalls steht fest, daß sie notwendigerweise über der Zeit ist«, NvKdÜ H. 22).

26 *De theol. compl.* h X/2a, N. 14, Z. 29–33 (Dupré III, 703): Sicut enim circularis linea finita vocatur circularis ad differentiam rectae finitae, ita nominamus circularem infinitam similiter circularem, et tamen non secundum intentionem instituentis nomen circularis, quia non est circularis, quando non differt a recta.

27 *De circuli quadratura*: h X/2a, S. 90, Z. 47–49: omnis peripheria polygoniae sit cadens a peripheria circuli et omnis capacitas polygoniae improportionabiliter deficiens a capacitate circuli. Das gleiche ist erläutert auch in *De geometricis transmutationibus* (1445): »Da eine isoperimetrische Figur um so mehr Fläche einschließt, je mehr Winkel sie hat, wird der Kreis unter allen isoperimetrischen Figuren die größte Fläche haben. Durch Vervielfachen der Winkel kann man ihn nicht erreichen, wie man auch bei der Zahl nicht zu einem Maximum kommen kann. Kein Vieleck kann zum isoperimetrischen Kreis ein rationales Verhältnis haben« (NvKdÜ H. 11, S. 5).

finden wir im Jahr 1453 eine gänzlich neue Auffassung über das Verhältnis beider Figuren vor:

»Je mehr Winkel ein gleichseitiges Vieleck bekommt, umso ähnlicher wird es dem Kreis. Der Kreis nämlich hat, wenn man die Vielecke betrachtet, unendlich viele Winkel. Wenn man nur auf den Kreis achtet, findet man in ihm keinen Winkel und er ist unbestimmt und winkellos. Und so faltet der winkellose und unbestimmte Kreis alle winkelhaft bestimmten Vielecke, die gegeben sind und werden können, in sich ein«.[28]

Diese gedankliche Annäherung von Vieleck und Kreis und der isoperimetrische Ansatz, zu welchem Cusanus Folkerts zufolge ebenfalls nach dem Jahr 1453 gelangte,[29] ermöglichte es Cusanus, das Symbol des Kreises in seinen späteren Schriften auf vielfältige Weise weiterzuentwickeln. Dabei geht er von der Feststellung aus:

»Der Kreis ist einfacher als jede formbare Figur. Folglich ist die Kraft seines Begreifens die vollkommenste von allen Figuren. Darum ist er jene Form, die um ihrer unendlichen Einfachheit willen die Form aller Formen ist und unendliche Kraft besitzt«.[30]

Weiter heißt es, dass

»das Äußerste, Einfachste und Vollkommenste und das dem Schöpfer Ähnlichste [von allen aus einem Punkt herausgeführten Figuren, KY] der Kreis ist«.[31]

---

[28] Vgl. Anm. 17; vgl. auch *De theol. compl.*: h X/2a, N. 9, Z. 51: Circulus enim est totus angulus (»Der Kreis nämlich ist der ganze Winkel«); *De vis.* 8: (verfasst im Jahr 1453) h VI, N. 30, Z. 16f.: Angulus autem oculi tui, deus, non est quantus sed est infinitus, qui est et circulus, immo et sphaera infinita, quia visus est oculus sphaericitatis et perfectionis infinitae. Omnia igitur in circuitu et sursum et deorusm simul videt (»Der Sehwinkel deines Auges aber, Gott, ist nicht so oder so groß, sondern unendlich; ist er doch auch Kreis, ja unendliche Kugel, weil dein Blick das gleichsam sphärische und das unendlich vollkommene Auge ist. Es erblickt also alles sowohl im Umkreis wie aufwärts und abwärts zugleich«, NvKdÜ H. 4).

[29] M. Folkerts, *Die Quellen und die Bedeutung der mathematischen Werke des Nikolaus von Kues*, in: MFCG 28 (2003) 308.

[30] *De theol. compl.*: h X/2a, N. 9, Z. 11–14: Circulus enim simplicior est omni formabili figura, ideo vis capacitatis eius perfectissima inter figuras, quapropter forma illa, quae ob suam infinitam simplicitatem est omnium formarum forma, est infiniti vigoris (Dupré III, 679).

[31] Ebd. Z. 44f.: ultimum atque simplissimum atque perfectissimum et creatori simillimum circulus (Dupré III, 681 mit kleineren Veränderungen von KY).

Dieses Herausführen der Figuren aus einem Punkt ist wiederum erst durch die Annahme der ersten Bestimmung möglich geworden, die besagt, dass der menschliche Geist die Quelle der geometrischen Figuren sei.

Die entscheidende Leistung dieses neuen Ansatzes liegt meiner Meinung nach darin, dass bei Cusanus in die Kreisfigur ein Moment der Bewegung eingeführt ist. Denn der infinitesimale Ansatz lässt uns interessanterweise unwillkürlich an eine Kreisbewegung oder Drehung denken, wenn wir uns die Vervielfachung der Ecken eines in einem Kreis eingeschriebenen Vielecks vorzustellen versuchen, wie etwa im Bild eines sich zunehmend schneller drehenden Mühlrades.

Ein ähnliches Beispiel für diesen Gedanken gibt Cusanus in seiner Schrift *De possest*, wo von einem rotierenden Kreisel die Rede ist, dessen Bewegung unendliche Geschwindigkeit erreicht. An ihr veranschaulicht er die coincidentia oppositorum zwischen absoluter Ruhe und unendlicher Bewegung. Wie von Bredow nachgewiesen hat,[32] besteht hier eine Analogie zu dem bekannten Passus der platonischen Schrift *Politeia*, der vom Prinzip des Widerspruchs handelt.[33] Beide Argumentationen unterscheiden sich jedoch in zweierlei Hinsicht: 1) Im Unterschied zu Cusanus erörtert Platon am Bild des Kreisels die Frage, ob Ruhe und Bewegung sich nicht auf dasselbe an sich beziehen, wenn dieser, mit der

[32] G. v. Bredow, *Im Gespräch mit Nikolaus von Kues, Gesammelte Aufsätze 1948–1993* (Münster 1995) 24.

[33] Platon, *Politeia* IV, 12, 436d–437a: *Sokrates*: Sollte nun dieser Gegenredner seinen Witz noch weiter üben und die geistreiche Bemerkung machen, daß ein Kreisel ganz zugleich stehe und sich bewege, wenn er, mit der Spitze die nämliche Stelle innehaltend, sich herumdrehe, oder daß es auch mit irgendeinem andern Gegenstand, der sich an der nämlichen Stelle im Kreise umschwingt, sich ebenso verhalte, so werden wir das nicht gelten lassen, weil Ruhe und Bewegung bei solchen Vorgängen sich dann nicht auf das Nämliche an ihm beziehen; das Richtige würde vielmehr sein, zu sagen, es finde sich an ihm Gerades und Rundes, und mit dem Geraden stehe er still – denn er neige sich ja nach keiner Seite hin –, mit dem Runden aber bewege er sich im Kreise; wenn er aber gleichzeitig mit seiner Umdrehung auch die gerade Richtung nach der Rechten oder der Linken oder nach vorn oder nach hinten sich neigen läßt, dann kann schlechterdings nicht mehr von Stillstand die Rede sein. *Glaukon*: Sehr richtig. *Sokrates*: Kein derartiger Einwurf also soll uns irre machen noch uns den Glauben beibringen, daß jemals irgend etwas, das sich gleich bleibt, gleichzeitig in dem nämlichen Sinn und in Beziehung auf das nämliche Objekt Entgegensetztes leiden [oder sein] oder tun könne (Übersetzung von Otto Apelt, *Platon: der Staat* [Hamburg 1988] 159).

Spitze auf derselben Stelle innehaltend, um sich selbst rotiert. Offensichtlich ist die cusanische Denkfigur viel durchdachter als die platonische. 2) Platons Sokrates gelangt zur Schlussfolgerung, dass der Kreisel nicht als Gegenbeispiel des Widerspruchsprinzips gelten kann. Beim cusanischen Kreisel hingegen, der sich mit unendlicher Geschwindigkeit dreht, fallen Ruhe und Bewegung in sich ineins. Es entsteht somit eine coincidentia oppositorum, in der das Prinzip des Widerspruchs keine Gültigkeit hat.

Es liegt jedoch auf der Hand, dass Cusanus diese charakteristische und raffinierte Kreiselfigur nicht hätte entwickeln können, wenn er nicht über den infinitesimalen Ansatz zu einem neuen Verständnis vom Wesen des Kreises gelangt wäre.

Ein zweites Beispiel ist die Tafel des Globusspiels mit der ausgehöhlten Kugel, die Cusanus in der Schrift *De ludo globi* mehrfach erwähnt. Während die *Figura Universi* in *De coniecturis* aus 40 Kreisen zusammengesetzt ist, besteht diese Tafel aus neun konzentrischen Kreisen. Ein weiterer Unterschied zwischen beiden kreisförmigen Gebilden liegt darin, dass bei der Globusspiel-Tafel – anders als bei der *Figura Universi* – die Bewegung eine große Rolle spielt. Denn nicht nur die rollende Kugel führt eine Bewegung aus, sondern auch die neun konzentrischen Kreise, die sich um ein gemeinsames Zentrum drehen.

Bedeutsam ist auch, dass in dieser Schrift Rundheit (rotunditas) als metaphysisches und spekulatives Prinzip der Weltentstehung thematisiert wird. Diese Rundheit ist dem Paradigma des exemplar-imago gemäß allem Runden dieser Welt dergestalt inne,[34] dass sie in der größten Rundheit der Welt als Urbild enthalten ist und in den kleineren runden Dingen als Urbild der Urbilder. Denn die runden Dinge in der Welt haben an der Rundheit der Welt teil und die Rundheit der Welt an der absoluten Rundheit.[35]

---

[34] *De ludo* I: h IX, N. 11, Z. 16f.: vera autem rotunditas non potest esse in materia, sed veritatis tantum imago (»Die wahre Rundheit kann aber nicht in der Materie sein, sondern nur ein Abbild der Wahrheit«, NvKdÜ H. 22).

[35] Ebd. N. 16, Z. 7–12: haec est mundi rotunditas, participatione cuius omne rotundum est rotundum. Haec est enim participabilis rotunditas in omnibus mundi huius rotundis, quae gerunt imaginem rotunditatis mundi. Sed mundi rotunditas, licet sit maxima, qua nulla maior actu est, non est tamen ipsa absoluta verissima rotunditas. Ideo est imago rotunditatis absolutae (»Dies ist die Rundheit der Welt, alles Runde ist durch

Zu dieser Bestimmung tritt nun als weitere Eigenschaft des Runden das Moment der Bewegung. Cusanus erklärt:

> »Eine Kugel, die sich auf einer ebenen und gleichmäßigen Oberfläche immer gleichartig verhält, würde, einmal in Bewegung gesetzt, sich immer bewegen«.[36]

Demnach

> »würde die Rundheit, wenn sie die größte wäre, zu der es keine größere geben könnte, sich durchaus von selbst bewegen und wäre gleichermaßen Bewegendes und Bewegbares«.[37]

So neigt Cusanus zufolge alles Seinende in der Welt nach dem Paradigma des exemplar-imago zur Bewegung,[38] und alle Lebwesen bewegen sich.[39] Vor allem aber bewegt die Seele selbst sich kreisförmig, weil sie sich auf sich selbst zurückwendet.[40] Zugleich bemerkt er, dass die absolute Rundheit als metaphysisches Prinzip nicht sichtbar sei.[41]

Teilhabe an ihr rund. Dies ist nämlich die teilnehmbare Rundheit der Welt in allen runden [Dingen] dieser Welt, die das Abbild der Rundheit der Weltrundheit tragen. Aber die Rundheit der Welt, obwohl sie die größte ist, neben der es in Wirklichkeit keine größere gibt, ist trozdem nicht selbst die absolute, ganz wahre Rundheit. Sie ist darum ein Abbild der absoluten Rundheit«, NvKdÜ H. 22).

36 Ebd. N. 21, Z. 14f.: sphaera in plana et aequali superficie se semper aequaliter habens, semel mota, semper moveretur (NvKdÜ H. 22).

37 Ebd. N. 25, Z. 15–17 (NvKdÜ H. 22): si rotunditas foret maxima, qua etiam maior esse non posset, utique per seipsam moveretur et esset movens pariter et mobile.

38 Ebd. N. 40, Z. 2–9: Non possumus negare hominem dici microcosmum, hoc est parvum mundum, qui habet animam. Sic et magnum mundum animam habere, quam naturam quidam dicunt, alii spiritum universorum, qui omnia ›intus alit‹, unit, conectit, fovet et movet. Vis enim illa mundi, quae seipsam et omnia movet, de qua diximus, est perpetua, quia motus rotundus et circularis, omnem in se habens motum, sicut circularis figura omnem figuram in se complicat (»Wir können nicht leugnen, daß der Mensch Mikrokosmos genannt wird, das bedeutet ›kleine Welt‹, die eine Seele hat. So wird auch gesagt, daß die große Welt eine Seele hat, einige nennen sie Natur, andere Weltgeist, der alles ›inwendig ernährt‹, eint, verbindet, hegt und bewegt. Diese Kraft der Welt nämlich, die sich selbst und alles bewegt, von der wir gesprochen haben, ist immerwährend dauernd, weil runde und kreisförmige Bewegung, die alle Bewegung in sich hat, so wie die Kreisfigur alle Figur in sich einfaltet«, NvKdÜ H. 22).

39 Ebd. N. 22, Z. 16: Utique vivere motus quidam est (»Gewiß ist Leben eine Art Bewegung«).

40 Ebd. N. 32, Z. 5–7: in hoc reperio animam movere seipsam motu circulari, quia supra seipsum ille motus revertitur (»Dabei finde ich, daß die Seele sich selbst in kreisförmiger Bewegung bewegt, weil diese Bewegung ja auf sich selbst zurückgewendet wird«, NvKdÜ H. 22).

Alle diese Bestimmungen sind am Beispiel der aus neun Kreisen konstruierten Tafel in der Schift *De ludo globi* dargestellt, obwohl Cusanus diese ursprünglich als einfache Spieltafel eingeführt hat, um daran die Gewinnpunkte zu exemplifizieren.

Ihre neun Kreise sind gemäß der Seinsordnung des Universums stufenweise angeordnet, wobei der größte und äußere Kreis das Chaos darstellt, der zweite die Kraft der Elemente, der dritte die mineralische Kraft, der vierte die vegetative Kraft, der fünfte die sinnliche Kraft, der sechste die vorstellende Kraft oder Phantasie, der siebente die logische oder Verstandeskraft, der achte die Einsicht und der neunte das Schauen. Schließlich bildet der zehnte und kleinste Kreis den Mittelpunkt.[42]

Im Unterschied zur Figur des Kreisels in *De possest* nimmt hier die Bewegung der Kreise an Geschwindigkeit zu, je näher sie dem Zentrum stehen. Die Bewegung des innersten Kreises, der zugleich Zentrum und fester Mittelpunkt ist, muss demnach unendlich sein. So wird er die größte oder unendliche Bewegung und gleicherweise auch die kleinste sein,[43] wo-

[41] Ebd. N. 9, Z. 1–3: *Ioannes*: Ultima igitur mundi sphaerica rotunditas, quam puto perfecitssimam, nequaquam est visibilis. Cardinalis: Nequaquam (»*Iohannes*: Also ist die äußerste kugelige Rundheit der Welt, die ich für ganz vollkommen halte, keinesfalls sichtbar. Kardinal: Keinesfalls«, NvKdÜ H. 22).

[42] Ebd. II, N. 104, Z. 14–24: Circulus circumdans et extrinsecus figurat ipsum confusum chaos. Secundus virtutem elementativam, quae est proxima ipsi chaos. Tertius mineralem; et hi tres circuli terminantur in quarto, qui est circulus vegetativam figurans. Post illum est quintus circulus sensitivam figurans. Deinde sextus imaginativam sive phantasticam figurans. Et hi tres circuli, scilicet quartus, quintus et sextus, in quarto terminantur, scilicet logisticam seu rationalem figurante, et septimus est. Deinde est octavus figurans intelligentialem et nonus figurans intellctibilem. Et hi tres, scilicet septimus, octavus et nonus, in quarto, qui est decimus, terminantur.

[43] Ebd. N. 69, Z. 16–23: Quanto autem circulus centro est propinquior, tanto citius circumvolvi potest. Igitur, qui sic est circulus quod et centrum, in nunc instanti circumvolvi potest. Erit igitur motus infinitus. Centrum autem punctus fixus est. Erit igitur motus maximus seu infinitus et pariter minimus, ubi idem est centrum et circumferentia, et vocamus ipsum vitam viventium in sua fixa aeternitate omnem possibilem vitae motum complicantem (»Je näher aber der Kreis dem Zentrum ist, umso schneller kann er sich herumdrehen. Der, welcher so Kreis ist, daß auch Zentrum, kann sich also im gegenwärtigen Jetzt herumdrehen. Er wird also unendliche Bewegung sein. Der Mittelpunkt ist aber ein fester Punkt. Es wird also die größte oder unendliche Bewegung und gleicherweise auch die kleinste sein, wo Mittelpunkt und Umfang dasselbe ist, und wir nennen es Leben der Lebenden, das in seiner feststehenden Ewigkeit alle mögliche Lebensbewegung einfaltet«, NvKdÜ H. 22).

durch eine coincidentia oppositorum entsteht. In diesem Zentrum steht Christus.[44]

Hier misst Cusanus erstmals in der Entwicklung seiner Kreissymbolik dem Mittelpunkt des Kreises eine vorrangige Bedeutung zu.[45] Denn, so schreibt er, das Zentrum Christus verhalte sich zu den Kreisbewegungen aller Lebewesen so, dass,

> »wenn dieser [Mittelpunkt] nicht existierte, weder die Dauerhaftigkeit noch die Bewegung des dauernden Lebens [. . .] erkannt werden oder sein könnte.«[46]

Führen wir uns zum Schluss noch einmal das gesamte Bild der Globusspieltafel des Cusanus vor Augen, indem wir seinen neuen Begriff der *Rotunditas*, Rundheit, berücksichtigen, entsteht die Vorstellung einer grandiosen Sphäre. Als Sinnbild verkörpert sie nicht nur das sichtbare Universum, sondern ein nach dem Wert des Seins neu geordnetes Universum, in dessen Zentrum Christus steht und wirkt, um alles Seiende sosein zu lassen. Dies ist das Weltbild des Cusanus. In einem Wort zusammengefasst, könnte man dieses vielleicht als cusanisches ›Big-Bang‹-Bild bezeichnen.

V. ›Praegustatio mathematica‹

Die Bestimmung der Möglichkeiten des Vorgeschmacks Gottes ist ab dem Entstehungszeitpunkt der Schrift *De sapientia* ein wichtiges Motiv im Denken des Cusanus.[47] Auch zur Veranschaulichung dieses Gedankens

[44] Vgl. unten Anm. 46.

[45] Das hängt wohl eng mit der Entwicklung seiner Quadraturuntersuchung zusammen.

[46] *De ludo* II: h IX, N. 69, Z. 7–10: quod eo non exsistente non potest nec perpetuitas nec motus vitae perpetuae, qui in aequalitate ad identitatem centri refertur, aut nosci aut esse, sic se habet centrum, quod Christus est, ad omnes circulationes (»Wenn dieser [Mittelpunkt] nicht existierte, weder die Dauerhaftigkeit noch die Bewegung des dauernden Lebens, die in Gleichheit auf die Identität des Mittelpunktes bezogen ist, erkannt werden oder sein kann, so verhält sich das Zentrum, das Christus ist, zu allen Kreisbewegungen«, NvKdÜ H. 22). Diese bewirkende Eigenschaft Christi wird an anderer Stelle mit dem Bild des Brunnens veranschaulicht; Vgl. ebd. N. 74, Z. 8: Unus est fons vivus totam regionem viventium implens (»Es ist ein einziger lebendiger Brunnen, der den ganzen Bereich der Lebenden erfüllt«).

[47] *De sap.* I: h ²V, N. 4, Z. 17f.; N. 10, Z. 3; N. 10, Z. 15; N. 10, Z. 18; N. 11, Z. 2; N. 13, Z. 3; N. 15, Z. 8–14; N. 16, Z. 2f.; N. 16, Z. 15; N. 17, Z. 5; N. 17, Z. 11f.; N. 18, Z. 9; N. 19, Z. 6; N. 26, Z. 9–12; N. 27, Z. 6–10.

verwendet er sowohl geometrische Figuren als auch verschiedene andere Symbole, wie etwa das Bild eines All-Sehenden in der Schrift *De visione dei*. In diesem Kontext weist er, wie schon in der oben genannten Schrift *De sapientia*,[48] den Weg der kurzen Theologie (theologia brevis).[49] So erklärt er in *De possest* am Symbol des Kreisels: »Ihr kommt ganz nahe an jene Theologie heran, die die ausführlichste und zugleich ganz kurz zusammengefaßt ist«.[50]

Nach dieser Grundauffassung über die Theologie im eigentlichen Sinne als dem Wort von Gott müssen geometrische Figuren ein optimales Mittel zur Darstellung des Vorgeschmacks Gottes sein. Eben dies bringt Cusanus in *De theologicis complementis* zum Ausdruck, wenn er schreibt:

> »Achte darauf, wie sehr der Geist auf das Urbild des Kreises hin angesprochen wird, auf die unendliche Form und Schönheit hin, auf die allein er blickt. [. . .] Alles das, was geliebt wird, hat dies von der Liebe, welche die liebenswerte absolute Liebe ist. Wer sie verkostet, der wird nicht verlassen«.[51]

Wenngleich also deutlich geworden ist, dass Nikolaus von Kues die einfache geometrische Mystik des Mittelalters hinter sich gelassen hat, bedeutet dies keinesfalls, dass er sich von der geometrischen Mystik des Mittelalters völlig abwendet. Vielmehr versucht er ganz bewusst immer wieder, die Ergebnisse seiner mathematischen Studien zur Erkenntnis des Vorgeschmacks Gottes zu nutzen.[52] Dazu eignet sich die Mathematik

---

48 Z. B. Vgl. *De sap.* II: h ^{2}V, N. 29, Z. 15–21: Idiota: Vide, quam facilis est difficultas in divinis, ut inquisitori semper se ipsam offerat modo, quo inquiritur. Orator: Nihil indubie mirabilius. Idiota: Omnis quaestio de deo praesupponit quaesitum, et id est respondendum, quod in omni quaestione de deo quaesitio praesupponit, nam deus in omni terminorum significatione significatur, licet sit insignificabilis (»*Laie*: Sieh, wie leicht die Schwierigkeit in den göttlichen Dingen ist, so daß sie sich dem Fragenden immer selbst darbietet in der Weise, in der gefragt wird. *Redner*: Nichts, zweifellos, ist wunderbarer. *Laie*: Jede Frage über Gott setzt das Gefragte voraus, und man muß das zur Antwort geben, was in jeder Frage über Gott die Fragestellung voraussetzt. Denn Gott wird in jeder Bezeichnung von Begriffen bezeichnet, obwohl er unbezeichenbar ist«, NvKdÜ H. 1).

49 Dazu findet sich eine nützliche Erklärung von H. G. Senger, NvKdÜ H. 19, 80–82.

50 *De poss.*: h XI/2, N. 23, Z. 1f.: Multum acceditis ad theologiam illam latissimam partier et concisam, NvKdÜ H. 9.

51 *De theol. compl.*: h X/2a, N. 7, Z. 30f., 36–38 (Dupré III, 675): Attende, quantum afficitur mens ad exemplar circuli ad infinitam formam et pulchritudinem, ad quam solum recipit. [. . .] Si [. . .] omne id, quod amatur, hoc habet ab amore, quod est amabile, absolultus amor si degustabitur, non derelinquetur.

52 Ebd. N. 5, Z. 23–26: ex figuris multiangulis et circulo complicante omnes formabiles

in besonderer Weise, weil sie zum einen die Begrenztheit der Ratio sehr offensichtlich zeigen kann, wenn Ratio nur dem Widerspruchsprinzip der Mathematik gemäß entwickelt wird.[53] Und zum anderen, weil gerade die Geometrie fast gänzlich ohne die natürliche Sprache auskommt. Denn sie operiert vornehmlich mit Figuren und ist dadurch in der Lage, die Dimension der cusanischen Transsumption[54] viel schärfer zu erfassen als der spachliche Diskurs, der diese Transsumption mit vagen Begriffen wie ›unendlich‹ oder ›absolut‹ umschreiben muss.

---

polygonias mens ascendit ad theologicas figuras et intuetur dimissis figuris virtutem infinitam primi principii et creaturarum complicationem et earum differentiam et assimilationem ad ipsum simplex (»Der Geist [steigt] von den vielwinkeligen Figuren und vom Kreis, der alle formbaren Vielecke einfaltet, zu den theologischen Darstellungen auf und betrachtet, nachdem er die Figuren von sich weg geschickt hat, die unendliche Kraft des ersten Ursprungs und sieht den Unterschied der übrigen eingefalteten Figuren und ihre Verähnlichung mit diesem einfachen Ursprung«, Dupré III, 667 mit kleineren Veränderungen von KY).

53 *De poss.*: h XI/2, N. 43, Z. 7–15: in mathematicis quae ex nostra ratione procedunt et nobis experimur inesse sicut in suo principio per nos ut nostra seu rationis entia sciuntur praecise, scilicet praecisione tali rationali a qua prodeunt. [. . .] non sunt illa mathematicalia neque quid neque quale sed notionalia a ratione nostra elicita, sine quibus non posset in suum opus procedere, scilicet aedificare, mensurare et cetera (»In der Mathematik wird das, was aus unserem Verstand hevorgeht und was wir uns selbst als seinem Ursprung innewohnend erfahren, von uns als unser bzw. unseres Verstandes Ding genau gewußt, nämlich in der dem Verstand entsprechenden Genauigkeit, aus der es hervorgeht. [. . .] Jene mathematischen Dinge sind weder etwas noch etwas So-Beschaffenes, sondern sie sind Begriffliches, das von unserem Verstand hervorgebracht ist, ohne das er nicht an seine Arbeit – Bauen, Messen und so weiter – gehen könnte«, NvKdÜ H. 9).

54 *De docta ign.* I, 16–23: h I, S. 30–47 (NN. 42–73).

NICHOLAS OF CUSA'S VANISHING GEOMETRICAL FIGURES AND THE MYSTICAL TRADITION OF «ENTBILDUNG»

Von Luc Bergmans, Paris/Tours

This article concerns the geometrical figures which Nicholas of Cusa used to illustrate his key notions of *docta ignorantia* and *coincidentia oppositorum*. In recent years, the link between mathematics and Cusanus' philosophy has received special attention in the French-speaking world. Some insights expressed in the dissertations *Mathématiques et métaphysique dans l'œuvre de Nicolas de Cues* by Jean-Marie Nicolle[1] and *Mathématiques et dialectique chez Nicolas de Cuse* by Jean-Michel Counet[2] will be the starting-point of our considerations. The first insight regards the dynamic nature of the geometrical configurations. According to Nicolle, activity and movement are, from Cusanus' point of view, essential features of the human mind's dealings with geometry. In Nicolle's lecture delivered in Irsee,[3] one reads, regarding thought in general, »The mind changes from a passive mirror to an active mirror and creates the forms«,[4] and »If we represent the mind as a wax tablet, we have to add it's [sic!] a tablet written from inside; it is a tablet which writes itself on itself because it contains living ideas, that is to say ideas which move themselves«,[5] quoting Stanislas Breton, »the geometrical being is the sign of an action«;[6] and as a concluding remark, »The geometrical figures [. . .] seem inert, like dead [sic!]. We have to awake [sic!] them and to revive them in our mind.«[7]

We shall try to show that the figures, which in the manuscripts or in later editions of Cusanus' works give a very static impression, can be brought to life and set in motion. Compare, for this purpose, *figure 1*, with the computer-designed *figure 2*.

---

1 J.-M. Nicolle, *Mathématiques et métaphysique dans l'œuvre de Nicolas de Cues* (Thèse à la carte N° 31731) (Villeneuve d'Ascq 2001).

2 J.-M.Counet, *Mathématiques et dialectique chez Nicolas de Cuse* (Paris 2000).

3 P. 279–293.

4 P. 290.

5 P. 292.

6 P. 291; cf. S. Breton, *Philosophie et mathématique chez Proclus* (Paris 1969).

7 293.

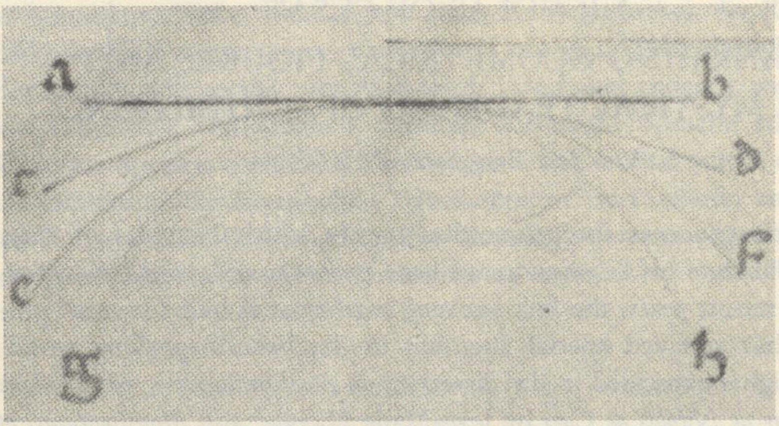


figure 1

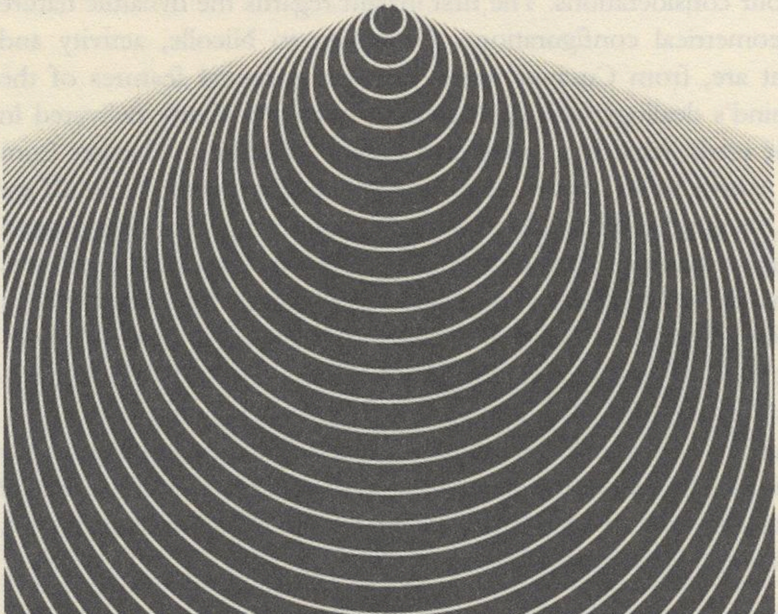


figure 2

Both figures express the following idea. The circle and the straight line are opposites to any person contemplating the configuration. They remain opposites however tall the circle grows. There is indeed no visible stage at which the straight line is anything other than a straight line or the circle anything other than a circle. In other words, the limitations of our condition, namely having to think in terms of opposites, remains unchanged. However, as the circle grows, gradually filling up the space that separated its first stage from the straight line, we learn to understand that a mind superior to ours might be able to see the fusion of what to us remains separate and opposite. Configurations such as these, therefore, exemplify at the same time learned ignorance and the coincidence of contraries. While we think of what a superior mind *might be* capable of, we also realise what we *are not* capable of, and realising our condition of ignorance makes us wiser. Images such as *figure 2* allow one to suggest an uninterrupted process, but even more power of persuasion must be attributed to actually moving configurations. One can only imagine how modern technology and in particular computer animation might have been useful to the fifteenth century philosopher. We should certainly feel free to use our proper technical and graphic means to understand Cusanus' ideas because, clearly, he did not write exclusively for the people of his time, but also for the generations still to come. In the Centre d'Etudes Supérieures de la Renaissance in Tours, we have developed a website that is meant to bring alive some of the geometrical figures which Nicholas of Cusa believed to be evocative of divine mystery.[8] On this website one can examine in motion the configuration that corresponds to *figure 2*. The movement is able to express the intention and the infallible progression towards something which can, nevertheless, not be shown. The actual coincidence of opposites, such as a curve and a straight line, necessarily remains unseen to the person contemplating. It is to this absence that Jean-Michel Counet seems to refer in his doctoral dissertation where he brings up the idea of the »destruction of geometrical figures«:

> Des figures géométriques comme la ligne, le cercle, le triangle, la sphère, sont dans le fini distinctes les unes des autres. Lorsqu'on les porte à l'infini, se réalise un phénomène de coïncidence de ces figures entre elles. On peut parler de véritable coïncidence des opposés puisque le courbe devient droit et le droit devient courbe. Chaque figure s'identifie à toutes les autres. Mais en même temps, on ne peut parler d'une réalisation effective de la coïncidence des opposés car *ce passage à la limite détruit les figures géométriques* en même temps qu'il les identifie l'une à l'autre. La coïncidence est irréalisable

[8] http://www.cesr.univ-tours.fr

> dans l'ordre de la quantité; la ligne infinie n'existe pas, à l'instar du nombre le plus grand, ou du corps le plus étendu. Mais nous avons, grâce à la quantité, le pressentiment de ce qui se passe réellement au niveau de l'être, le maximum absolu.[9]

The configurations in motion tend towards an ultimate phase in which there is nothing left to be seen.

Let us consider another example. If one continually increases the number of sides of a polygon, the uninterrupted metamorphosis will tend towards a circle, but the actual transition from polygon to circle necessarily escapes our view.

It is the inalterable and purposeful progression towards a state that can be described as an absence of images which, in our opinion, allows one to see Nicholas of Cusa's efforts as part of the mystical tradition of *Entbildung* (the disappearance of images or the doing away with images). In order to illustrate this and to analyse the different aspects of Cusanus' particular and original application of *Entbildung*, we shall refer to quotations from three authors belonging to this mystical tradition: Ruysbroeck, Meister Eckhart and Seuse. Cusanus' preoccupation with Meister Eckhart is well known. As for Seuse, we may mention the presence of the *Büchlein der ewigen Weisheit* in the library of the Sankt Nikolaus Hospital in Kues (Cod. Cus. 115). Regarding the connection with Ruysbroeck, Nicholas of Cusa's contacts with the Rooklooster near Brussels should be remembered. In this cloister the spirit of Ruysbroeck's teaching was kept alive long after the death of the master. One should point further to Cusanus' friendship with Denis the Carthusian who was the one to confer the epithet *admirable* on Ruysbroeck.

---

9 Geometric figures such as the line, the circle, the triangle, the sphere are distinct from one another as long as we stay within the realm of the finite. When one brings them to infinity, a phenomenon of coincidence of these figures will arise. One may speak of a true coincidence of opposites since a curve becomes a straight line and a straight line becomes a curve. Every figure is identified with all the others but, at the same time, one cannot speak of an actual realisation of the coincidence of opposites because *this approaching of a limit destroys the geometrical figures* all by identifying them with one another. The coincidence cannot be realised in the order of quantity. The infinite line does not exist, just as the highest number or the most extended body does not exist. However, thanks to quantity, we have a pre-sentiment of what really happens on the level of being, which is the absolute maximum. Counet, *Mathématiques et dialectique* (as quoted in n. 2) p. 192–193 (italics added).

Which particular texts were read by Nicholas of Cusa will not be the issue here. Our main aim is to show that he had assimilated and felt close to a tradition with its particular themes. The quotations will serve as illustrations of these themes.

Let us start with Ruysbroeck who in his *Die geestelike brulocht* (The spiritual espousals) established a strong link between *vriheit* (freedom) and the doing away with images. Ruysbroeck explains in particular »hoe wi innicheit fonderen selen in onverbeelder vriheit« [how we shall found intimate unity on freedom without images]. Images are indeed considered to be obstacles in the spiritual quest by the mystic of Groenendaal.

Transposing this idea to the context of Cusanus' reflections on geometry, one may say that the dissolving of geometrical figures is a way of freeing them from their limitations in an attempt to find their founding source. The word *innicheit* which, outside the context of Ruysbroeck's writings, should normally be translated into something like »intimacy«, acquires a richer meaning within this realm of thought because of its resemblance with *enicheit* , unity. The word *innicheit,* therefore, at the same time calls up an interior activity and the establishing of unity. Both aspects are clearly present in what one might term as Cusanus' geometric *Entbildung*.

Let us now consider another passage from *Die geestelike brulocht*, in which an advanced stage of spiritual life is presented. The fourteenth century Flemish mystic here describes the mysterious contact that the seeker of God can establish with the object of his quest. Ruysbroeck does so by using words which each call up essential aspects of Cusanus' geometrical figures in motion. In the following I shall discuss four aspects, referring to the italicised parts of the quotation.

(Ruysbroeck has just discussed a type of rest [*raste*] which he rejects as dangerous and then compares it to a supernatural type of rest, which the true mystic can hope for.)

> »Dese raste is contrarie der overnatuerliker rasten, diemen in God besit; want dat es ene minlike *ontvlotenheit* met enen *eenvoldigen insiene* in *onbegripeliker claerheit.* Dese raste in Gode, die altoos met innigher begheerten werkelike ghesocht wert ende in ghebrukeliker neighingen vonden wert ende in ontvlotenheden van minnen ewelike beseten wert *ende also beseten es niet te min ghesocht wert*; dese raste es verhaven boven raste der naturen alsoe hoghe alse God es verhaven boven allen creaturen.«[10]

[10] »This type of rest is contrary to the supernatural type of rest which one possesses in

1) *Ontvlotenheit*

This word is a noun derived from the past participle of the verb *ontvlieten* which does not exist any longer in Dutch. Modern Dutch still has *ontvlieden*, which means »to run away from«, as well as *vlieten* without the prefix *-ont*, which means »to run like a river«, and finally the noun *vliet*, which means »a small river«. The closest in meaning to the Middle Dutch *ontvlieten* is no doubt the English verb *to fleet*, which means »to vanish«. Making images vanish is, as we explained before, what Cusanus undertook in the realm of geometry.

2) *met enen eenvoldigen insien*

Another analogy lies in what Ruysbroeck describes as »a simple vision«, an idea which should be related to the one direction and the inalterable progression which characterises the motion of the geometrical figures.

3) *in onbegripeliker claerheit*

Ruysbroeck specifies that this vision is like seeing in incomprehensible clarity, a deliberately contradictory expression which is as reminiscent of Nicholas of Cusa's terminology as it is of that used by Denis the Areopagite. Applying it to the figures in motion, we may remark that, although every stage of the progression exemplifies the limitations of our intellectual capacities, the figures also contain a promise of our efforts coming to rest in a higher understanding which, from a purely rational point of view, will be incomprehensible (*onbegripelik*).

God because this latter type of rest *is vanishing* with love, all by *seeing with a simple vision* through *incomprehensible clarity*. This type of rest in God [i. e. the supernatural rest] which is always really searched for with intimate desire and found in joyful tendencies, and which is eternally possessed through vanishing with love, and *which although possessed is nevertheless searched for*, this type of rest is superior to the natural one in the way God is superior to all creatures.« Translation: J. v. Ruysbroeck, *Opera omnia*, 3, *Die geestelike brulocht*, Ruusbroecgenootschap ed. (Tielt/Leiden 1988).

4) *ende also beseten es niet te min ghesocht wert*

Finally, Ruysbroeck describes the supernatural rest as what one might term as *epectasis.* One possesses this rest but one nevertheless searches for it. It seems possible once again to relate this to Cusanus' geometry in motion. Although every single stage of the progression makes us aware of our not possessing the *coincidentia oppositorum*, the figures at the same time do establish trust in its presence and in its inevitable accomplishment. In that sense they can be said to be satisfying all by allowing for continued search.

In other passages Ruysbroeck specifies that the vision of which the seeker of God is capable comes about *boven redene* (above or beyond reason) and *boven modus* (above or beyond modus). It is indeed through *transsumptio*, i. e. by moving beyond our rational faculties, that *visio intellectualis* becomes possible. Ruysbroeck makes use of the expression *in onwise* to refer to a state characterised by the absence of any modus. It is interesting to see that modern colloquial Dutch still uses a word that is in many ways reminiscent of a respectable mystical past. What we are aiming at here is the use of the adverb *onwijs*, an intensifier typically combined with an adjective such as *goed* (good), so that *onwijs goed* means »terribly good« or more correctly »excessively good«. The fact that the word calls up excess in colloquial modern Dutch seems by no means a coincidence. *In onwise,* in Ruysbroeck's writings, also expresses excess at the same time indicating the absence of particular modes.

Coming back to the moving figures, one can say that the dynamics behind them pushes them *in onwise*, i. e. beyond particular ways, particular modi of conceiving or representing. We would like to suggest that the phenomenon of *Entbildung* might be described in semiotic terms, distinguishing between the denotational and volitional aspects of the meaning of a sign. One cannot object to considering Nicholas of Cusa's moving geometrical configurations as signs. As such, they have a denotational content which corresponds to the visible lines, as well as a volitional value which corresponds to what they aim at. It now seems that Cusanus is progressively emptying the sign of its denotational content in order to keep the purely volitional. He pushes the *modus significandi* to its limits and makes *wijs* into *onwijs*, *wise* into *unwise.* Nicholas of Cusa's vanishing geometrical figures, which suppress the denoted in order to give way to the purely intentional, may well be considered examples of *destructiones modi significandi*.

Let us also, having considered Ruysbroeck, look at *Entbildung* in the German tradition. To Meister Eckhart, doing away with images in oneself was a way of finding the hidden image of God. His statement »in der verborgenheit lît daz bilde«[11] applies perfectly to the ultimate, invisible stage to which Nicholas of Cusa's figures tend. Seuse, who in agreement with Ruysbroeck and Eckhart considered images to be obstacles in the spiritual quest, believed, just like them, that God can only be approached beyond rational thinking and by refraining from looking for him in particular ways. This is strongly expressed in the following sentence from his *Vita*: »wie kan man bildlos gebilden und wiselos bewisen, daz ùber alle sinne und ùber menschlich vernunft ist«.[12]

Although systematic reflection on geometrical configurations is absent from Seuse's works, there is an intriguing example of an abstract figure, which is part of a complex illustration in a fourteenth century manuscript belonging to the collection of the Library of Berlin (cf. figure 3, p. 321).[13]

The illustration represents the mystical path according to Seuse. In the top left-hand corner, the abyss of the eternal *Gotheit* (Divinity) is represented, which has no particular modus and which has neither beginning nor end. From this abyss proceeds the Trinity and it is into this abyss that, with the Trinity, the soul will eventually disappear. The abyss is represented by three concentric circles – a configuration which can be interpreted as both dynamic and vanishing.

Seuse's abyss gave rise to graphical visualising, but he referred to many more images about which J. A. Bizet wrote in his *Henri Suso et le déclin de la scolastique*, »L'esprit s'oriente dans une perspective où la multiplicité s'ordonne à circonscrire l'indéfinissable unité«.[14] Clearly this can be said of Cusanus' geometry in motion.

---

[11] »In hiddenness lies the image.« Meister Eckhart, *Deutsche Werke*, ed. F. Pfeiffer, (Göttingen 1924) p. 251.

[12] »How can one picture without pictures, and point out without pointing, that which is beyond all senses and beyond human intelligence«. J.-A. Bizet, *Henri Suso et le déclin de la scolastique* (Paris 1946) p. 278.

[13] H. Seuse: Deutsche Schriften. Hrsg. v. K. Bihlmeyer (Stuttgart 1907), Cap. 53.

[14] »The mind chooses to adopt a perspective in which multiplicity orders itself in such a way as to centre around the undefinable unity«. Bizet, *Henri Suso* (as quoted in n. 12), p. 280.

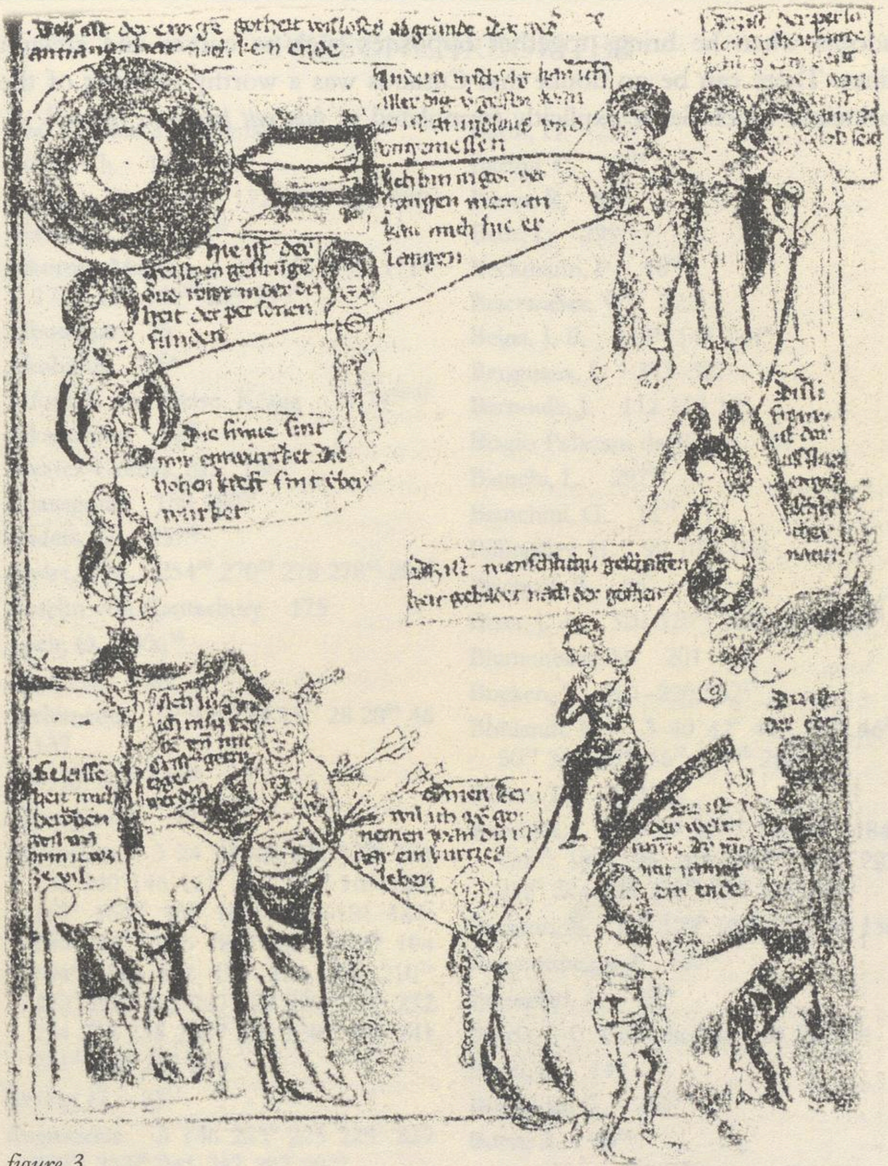


figure 3

Among Suso's concrete images with this »surrounding« effect, we may count the height of a mountain, the well from which water springs and the extending circular ripples caused by throwing a stone into the water. Bizet notices Seuse's use of contradictory terms and his tendency to oppose different images. This is very much the method which Nicholas of Cusa adopts when he brings together opposites such as curves and straight lines. There can be no doubt that Cusanus was a worthy follower of the principle which Seuse explicitly formulated as *bild mit bilden us triben.*[15]

[15] »the driving out of images through images«, cf. Bizet, *Henri Suso* (as quoted in n. 12), p. 280.

PERSONENREGISTER

SACHREGISTER

(Nach Vorgaben der Autoren erstellt)

ORTSREGISTER

HANDSCHRIFTENREGISTER

STELLENREGISTER ZU WERKEN DES NIKOLAUS VON KUES