

Akribie der Herausgeber und Bearbeiter dieses Faszikels werden die Leser jedenfalls reich beschenkt, viel reicher als in einer Rezension dargelegt werden kann.

Walter Andreas Euler, Trier

Nicolai de Cusa scripta mathematica. Edidit MENSIO FOLKERTS = Nicolai de Cusa opera omnia iussu et auctoritate Academiae litterarum Heidelbergensis ad codicum fidem edita. Volumen XX, Hamburg: Felix Meiner Verlag 2010, XLIII u. 294 S. ISBN 978-3-7873-1737-0.

Die Mathematik spielt in den Werken zahlreicher Philosophen und Theologen eine bedeutende Rolle. Vielfach dienten dabei mathematische Begriffe und Verfahren als Hilfsmittel zur Untermauerung oder näheren Erläuterung philosophischer Thesen. Oft aber waren – und in dieser Hinsicht sei besonders an Descartes oder Leibniz erinnert – philosophisch-theologische Gedanken Anlass und Ursprung fachmathematischer Untersuchungen, welche zu bedeutenden Innovationen wie der analytischen Geometrie und der Infinitesimalrechnung führten.

Zu der Reihe der Philosophen und Theologen, in deren Werk die Mathematik ein konstitutives und innovatives Moment bildete, gehört auch Nicolaus Cusanus. Nicht umsonst wurde er bereits von seinem Lehrer und Freund Heimericus de Campo als *mathematicus-theologus* bezeichnet. Entsprechend enthält auch die Rezeptionsgeschichte seiner Ideen die Namen prominenter Mathematiker und Naturwissenschaftler von Regiomontan, Stifel, Kepler, Wallis, Leibniz bis hin zu Alexander von Humboldt. Im Denken des Cusanus verschränken sich Mathematik und Philosophie in besonderer Weise. Einmal findet Cusanus eine neue Begründung des hohen Gewissheitsgrades der Mathematik, indem er diese als das charakteristische Produkt der Kreativität des menschlichen Geistes versteht, der in Analogie zum göttlichen Geist das, was er hervorbringt, genau weiß. Dies veranlasst Cusanus sodann, in seiner Metaphysik die geometrischen Figuren als die am besten geeigneten Symbole zur Darlegung insbesondere des für den Menschen stets nur annäherungsweise erreichbaren Zugangs zu den göttlichen Wahrheiten zu verwenden. Cusanus macht sodann die Einsicht in den Wert näherungsweisen Erkennens, das trotz der prinzipiellen Unerreichbarkeit des angestrebten Ziels wegen seiner ständigen Verbesserbarkeit durchaus sinnvoll sein kann, auch fachmathematisch nutzbar. Vor diesem Hintergrund sind die im vorliegenden Band edierten mathematischen Schriften des Cusanus entstanden. Eine Beschäftigung mit dem Denken des Cusanus setzt also notwendigerweise auch eine Beschäftigung mit deren Inhalten voraus.

In seinen fachmathematischen Arbeiten behandelt Cusanus ausschließlich jenes Doppelproblem, das ihn zeit seines Lebens beschäftigt hat, nämlich die Quadratur bzw. die Rektifikation eines Kreises. Dabei geht es darum, einen gegebenen Kreis mittels geometrischer Konstruktionen in ein flächengleiches Quadrat zu verwandeln (*quadratura circuli*) bzw. auf geometrischem Weg zur gekrümmten Umfangslinie eines Kreises eine gerade Strecke gleicher Länge zu finden (*rectilineatio circuli*). Zusätzlich zu diesen geometrischen Konstruktionen kann dann versucht werden, die Fläche des so konstruierten Quadrats bzw. die Länge der konstruierten Strecke wenigstens näherungsweise auch arithmetisch zu berechnen. Auslöser für die Auseinandersetzung mit diesem Doppelproblem war für Cusanus der Versuch, trotz der Einsicht in die Endlichkeit der menschlichen Vernunft zu Aussagen über die Unendlichkeit Gottes und ihren Bezug zum Endlichen zu gelangen, welche nicht in Skeptizismus oder bloßer Negativität enden, sondern die Unerreichbarkeit des Zieles positiv einbeziehen würden. Beim Entwurf einer solchen

docta ignorantia schien ihm der Vergleich der Annäherung an den Kreisumfang durch eine unendliche Folge von Vielecksumfängen die am besten geeignete Symbolik zu liefern.

Wer sich allerdings noch bis vor Kurzem mit den von Theologie und Metaphysik initiierten mathematischen Schriften des Nicolaus Cusanus wissenschaftlich befassen wollte, stand vor der Schwierigkeit, dass keine neuere Ausgabe dieser Texte im Druck vorlag. Einen einigermaßen vollständigen Überblick über das mathematische Schaffen des Cusanus gab zwar die Ausgabe der mathematischen Schriften durch Josepha und Joseph Ehrenfried Hofmann, die diese jedoch lediglich in deutscher Übersetzung, allerdings mit ausführlichen wissenschaftshistorischen Anmerkungen versehen, präsentierte. Für ein intensives Studium der originalen Texte war man daher gezwungen, auf eine der alten Werkausgaben des Cusanus zurückzugreifen, die 1488 in Straßburg, 1502 in Mailand, 1514 in Paris, 1533 in Nürnberg oder 1565 in Basel erschienen sind. Für einige der Schriften standen sogar nur handschriftlich überlieferte, d. h. besonders schwer zugängliche Textzeugen zur Verfügung.

Seit 2010 liegen nun endlich alle mathematischen Schriften des Cusanus im Band XX der von der Heidelberger Akademie der Wissenschaften veranlassten Ausgabe der *Opera omnia* des Cusanus in einer vom Münchner Wissenschafts- und Mathematikhistoriker Menso Folkerts, einem der besten Kenner mittelalterlicher Mathematik, erarbeiteten historisch-kritischen Edition vor. In diesem Band finden sich geordnet nach ihrer Entstehungszeit die Texte von elf überlieferten mathematischen Schriften des Cusanus. Bei zwei zusätzlichen Texten handelt es sich um Vorformen von Arbeiten, die Cusanus teils verworfen, teils nach kritischer Durchsicht zu neuen Texten (*De arithmetice complementis*, *De mathematica perfectione*) verarbeitet hat.

Der Editor teilt die 13 mathematischen Schriften des Cusanus zur Quadratur bzw. Rektifikation des Kreises inhaltlich in drei Gruppen ein. Die erste umfasst die zwischen 1445 und 1450 entstandenen Schriften *De geometricis transmutationibus*, *De arithmetice complementis* und *De circuli quadratura*. In ihnen befasst sich Cusanus mit dem Problem der Kreisquadratur, d. h. er versucht auf geometrische Weise, einen Kreis näherungsweise in ein flächengleiches Quadrat zu verwandeln bzw. arithmetisch den Wert der Fläche eines Kreises von vorgegebenem Radius zu berechnen, wobei seine Verfahren sowohl unvollkommen als auch unklar formuliert sind.

Die zweite Gruppe der Schriften stammt aus den Jahren 1453 bis 1457 und umfasst *Quadratura circuli*, *Declaratio rectilineationis curvae*, *De una recti curvique mensura* sowie als Hauptwerk dieser Zeit *De mathematicis complementis*. Cusanus versucht jetzt einen neuen Ansatz. Er bildet eine Folge von Vielecken, welche alle den gleichen Umfang wie der gegebene Kreis haben (isoperimetrische Vielecke). Je mehr Ecken diese Vielecke haben, desto mehr nähern sie sich der Kreisform, ohne allerdings je genau einen Kreis zu bilden. Dabei ist sich Cusanus der Tatsache bewusst, mit seinen Methoden lediglich über Näherungsverfahren zu verfügen, dass also die Lösung des Problems der Kreisquadratur nur approximativ möglich ist. Er stellt daher in dieser mittleren Gruppe seiner Schriften nicht nur seine neuen Methoden der Ausrundung des Kreises durch isoperimetrische Vielecke vor, sondern reflektiert auch die Frage der Zulässigkeit mathematischer Näherungsverfahren. Mit der seit Archimedes kaum mehr verwendeten Methode isoperimetrischer Vielecke und mit der Einsicht, dass Näherungsverfahren durchaus sinnvoll und auch mathematisch gerechtfertigt sein können, übertrifft Cusanus nicht nur die Kenntnisse und Fähigkeiten der meisten Mathematiker seiner Zeit, sondern er betritt ein mathematisches Neuland, aus dem im 17. Jahrhundert die neuzeitliche Infinitesimalmathematik entspringen wird.

Die dritte Gruppe der mathematischen Schriften des Cusanus aus den Jahren 1457 bis 1459 umfasst sein eigentliches »Hauptwerk« *De mathematica perfectione* sowie die Texte *Dialogus de circuli quadratura*, *De caesarea circuli quadratura* und *Aurea propositio in mathematicis*. In diesen Schriften nimmt Cusanus die fachmathematische Kritik z. B. Paolo dal Pozzo Toscanellis auf. Der entsprechende Brief Toscanellis ist dankenswerterweise als Appendix dem Band beigegeben. Cusanus unternimmt es dementsprechend, in den Schriften dieser letzten Gruppe Fehler in *De mathematicis complementis* zu korrigieren und die in seinen ersten Arbeiten angestellten Überlegungen neu und mathematisch korrekter zu formulieren.

Editionstechnisch folgt der Band XX dem Vorbild und den Richtlinien der übrigen Bände der Heidelberger Akademieausgabe. In einem Vorwort beschreibt der Editor ausführlich die zugrunde liegenden handschriftlichen und gedruckten Textzeugen, wobei alle seit Hofmanns Publikation neu aufgefundenen Quellen einbezogen werden. Anschließend werden im zweiten Abschnitt die einzelnen Texte hinsichtlich ihrer Datierung und der jeweiligen Quellenlage beschrieben. Im dritten Abschnitt des Vorworts, der die befolgten editorischen Regeln behandelt, findet sich zunächst eine Liste von Varianten bei der Schreibweise einzelner Wörter. Höchst nützlich ist dabei das anschließende Verzeichnis der in den Textzeugen anzutreffenden Varianten von mathematischen Begriffen, wobei jeweils angegeben ist, welche Form vom Editor bei der Textkonstitution gewählt wurde. Hinweise auf die Apparate und die Indizes schließen sich an.

Den Vorgaben der Heidelberger Akademieausgabe folgend, finden sich in den Fußnoten zu den Texten drei Apparate: ein textkritischer Apparat, ein Apparat, der die Quellen des Cusanus nachweist, sowie ein Apparat für Querverweise innerhalb des Gesamtwerks des Cusanus. Zu bedauern ist, dass auf den in früheren Akademiebänden vorhandenen vierten Apparat der *testimonia* verzichtet wurde. Er hätte die Erwähnung oder Zitate der jeweiligen Cusanustexte bei späteren Autoren nachgewiesen und damit ein wichtiges Instrument zur Erforschung der Rezeptionsgeschichte der cusanischen Mathematik gebildet. Es ist anzunehmen, dass dieser Verzicht nicht auf Wunsch des Editors erfolgte, sondern Folge eines »Verschlankungsgebots« für ein editorisches Langzeitunternehmen war. Denn immerhin weist der Editor angesichts der ihm bewussten Lücke im vorliegenden Band auf den Forschungsstand zur Rezeptionsgeschichte in der älteren Sekundärliteratur hin.

Die Texte des Cusanus werden auf 232 Seiten, die sich an das Vorwort anschließen, präsentiert. Jeder Schrift des Cusanus ist ein Index mit den Siglen der zugrunde liegenden Codices oder Druckschriften vorangestellt. Die Folien- oder Seitenangaben der entsprechenden Leithandschriften oder Drucke finden sich am rechten Rand der Texte. Die Texte selbst sind am linken Rand in nummerierte Kapitel eingeteilt, und jede Druckseite ist mit einer Zeilenzählung versehen. Damit werden die mathematischen Schriften des Cusanus erstmals einheitlich und einfach zitierfähig gemacht. Alle geometrischen Figuren sind neu gezeichnet und der Vorlage entsprechend beschriftet worden, was den Nachvollzug der Argumentationen des Cusanus erleichtert.

Den edierten Texten schließen sich fünf Indizes an. Index I gibt Informationen zu den geometrischen Figuren, ihrem Fehlen in einzelnen Manuskripten und allfälligen zusätzlichen Beschriftungen in den Quellen. Index II weist die von Cusanus selbst in den Texten erwähnten Namen nach. Index III enthält die Namen der in den Apparaten erwähnten Autoren zusammen mit den entsprechenden bibliographischen Nachweisen. Index IV weist nach Bibliotheken geordnet die benutzten Handschriften nach und gibt eine Bibliographie der Druckausgaben der mathematischen Schriften des Cusanus im 15.

und 16. Jahrhundert. Von besonderem Wert ist der Index V. Er enthält ein Verzeichnis der wichtigsten von Cusanus gebrauchten Wörter und Begriffe, von denen viele dem heutigen Leser nicht mehr verständlich sind. Höchst hilfreich für den Benutzer sind dabei die Erläuterungen zu den von Cusanus benutzten mathematischen Begriffen. Cusanus verwendet meist die auch ihm vertrauten gängigen Fachbegriffe seiner Zeit (z. B. *habitus*, *sagitta*, *surdus*). Andererseits verwendet er aber auch eigene Begriffe, obwohl zu seiner Zeit andere, gängigere im Umlauf waren. So schreibt er z. B. statt *hypotenusa* und *cathetus prima linea*, *secunda linea* und *tertia linea*. Es finden sich bei Cusanus zudem auch mathematische Begriffe, die zu seiner Zeit etwas anderes bedeuteten als bei ihm (z. B. *lunula*, *rhombus* oder *sector*). Um dem modernen Mathematiker das inhaltliche Verständnis zu erleichtern, hat der Editor im Index V daher bei solchen Begriffen in Klammern Äquivalente in deutscher Sprache angegeben.

Hinter der Erstellung dieser Indizes, insbesondere der Sachindizes, steckt nicht nur eine beachtliche Arbeitsleistung. In diesen Indizes spiegelt sich zugleich die außerordentliche Sachkenntnis des Editors nicht nur hinsichtlich des Gesamtwerkes des Cusanus, sondern hinsichtlich der Wissenschaftsgeschichte mehrerer Epochen. Die hoffentlich zahlreichen Benutzer dieser Edition werden dem Editor gerade für seine Indizes zu den Texten dankbar sein.

Insgesamt bietet die Edition der *Scripta mathematica* des Cusanus durch Menso Folkerts der Forschung nun erstmals Gelegenheit, diesen wegen der Schwerzugänglichkeit der Texte lange vernachlässigten Teil der *Opera* des Cusanus wissenschaftlich zu untersuchen und im Kontext seines Gesamtwerkes zu würdigen. Es ist zu hoffen, dass die vorliegende Edition dazu führt, sowohl die Mathematikphobie auf philosophischer Seite als auch die ausschließlich unhistorisch vorgehende moderne fachmathematische Betrachtungsweise kritisch zu hinterfragen. Dies würde dann die Voraussetzungen schaffen, Nicolaus Cusanus als *mathematicus theologus et philosophicus* neu zu würdigen.

Fritz Nagel, Basel

MARCO BÖHLANDT: Verborgene Zahl – Verborgener Gott. Mathematik und Naturwissen im Denken des Nicolaus Cusanus (1401–1464) (Sudhoffs Archiv Beihefte 58), Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2009, 358 S., ISBN 3-515-09289-7.

Die innige Verflechtung von mathematischer Tätigkeit, Reflexion über Mathematik und theologisch-philosophischer Spekulation, die das Denken des Nikolaus Cusanus auszeichnet, stellt eine die Jahrhunderte überdauernde Zumutung für seine Leserschaft dar. Auf welche Weise und mit welchen Zielen kommt es zu dem virtuellen Zusammenspiel dieser so unterschiedlichen – bei Nikolaus jedoch genau aufeinander bezogenen – Denkvorgänge, das selbst in einem Zeitalter der Universalisten einzigartig bleibt? Dies genauer zu verstehen oder zumindest zu beschreiben, ist eine Aufgabe für alle um eine stimmige Interpretation Bemühten, die bislang wohl nur in Ansätzen als gelöst zu bezeichnen ist.¹ Eine der Universalität des Autors entsprechende Interpretation wird besonders unter

¹ Vgl. die nach wie vor exzellente Referenz zur Beziehung von philosophischem und mathematischem Werk mit spezieller Aufmerksamkeit für die entstehende Naturwissenschaft; FRITZ NAGEL, Nikolaus Cusanus und die Entstehung der exakten Wissenschaften (Buchreihe der Cusanus-Gesellschaft IX), Münster 1984.