Nikolaus Stuloff, Mainz

DIE HERKUNFT DER ELEMENTE DER MATHEMATIK BEI NIKOLAUS VON KUES IM LICHTE DER NEUZEITLICHEN WISSENSCHAFT

Die antike Philosophie hatte zu der erkenntnistheoretischen Frage nach der Entstehung der Elemente der Mathematik, des Punktes, der Geraden, des Kreises, der Zahl und so weiter verschiedentlich Stellung genommen. Die diesbezüglichen Aspekte bei Platon und Aristoteles werden im folgenden Erwähnung finden.

Das Ziel der vorliegenden Ausführung besteht jedoch darin, eine von der antiken verschiedene, abendländische Konzeption darzustellen, die bei Nikolaus von Kues eine ganz deutliche Interpretation fand und schließlich von maßgebendem Einfluß auf die mathematische Forschung wurde.

Diese Konzeption erscheint bei Nikolaus von Kues zunächst im Rahmen der theologisch-philosophischen Gedanken; man trifft sie in verschiedenen seiner Schriften (De doct. ign. 1440, De coni. 1440, De mente 1450, De beryllo 1458). Sie besteht unter anderem darin, daß die genannten Elemente der Mathematik sich aus der absoluten Einheit entfalten *(explicatio)* und zugleich ein Abbild der von Gott geschaffenen Vielheit darstellen. Zur Erläuterung seien einige Textauszüge angeführt: De mente c. 9 (h V 87, 3–7); Übersetzung nach Honecker-Rogner:

»Es gibt nur eine einzige Einheit. Dennoch sagt man, daß die Zahl aus mehreren Einheiten besteht. Das liegt in der Andersheit dessen, was der Einheit zugrunde liegt. So ist die Linie die Entwicklung des Punktes, die Fläche die der Linie und die Dicke die der Fläche. Ziehst du den Punkt ab, dann schwindet die Größe. Nimmst du die Einheit weg, dann schwindet die Vielheit.«

De doct. ign. I, 5 (h I 12, 24–26):

»Die Einheit ist vielmehr Ursprung aller Zahl, weil das Kleinste; Ende aller Zahl, weil das Größte. So ist die absolute Einheit, der nichts entgegengesetzt ist, die absolute Größe selbst, die Gott ist.«

Gleichzeitig besitzt aber, wie Nikolaus von Kues ausführt, der menschliche Geist die Fähigkeit, sich die Gegenstände der Mathematik selbst zu schaffen innerhalb des ihm vom Schöpfer gegebenen Bereiches. Diese Gegenstände existieren in ideeller Form im menschlichen Geist, so daß der Verstand auch über diese Dinge rationell urteilen und Wahrheitsaussagen machen kann, wobei »Wahrheit« als solche nur für diesen Bereich der *ratio* zu verstehen ist. Hierzu ein Text, der zunächst allgemein von der Vielfalt der Dinge spricht: De mente c. 5 (h V 63, 11–16):

»Weil nun der Geist ein gewisser göttlicher Same ist, der mit seiner Kraft alle Urbilder und Dinge begrifflich einschließt, so ist er von Gott, von dem er diese Kraft hat, eben dadurch, daß er das Sein erhielt, zugleich auch auf den passenden Boden gepflanzt worden, wo er Frucht tragen und die Gesamtheit der Dinge aus sich begrifflich entfalten kann. Diese Samenkraft wäre ihm vergeblich gegeben worden, wenn er nicht die Möglichkeit, zur Verwirklichung vorzudringen, hinzu erhalten hätte.«

Speziell über die Gegenstände der Mathematik heißt es weiter in De mente c. 9 (h V, 85, 10–12):

»Der Geist bildet den Punkt so, daß er die Grenze der Linie darstellt, und die Linie als Grenze der Fläche und die Fläche als Grenze des Körpers. Er bildet die Zahl. Vielheit und Größe stammen aus dem Geist. Damit mißt er alles.«

Den Ausgangspunkt bilden dabei die Sinnesdinge, von denen Nikolaus von Kues dann zu ideellen Verstandesdingen transzendiert, welch letztere ja der Geist als »göttlicher Same... begrifflich einschließt«. Dies sehen wir besonders deutlich aus De mente c. 7 (h V 77, 4–14):

»Unser Geist bildet ... die Angleichungsbilder der Formen, und zwar nicht so, wie sie in die Materie eingetaucht sind, sondern so, wie sie in sich und an sich sind, und er erfaßt die unwandelbaren Washeiten der Dinge, wobei er sich seiner selbst als Instrument bedient ..., zum Beispiel wenn er erfaßt, daß der Kreis eine Figur ist, bei der alle Linien, die vom Mittelpunkt zum Kreisumfang gezogen werden, gleich sind. Der Kreis kann auf solche Weise des Seins außerhalb des Geistes in der Materie nicht existieren. ... Also ist der Kreis im Geiste das Urbild und das Wirklichkeitsmaß des Kreises auf dem Fußboden.«

Demnach gibt es hinsichtlich der Objekte der Geometrie keinen außerhalb der Materie und außerhalb des menschlichen Geistes existierenden ideellen Kreis, aber auch keinen vom göttlichen Geist unabhängigen, wie wir sogleich noch ausführlicher in einem anderen Text (De mente 6) sehen werden. Diese Auffassung des Nikolaus von Kues ist offenbar eine andere als die Platons mit den in einer Ideenwelt außerhalb des Menschen existierenden, vollkommenen mathematischen Formen, auch eine andere als die des Aristoteles, bei dem die Gegenstände der Mathematik erst durch die Abstraktion (ἀφαίρεσις) entstehen.

Wenn wir nun von dem Standpunkt des heutigen Mathematikers aus diese cusanische Interpretation der mathematischen Elemente betrachten, so kann man sagen, daß es sich vom Gegenständlichen her zunächst um das handelt, was wir mit dem Sammelnamen »euklidisch« bezeichnen; denn seine Interpretation schließt die Euklidizität nicht aus. Nikolaus von Kues schreibt zum Beispiel De doct. ign. I, 12 (h I 24, 16–19):

»Denn alle mathematischen Gegenstände sind endlich und können anders auch nicht vorgestellt werden. Wenn wir also Endliches als Sinnbild des Aufstieges zum schlechthin Größten betrachten wollen, müssen wir erstens endliche mathematische Figuren mit ihren Eigenschaften und Verhältnissen betrachten.«

Den Ausgangspunkt bilden also die endlichen Figuren; es sind die traditionellen euklidischen Punkte, Geraden, Kreise und so weiter. Direkt an Euklid, der die Linie als eine »Länge ohne Breite« definiert, knüpft der folgende Text des Nikolaus an: De mente c. 9 (h V 86, 3–7):

»Der Philosoph: Wie bildet der Geist die Linie?
Der Laie: Indem er die Länge ohne Breite betrachtet. Und er bildet die Fläche, indem er die Breite ohne die Dicke betrachtet. D. h. so kann in Wirklichkeit weder ein Punkt noch eine Linie noch eine Fläche existieren, da außerhalb des Geistes in der Wirklichkeit alles nur in der Dicke besteht. Aller Dinge Maß und Grenze stammt aus dem Geist.«

Zur euklidischen Definition kommt also das »Bilden« als eine Tätigkeit des menschlichen Geistes hinzu. So gibt Nikolaus von der Entstehung der endlichen euklidischen Elemente, wie wir aus den zitierten Texten sahen, eine eigene Interpretation. An einer Stelle im »Complementum theologicum« (1453) hebt er auch direkt hervor[1]: »Ich will also versuchen, die Figuren jenes Buches theologisch zu deuten *(theologicale efficere)*«. Das dort gemeinte Buch ist »De mathematicis complementis« (1453), wo er über die Kreisquadratur handelt. An dieser Stelle seien auch einige Worte des Nikolaus von Kues zu seiner entsprechenden Auffassung bezüglich der Elemente der Arithmetik, also der Zahlen, angeführt. Im Dialog »De mente« sagt der Laie am Ende einer längeren Ausführung (Kap. 6, h V 70, 3–9):

»Aus dem Geist also stammt die Zahl und überhaupt alles. Der Philosoph: Besteht nicht die Vielfalt unabhängig von der Betrachtung durch unseren Geist? Der Laie: Allerdings, aber in Abhängigkeit vom ewigen Geiste. Wie daher im Bezug auf Gott die Vielheit der Dinge vom göttlichen Geiste stammt, so stammt in bezug auf uns die Vielfalt der Dinge von unserem Geist. Nur der Geist zählt. Besteht der Geist nicht mehr, so gibt es keine einzelne Zahl mehr.«

Hier ist deutlich von einer Vielheit der Dinge allgemein die Rede, dann im besonderen von der Zahl, die demnach ähnlich den vorher erwähnten geometrischen Gebilden außerhalb des göttlichen, beziehungsweise des menschlichen Geistes nicht existieren kann. Ebenfalls aus »De mente« noch der folgende Satz (Kap. 6, h V 71, 14–18):

»Die Zahl in unserem Geiste stellt als ein Abbild der göttlichen Zahl, die ihrerseits das Urbild der Dinge ist, das Urbild der Begriffe dar (exemplar notionum). Vor aller Vielfalt

[1] p II, fol. 92v (p = Ausgabe des Faber Stapulensis, Paris 1514).

ist die Einheit; diese einigende Einheit ist der unerschaffene Geist, in dem alles eins ist, und nach der Eins die Vielfalt als die Entfaltung der Kraft jener Einheit.«

Soweit die diesbezüglichen Textauszüge[2].

Betrachten wir nun innerhalb der skizzierten cusanischen Konzeption insbesondere die Feststellung, daß der menschliche Geist in der Lage ist, mathematische Gegenstände gewissermaßen selbst zu schaffen, und fragen wir danach, ob und wo innerhalb der Mathematikgeschichte Ähnliches zum Ausdruck kommt. Es wird jetzt also nicht um neue Methoden, neue Theoreme oder sonstige mathematische Aussagen gehen, sondern um über das traditionell Euklidische hinausgehende Elemente hinsichtlich ihrer Bedeutung in der mathematischen Forschung. Die klassischen antiken Mathematiker blieben in ihren Formulierungen letztlich bei den traditionellen Elementen, wie wir sie bei Euklid vorfinden. Im Abendlande sieht man aber schon recht früh eine Erweiterung des Euklidischen.

Zunächst bei Nikolaus von Kues selbst. In seinen theologisch-philosophischen Schriften spricht er wiederholt unter Erweiterung der Geometrie Euklids von unendlichen Figuren, insbesondere wenn es auf »höherer Stufe« darum geht, zum »schlechthin Größten« aufzusteigen. In dem bereits aus De doct. ign. I, 12 (h I 24, 18–23) zitierten Text schreibt er weiter:

»... müssen wir ... zweitens diese Verhältnisse (*nämlich die der endlichen Figuren*) sinngemäß auf unendliche Figuren dieser Art übertragen, danach drittens auf noch höherer Stufe die Verhältnisse der unendlichen Figuren auf das einfach Unendliche übertragen, das von jeder Figur völlig abgelöst ist.«

Ferner betont Nikolaus, daß im Unendlichen alle Figuren in eins fallen. De doct. ign. I, 13 (h I 25, 17–26, 5):

»Wenn es eine längste Linie gäbe, wäre sie Gerade, wäre sie Dreieck, Kreis und Kugel; und entsprechend, wenn es eine unendliche Kugel gäbe, so wäre sie Kreis, Dreieck und Linie. Dasselbe gilt vom unendlichen Dreieck und unendlichen Kreis. Das erste aber, daß die unendliche Linie gerade ist, liegt auf der Hand: der Kreisdurchmesser ist eine gerade Linie, der Kreisumfang ist eine gekrümmte Linie von größerer Länge als der Durchmesser ...«.

Das alles sind offenbar außer-euklidische geometrische Betrachtungen über Gegenstände der Geometrie. Doch wir wollen hier nun nach entsprechenden Betrachtungen innerhalb der *mathematischen* Schriften des Nikolaus von Kues fragen, insbesondere hinsichtlich ihrer Anwendungen auf rein mathematische Probleme.

---

[2] Man könnte auf ähnliche Stellen in anderen Werken des Nikolaus, etwa in *De coni.*, noch hinweisen.

Seine mathematischen Arbeiten sind bekanntlich dem althergebrachten Problem der Kreisquadratur gewidmet. Nikolaus reiht sich bewußt in diese Tradition ein und zitiert öfters Archimedes. Bei der Kreisquadratur handelt es sich offenbar zunächst um die in der Antike geläufigen Elemente wie Gerade, Kreis, Vieleck und so weiter, die auch Nikolaus verwendet. Aber an einigen Stellen geht er auch in seinen mathematischen Schriften über das Euklidische hinaus. Im »Dialogus de circuli quadratura« schreibt er[3]:

»Es gibt mehrere Methoden, die Durchmesser ... leicht aufzufinden aus dem Wissen, daß das flächengrößte Vieleck von unendlicher Seitenzahl mit dem Kreis zusammenfällt.«

Nikolaus hat an mehreren Stellen ausgesprochen, daß der Kreis ein Vieleck mit unendlich vielen Ecken sei, zum Beispiel auch im »Complementum theologicum«[4]:

Quanto autem polygonia aequalium laterum plurium fuerit angulorum, tanto similior circulo; circulus enim, si ad polygonias attendas, est infinitorum angulorum. Et si ad ipsum circulum tantum respicis nullum angulum in eo reperies, et est interminatus, inangularis: et ita circulus inangularis et interminatus in se complicat omnes anulare terminationes, polygonias datas et dabiles.

Diese Formulierung war eine ausgesprochen abendländische, wie wir sie bei mittelalterlichen Autoren auch sonst vorfinden. Sie war verschieden von der archimedischen, verschieden von der sonst in der Antike vorkommenden. Denn nichts lag den Alten ferner, als das Aktual-Unendliche in ihre mathematischen Betrachtungen einzubeziehen. Man kann hier bei Nikolaus von einem radikalen Bruch mit Aristoteles bezüglich des Unendlichen in der Mathematik sprechen. Diese Betrachtung des Aktual-Unendlichen, dieses außer-euklidischen Gegenstandes, des Polygons mit unendlich vielen Ecken, verwendet nun Nikolaus innerhalb seiner mathematischen Untersuchungen über die Kreisquadratur dahin, daß er zwar mit Aristoteles die Quadratur im klassischen Sinn ablehnt: Einerseits sagt er ähnlich wie der Stagirite, daß man den Kreis vom Polygon ausgehend nie erreichen wird, weil er von anderer Gattung sei; andererseits aber kann man sich dem Kreis, aus der Kenntnis, daß er ein unendlich-eckiges Polygon ist, durch Vervielfachen der Eckenzahl nähern. Dieser Gedanke des »Aufstieges«, dem wir vorhin in De doct. ign. I, 12 begegnet sind, führt ihn auch zu einer approximationsmathematischen Konzeption, die sich in seinen mathematischen Schriften realisiert.

---

[3] *Dialog über die Quadratur des Kreises* S. 149 (Die mathematischen Schriften, übers. von J. Hofmann), Phil. Bibl. 231, Hamburg 1952.

[4] *Cusani opera*, Basel 1565, p. 1110.

Wesentlich ist also die Einbeziehung des Aktual-Unendlichen, des Transfiniten, im Gegensatz zum Potentiell-Unendlichen, dem Infiniten des Aristoteles. Gerade in der Form des unendlich-eckigen Polygons bei Nikolaus und anderen abendländischen Autoren wirkte der Gedanke des Aktual-Unendlichen und jenes über Euklid hinaus geschaffenen Objektes sehr nachhaltig in der Folgezeit. Wir finden ihn in ähnlicher Form zum Beispiel bei Vieta in seinem 1593 erschienenen »Variorum de rebus mathematicis responsorium liber VIII«[5]; schließlich wird er auf beliebige krumme Linien übertragen; ein Beispiel aus der Barockzeit lesen wir bei Leibniz in »Nova Metodus«... (1684)[6]:

»Man muß nur ein für allemal festhalten, daß eine Tangente finden so viel ist wie eine Gerade zeichnen, die zwei Kurvenpunkte mit unendlich kleiner Entfernung verbindet, oder eine verlängerte Seite des unendlich eckigen Polygons, welches für uns mit der Kurve gleichbedeutend ist.«

Hier sei noch hinzugefügt, daß Nikolaus als Mathematiker Leibniz bekannt gewesen sein muß. Denn die cusanische Schrift »De mathematicis complementis« (Oxforder Handschrift) hatte eine wissenschaftliche Korrespondenz zwischen Leibniz und Wallis ausgelöst[7].

Beispiele für das Fortleben des Gedankens einer Herstellung der mathematischen Gegenstände mit Hilfe des Aktual-Unendlichen lassen sich in verschiedenen Formen in der Geometrie nicht nur im Bezug auf das unendlich-eckige Polygon geben: Bei Kepler, »Ad Vitelionem Paralipomena« (1609), lesen wir, daß der unendlich ferne Punkt als zweiter Brennpunkt einer Parabel zu betrachten sei; der *focus caecus* liegt auf der Achse, und die nach ihm gezogenen Geraden laufen parallel; er liegt unendlich weit entfernt[8]. Hier erscheint ein solches neues Element wohl innerhalb einer mathematischen Betrachtung über Kegelschnitte. Aber vergleichbare Betrachtungen treten zunächst noch vereinzelt auf.

Ähnliche Überlegungen finden wir bei Desargues in einem Traktat über Kegelschnitte. »Brouillon project...« (1639)[9], daß nämlich zwei oder mehrere Geraden in einem Punkt zusammentreffen, welcher das Ziel ihrer Anordnung heißt *(but d'une ordonnance des droites)*. Dieser Zielpunkt kann in endlicher,

---

[5] Fr. Viete, *Opera*, ed. Fr. Schooten, Leiden 1646, p. 386.

[6] Leibniz *über die Analysis des Unendlichen* (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 162) hrsg. von G. Kowalewski, Leipzig 1908, S. 7.

[7] Vgl. C. J. Gerhardt, *Mathematische Schriften Leibnizens* Bd. IV, Berlin/Halle 1849/63.

[8] *Opera Kepleri* tm. II, ed. Frisch, 1858/71, p. 185–188. Vgl. auch M. Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik II*, Leipzig [3]1913, S. 663–664.

[9] Desargues, *Oeuvres*, ed. N. G. Poudra, Paris 1864, tm. I, p. 104. Vgl. auch Cantor, *Vorlesungen* S. 676.

aber auch in unendlicher Entfernung liegen; im letzten Falle heißen die Geraden parallel.

Wir denken an den gerade erwähnten cusanischen Gedanken über das In-eins-Fallen aller Figuren im Unendlichen (De doct. ign. I, 13) bei dem folgenden Desarguesschen Text[10]:

«La raison essaye à connaître des quantités infinies d'une part, ensemble de si petites que leurs deux extrémités opposées sont unies entre elles»,

und ferner[11]:

«Toutes ces droites sont entrelles d'une même ordonnance, dont le but est à distance infinie.»

Zu einem systematischen Instrument mathematischer Forschung werden diese neuen, außer-euklidischen Elemente aber erst im 19. Jahrhundert. Mit Poncelet und seinen Zeitgenossen begann um 1822 eine Erweiterung der euklidischen Begriffe, die es zum Ziele hatte, allgemeine, abschließende mathematische Aussagen machen zu können; zum Beispiel der Satz: *Zwei Geraden (in einer Ebene) bestimmen einen Punkt* gilt jetzt durch Hinzunahme des uneigentlichen Punktes ausnahmslos. Man erreichte damit, daß die dazu duale Aussage: *Zwei Punkte bestimmen eine Gerade* aus der vorherigen durch Vertauschung der Elemente Gerade und Punkte gewonnen werden konnte. Solche Dualitäten waren wesentlich für den Aufbau der projektiven Geometrie im 19. Jahrhundert. Insbesondere spricht man von nur *einem* unendlich fernen Punkt, wenn gleich auch von der Anschauung her man sich ja auf einer Geraden nach zwei einander entgegengesetzten Richtungen beliebig weit entfernen kann, so daß also die zwei sich von einander entfernenden Punkte im Unendlichen in einen fallen. Es handelt sich aber in der projektiven Geometrie bei diesen *uneigentlichen* Punkten, Geraden und so weiter um solche Elemente, die mit den *eigentlichen* gleichberechtigt in den Theoremen Eingang finden, im Gegensatz zur Elementargeometrie, wo zum Beispiel die Aussage, daß zwei Geraden sich im Unendlichen schneiden, lediglich eine andere Sprechweise für die Parallelität darstellt.

Abschließend fragen wir nach ähnlichen Erscheinungen innerhalb der Arithmetik. Wir sagten schon vorhin, daß Nikolaus von Kues eine Kreisquadratur im Sinne der klassischen Forderung ablehnte. An einer Stelle in »De circuli quadratura« erwähnt er die Irrationalität[12]:

»Aber da der Halbmesser zum Umfang kein rationales Verhältnis hat...«

[10] Ebd. tm. I, p. 103.
[11] Ebd. tm. I, p. 105.
[12] *Von der Quadratur des Kreises* S. 42 (Die mathematischen Schriften, übers. von J. Hofmann), Phil. Bibl. 231, Hamburg 1952.

Damit erhebt sich wieder die Frage nach der Herstellung eines neuen Objektes, einer neuen Zahl. Denn mit Hilfe der bereits in der Antike gebrauchten rationalen Zahlen läßt sich dieses Verhältnis bekanntlich nicht darstellen. Modern gesprochen handelt es sich um die Irrationalität der Zahl π (Halbmesser: Umfang $= 1 : 2\pi$), einen Sachverhalt, den erst Lambert (1760) bewies. Mit diesem Beweis war zwar die Irrationalität des vorgegebenen geometrischen Verhältnisses r : U dargetan, aber es war damit noch kein arithmetisches Äquivalent für diesen bereits von Nikolaus richtig gesehenen Sachverhalt geschaffen.

Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gelang es, solche Gegenstände neu zu schaffen, die dann unter dem Begriff *Zahlen* subsumiert wurden und die das Verlangte leisteten. Es sind dies die Irrationalzahlen. Um 1870 wurden ungefähr gleichzeitig von vier Forschern verschiedene Irrationalzahltheorien begründet. Das Verhältnis von Halbmesser zu Umfang, von dem Cusanus spricht, war damit eine Zahl: $^1/_2\,\pi$. Doch dieser neue Zahlbegriff unterschied sich merklich von dem traditionellen: Um zu definieren, was unter einer Irrationalzahl zu verstehen ist, benötigte zum Beispiel Dedekind (ähnlich wie auch die anderen) nämlich eine Gesamtheit, eine Zusammenfassung von unendlich vielen Rationalzahlen zu einer neuen Einheit, zu einer Menge. Diese Bildung einer Irrationalzahl war also an die Einbeziehung des Aktual-Unendlichen, nun aber in der Arithmetik gebunden: unendlich viele Rationalzahlen bilden eine gewisse Einheit, die Menge. Dieser Zahlbegriff ist freilich insbesondere von demjenigen der meßbaren Größe getrennt. Dennoch ist es eine Zahl im Sinne der Abhängigkeit von gewissen arithmetischen Gesetzen, denen dieses neue arithmetische Gebilde genügt: »Die Zahlen sind freie Schöpfungen des menschlichen Geistes«, sagt Dedekind[13]. – Durch den Geist aus sich begrifflich entfaltet: »Aus dem Geist also stammt die Zahl« (De mente 6), heißt es bei Nikolaus von Kues.

Diskussionsbeiträge zu den mathematischen Referaten

PLATZECK: Beide Themen haben mich ungeheuerlich interessiert. Denn ich komme von Raimund Lull und sehe hinter ihm nur Proklos, immer wieder Proklos; und jetzt ist mir auf einmal die Frage aufgegangen, ob nicht der Begriff der *intellectualitas* wirklich von ihm herkomme. Das Verhältnis von Viereck und Kreis bezeichnet symbolisch das Verhältnis der mensch-

[13] R. DEDEKIND, *Was sind und was sollen die Zahlen?*, Braunschweig 1888 (= Ges. Werke Bd. III, Braunschweig 1932, S. 335ff., hrsg. von R. Fricke, E. Noether, Ö. Ore).

lichen Seele zur Intelligenz im plotinischen System; dies hat Proklos aufgegriffen. Wir müssen seinen Kommentar zu den zwei ersten Büchern des Euklid, vor allem »De Definitione«, zu Hilfe nehmen; darin steckt das ganze System, das beide Herren gerade angedeutet haben, wenigstens nach meiner Meinung.

KOCH: Der Euklid-Kommentar des Proklos war aber leider noch nicht ins Lateinische übersetzt.

PLATZECK: Ja, aber Cusanus muß das System gekannt haben. Herr Professor Haubst, ich glaube, dazu können Sie etwas sagen.

HAUBST: Ja, aber ich glaube, daß Nikolaus diese Proklosschrift nicht direkt, sondern deren Inhalt nur indirekt über Dionysius und Albert den Großen gekannt hat.

PLATZECK: Ich weiß es nicht, aber ich meine, er müsse es gekannt haben. Meine Thesis ist etwa so: Raimund kennt diese Definition; Proklos ist ja in seinem Dialog reiner Symbolmathematiker. Wo hat Lull diese Definition her, die er von ihm aufgreift? Sie haben ganz recht, im Abendland war der lateinische Text nicht bekannt. (Zu Prof. Hofmann:) Oder können Sie dazu etwas sagen?

HOFMANN: Boethius kennt den Text, und zwar nennt er ihn nicht unter dem Namen Proklos, aber der Sache nach in den »Institutiones arithmeticae« mit ihren vielen Einschaltungen symbolischen Charakters.

HAUBST: Auch Ps.-Dionysius hat die geometrische Symbolik. Albert der Große hat diese kommentiert.

PLATZECK: Ja, das war meine Lücke; das alles ist eine ganz wichtige Brücke zu diesen Ausführungen. Für Lull habe ich noch den Ausweg, daß er neun Jahre einen arabischen Hauslehrer hatte. Dieser war zweifellos ein gelehrter Mann, der das Arabische kannte. Mir hat Herr P. Kutsch von Frankfurt gesagt, daß es arabische Überlieferungen dieses Kommentars gab.

KOCH: Das ist ganz was anderes. Aber kannte er eine lateinische Übersetzung?

PLATZECK: Der Hauslehrer und Lull konnten das Werk in Arabisch kennen. Leider sind alle arabischen Bücher von Lull verschwunden. Das ist die große Lücke; aber trotzdem kann es sein, daß wir diese Verbindung nicht brauchen und die eben aufgezeigten Quellen besser benutzt werden müßten.

HOFMANN: In den jüngst erschienenen »Mitteilungen«[14] habe ich einen Aufsatz veröffentlicht über das früheste mathematische Wissen des Cusanus. Bei dieser Gelegenheit habe ich mir sämtliche Stellen aus den Schriften des Cusanus, die in Frage kommen, vorgenommen und festgestellt: erstens, es handelt sich fast niemals um wörtliche Zitate, zweitens, sie stammen aber aus Boethius, aus der Übersetzung des Campanus von Euklid – also arabischer Einschlag – und schließlich aus Thomas von Aquin. Außerdem käme vielleicht eine weitere Übersetzung noch dazu, die von Adelhard von Bath stammen dürfte. Dazu die Texte von Albertus Magnus. Die Frage, ob der Kreis ein unendliches (?) Vieleck ist oder nicht, die gegenseitige Beziehung zwischen ihnen: das alles ist in diesen Texten behandelt. Mich berührt diesmal besonders der unmittelbare Ansatzpunkt; Nikolaus hat unzweifelbar auch die anderen Texte gelesen, nur in späteren Entwicklungsstufen, nicht am Anfang. In »De docta ignorantia« hat er Euklid überhaupt nicht genannt; in »De coniecturis« wird Euklid bereits genannt, und so geht das weiter. Hier kann ich ihnen also die Brücke nennen.

PLATZECK: Daß Proklos' Geist dahintersteht, ist greifbar. Doch die Zwischenglieder sind für uns interessant. Das könnte auch für Lull in Frage kommen, wie Professor Haubst in seiner Rezension zu meinem Buch[15] hervorgehoben hat; da hätte das Weiterforschen einzusetzen; vielleicht sind da noch Lücken zu schließen.

HOFMANN: Geometrie, die vielleicht von Albert stammt...[16]

---

[14] MFCG 5 (1965), 98–136.

[15] R. HAUBST, *Aus der Raimund-Lull-Forschung:* Theol. Rev. 4 (1965), 218–224.

[16] Siehe hierzu J. E. HOFMANN, *Über eine Euklid-Bearbeitung, die dem Albertus Magnus zugeschrieben wird*, in: Proceedings of the International Congress of Mathematicians 1958, Cambridge (University Press) 1960, 554/66 und B. GEYER, *Die mathematischen Schriften des Albertus Magnus:* Angelicum 35 (1958), 159/75. Es handelt sich um das Ms der Wiener Dominikaner-Bibliothek Cod. 80/45 fol. 105^v–145^r des 13. Jh.