

Zahl und Kontinuum in der Philosophie des hl. Thomas [Schluss]

Autor(en): **Bodewig, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Divus Thomas**

Band (Jahr): **13 (1935)**

PDF erstellt am: **19.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-762581>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zahl und Kontinuum in der Philosophie des hl. Thomas.

Von E. BODEWIG, Basel.

(Fortsetzung und Schluss.)

Das Kontinuum.

Die *Quantität* als erstes Akzidens der Substanz existiert bei Thomas nicht nur als *Zahl*, sondern auch als *Ausdehnung*.¹ Wenn es also eine Ausdehnung der Substanz gibt, so ist diese Ausdehnung eine *Einheit*, denn Sein und Einheit sind nach Thomas identisch. Daraus, daß die Ausdehnung eine Einheit ist, folgt, daß sie ungeteilt ist. Diese Species der Quantität ist also eine ungeteilte Ausdehnung oder eine ausgedehnte Ungeteiltheit. Sie ist also ein nichtgeteilter Zusammenhang, ein *Kontinuum*. Einheit und Kontinuum werden geradezu identifiziert.² Weil aber das Kontinuum als Einheit ungeteilt ist, folgt noch nicht, daß es nicht geteilt werden kann. Im Wesen der Quantität liegt vielmehr die *Teilbarkeit*.³ Die Quantität hat geradezu die Aufgabe, die Substanz teilbar zu machen, ohne dabei ihr Wesen zu ändern.⁴

¹ Phys. 1, 3. Si dicatur quod sit substantia sine accidente, sequitur quod non sit quantitas, nam quantitas accidens est. — Opusc. var. 44, tract. III, cap. 1. Quantitas dividitur in continuam et discretam. — Phys. 3, 7. Quia si ponitur infinitum esse aliquid separatum, aut habet aliquam quantitatem (scil. continuam quae est magnitudo, aut discretam quae est multitudo) aut non. Si est substantia sine accidente quod est magnitudo vel multitudo, oportet quod infinitum sit indivisibile, quia omne divisibile vel est numerus vel magnitudo. — Opus. var. 63 q. 5 a. 3, Mitte. Accidentia adveniunt substantiae quodam ordine. Nam primo advenit ei quantitas, deinde qualitas. . . — Anima, 3, lect. 8, Abschn. 1. Quantitas immediate inhaeret substantiae.

² Opusc. var. 44, tract. III, cap. 1. Unum nihil aliud est quam continuum indivisum.

³ 1 sent. d. 19 q. 1 a. 1. Aequalitas consequitur rationem quantitatis in communi quae consistit in quadam divisibilitate. Unde ratio quantitatis invenitur proprie in illis quae sec. se dividuntur. — Phys. 1, 3. Omnis quantitas est divisibilis.

⁴ Opusc. var. 63 q. 5 a. 3, 3 m. Materia dividi non potest nisi ex praesupposita quantitate; qua remota, substantia omnis indivisibilis remanet.

Das Kontinuum ist demnach teilbar. Da diese Teilung («Zahl», Anm. 3, S. 57) material ist, so zerstört sie die Natur des Gegenstandes nicht. Die Teile des Kontinuums sind also wiederum Kontinua.¹ Das Kontinuum ist daher eine Art Vielheit. Es ist die *Vielheit in der Einheit*, wie die Zahl die Einheit in der Vielheit war.² Weil aber die Teile des Kontinuums wieder Kontinua sind, so sind sie ihrerseits wieder teilbar, und diese Teilung kann ins Unendliche fortgesetzt werden.³ Der Begriff des Unendlichen stammt sogar vom Kontinuum her, denn die additive Unendlichkeit, die Unbegrenztheit, entsteht so wie die Zahl ihrerseits aus der Teilung des Kontinuums.⁴

Den scheinbaren Widerspruch, daß das Kontinuum Eines und Vieles zugleich sei, überwinden Thomas wie Aristoteles durch den Begriff des Aktes und der Potenz. Aktual ist das Kontinuum ungeteilt, potential hingegen ist es teilbar. In *Wirklichkeit* ist es also eine *Einheit*, der *Möglichkeit* nach eine *Vielheit*.⁵

Man hat also zu unterscheiden zwischen dem wirklichen und dem möglichen Teil. Das Kontinuum hat zwar Teile, aber es wird nicht aus den Teilen zusammengesetzt.⁶ An dieser Verwechslung ist Zeno gescheitert. Denn Zusammensetzung ist etwas Wirkliches. Die nur potentialen Teile des Kontinuums können aber nicht aktual zusammengesetzt werden.

Zudem: wenn das Kontinuum zusammengesetzt wäre, so müßten diese Bausteine ein Sein haben, also unteilbar sein. Das ist unmöglich, denn durch die materiale Teilung gehen die Eigenschaften des

¹ Th. Ia q. 11 2, 2 m. In quolibet toto homogeneo totum constituitur ex partibus habentibus formam totius, sicut quaelibet pars aquae est aqua, et talis est constitutio continui ex suis partibus.

² Phys. 1, 3. Continuum est quodammodo multa ... et sic continet in se multas partes. Unde qui ponit ens continuum necesse est quod ponat quodammodo multa. — Phys. 1, 6.

³ Th. I q. 7 a. 3, 3. Definitur continuum, « quod est in infinitum divisibile ». — Th. I q. 3, 1 c. Phys. 4, 6. Phys. 6, 1. Phys. 6, 4. — Cael. 1, 2. Continuum est quod est semper divisibile in semper divisibilia. — Phys. 8, 10. — C. G. 1, 20, 2. Continuum est potentia divisibile in infinitum.

⁴ Phys. 3, 1. Infinitum cadit in definitione continui. Et ... primo quia infinitum est quod est in additione numeri, causatur ex infinito quod est in definitione continui ... Continuum est quod est divisibile in infinitum.

⁵ Phys. 8, 17. In continuo dum continuitas durat, sunt infinita media non in actu, sed in potentia. — Cael. 1, 3. Continuum non habet partes in actu, sed solum in potentia. — Cael. 2, 6. Pars corporis continui non est actu figurata.

⁶ Phys. 3, 1. Partes dupliciter comparantur ad totum, scil. sec. compositionem, prout ex partibus totum componitur, et sec. resolutionem, prout totum dividitur in partes. Haec igitur definitio continui data est sec. viam resolutionis.

Gegenstandes, bei uns die Teilbarkeit, nicht verloren.¹ Man kann auch nicht sagen, daß die Teile schließlich so klein werden, daß sie der Teilung ein Ende aufzwingen. Denn « groß » und « klein » gehören zum Genus der Relation, nicht zum Genus der Quantität, obwohl ihren Variationen der Quantität zum Ausdruck kommen.² Aus der unbegrenzten Teilbarkeit folgt, daß die kontinuierlichen Größen kein gemeinsames Maß haben, denn das gemeinsame Maß ist immer die kleinste Größe der betr. Art (« Zahl » Anm. 6, S. 62). Bei der kontinuierlichen Quantität gibt es aber kein Kleinstes.³

*Zusammengefaßt ergibt sich, daß Kontinuum, Teilung und Unendlichkeit fest miteinander verbunden sind.*⁴

Nun findet sich bei Thomas noch eine *andere, eine formale Definition* des Kontinuums, die von der bisher behandelten materialen gänzlich verschieden ist. Nach der bisherigen Definition ist das Kontinuum eine Spezies der Quantität, nach der jetzigen eine *Spezies des Habitus*: Continuum leitet sich ab von continere. Wenn also viele Teile in einer Einheit enthalten sind und gewissermaßen miteinander verbunden werden, so spricht man von einem Kontinuum. Die Grenzen aufeinanderfolgender Teile fallen dann zusammen.⁵ Die Einheit des Kontinuums ist hier gewissermaßen die Form.⁵ Weil aber die Grenzen

¹ Phys. 6, 1. Ex quibuscumque componitur vel linea vel tempus, in ipsa dividitur: si igitur utrumque istorum componitur ex indivisibilibus, sequitur quod in indivisibilia dividatur. Sed hoc est falsum, cum nullum continuorum sit divisibile in impartibilia: sic enim non esset divisibile in infinitum. Nullum igitur continuum componitur ex indivisibilibus. — Cael. 1, 2. Nulla pars continui potest esse indivisibilis; quia ex indivisibilibus non componitur aliquod cont. — Phys. 6, 3. Impossibile est aliquod cont. componi ex atomis.

² Opusc. var. 44, tract. III, cap. 8. Magnum et parvum non sunt in genere quantitatis, licet sint passiones ipsius quantitatis; sed sunt in genere relationis. — 1 sent. 39, q. 1, 3, 6 m. Magnum et parvum relativa.

³ 1 sent. 8 q. 4 a. 2, 3 m. Mensura proprie dicitur in quantitibus: dicitur enim mensura illud per quod innotescit quantitas rei, et hoc est minimum in genere quantitatis vel simpliciter, ut in numeris qui mensurantur unitate, quae est minimum simpliciter; aut minimum sec. positionem nostram, sicut in continuis, in quibus non est minimum simpliciter.

⁴ Phys. 6, 9. Sicut divisio pertinet ad rationem continui, ita et finitum et infinitum.

⁵ Phys. 5, 5. Cont. est aliqua species habiti. Cum enim unus et idem fiat terminus duorum quae se tangunt, dicitur esse continuum. Et hoc etiam significat nomen. Nam cont. a continendo dicitur; quando igitur multae partes continentur in uno et quasi simul se tenent, tunc est continuum. Sed hoc non potest esse cum sint duo ultima, sed solum cum est unum. — Phys. 3, 1. Cont. est cuius partes ad unum terminum communem copulantur. — Cael. 1, 2. Cont. invenitur dupliciter definitum. Uno modo definitione *formali*, pout dicitur quod cont.

aufeinanderfolgender Teile identisch sind, so sind auch hier die Teile nicht aktual, sondern nur potential.¹

Das Kontinuum ist also das *unmittelbar Verbundene*², das sich *Berührende*.³ Es ist damit das Gegenteil von *intercismus*.⁴

Thomas leitet demnach continuum nicht nur von continere, sondern auch von contiguus und contingere ab. Und doch identifiziert er diese Begriffe nicht. Denn wenn auch das Kontinuum den Begriff der Folge oder Ordnung und den der Berührung in sich schließt, so besagt es doch wesentlich mehr als diese Begriffe. Thomas unterscheidet nämlich mit Aristoteles streng zwischen *Folge, Berührung und Kontinuum*. Die Folge ist der weiteste Begriff, er trifft z. B. auch für die natürliche Zahlenreihe zu. Aber geordnete Dinge brauchen sich nicht zu berühren. Die Berührung hingegen setzt notwendigerweise die Folge voraus. Das Kontinuum seinerseits setzt die Berührung voraus.⁵

est cuius partes ad unum communem terminum copulantur : Unitas enim continui est quasi *forma eius*. Alio modo definitione *materiali* quae sumitur ex partibus, quae habent rationem materiae. — Opusc. var. 44, tract. III cap. 3. Continua vero quantitas est, cuius partes ad unum communem terminum copulantur. Notandum quod aliqui sic intelligunt hoc, scil. quod partes continui copulentur ad unum communem terminum.

¹ Opusc. var. 44, tract. III, cap. 1. Quantitas dividitur in continuam et discretam. Dicitur autem discreta quantitas cuius partes inter se ita se habent quod sunt separatae et ad unum communem terminum non copulantur : partes enim huius numeri qui est decem ad nullum communem terminum copulantur : non enim in numero qui est decem invenitur aliqua particula ad quem copulentur aliae particulae, cum omnes particulae eius sint separatae una ab alia. Continua vero quantitas dicitur cuius partes ad unum communem terminum copulantur, quia omnes sunt coniunctae, et non sunt actu separatae, sed sunt separabiles

² Cael. 2, 5. Cont. idest immediate coniunctum ad ipsum.

³ Meteorol. 1, 2. Cont. hic. accipit pro contiguo. — Meteor. 1, 5. Continuus idest contiguus. — Meteor. 1, 13.

⁴ C. G. 2, 97, 4.

⁵ Phys. 5, 5. « Consequenter se habens » est primum inter tria praemissa ordine naturae, sec. quod dicitur esse prius a quo non convertitur consequentia essendi ; quia omne contactum necesse est esse consequenter : oportet enim inter ea quae se contingunt, esse aliquam ordinem, ad minus positione. Sed non oportet omne quod consequenter se habet, esse tangens : quia ordo potest esse in quibus non est tactus, sicut in separatis a materia. Unde hoc quod est consequenter, invenitur in iis quae sunt priora sec. rationem : invenitur enim in numeris, in quibus non invenitur tactus, qui invenitur solum in continuis. Numeri autem sec. rationem sunt priores continuis quantitativis, sicut *magis simplices et magis abstracti*. ... Eadem ratione contactum est prius quam continuum : quia si aliquid est continuum, necesse est quod sit tangens ; sed non est necessarium, si tangit, quod sit continuum. Et hoc probat rationem utriusque. Non enim necessarium est quod ultima aliquorum sint unum, quod est de ratione continui, si sunt simul, quod est de ratione contacti : sed necesse est e converso, si ultima

Denn diese besteht darin, daß die Grenzelemente der beiden Teile zusammenfallen.¹ Damit die Teile ein Kontinuum bilden, müssen die Grenzelemente aber nicht nur zusammenfallen, sondern überhaupt identisch sein. Demnach ist die Folge begrifflich früher als die Berührung, und diese wiederum früher als das Kontinuum. (Z. B. ist die Zahlenreihe früher als das Kontinuum, weil sie einfacher und abstrakter ist.) Im Begriffe des *Kontinuums stecken demnach die Begriffe der Ordnung, der Berührung und der Identität.*

Ein Kontinuum kann also nur aus Dingen entstehen, die von Natur aus zu einer Einheit verschmelzen können.²

Auch nach dieser zweiten Definition ist das *Kontinuum nicht aus unteilbaren Elementen zusammengesetzt.* Denn das Kontinuum entsteht ja, wenn die Grenzen der Teile identisch werden. Ein Unteilbares hat aber kein äußerstes Element, kein Grenzelement. Denn man hätte zu unterscheiden zwischen der Grenze und dem Begrenzten, was beim Unteilbaren unmöglich ist. — Aus demselben Grunde können sich auch unteilbare Dinge nicht einmal berühren.³

sunt unum, quod sint simul, ea ratione qua potest dici, quod unum sit simul sibi ipsi. Si autem hoc quod dico simul importat habitudinem distinctorum, non possunt esse unum quae sunt simul: et sec. hoc nec contacta esse possunt quae sunt continua, sed communiter accipiendo. Unde concludit quod insertus idest continuatio sec. quam una pars inseritur alteri in uno termino, est ultimus in ordine generationis. . . . — Phys. 6, 1. Continua sunt quorum ultima sunt unum; contacta, quorum ultima sunt simul. — Dass. in Phys. 4, 21.

¹ Phys. 5, 5. Tangere dicuntur, quorum sunt ultima simul.

² Ibid. Continuatio esse non potest, nisi in illis ex quibus natum est unum fieri sec. contactum. Ex eadem enim ratione aliquod totum est sec. se unum et continuum, ex qua ex multis fit unum cont., vel per aliquam *conclavationem*, vel per aliquam *incollationem*, vel per quemcumque modum contingendi, ita quod fiat unus terminus utriusque.

³ Phys. 6, 1. Impossibile est aliquod cont. componi ex indivisibilibus, ut linea ex punctis. . . . Supposuerat quod omne cont. sit divisibile in divisibilia. Qui si daretur quod cont. esset divisibile in indivisibilia, sequeretur quod duo indivisibilia se contingerent, ad hoc quod possent constituere continuum. Oportet enim quod continuorum sit unum ultimum, ut ex definitione eius apparet, et quod partes continui se tangent: quia si ultima sunt unum, sequitur quod sint simul, ut dictum est. Cum igitur sit impossibile duo indivisibilia se contingere, impossibile est quod cont. in indivisibilia dividatur. . . . Ex quibuscumque componitur aliquid unum vel per modum continuationis, vel per modum contactus, oportet quod habeant ultima quae sunt unum, vel quae sunt simul. Sed ultima punctorum non possunt esse unum: quia ultimum dicitur respectu alicuius partis: in indivisibilia non est accipere aliquid quod sit ultimum, et aliud quod sit aliqua alia pars. Similiter non potest dici quod ultima punctorum sunt simul; quia nihil potest esse ultimum rei impartibilis, cum semper alterum sit ultimum, et illud

Für Letzteres führt Thomas aber noch einen zweiten Beweis. Denn wenn ein Teil den anderen berührt, so berührt entweder der ganze erste den ganzen zweiten oder ein Teil des ersten einen Teil des zweiten oder ein Teil des ersten den ganzen zweiten. Da aber ein Unteilbares keine Teile hat, so scheiden die beiden letzten Möglichkeiten aus, und es bleibt nur die Möglichkeit, daß der ganze erste Teil den ganzen zweiten berührt. Dann aber wären die beiden Teile ja identisch, und es ließe sich aus ihnen kein Berührendes bauen, weil dazu voneinander verschiedene Teile nötig sind. Demnach können unteilbare Dinge sich nicht berühren¹, also erst recht kein Kontinuum bilden.

Die Aussage, daß ein Kontinuum unteilbare Elemente besitzt, darf demnach nicht mit der Behauptung verwechselt werden, daß das Kontinuum aus ihnen zusammengesetzt, aus ihnen aufgebaut sei. Die unteilbaren Elemente sind die Grenzstellen, die termini. Und zwischen zwei beliebigen dieser unteilbaren Elemente liegt ein Kontinuum, und liegen infolgedessen unzählig viele andere unteilbare Elemente.² Ein Kontinuum muß eben wie alles aus Dingen gleicher Art, also aus Kontinua, d. h. aus Teilbarem zusammengesetzt sein.³

Aristoteles und Thomas führen das Gesagte nochmals an *Beispielen* durch, zunächst an der *Größe*. Die Größe ist etwas Begrenztes.⁴

cuius est ultimum: in impartibile autem non est accipere aliud et aliud. Relinquitur ergo, quod linea non potest componi ex punctis, neque per modum continuationis neque per modum contactus.

¹ Ibid. Si ex punctis constituitur aliquod continuum sic necesse est, si duo puncta se tangunt, quod totum tangat totum. Sed ex duobus, quorum unum totum tangit aliud totum, non potest componi continuum; quia omne continuum habet partes esiuinctas, ita quod haec sit una pars, et haec alia, et dividitur in partes diversas et distinctas loco, idest positione, in his quae positionem habent: quae autem se secundum totum tangunt, non distinguuntur loco vel positione. Relinquitur ergo quod ex punctis non possit componi linea per modum contactus.

² Phys. 6, 5. Haec est natura omnis continui quod inter quaelibet duo indivisibilia sit continuum medium, sicut inter quaelibet duo puncta linea. — Ebenso Phys. 6, 1. — Phys. 5, 5. Inter duo puncta contingit aliquid esse medium; omnis enim linea est media inter duo puncta.

Phys. 8, 17. Inter quoslibet duos terminos sunt infinita media, propter hoc quod magnitudo est divisibilis in infinitum.

Th. Ia q. 53 a. 2c. Inter quaelibet duo puncta sunt infinita media, cum nulla duo puncta consequantur se invicem sine medio (diese Stelle kennt auch *Isenkrahe*, l. c. p. 23). — Post. Anal. 1, 32 . . . sicut accidit in continuis, in quibus inter quaelibet duo signa, sive inter duo puncta, semper est aliquod medium accipere.

³ Gener. 1, 4. Unumquodque constituitur ex rebus sui generis.

⁴ Phys. 4, 3. Magnitudo significat aliquid terminatum aliqua specie.

Sie ist aber keine Zahl, also ist sie eine Ausdehnung, ein Kontinuum.¹ Sie ist demnach ins Unendliche teilbar. Auch die Größe ist also nicht aus Unteilbarem zusammengesetzt.

Als ausführlichste und nächstliegende Beispiele für die Größe und das Kontinuum behandelt Thomas die *dimensionalen Größen* : *Linie, Fläche und Körper*. An ihnen macht er alles Vorherige noch einmal klar.

Die Linie ist ein Kontinuum.² Die endliche Linie wird von zwei Punkten begrenzt. Ihre Teile sind aber nicht aktual, sondern nur potential. Das gemeinsame Grenzelement zweier Teile ist wiederum ein Punkt. Also hat die Linie unendlich viele Punkte. Diese folgen nicht unmittelbar aufeinander.³ Ein Punkt hat nur potentiale Existenz.² Erst durch die aktuale Teilung wird auch er aktual. Beim Werden, beim Sich-Verändern gibt es ein Analogon zu den Punkten einer Linie : es sind die einzelnen Zustände in der Entwicklung.⁴ Der Punkt ist auch kein Teil der Linie, die Linie wird nicht aus Punkten zusammengesetzt⁵, denn jeder Punkt ist unteilbar. Er ist sogar

¹ Cael. 1, 2. Manifestum est quod quaelibet magnitudo divisibilis sit in continua : si enim non esset continua, non haberet rationem magnitudinis, sed potius numeri. — Phys. 4, 17. Omnis magnitudo est continua. — Phys. 1, 6. Omnis magnitudo est divisibilis in partes. — Phys. 3, 10. Manifestum est quod si infinitum simpliciter non sit, quod multa impartibilia accidunt. . . . Sequeretur quod magnitudo non semper sit divisibilis in magnitudines, sed quandocumque deveniatur per divisionem magnitudinum ad quaedam quae non sunt magnitudines. Sed omnis magnitudo est divisibilis. — Phys. 1, 9. Non est minima magnitudo, ut Anaxagoras ponebat, sed ex quolibet minimo potest aliquid auferri. — Ebenso Phys. 4, 19. — Phys. 6, 3. Magnitudo est de genere continuorum.

² Post. Anal. 2, 10. Linea est quoddam continuum, punctus autem est quoddam indivisibile, quod terminat et dividit lineam. — 4 sent. 40 q. 1 a. 2, 3 m. Linea dupliciter accipi potest. Aliquando proprie pro ipsa dimensione quae est prima species quantitatis ; et sic linea recta continet duo puncta in actu quae terminant ipsam, sed infinita in potentia, quorum quolibet signato in actu linea dividitur, et fiunt duo lineae. — Opusc. var. 44, tract. III cap. 3. Partes lineae terminantur ad unum punctum quod actu eam terminat, non ad punctum in potentia.

³ Post. Anal. 2, 11. Infinita puncta sunt potentialiter in linea. Haec est causa quare in linea non possunt accipi duo puncta consequenter se habentia, quia scil. interquaelibet duo puncta est accipere aliud punctum.

⁴ Post. Anal. 2, 11. Sicut se habet linea ad punctum, si se habet fieri ad factum esse. Sunt enim infinita facta esse in eo quod est fieri, sicut et infinita puncta potentialiter sunt in linea.

⁵ Phys. 8, 17. Ipsa linea sec. substantiam et rationem est talis ab illis mediis infinitis. Non linea componitur ex punctis, sed puncta possunt signari in linea in quantum dividitur. — Phys. 4, 18. Puncta non sunt partes unius lineae. Duae enim lineae sunt partes unius lineae. — Cael. 3, 3. — (Solche Stellen kennt *Isenkrahe* nicht, sonst wäre er auf direkte Weise zu diesem Resultat, das er erst aus Thomas ableiten muß, gekommen. Vgl. l. c. p. 24 nebst Fußnote.

schlechthin unteilbar, denn er besitzt überhaupt keine Größe. Addiere ich also einen Punkt zu einem andern, so entsteht kein größeres Gebilde.¹

Der Punkt ist nichts anderes als eine Art Teilung. Ist die Teilung potential, so ist es auch der Punkt; ist die Teilung aktual, so ist auch der Punkt aktual.² Die Linie ist infolgedessen nicht überall aktual geteilt, denn kein Punkt folgt unmittelbar auf den andern. — Umgekehrt: Daraus, daß ein Punkt mit der Teilung identisch ist, folgt, daß die Punkte nicht überall auf der Linie aktual sind, denn sonst wäre die Linie ja aktual aufgeteilt. Dann aber müßten die Punkte sich berühren, und da sie unteilbar sind, müßten sie alle zusammenfallen; es gäbe also auf der Linie nur einen einzigen Punkt.³

¹ Phys. 5, 5. *Punctum puncto nihil maius efficit.*

² Gener. lect. 4. *Punctum nihil est aliud quam quaedam divisio partium lineae; ex hoc autem quod aliquid dividitur in duo vel plura, non efficitur totum nec maius nec minus quam prius: ita enim corpus parvum, sicut magnum potest dividi in duo vel plura. Et sic patet quod puncta quae nihil alia sunt quam divisiones, non faciunt aliquid maius.* — Diese wichtige Stelle kennt Isenkrahe wiederum nicht, wenn er (l. c. p. 143) sagt: «Thomas hat die Divisio benutzt, um die Menge der Teilungsergebnisse herzustellen, redet aber nicht davon, daß dadurch mittelbar auch Punkte, nämlich als Grenzen benachbarter Teile sich darbieten, und so steht bei ihm der *Punkt ohne richtig abgestempelten Bezugsschein da*». Aber Thomas identifiziert doch geradezu Punkt und Teilung!

³ Gener. lect. 5. *Quia punctus non potest esse puncto contiguus per consequens non potest esse quod linea sit omnino divisa in actu: et ita esse divisibile ubique, licet aliquo modo conveniat magnitudinibus, scil. in potentia, tamen quodam modo non convenit eis, scil. in actu. Quia quando ponitur ubique esse divisa in actu, videtur poni ex consequenti quod ubique sit punctus, cum punctus in actu nihil aliud est quam divisio in actu lineae. Si autem punctus est ubique in actu in linea, necesse est quod magnitudo dividatur in puncta, cum nihil aliud in magnitudine inveniatur. ... Et ideo sequitur quod magnitudo vel sit ex punctis vel ex tactibus partium lineae, sive divisibilibus lineae. ... Sed hoc non potest esse: quia sequeretur quod solum unus punctus esset ubique, idest in qualibet parte lineae; et quod omnes puncti lineae non plus continerent de situ quam unusquisque eorum; immo quod non essent plures quam unus vel plures divisiones quam una. Non enim possunt se habere consequenter, ita quod punctus unus sit post alium, neque se tangant sec. ultima tantum, et sec. alia secernantur; quia cum sint indivisibiles, sec. totum coniunguntur: et ideo omnes puncti sic coniuncti non sunt nisi unus. Et ideo non set possibile quod punctus sit ubique in linea. Quia si linea esset divisibilis sec. medium sui, et punctus esset contiguus puncto posset etiam dividi sec. contiguum punctum, si esset omnino divisibilis: sed hoc est impossibile, quia non est contiguum vel habitum, idest consequenter se habens, punctum puncto vel quodcumque signum signo. Hoc autem punctum in actu nihil aliud est quam actualis divisio lineae aut compositio sive tactus partium lineae.* — Ibid. *Divisio lineae in actu nihil aliud est quam punctus in actu: si ergo linea simul omnino in actu divisa, oporteret quod punctus esset ubique in actu in linea, et ita oporteret quod puncti essent contigui vel conse-*

Auch an Hand seiner zweiten Definition des Kontinuums erläutert er nochmals die *Stetigkeit der Linie*: Nach den Pythagoreern kann man sich die Linie — wenn sie auch nicht wirklich so entsteht — doch durch die Bewegung eines Punktes entstanden *denken*. Und durch diese Bewegung wird klar, daß zwei Teile der Linie durch einen Punkt zusammengekoppelt werden, und weil man sich in jedem Teile der Linie einen solchen Punkt denken kann, durch den der Teil mit dem anderen ununterbrochen verbunden wird, so ist die Linie ein Kontinuum.¹

Eine endliche Linie braucht jedoch keine Grenze, also keine aktuellen Punkte zu haben, wie wir beim Kreis sehen. Immer jedoch hat sie potentielle Punkte, die durch die wirkliche Teilung selber aktual werden.²

Ähnlich verhält es sich mit der *zweiten Dimension, der Fläche*. Ihre Grenze besteht aus Linien.³ Aber sie selbst besteht nicht aus Linien, obwohl in ihr solche liegen und obwohl sie durch die Bewegung einer Linie erzeugt werden kann. Das Grenzelement, die Linie, ist hier unteilbar. Das steht nicht in Widerspruch mit dem oben Gesagten, denn hier handelt es sich jetzt um die zweidimensionale Teilbarkeit. Daß aber die Linie in der zweiten Dimension unteilbar ist, folgt aus der Definition der Linie, wonach sie in der Breite ohne Ausdehnung ist. Das *Grenzelement der Fläche ist also die Linie, es besitzt demnach* — das ist sehr wichtig — *eine um eins niedrigere Dimension*. Die Zahl der Begrenzungslinien ist entweder zwei oder, wie bei der Kreisfläche, eins.⁴

quenter se habentes in linea. Hoc autem non potest esse: quia cum puncta sint indivisibilia, multorum punctorum contiguorum unum non excederet aliud, quia unum tangeret aliud sec. se totum; et ita omnes puncti non essent nisi unus punctus. Non ergo potest esse quod puncti sint ubique in actu in linea: et ita contra rationem lineae est quod sit simul omnino divisa in actu. Et ita non sequitur quod si sit simul divisibilis omnino in potentia, quod possit poni omnino esse divisa in actu.

¹ Opusc. var. 44, tract. III, cap. 3. Nos debemus imaginari punctum . . . lineae per punctum copulantur. Et quia in qualibet parte lineae est imaginari sec. istam viam punctum ad quem se continue habet alia particula, sine alia decisione ideo dicitur linea esse continua. — Phys. 4, 18. Punctus motus facit lineam. (Solche Stellen kennen weder *Isenkrahe* noch *Langenberg*, da sie sich auf das Studium eines Teiles und noch dazu kleinen Teiles der Summa Theol. beschränken. Vgl. *Isenkrahe*, 1. c. p. 30, nebst Fußnote, wo er von « Punktmengen » spricht.

² Opusc. var. 44, tract. III, cap. 5. Extrema vero lineae, si habet extrema, quod dico propter lineam circularem, quae non habet extrema, sunt duo puncta: terminant enim lineam ad indivisibile scil. sec. illam dimensionem.

³ Ibid. cap. 3. Similiter superficiei partes copulantur ad lineam quae actu eam terminat. — Cael. 3, 3. Ex lineis non fit superficies.

⁴ Opusc. var. 44, tract. III, cap. 5. Superficies vero continet duas dimensiones, scil. longitudinem et latitudinem, cuius extrema sunt duae lineae, vel una:

Die letzte Spezies des dimensionalen Kontinuums ist der *Körper*. Man kann ihn sich wiederum entstanden denken durch Bewegung, und zwar durch Bewegung einer Fläche.¹ Daraus geht ähnlich wie oben nochmals hervor, daß der Körper ein Kontinuum ist.² Die Grenze jedes Körpers wird gebildet von Flächen, also von Gebilden der nächst niederen Dimension. Aber er besteht nicht aus Flächen, wenngleich unzählig viele Flächen in ihm möglich sind. Diese Grenzen, die Flächen, sind unteilbar, d. h. — worauf es hier allein ankommt — unteilbar bez. der dritten Dimension. Der Körper kann aber auch Linien als Begrenzungselemente haben, und diese sind sogar bezüglich der zweiten Dimension unteilbar.³

Der Körper wird also von Flächen begrenzt. Daher ist jeder Körper endlich, sowohl der physische als der mathematische. Entsprechendes gilt für Fläche und Linie.⁴

Eine weitere Dimension gibt es nicht, denn durch die Bewegung eines Körpers entsteht kein Gebilde höherer Dimension.⁵

Punkt, Linie, Fläche und Körper geben der Dimension erst ihre Form.⁶ Sie haben aber außer den genannten inneren, topologischen

quod dico propter superficiem circularem quae linea terminatur. Sicut enim dictum est, ad hoc quod linea terminetur ad indivisibile sec. illam dimensionem, sic oportet quod superficies terminetur ad indivisibile sec. latitudinem et haec est linea.

¹ Gener. lect. 4. Punctus motus facit lineam, et linea mota constituit superficiem, et superficies mota corpus. — Ähnlich Cael. 1, 2. — 4 sent. 40 q. 1 a. 2 c. — Opusc. var. 44, tract. III, cap. 3.

² Opusc. var. 44, tract. III, cap. 3. Cael. 3, 3: Ex superficiebus non fit corpus.

³ Opusc. var. 44, tract. III, cap. 5. Corpus autem continet omnes praedictas dimensiones tres, seu ipsum corpus est ipsa trina dimensione, sicut superficies est duplex dimensio et linea una. Terminatur autem corpus ad superficiem quae indivisibilis sec. profunditatem, vel ad lineam quae est indivisibilis sec. latitudinem.

⁴ Phys. 3, 8. Definitio corporis est quod sit *determinatum planitie*, idest superficie, sicut definitio lineae est quod eius termini sunt puncta. Nullum autem corpus determinatum superficie, est infinitum: ergo *nullum corpus est infinitum*, neque sensibile, quod est naturale, neque intelligibile, quod est corpus mathematicum. — Ebenso für den physischen Körper in Th. I q. 7 a. 3.

⁵ Cael. 1, 2. Utitur modo loquendi quo utuntur geometrae, imaginantes quod punctus motus facit lineam, linea mota facit superficiem superficies autem corpus. *A corpore autem non fit transitus ad aliam magnitudinem.*

⁶ Opusc. var. 44, tract. III, cap. 4. Habet autem quantitas continua positionem, licet non omnis. Notandum quod positio idem est quod ordo partium in loco, et haec est de decem praedicamentis, quae etiam dicitur situs. Alio modo dicitur positio ordo partium in toto: et sic positio est differentia quantitatis. . . . Species quantitatis habentes positionem, sunt linea, superficies, corpus, locus. Et licet punctus non sit quantitas, quia est quid indivisibile, et principium quantitatis, quia est principium lineae; quia tamen habet ordinem ad partes lineae

Eigenschaften *noch eine andere Eigenschaft* : Es kommt ihnen auch eine der zehn Kategorien zu, die Position, die Lage.

Die Position ist nach Thomas einerseits die Ordnung der Teile in der « Welt » (über diesen Ausdruck siehe später), d. h. die Lage (situs), also eine Differenz der Quantität, andererseits die Ordnung der Teile im Ganzen. Zahl und Zeit haben keine Lage. Wohl tritt zu den drei genannten Dimensionen noch der Punkt hinzu. Denn, obwohl er keine Größe hat, besitzt er doch in gewissem Sinne eine Lage, weil er eine Ordnung zu den Teilen der Linie hat. Weil also der Punkt unteilbar und das Prinzip der Linie ist, so läßt er sich vergleichen mit der Einheit, welche ebenfalls unteilbar und das Prinzip der Zahl ist. Da er zudem noch eine Position besitzt, so kann man vergleichsweise sagen, daß der *Punkt die mit Position versehene Einheit ist*.¹

Ein weiteres Kontinuum, das bei Aristoteles und Thomas eine große Rolle spielt, ist die *Zeit*. Ihr Grenzelement ist das « Jetzt ». Es gehört ebenso zur Erkenntnis des Wesens der Zeit wie der Punkt zur Erkenntnis des Wesens der Linie.² Es ist ferner wie der Punkt vergleichbar mit der Einheit der Zahl.³

Daß die *Zeit ein Kontinuum* ist, beweist Thomas ausführlich, indem er die *Abbildbarkeit* der Zeit bzw. der Bewegung auf die Linie zeigt. Zunächst : wenn sich die Linie aus unteilbaren Elementen aufbaute, dann würde dasselbe für die Bewegung gelten. Denn wenn die Strecke ABC aus drei unteilbaren Teilen A, B, C besteht, so muß auch die Bewe-

dicitur habere positionem : nam communiter dicitur, punctus est indivisibile habens positionem, cum sit finis prioris partis et initium posterioris. Unitas vero est indivisibile, non habens positionem : et sic patet quae quantitas habet positionem et quae non.

¹ Th. Ia q. 11. a. 2, 4 m. Apprehendimus simplicia per composita. Unde definimus punctum, « cuius pars non est », vel « principium lineae ». — Metaph. X, lect. 2, Abschn. 3. — Cael. 1, 3. Magnitudo addit positionem supra numerum, unde punctus dicitur esse unitas posita. — Th. Ia q. 85 a. 8, 2 m. Tertio modo dicitur indivisibile quod est omnino indivisibile ut punctus et unitas quae nec actu nec potentia dividuntur ; et huiusmodi indivisibile per posterius cognoscitur per privationem divisibilis. Unde punctum privative definitur : « *Punctum est cuius pars non est* ». — Post. Anal. 1. 41. Punctus se habet ex *additione* ad unitatem. Nam punctum est quoddam indivisibile in continuo.

² C. G. 2, cap. 33. Non potest intelligi esse tempus quin sit nunc, sicut linea non potest intelligi sine puncto. — Phys. 4, 21. Tempus dividitur sec. nunc, sicut et linea dividitur sec. punctum. — Phys. 8, 2. Impossibile est quod dicatur aut intelligatur tempus absque ipso nunc : sicut impossibile est quod sit linea sine puncto . . . Sic se habet *nunc ad tempus, sicut punctum ad lineam*.

³ Phys. 4, 18. Ipsum nunc comparatur ad id quod fertur, non quidem sicut numerus (quia nunc indivisibile est), sed sicut unitas numeri.

gung, die durch die Strecke hindurchgeht, aus ebenso vielen unteilbaren Bewegungen bestehen.¹ Besteht ferner die Linie aus Punkten, so besteht die Bewegung nicht aus Bewegungen, sondern aus Momenten. Da aber die Linie ein Kontinuum ist, so gilt dasselbe für die Zeit.²

An anderer Stelle, wo es sich um die Paradoxa des Zeno handelt, zeigt Thomas mit Aristoteles sogar auf *mehrfache Weise*³ die *Abbildbarkeit von Zeit und Linie*: Zum Überschreiten eines Teiles der Strecke braucht man weniger Zeit als zur ganzen Strecke, also muß die Zeit in der gleichen Weise teilbar sein wie die Strecke.³ Umgekehrt folgt aus der Teilbarkeit der Zeit die gleiche Teilbarkeit der Strecke. Ich kann also die Teile der Strecke umkehrbar eindeutig zuordnen den Teilen eines Zeitintervalles. Das heißt: *Zeit und Strecke sind aufeinander abbildbar*.⁴ Dasselbe wird noch auf zwei andere Arten bewiesen.

Thomas kommt also zu dem Ergebnis, daß Raum und Zeit aufeinander abbildbar sind oder, wie er sagt, *eodem modo continua sunt*⁵ oder *ad divisionem magnitudinis sequitur divisio temporis et e converso* oder *similiter dividitur tempus sicut et magnitudo*.

Und schließlich kommt er noch einmal auf das wichtige Problem von Raum und Zeit zurück, welche durch die Bewegung miteinander verbunden werden: Es gibt nach ihm *zwei Arten des Unendlichen*: das *infinitum appositione* oder *infinitum in ultimis* und das *infinitum divisione*, d. h. das *Unbegrenzte* und das *Kontinuum*.⁶ Linie und Zeit

¹ Phys. 6, 2. Si magnitudo ex indivisibilibus componitur, et motus qui transit per magnitudinem, componitur ex indivisibilibus motibus, aequalibus numero indivisibilibus ex quibus componitur magnitudo. Exemplificat autem (Aristoteles) sic. Sit linea ABC, quae componatur ex tribus indivisibilibus, quae sunt A et B et C; et sit O mobile quod movetur in spatio lineae ABC, et motus eius sit DEZ: oportebit quod si partes spatii vel lineae sint indivisibiles, quod etiam partes praedicti motus sint indivisibiles.

² Ibid. — Ferner Th. Ia q. 53, 2c. — 1 sent. 8 q. 3 a. 3c: Ex continuitate magnitudinis est continuitas motus.

³ Phys. 6, 3.

⁴ Phys. 6, 3. Ad divisionem magnitudinis *sequitur* divisio temporis et e converso.

⁵ Ibid. Manifestum est etiam per rationes quae consueverunt dici, quod si tempus est continuum, idest divisibile in semper divisibilia, quod et magnitudo eodem modo continua est: quia unum et idem mobile regulariter motum, sicut in toto tempore pertransit totam magnitudinem, ita in medio tempore medium magnitudinis et universaliter in minori tempore minorem magnitudinem. Et hoc ideo contingit, quia similiter dividitur tempus sicut et magnitudo.

⁶ Phys. 6, 4. Exponit distinguendo . . . de ratione continui, ut dictum est. Et si tempus esset utroque modo infinitum, et *longitudo esset utroque modo infinita*. Et convenienter isti duo modi infiniti contraponuntur: quia primus modus infiniti accipitur ex parte ultimorum indivisibilium quae privantur, secundus modus

sind in ersterer Beziehung unendlich, denn ein sich gleichmäßig bewegendes Gegenstand wird in einer unbegrenzten Zeit über jede angebbare Entfernung hinauskommen. Aber Raum und Zeit sind auch unendlich von der zweiten Art, weil sie ja Kontinua sind. Wenn also die Zeit in zweifacher Weise unendlich ist, so gilt dasselbe für den Raum.

Diese ausführlichen Untersuchungen sind nötig, um das *Paradoxon des Zeno* zu lösen. Zeno kann nicht verstehen, wie man unzählig viele Punkte in einer endlichen Zeit durchlaufen kann. Daraus folgert er die Unmöglichkeit der Bewegung.¹ Aber dieser Schluß ist falsch, denn Zeno hat nicht zwischen den beiden Arten des Unendlichen unterschieden. Wenn er von unendlich vielen Punkten spricht, so meint er das *infinitum divisione*; wenn er von der endlichen Zeit spricht, so meint er das *finitum in ultimis*. Spreche ich aber von Linienpunkten, so muß ich auch von Zeitpunkten sprechen. Dann aber werden die unendlich vielen Raumpunkte nicht in einer endlichen Zeit überschritten, sondern in einer unendlichen Zeit, nämlich in unendlich vielen « Jetzt ».²

autem accipitur sec. indivisibilia quae signantur in medio; dividitur enim linea sec. puncta infra lineam signata. (Auch solche wichtigen Unterscheidungen zweier Typen des Unendlichen erwähnen *Langenberg* und *Isenkrahe* nicht. Sie erwähnen nur die Teilung: *infinitas quantitatis dimensionis* und *infinitum multitudinis* [*Langenberg*, l. c. p. 82; *Isenkrahe*, p. 82 f.] Es ist also nicht so, wie *Isenkrahe* sagt, [l. c. p. 83]: daß Thomas nur eine Einteilung der Objekte, denen die Unendlichkeit zukommt, aber keine direkte Einteilung des Unendlichen selbst gegeben habe.)

¹ Phys. 6, 4. Si ergo movetur aliquid de A in B, oportet quod pertranseat infinita, et quod tangat unumquodque infinitorum; quod non est possibile fieri in tempore finito. Ergo in nullo tempore quantumcumque magno, dummodo sit infinitum, aliquid potest moveri per quantumcumque spatium.

Phys. 8, 17. Sed inter quolibet duos terminos sunt infinita media, propter hoc quod magnitudo est divisibilis in infinitum; et ita impossibile est transire media, quia infinita non contingit transire: ergo nihil potest movendo ad aliquem terminum pervenire

² Phys. 6, 4. Si essent aliqua scil. mobile et spatium, infinita sec. quantitatem, quod est esse infinitum in ultimis, non contingeret quod se invicem tangere in tempore finito. Si vero sint infinita sec. divisionem, hoc contingit; quia etiam tempus quod est finitum sec. quantitatem, est sic infinitum, scil. sec. divisionem. Unde sequitur quod infinitum transeat, non quidem in tempore finito, sed in tempore infinito, et quod infinita puncta magnitudinis transeantur in infinitis nunc temporis, non autem in nunc infinitis. Est autem sciendum quod *haec solutio est ad hominem, et non ad veritatem*.

Phys. 8, 17. Sicut magnitudo dividitur in infinitum, ita et tempus; et sic eodem modo tempus habet in seipso infinita, sicut et magnitudo. Et ita non est inconveniens si infinita quae sunt in magnitudine, transeat aliquis in infinitis quae est in tempore: quia non est inconveniens quod infinita magnitudo transeat tempore infinito.

Diese Lösung genügt nach Thomas aber nur, wenn jemand fragt, ob man in einer endlichen Zeit unendlich viele Punkte durchschreiten und zählen kann. Sie genügt jedoch nicht zur Beantwortung der Frage, ob die unendlich vielen Zeitpunkte überhaupt durchschreitbar sind.¹ Auf die *Frage, ob das Unendliche*, sei es der Zeit, sei es der Größe, *durchschreitbar ist*, antwortet er nun, daß es in gewisser Weise möglich sei, in gewisser Weise nicht, je nachdem es sich um ein potential oder aktual Unendliches handelt. Das begrenzte Kontinuum ist von der ersteren Art, also durchschreitbar.²

Auch die anderen Schlußweisen Zenos werden auf die gleiche Weise widerlegt.³ Hier interessiert vor allem dessen erstes Argument für die Unmöglichkeit der Bewegung: Alles was sich an einem Orte befindet, wird entweder bewegt oder ruht. Der Körper befindet sich in jedem Jetzt an einem Orte, also gilt für ihn ebenfalls, daß er sich entweder bewegt oder ruht. In einem Jetzt bewegt er sich nicht, infolgedes ruht er. Da dies für alle Zeitmomente gilt, so ist demnach *der Körper immer in Ruhe*. Dieser Schluß wird leicht zurückgewiesen mit der Bemerkung, daß das Jetzt keine Zeit, sondern die Grenze einer Zeit ist; daß die Zeit sich nicht aus unteilbaren Momenten zusammensetze und daß daher aus der Ruhe in einem Momente nicht auf die Ruhe in der Zeit geschlossen werden kann.⁴

Die Zeit läßt sich also abbilden auf den Raum. Beide sind von derselben Struktur. Was bei der Linie der Punkt ist, das ist bei der Zeit das Jetzt, und wie aus der Bewegung des Punktes die Linie entsteht, so entsteht aus der Bewegung des Jetzt die Zeit. Und wie die entstehenden Punkte voneinander verschieden sind, so auch die entstehenden Jetzt.⁵

¹ Ib. Haec solutio sufficiens est ad obviandum interroganti qui sic interrogabat: an contingeret in tempore finito transire et numerare infinita. ... Sed ista solutio non sufficit ad rei veritatem: quia si ... faciat hanc eandem interrogationem de ipso tempore, utrum scil. infinita quae sunt in tempore possint transiri. — Ebenso Phys. 6, 11.

² Ib. Respondendum est ad eum qui interrogabat an contingit infinita transire sive in tempore sive in magnitudine, quod quodammodo contingit et quodammodo non contingit. Cum enim sint infinita in actu, non contingit ea transire: cum autem enim sint infinita in potentia, contingit. — Ebenso Phys. 6, 11.

³ Phys. 6, 11.

⁴ Phys. 6, 11. Non componitur tempus ex nunc indivisibilibus, sicut neque aliqua magnitudo componitur ex indivisibilibus; unde non sequitur quod in tempore non moveatur aliquid, ex hoc quod in nullo nunc movetur.

⁵ Phys. 4, 18. Imaginemur sec. geometras quod punctus motus faciat lineam: similiter oportebit esse aliquid idem in tempore, sicut est aliquid idem

Und doch ist *zwischen Punkt und Zeitelement ein Unterschied*. Denn Punkt und Linie sind gewissermaßen etwas Unveränderliches, was darin zum Ausdruck kommt, daß man denselben Punkt als Anfang oder als Ende einer Strecke benutzen kann. Durch diese doppelte Verwendung entsteht ein gewisser Ruhezustand. Das Zeitelement hingegen ist nichts Festbleibendes.¹

Soweit Thomas. Wir kommen nun zur *Interpretation* seiner Behauptungen. Wie schon bei der «Zahl» ausgeführt, benutzen Thomas und die Scholastik wie Aristoteles grammatisch-etymologische Betrachtungen, um ihre Begriffe zu analysieren. Wenn aber Thomas das Kontinuum von *contingere* und *contiguus* ableitet, so ist diese Ableitung auch rein etymologisch betrachtet schwerlich richtig. Das kann kein Tadel sein, denn in der damaligen Zeit fehlte es ja an jeglichen exakten Vorarbeiten, um auf etymologischem Gebiete zu sicheren Ergebnissen zu kommen. Sicherlich hat Thomas diese Ableitung auch selbst gar nicht ernst gemeint, er will wohl mehr eine bloße Analogie geben. Denn an anderer Stelle (Anm. 4, S. 190) trennt er ja scharf diese Begriffe *tactus* oder *contiguus* von *continuus*. Sprachlich richtig hingegen leitet er *continuum* von *continere* ab. Aber wenn auch letzteres rein etymologisch richtig ist, so kann doch die Klärung eines Begriffes nicht auf solchem Wege erfolgen.

In begrifflicher Beziehung ist für Thomas charakteristisch, daß das *Kontinuum einmal als Spezies der Quantität, das andere Mal als Spezies des Habitus* hingestellt wird. Diese von Aristoteles herrührende zweifache Definition ist wohl mit Schuld daran, daß seine Darstellung für uns in manchem so schwierig ist, wengleich die Hauptursache in der außerordentlichen inneren Schwierigkeit des Gegenstandes liegt, die natürlich auch von uns nicht gelöst werden kann.

in motu. . . . Ipsum nunc in quantum respondet mobili se habenti aliter et aliter, discernit prius et posterius in tempore et suo fluxu tempus facit, sicut punctus lineam. . . . Accidit nunc tempori ut terminus terminato. — Th. I q. 53 a 2. Cum igitur inter primum nunc et ultimum temporis mensurantibus motum sint infinita nunc, oportet quod inter primum locum a quo incipit moveri, et ultimum locum, ad quem terminatur motus, sint infinita loca (loca!).

¹ Phys. 4, 18. Quod dictum est de tempore et nunc, consequitur quodammodo ad id quod invenitur in linea et puncto: quia punctum contineat lineam et distinguat ipsam in quantum est principium unius partis et finis alterius. Sed tamen differenter se habet in linea et puncto, et tempore et nunc. Quia est quoddam stans, et linea similiter: unde potest homo accipere idem punctum bis, et uti eo ut duobus, ut scilicet principio et ut fine. Et cum sic utimur puncto ut duobus, accidit quies. Sed ipsum nunc non est stans. . . .

Für Thomas ist weiter bezeichnend, daß er eine allgemeine *Kontinuität*, im Sinne etwa von Leibnitz, *nicht kennt*. Ja, *er kennt noch nicht einmal ein abstraktes Kontinuum*. Für Thomas gibt es nur das Gebiet der Größe, der Linie, der Fläche, des Körpers, der Zeit u. dgl. mehr, aber es gibt für ihn *kein Kontinuum schlechthin!* *Es gibt für ihn keinen abstrakten Raum!* *Es gibt für ihn nur eine Welt!* (Das heißt den mit Masse erfüllten, den physischen Raum.) Daß er keinen abstrakten Raum kennt, geht schon daraus hervor, daß das Kontinuum bei ihm ein *Akzidens* ist, also nicht für sich selbst existiert, sondern immer an etwas anderes gebunden ist.¹ Was dem Begriff «Raum» am nächsten kommt, ist der des locus, d. h. des Ortes, an dem sich immer ein Körper befindet. Zur Erkenntnis des Locus kommen wir nach ihm durch die Bewegung, die örtliche Veränderung.² Der Locus ist nach ihm etwas Aufnahmefähiges, ohne Körper ist er nicht denkbar.³ Er unterscheidet den locus proprius von dem locus communis⁴, d. h. den bestimmten Ort von dem allgemeinen Ort, von der «Welt», wie wir den mit Masse erfüllten Raum nennen. Auch wenn er die Unendlichkeit des Raumes leugnet, so meint er wiederum die Welt.

Das Kontinuum ist nun immerfort teilbar und besteht nicht aus unteilbaren Elementen. Es wäre abwegig, wollte man dies wie manche modernen Forscher damit widerlegen, daß sich die Materie als aus unteilbaren Atomen aufgebaut gezeigt hätte. Im Begriffe der Quantität liegt diese Unteilbarkeit nicht. Das betont auch Thomas.⁵ Ob die Quantität durch Teilung immer kleiner und kleiner wird, ändert an der Teilbarkeit nichts. Wann soll man denn auch einen Körper für groß und wann für klein halten? Die thomistische Definition: «Das Kontinuum ist ins Unendliche teilbar», ist, wenn man nur den

¹ Dies scheint *Isenkrahe* (l. c. p. 27 ff.) übersehen zu haben, wenn er Thomas die Kenntnis des abstrakten Raumes zuschiebt, ohne freilich ein Zitat anzuführen, das seine Ansicht stützt. Überhaupt scheinen *Isenkrahe* wie *Langenberg* das Raumproblem bei Thomas zu mathematisch und zu wenig philosophisch aufzufassen, denn Kontinuität ist bei Thomas, wie hervorgehoben, immer ein Akzidens.

² Phys. 4, 1. Transmutatio sec. locum induxit homines ad cognitionem loci.

³ Ib. Locus est aliquid, et est quoddam receptaculum.

⁴ Phys. 4, 3. Phys. 4, 6.

⁵ Phys. 1, 9. Dicendum quod licet corpus mathematice acceptum, sit divisibile in infinitum, corpus tamen naturale non est divisibile in infinitum. In corpore enim mathematico non consideratur nisi quantitas, in qua nihil invenitur divisioni repugnans. Sed in corpore naturali consideratur forma naturalis quae requirit determinatam quantitatem sicut et alia accidentia.

Ausdruck « unendlich » richtig versteht, durchaus gerechtfertigt. Und diese Definition ist nicht formal, sondern sie gibt eine Eigenschaft des Kontinuums wieder.

Interessant ist ferner die Unterscheidung zwischen *magnitudo* und *quantitas continua*, also von Größe und Quantität. Die *Größe* ist offenbar das *Konkrete*, die *Quantität* das *Abstrakte*. Die Quantität ist das der Größe Zugrundeliegende; sie ist das Wesen der Größe. Die Größe ist das Subjekt der Quantität. Das ist auch deshalb interessant, als damit noch einmal festgestellt wird, daß die Quantität ein Akzidens ist, also nicht für sich existiert.

Dann schildert Thomas das Verhältnis von Punkt und Linie, von Linie und Fläche, von Fläche und Körper, von Moment und Zeit. Hier treten seine Einsichten in die Grundlagen der Mathematik deutlich hervor. Hier findet zugleich seine Akt-Potenzlehre eine ihrer schönsten Anwendungen. Der Punkt ist abstrakt. Aber deshalb ist er noch keine Fiktion! Auch Thomas würde dies ablehnen. Denn die Endpunkte einer endlichen Linie erkennt er von vorne herein als aktual an. *Nur als Größe ist allerdings der Punkt eine Fiktion*, wie auch Thomas wörtlich angibt. Ebenso definiert übrigens Euklid: « Punctum est cuius pars non est ». ¹

Nach Thomas hat die Linie Punkte, aber sie wird nicht aus ihnen zusammengesetzt. Der Punkt existiert aktual nur an den Enden der Linie; *auf* der Linie hat er potentielle Existenz. Hier zeigt sich die Größe des Akt-Potenzbegriffes in vollstem Lichte: Man kann nicht sagen, der Punkt existiert; man kann nicht sagen, er existiert nicht. Aber zwischen Sein und Nichtsein gibt es nach Thomas und Aristoteles noch ein drittes: die Möglichkeit. ² Sie hilft über die Schwierigkeiten hinweg. Der Punkt existiert also im allgemeinen nicht in Wirklichkeit, es sei denn an den Enden der Linie, sondern er existiert der Möglichkeit nach. Diese Möglichkeit ist nicht zu verwechseln mit der logischen Möglichkeit; denn logisch möglich ist das, was widerspruchlos ist. Das aber ist eine negative Aussage. Das potentielle Sein hingegen enthält einen gewissen Grad an Aktualität, also etwas Positives, weil die Potenz aus dem Akte überhaupt erst erkannt wird.

Der aktuelle Punkt aber ist nach Thomas in gewissem Sinne nichts

¹ Gener. I, 13. Caret quantitate punctus simpliciter. —

² Phys. I, 9. Ens in potentia est quasi medium inter purum non ens et ens in actu.

*anderes als die Teilung*¹ (Anm. 6, S. 193). *Wer denkt hier nicht sofort an den Dedekind'schen Schnitt?* Ich glaube, daß nur wenig oder gar nichts fehlt, um von dem thomistischen zu dem Dedekind'schen Kontinuum zu kommen: Der Schnitt zerlegt nach Dedekind die rationalen Zahlen in zwei Klassen mit bestimmten Eigenschaften. Die Teilung zerlegt nach Thomas die aus potentiellen Teilen bestehende Linie in zwei Kontinua mit identischer Grenze. Die Eigenschaften der Klassen braucht Thomas nicht hervorzuheben, da sie durch die Ordnung des Kontinuums von selbst erfüllt sind. Den Terminus « Grenze » benutzen sowohl Dedekind als Thomas, und beide bezeichnen dieselbe auch mit dem anderen Worte « Punkt ». Nur darin geht Dedekind weiter als Thomas, daß er Punkt und *Zahl* als äquivalent aufstellt. Was Dedekind Punkt oder *Zahl* heißt, das heißt bei Thomas Teilung oder Punkt. Ebenso wie die rationalen Zahlen « in sich dicht » liegen, ebenso liegen die Teile bei Thomas in sich dicht. « Rationale Zahl » und « beliebig kleiner Teil » sind in beiden Theorien als äquivalent zu betrachten. Dedekind muß bei seiner Theorie die Existenz der Irrationalzahl voraussetzen, und Thomas muß die Möglichkeit der Teilung, die Möglichkeit des Punktes voraussetzen. Und wie durch die Verwirklichung des Schnittes die wirkliche Zahl entsteht, so entsteht durch die Verwirklichung der möglichen Teilung der aktuelle Punkt.

Aber vielleicht ist die Einsicht von Aristoteles und Thomas sogar noch tiefer als die von Dedekind und Cantor. Um dies zu zeigen, möge Dedekind-Cantor'sche Definition des Kontinuums vorausgeschickt werden: « Eine Punktmenge heißt ein Kontinuum, wenn sie zusammenhängend ist und mit der Menge ihrer Häufungspunkte übereinstimmt ». Ein Punkt ist aber Häufungspunkt, wenn in beliebiger Nachbarschaft von ihm immer noch andere Punkte der Menge liegen. Die « *beliebige Nachbarschaft* » setzt aber doch schon ein Kontinuum voraus! Nämlich das Kontinuum des abstrakten Raumes, in welchem das vorliegende Kontinuum eingebettet ist. Das geht auch schon daraus hervor, daß es nach dieser Kontinuumsdefinition auch Mengen gibt, die mit der Menge ihrer Häufungspunkte nicht übereinstimmen, die also nicht « perfekt » sind, z. B. die Menge der rationalen Punkte. Dann sind also deren Häufungspunkte nicht in der Menge enthalten. Diese sind aber *vorhanden*. Daher müssen sie auch irgendwo liegen, und ihr Träger

¹ *Isenkrahe* schreibt (Anm. 6, S. 193), daß Thomas den Zusammenhang zwischen Punkt und Teilung nicht kennt. Damit ist *Isenkrahe* auch die Analogie der Ansichten von Thomas und Dedekind entgangen.

heißt das *abstrakte Kontinuum*. Das abstrakte Kontinuum wird also bei der Definition des allgemeinen Kontinuums vorausgesetzt! Den abstrakten Raum kennt aber Thomas als Realist nicht, wie wir oben sahen, und dadurch ist er einer großen Gefahr, der Zirkeldefinition, entgangen. Vielleicht aber hat auch er diese Schwierigkeit gesehen und hat gerade deshalb das abstrakte Kontinuum vermieden. Man mag diese Vermutung kühn heißen, aber man wird doch zugeben, daß sie logisch möglich ist. Und wenn bei Geistern wie Aristoteles und Thomas zwei Auslegungen möglich sind, so tut man, wie schon einmal gesagt, immer besser daran, den richtigen Sinn unterzulegen als den falschen. Überhaupt glaubte man in der neuesten Zeit vielfach, das Kontinuum konstruieren zu können; man glaubte mit Cantor¹, eine *définition créatrice* geben zu können. Heute sieht man ein, daß man das Kontinuum höchstens beschreiben kann. Weyl verzweifelt überhaupt daran, das Kontinuum seinem Wesen nach logisch-mathematisch erfassen zu können. Man ist hier also intuitionistisch eingestellt. Und wenn Brouwers Einstellung dahin geht, die Eigenschaft des Kontinuums, letzte *Elemente* zu besitzen, d. h. sich in eine Menge von Punkten aufzulösen, zurücktreten zu lassen gegenüber der Eigenschaft, Teile zu besitzen, die wiederum kontinuierlich und daher unbegrenzt teilbar sind — so ist man damit entgegen Cantor wieder auf die aristotelisch-thomistische Ansicht zurückgekommen.

Und weiter zeigt sich die Kraft von Aristoteles und Thomas bei der Besprechung des Verhältnisses der verschiedenen *Dimensionen* zueinander: Stoßen zwei Gebilde der gleichen Dimension aneinander, so ist ihre Grenze ein Gebilde der nächstniederen Dimension.¹ So entsteht aus dem Körper die Fläche, aus jener die Linie, und daraus der Punkt. Diese Aussagen bezw. der Dimensionen muten ganz modern topologisch an. Nur geht Thomas mit Euklid als Realist von dem Körper aus, während die Topologie in modern abstrakter Weise von dem Punkte ausgeht und von dort die einzelnen Dimensionen der Reihe nach aufbaut. Aber auch zu solcher Definition finden sich Ansätze. Denn manchmal definiert Thomas mit Euklid direkt einen Körper als ein von Flächen begrenztes Gebilde, ebenso eine Linie als ein von Punkten begrenztes Gebilde. Wesentlich ist für uns

¹ Auch solche Stellen kennt *Isenkrahe* nicht, wenn er (l. c. p. 204) sagt: « Den wichtigen Satz, daß bei jedem räumlichen Gebilde einerseits und dem zugehörigen Grenzgebilde andererseits die Anzahl der « Dimensionen » eine ungleiche ist, hatte Thomas schon in der Hand, sprach ihn aber nicht aus ».

also, daß Thomas Dimensionen niedrigerer Ordnung als Grenzen von Dimensionen höherer Ordnung hinstellt, und diese Aussagen, sowie jeder der darin vorkommenden Termini, wie Grenze, sind durchaus modern.

Daneben sind ihm freilich *einige Irrtümer* unterlaufen, die zugleich einen Einblick in seine speziellen mathematischen Kenntnisse gewähren. So sagt er (Anm. 4, S. 195), eine Fläche werde entweder von einer Linie oder zwei Linien begrenzt; ersteres trete z. B. bei der Kreisfläche ein. Zunächst ist klar, daß es unwesentlich ist, von *wievielen* Linien die Fläche begrenzt wird. Diese Unterscheidung ist wohl typisch für die Scholastik, die auch dort noch kleine Unterschiede feststellen will, wo wir über eine Trennung hinwegsehen. Aber die Bemerkung ist auch unrichtig. Denn eine Kugelfläche wird von keiner Linie begrenzt, ist aber doch eine Fläche. Beim Kreise weist Thomas auf das Entsprechende hin, daß nämlich ein Kreis keinen Begrenzungspunkt habe; bei der Kugelfläche unterläßt er die entsprechende Bemerkung. Es läßt sich hieraus schließen, daß Thomas die *Kugel als Fläche nicht kannte*, während sie ihm als Körper wohlbekannt war. Auf fast demselben Irrtum beruht auch seine Behauptung (Anm. 3, S. 196), daß kein Körper und keine Fläche und keine Linie unendlich sein kann, weil sie alle begrenzt seien von Gebilden niedriger Dimension. Kugelfläche und Kreis z. B. sind aber nicht begrenzt von solchen niedrigeren Dimensionen. Infolgedessen ist die Schlußweise von Thomas nicht richtig. — Auch die Bemerkung, daß Körper als Begrenzungselemente Linien besitzen können (Anm. 2, S. 195), *steht in Widerspruch* mit seiner sonst einwandfreien Definition der Grenze und stört den logischen Aufbau.

Interessant ist ferner, daß er die, von den Pythagoreern zuerst benutzte, *Entstehung der Linie durch Bewegung eines Punktes*, die einer Fläche durch Bewegung einer Linie usw. anführt, daß er aber hinzufügt, diese Entstehung sei nur denkbar. Natürlich hat er zunächst eingesehen, daß die Geometrie von der Bewegung ganz unabhängig ist, weil Bewegung nur bei der sinnlichen Materie möglich ist und weil die Mathematik den zweiten Abstraktionsgrad besitzt, und vielleicht ist seine Bemerkung nur so zu verstehen. Es kann aber auch sein, daß sich hier wieder eine tiefere Einsicht verbirgt, wenn es sich auch nicht direkt beweisen läßt. Jedenfalls ist klar, daß nicht eine Dimension durch Bewegung der nächstniederen erzeugt werden kann. Denn z. B. braucht eine bewegte Ebene doch nicht notwendig ein räumliches

Gebilde zu beschreiben ; wird sie in sich selbst bewegt, so entsteht nur wieder eine Ebene. Soll aber ein dreidimensionales Gebilde überstrichen werden, so muß sie « quer » zu sich selbst bewegt werden. Diese Querbewegung setzt aber die dritte Dimension schon voraus ! Die dritte Dimension läßt sich also *nicht erzeugen* !

Unser höchstes Interesse findet schließlich sein Vergleich von Linie und Zeit. Das Bild der Zeit ist die Linie, das Bild des Jetzt ist der Punkt. Linie und Zeit sind strukturmäßig fast (Anm. 1, S. 201) gleich. Aus der Endlichkeit der einen folgt die Endlichkeit der anderen, aus der Unendlichkeit der einen die Unendlichkeit der zweiten. Und sogar die *Art der Unendlichkeit* ist bei beiden dieselbe : Jedem Zeitelement kann ein Linienelement zugeordnet werden und umgekehrt. Das heißt, wie schon S. 198, 200 erwähnt : Raum und Zeit sind aufeinander abbildbar, haben die gleiche Mächtigkeit.¹ Thomas hat mit Aristoteles klar erkannt, daß durch die Bewegung die beiden Kontinua aufeinander bezogen, miteinander verbunden werden. Und während Zeno bei dem Raum nur das Getrennte geltend macht (während er bei der Zeit auf den ununterbrochenen Zusammenhang hinweist), betonen sie den ununterbrochenen Zusammenhang von Raum *und* Zeit. Damit lösen sie dann die von Zeno so meisterhaft aufgerollten Probleme der Bewegung in einer derart endgültigen Weise, daß dem auch heute nichts mehr hinzuzufügen ist.

¹ Man vergleiche die ausführlichen Beweise auf S. 198-201. — Ähnlich schon bei *Isenkrahe* (l. c. p. 124), wenn auch nur mit einem schwachen Zitat gestützt, das den Gedanken wenig wiedergibt. Die Ausdrücke « sequitur » und « est secundum » kennt Isenkrahe nicht.