

ANTO MIŠIĆ (Zagreb)

## BOŠKOVIĆ'S LEHRE ÜBER RAUM UND ZEIT (DE SPATIO & TEMPORE)

### *Einleitende Bemerkungen*

Die Ausdrücke *Raum* und *Zeit* sind in den meisten modernen Sprachen sowohl im alltäglichen wie im wissenschaftlichen und philosophischen Gebrauch mehrdeutig. Der Raum wird gewöhnlich als etwas in drei Dimensionen Ausgedehntes verstanden, unterschiedlich von dreidimensionalen Dingen, die sich in ihm befinden. Ähnliches gilt auch für die *Zeit*, die als etwas Unabhängiges und von allen Ereignissen, die *in der Zeit* ablaufen, getrennt *Vergehendes (Fließendes)* begriffen wird. Indes ist es klar, dass mit den Ausdrücken *Raum* und *Zeit* nicht etwas real Bestehendes bezeichnet werden kann, denn in diesem Fall hätten wir zwei wirkliche Seiende (Dinge und Raum – Ereignisse und *Zeit*), die sich gegenseitig durchdringen. Ich gehe daher vom Raum- und Zeitbegriff als *Gedankendingen (entia rationis)* aus, welche keineswegs so existieren können, wie sie gedacht werden. In der alltäglichen Rede werden *Gedankendinge*, die für abstraktes menschliches Denken charakteristisch sind, z.B. zum Ausdrücken einer Privation, wie „Dunkel“ oder „Loch“, welche real nicht existieren können, sondern nur einen *Mangel (privatio)* als etwas Wirkliches ausdrücken (Licht- oder Materialmangel) gebraucht. Raum und *Zeit* als *Gedankendinge* gründen auf wirklich ausgedehnten Dingen und wirklichen Veränderungsverläufen. Als *Gedankendinge* sind alle unterschiedlichen Raum- und *Zeit*begriffe zu betrachten:

- a) *Anschauungsraum und Zeit* – kann man als Gesamtheit aller in Vergleichsordnung stehenden Lagen (nebeneinander geordnet) und als Gesamtheit der in Abfolge stehenden Lagen (nacheinander geordnet) definieren, welche nach unserer anschaulichen Vorstellung den ausgedehnten Dingen (räumlich) und den Ereignisabläufen (zeitlich) gehören können. Raum und *Zeit* werden dabei als etwas von den Dingen und Ereignissen Getrenntes und Verschiedenes begriffen. Der Ursprung dieser *Vorstellung* wird mannigfach interpretiert. Für Kant ist sie *reine* Form sinnlicher Anschauung, welche aller Erfahrung vorangeht und in der Struktur des menschlichen Erkenntnisvermögens gegründet ist. Für die scholastische Philosophie ist sie ein *Gedankending*, zu dem der Verstand durch Abstraktionsprozess gelangt, anfangen von der Erfahrung der Ausdehnung und Veränderung. Anschauungsraum ist durch die Struktur der Sinne begrenzt und ist real nicht von Etwas, was getrennt wäre von Gegenständen, die durch Sinne erreicht werden. Psychologisch ist es möglich, sich den Mangel der ausgedehnten Körper vorzustellen, aber es ist auch möglich, sich einen *leeren* Raum vorzustellen, und darin liegt der Grund, dass wir in unserem Erfassen den Anschauungsraum als eine ins Unendliche ausgehende Leere begreifen, während es sich in Wirklichkeit um ein *Gedankending* wie auch um einen allgemeinen Begriff handelt.
- b) *Der reale Raum und die reale Zeit* – ist die Gesamtheit der Lagen in Vergleichs- und Folgeordnung, wenn diese Gesamtheit als etwas *Reales* und in sich Selbstständiges gedacht wird. Auch hier handelt es sich um *Gedankendinge*, denn jenes „Reale“ darf nicht als wirklich Seiendes gedacht werden. Der Real- und Anschauungsraum und die *Zeit* unterscheiden sich dadurch, dass die Struktur von *Anschauungs*-Raum und *Zeit* euklidisch ist, während die Struktur des realen zumindest unklar ist.
- c) *Der physische Raum* – der Ausdruck wird in zwei verschiedenen Bedeutungen gebraucht: zum Messen und zur mathematischen Bestimmung räumlicher Relationen in einem bestimmten Koordinatensystem, das zur Beschreibung des realen Raumes dient; häufig wird der Ausdruck *Raum* mit dem Begriff von *Feld* oder *Kraftfeld* identifiziert.

Während bei der ersten Bedeutung ausschließlich von einem *Gedankending* gesprochen werden kann, ist im zweiten Sinn gedachter Raum nicht ein *Gedankending*, sondern eine wirkliche Grundlage realer Eigenschaften, das Mittel, das die Kraft- und Energieübertragung ermöglicht. Physische Zeit ist die Erfahrung des objektiven konstanten Ablaufes der äußeren Dinge und Veränderungen und sie ist die Frucht von Bewusstheit, die den anhaltenden Lauf eigener Tätigkeiten und durch äußere Sinneswahrnehmung das Fortbestehen und Abfolgen äußerer Gegenstände und Bewegungen wahrnimmt.

- d) *Mathematischer Raum und mathematische Zeit* – als reine Ausgedehntheit im gänzlich abstrakten Sinn werden diese Begriffe in der Mathematik, besonders in der Geometrie, angewandt, um die Gesamtheit qualitativ gleichartiger Elemente, die sich gegenseitig numerisch unterscheiden, zu bezeichnen. So sind, zum Beispiel, alle einzelnen Punkte auf einer gleichen Linie qualitativ gleichartige Elemente. Sie unterscheiden sich jedoch durch den Abstand von einem willkürlich gewählten Nullpunkt. Dadurch ist die Linie *eindimensionaler* und die Fläche *zweidimensionaler* Raum.
- e) *Gedachter, imaginärer Raum* – befindet sich im Urteil des Verstandes, der über Vorstellungsvermögen und Sinne reflektierend einen gedachten imaginären Raum bildet. Was der *Anschauungsraum* für die Sinne bedeutet, ist der imaginäre Raum für unser Vorstellungsvermögen. Es ist nicht möglich, sich einen Gegenstand vorzustellen, wenn er nicht in einen *Ort* seines imaginären Raumes der Phantasie gestellt würde. Zum Unterschied von dem Anschauungsraum, in dem sich notwendig sichtbare Dinge befinden, kann der Phantasieraum teilweise als leer und gegenstandslos gedacht werden. Der Verstand begreift alles als Seiendes, auch die Negation und Privation. Der imaginäre Raum, wie er vom Verstand begriffen wird, ist eine endlose Ausdehnung, eine absolute Leere, unabhängig und jedem körperlichen Ding, das ihn einfüllt, vorangehend. Der imaginäre Raum wird nach der Art eines Seienden begriffen. Den imaginären Raum kann man beurteilen entweder als ein gedachtes oder als ein reales Seiendes oder als ein *Gedankending* (*ens rationis*), das nur in Gedanken besteht, und als so gedachtes kann er nicht wirklich sein. Wegen seiner Abhängigkeit von Sinnen, kann der Verstand über das Bestehen vom Raum leicht affirmativ urteilen, aber wegen seiner Unabhängigkeit von Sinnen kann er es auch verneinen. Alles was über den imaginären Raum gesagt worden ist, kann man analog auch über die *imaginäre Zeit* sagen.
- f) *Absoluter Begriff von Raum und Zeit* – es sind in sich subsistierende unabhängige Wirklichkeiten, welche allen einzelnen Dingen und Ereignissen, die sich in ihnen befinden, vorausgehen. Während Dinge und Ereignisse nicht ohne Raum und Zeit bestehen können, werden der absolute Raum und die absolute Zeit als „leeres Behältnis“, das angefüllt werden kann, aufgefasst. Die Vorstellung von einem absoluten Raum hat in der Antike Demokrit vertreten mit der Behauptung, dass das „Leere“ (Nicht-seiendes) als ein „Volles“ Seiendes besteht. Aristoteles hält solches Ansinnen für absurd<sup>1</sup>, während F. Suarez denkt, dass realer Raum (und Zeit) in sich absurd sei, und vertritt die Meinung, dass er nur ein *Gedankending* (*ens rationis*) sei, das allerdings ein reales Fundament (*fundamentum in re*) habe, und unserer Vernunft zur Verfügung stehe, um den absoluten Ort und die absolute Bewegung der Körper zu beschreiben<sup>2</sup>. Newton behauptet im einführenden Scholion seiner „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“, dass man in der Physik als Wissenschaft unterscheiden muss zwischen einer Schein- und einer wirklichen Bewegung und dass eine wahre und wirkliche Bewegung nur im Verhältnis zu einem wirklichen, wahren und absoluten Raum und einer absoluten, wahren und mathematischen Zeit definiert werden kann, welche in ihrer Natur keine Relation zum Erfahrungsraum oder zur Erfahrungszeit als Gegenstand unserer Sinne haben.

<sup>1</sup> ARISTOTELES, Physik, IV, 6–9, 213 a 12–217 b 28.

<sup>2</sup> FRANCISCO SUAREZ, Disputationes metaphysicae, XXX, s. 7, n. 15–17; LI, s 1. n. 12.

Ich habe einige Meinungen über die Raum- und Zeitauffassungen angeführt, denn ich halte es für wichtig, sie beim Lesen und Verstehen der Lehre von Bošković vor Augen zu haben. Seine ersten Haltungen über Raum und Zeit brachte Bošković in der Abhandlung „De Cometis“ (Über Kometen, 1746); „De maris aestu“ (Über Flut und Ebbe, 1747); „De materiae divisibilitate et principiis corporum“ (Über Teilbarkeit der Materie und Prinzipien der Körper)<sup>3</sup>. Dem Titel meiner Darstellung zufolge, werde ich mich nicht mit den angeführten Abhandlungen beschäftigen, sondern unser Augenmerk auf die Darstellung der Lehren von Bošković leiten, die er in zwei *Nachträgen* („Supplementa“) veröffentlicht hat: „De Spatio, ac Tempore“ und „De spatio et Tempore ut a nobis cognoscuntur“ (*Über Raum und Zeit, und Über Raum und Zeit, wie sie von uns erkannt werden*)<sup>4</sup>. Der Text von „Supplementa“ ist auf 13 Seiten gedruckt und in 24 Nummern aufgeteilt. Im ersten Teil, „De Spatio, ac Tempore“ (*Über Raum und Zeit*) nn. 1–17. spricht er über die Natur von Raum und Zeit beziehungsweise über ihren *ontischen* Inhalt. Im zweiten Teil „De spatio et Tempore ut a nobis cognoscuntur“ (*Über Raum und Zeit, wie sie von uns erkannt werden*), nn. 18–24, spricht er von der Erkenntnis. Raum und Zeit, welche die Grundbedingungen unserer Erfahrung der Welt bestimmen, sind für Bošković keine nur durch Abstraktion unmittelbar aus der Erfahrung gewonnenen Begriffe, sondern sie sind das Ergebnis einer Konstruktion der Vernunft, die über die Gegebenheiten der Erfahrung und über die Sinne nachdenkt. In der folgenden Darstellung möchte ich vor allem die Lehre von Bošković aus den „Supplementa“ und erst am Ende einige abschließende Anmerkungen bringen.

### *Die Natur von Raum und Zeit*

Die Lehre vom Raum verbindet Bošković eng mit seiner Auffassung von der Materie, die „aus gänzlich unteilbaren und unausgedehnten unter sich durch einen Abstand getrennten Punkten bestehen und die dazu durch einige Kräfte verbunden sind, die sich bald anziehen und bald abstoßen, und von ihren gegenseitigen Entfernungen abhängen“<sup>5</sup>. Da er keine kontinuierliche Ausdehnung der Materie annimmt, lehnt er auch die klassische Auffassung von Raum und Zeit ab auf Grund der Auffassung des materiellen Körpers, dessen Grundeigenschaften sind: Kontinuierliche Ausgedehntheit, sinnliche Qualitäten und Erreichbarkeit durch die Sinne. Für Bošković und seiner Theorie über Materie zufolge können gerade Raum und Zeit bezeichnet werden als „fortbestehende und teilbare Endlosigkeit, die diese Eigenschaften besitzen würde“<sup>6</sup>. Es stellt sich jedoch die Frage, welcher Natur Raum und Zeit sind, wenn sie diese Eigenschaften besitzen. In der Philosophie- und Wissenschaftsgeschichte wie in der Volksauffassung gibt es sehr unterschiedliche Meinungen von Raum und Zeit, wie ich vorher in der Einführung angedeutet habe. Einige fassen Raum und Zeit als real Seiende auf, andere ausschließlich als Gedankendinge, als kategoriale Substanzbezeichnungen oder Verstandskategorien a priori<sup>7</sup>. Raum und Zeit können mathema-

<sup>3</sup> Über Entwicklung der Raum- und Zeitlehre von Bošković, vor allem in den angeführten Abhandlungen, gibt Zvonimir ČULJAK eine sehr gute Darstellung in seinem Buch „Entstehung der Raum-Zeitphilosophie von Bošković“ (Zagreb 1992).

<sup>4</sup> Supplementa, erstmal als „Supplementa“ in Band I von Benedikt Stay gedruckt, und dann wiederum als Anhang in Boškovićs „Theoria philosophiae naturalis“.

<sup>5</sup> ... sed eam constituo punctis prorsus indivisibilibus, & inextensis a se invicem disjunctis aliquo intervallo, & connexis per vires quasdam jam attractivas, jam repulsivas pendeentes a mutuis ipsorum distantiiis. Supplementa (Anm. 4) Nr. 1. 264.

<sup>6</sup> ... utrumque dici possit continuum, divisibile in infinitum, aeternum, immensum, immobile, necessarium ... Supplementa (Anm. 4) Nr. 1.

<sup>7</sup> Kant akzeptiert nicht die Möglichkeit, dass man die Begriffe Raum und Zeit durch Abstraktion aus der Erfahrung gewinnen könne, denn als allgemein und notwendig können sie nicht aus der Erfahrung «a posteriori» gewonnen werden, sondern sie müssen a priori sein und der Erfahrung

tisch, sinnlich, phantasiegemäß, imaginär, physisch, psychologisch ... betrachtet werden. Bei Bošković kann man Texte über die meisten angeführten Meinungen finden, aber er selber entschließt sich nicht eindeutig für eine von diesen. Ohne Bezugnahme auf verschiedene Meinungen, „es ist notwendig, eine Wirklichkeitsweise anzunehmen, der zufolge sich das Ding dort befindet, wo es ist, und dann, wann es ist“<sup>8</sup>. Von dieser nach Bošković standhaften Tatsache, geht er zur Begründung der metaphysischen Struktur von Raum und Zeit über. Aber zum Unterschied von der klassischen Metaphysik, welche Raum und Zeit als kategoriale Bezeichnung der körperlichen Substanz versteht und deren Grundeigenschaft eine kontinuierliche Ausdehnung und hylemorphe Zusammensetzung ist, geht Bošković von seiner Theorie über die Struktur der Materie als einem Kompositum von gänzlich unteilbaren und unausgedehnten, unter sich durch einen Abstand getrennten und durch Kräfte verbundenen Punkten aus. Punkte und nicht Körper, im klassischen Sinn verstanden, existieren auf zweifache Weise, von denen sich die eine auf den Ort bezieht, und die andere auf die Zeit: „Jeder Punkt hat eine reale Seinsweise durch die er sich dort befindet, wo er ist, und eine andere Seinsweise, nach der er sich in der Zeit befindet, wann er besteht. Nach meiner Meinung sind diese realen Seinsweisen eine wirkliche Zeit und ein wirklicher Raum“<sup>9</sup>. Sie sind der Grund einer realen Relation von Ortentfernung zwischen zwei Punkten oder Zeitabstand zwischen zwei Ereignissen. Die Entfernung der Punkte voneinander bestimmt auch ihre Seinsweise, die sich mit der Änderung der Entfernung ändert. Ortweisen bezeichnet Bošković als *reale Ortpunkte*, und Zeitweisen nennt er *Augenblicke* (Momente). Obwohl Bošković nicht klar auslegte, was er unter *Seinsweise* verstand, nehme ich an, dass man hier den Einfluss der klassischen Metaphysik und der Lehre von der Selbstbeständigkeit der Substanz und Unselbstbeständigkeit der akzidentellen Seinsweise erkennen kann, worin auch Raum und Zeit fallen. *Realer* Raum und *reale* Zeit sind *wirklich* nur dank der *Wirklichkeit* der Substanz, beziehungsweise der materiellen *Punkte* bei Bošković, durch welche Substanz, beziehungsweise Punkte reale raum-zeitliche Relationen herstellen. Gerade der Raum ermöglicht eine Ortsrelation zwischen *Punkten der Materie*, welche wegen ihrer Unausgedehtheit und Unteilbarkeit sich nicht aneinander „anlehnen“ können: *Da sie nichts haben, was man als Teil von etwas nennen könnte, können sie sich nicht nur teilweise verbinden und mit einem anderen Punkt nur von einer Seite berühren und von der anderen Seite getrennt werden.*<sup>10</sup> Die materiellen Punkte, wegen ihrer unteilbaren und unausgedehnten Natur, benötigen eines realen Raumes und einer realen Zeit, um physisch tätig sein zu können. In den *Zwischenraum* zwischen zwei Punkten kann man neue Punkte auf gleicher Entfernung und auf der gleichen Linie einsetzen, und so ins Unendliche, was dann eine endlose Möglichkeit der Teilbarkeit anzeigt, und damit auch die Ausdehnung des Raumes selbst. Bošković unterscheidet *bestehende* und *mögliche Raumpunkte*. Die Anzahl der ersten ist begrenzt und endlich und die der anderen ist unbegrenzt. Zwischen zwei reale Punkte kann man eine unbegrenzte Zahl der möglichen Punkte setzen, was dann eine mögliche endlose Teilbarkeit und mögliches Einsetzen einer unendlichen Zahl von Punkten bedeutet: *Wie immer viele reale Ortpunkte eingesetzt werden, nachdem wir reale materielle Punkte eingesetzt haben, wird ihre Zahl begrenzt sein wie auch die Zahl der Zwischenräu-*

---

vorausgehen. Da sie keine Eigenschaften der Dinge sein können, müssen sie reine subjektive Formen sein, der Raum als Form des äußeren und die Zeit des inneren Sinnes.

<sup>8</sup> *Necessario igitur admittendus est realis aliquis existendi modus, per quem res est ibi, ubi est, & tum, cum est.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 3. 264.

<sup>9</sup> *Quodlibet punctum habet modum realem existendi, per quem est ibi, ubi est, et alium, per quem est tum, cum est. Hi reales existendi modi sunt mihi reale tempus, & spatium vacuum, & tempus item, ut ita dicam, vacuum, sive etiam spatium imaginarium, & tempus imaginarium.* Supplementa (Anm. 4) Nr.4. 265.

<sup>10</sup> *Cum nullum habeant partium genus, possunt ex parte coire tantummodo, & ex parte altera se contingere, ex altera mutuo aversari.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 6. 265.

me endlich sein wird von dem ersten Zwischenraum umfassen, und alle zusammen werden gleich sein. Aber die Anzahl dieser möglichen Teile wird kein Ende haben<sup>11</sup>. Wie die Materie so führt Bošković auch Raum und Zeit auf unteilbare und unausgedehnte raum-zeitliche Punkte (*Momente*) zurück. Mit Recht bemerkt daher Zvonimir Čuljak, dass es bei Bošković unklar geblieben ist, wie man dann von einer *Ausdehnung* des Raumes und einer *Fortdauer* der Zeit sprechen könnte<sup>12</sup>.

Auf Grund der Behauptung der Endlichkeit *realer* und der Unendlichkeit *möglicher Punkte und Zwischenräume* wie auch der Notwendigkeit realen Raumes und realer Zeit für das Bestehen materieller Dinge, leitet Bošković die Idee eines endlosen, konstanten, ewigen und unbeweglichen Raumes ab: *Dieser imaginäre, konstante, endlose Raum war zugleich ewig und notwendig, aber nicht als etwas Existentes, sondern nur als etwas, was existieren kann, und was wir als etwas Unbestimmtes begreifen*<sup>13</sup>. Bereits nach dem Prinzip der klassischen Metaphysik: *ab esse ad posse valet illatio, a posse ad esse non valet* – ist es klar, dass jede Möglichkeit an die Wirklichkeit gebunden ist und ihr im kausalen, erkennbaren und zeitlichen Sinn vorangeht und dass die Möglichkeit an sich nicht etwas Reales ist. Es ist deshalb befremdlich, dass Bošković von einer *Möglichkeit* beziehungsweise von gedachtem Raum und gedachter Zeit wie von etwas *Ewigem* und *Notwendigem* spricht. Es ist interessant, dass Bošković seine Erkenntnis vom *imaginären* Raum und von der *imaginären* Zeit als eine *abstrakte* Erkenntnis bezeichnet<sup>14</sup>. Die Abstraktion als Abstraktion ist nur im Verstand von jenem, der diese Abstraktion ausgesprochen hat, aber sie kann auch als Verstandesausdruck sein von dem, was in der Wirklichkeit verwirklicht ist, wie z.B. die chemische Formel  $H_2O$ . Es scheint, dass Bošković hier an einen anderen Typus von Abstraktion denkt, nämlich an die Abstraktion, die auf Wesen, Struktur, bzw. Begriff absieht, die nicht als etwas Einzelnes, sondern als etwas Allgemeines im Verstand ist, etwas was der Verstand in den einzelnen Dingen verwirklicht entdeckt. Im *Abstraktionsprozess* bildet der menschliche Verstand allgemeine Begriffe aus den individuellen Gegenständen, indem er sie von den raum-zeitlichen, einzelnen und unwesentlichen Merkmalen absondert. Auf die Idee seiner *imaginären* Raum und Zeit konnte Bošković keineswegs mittels der Abstraktion von der Erfahrung ausgehend kommen, sondern sie ist die Folge der *Imagination*, wie es der Ausdruck selbst nahe legt. Es ist kein scholastischer Begriff von Raum als *Gedankending* (*ens rationis*), sondern es ist ein *imaginärer* Raum, wie ich es in der Einführung andeutete.

Wenn auch Bošković den *imaginären* Raum und die *imaginäre* Zeit als etwas außerhalb des Verstandes *Bestehendes* unterstrich, interpretiert er ihr Wesen mit dem Gleichnis von Punkt und Linie für die *Zeit* und von sich bewegenden Flächen für den *Raum*. Es handelt sich da von der Beschreibung eines *mathematischen* (*geometrischen*) Raumes, der nichts anderes ist, als reine Ausdehnung an sich und für sich als absolut mögliches Wesen betrachtet. Es ist ein abstrakter Begriff, aber kein *Gedankending* (*ens rationis*), sondern ein wirkliches Seiendes, das absolut bestehen kann zum Unterschied von einem physischen (wirklichen)

<sup>11</sup> *Quotiescunque illa puncta loci realia interposita fuerint, interpositis puncti materiae realibus, finitus erit eorum, numerus, finitus intervallorum numerus illo priore interceptorum, & ipsi simul aequalium, at numerus ejusmodi partium possibilium finem habebit nullum.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 8. 266.

<sup>12</sup> Vgl. ČULJAK, Entstehung der Raum- Zeitphilosophie von Bošković (Anm. 3) 200.

<sup>13</sup> *Spatium hujusmodi imaginarij continuum, infinitum, simul etiam aeternum fuit, & necessarium, sed non est aliquid existens, sed aliquid tantummodo potens existere, & a nobis indefinite conceptum.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 9.

<sup>14</sup> Vgl. die Randbemerkung in Supplementa (Anm. 4) Nr. 9.



Raum, der nur eine messbare Größe als eine Grundgröße darstellt, welche zusammen mit der Zeit zur Bestimmung von Bewegung und Lage der Körper notwendig ist.

### *Gegenseitige Ähnlichkeit von Raum und Zeit*

Nach der Feststellung, dass der *reale Raum* eine Gesamtheit realer Relationen der Entfernungen zwischen den wirklichen *Punkten* ist; und die *reale Zeit* eine Gesamtheit von wirklichen Relationen von Entfernungen zwischen *Ereignissen*<sup>15</sup>, diskutiert Bošković über die Ähnlichkeit (Analogie) von Raum und Zeit<sup>16</sup>, zwischen *wirklichen Ortpunkten* und *wirklichen Augenblicken der Zeit*. Zwischen *Punkt und Punkt* und zwischen *Zeitpunkt und Zeitpunkt* besteht ein *Zwischenabstand*, der größer oder kleiner beziehungsweise mit einer begrenzten Anzahl von Punkten und Ereignissen sein kann. In den Abständen zwischen imaginärem Raum und imaginärer Zeit befinden sich der erste Punkt und das erste Ereignis, welche keine Teile von Raum und Zeit sind, sondern nur ihr Anfang. Wie der Punkt kein Teil einer ununterbrochenen Linie ist, so ist auch das Moment kein Teil einer kontinuierlichen Dauer, weil sie nicht durch Wiederholung der Punkte und Momente entstehen, sondern durch kontinuierliche Bewegung, in der einige Abstände Teile der anderen sind und nicht nur Punkte oder Momente, die sich kontinuierlich fortbewegen<sup>17</sup>. Neben der erwähnten Ähnlichkeit hebt Bošković auch den Unterschied in der kontinuierlichen Bewegung hervor, die im Raum in mehreren und in der Zeit in einer Richtung vor sich geht: *Während sich also der imaginäre Raum in drei Dimensionen ausstreckt, d.h. in die Länge, Breite und Tiefe, so streckt sich die Zeit nur in die Länge und in die Langdauer. Im Raum, der nach seiner Entstehung dreierartig ist und die Zeit, die einartig ist, werden der Punkt bzw. das Moment zu einem Anfang, durch dessen Bewegung wird die Entstehung von Raum und Zeit aufgefasst.*<sup>18</sup>

Mehrere Punkte der Materie, von denen jeder seinen imaginären Raum und seine imaginäre Zeit hat, stehen in gegenseitiger Relation der Entfernung. Der Grund dieser Relation ist der reale Unterschied des Ortpunktes des imaginären Raumes, wo einer endlosen Zahl der materiellen Punkte einer endlos möglichen Existenzweise entspricht: *Jeder Punkt der Materie hat seinen imaginären Raum, der unbeweglich, endlos und ununterbrochen ist. Dazu decken sich untereinander alle diese Räume, welche allen Punkten angehören und werden als ein einziger Raum angesehen*<sup>19</sup>. Wenn zwei oder mehrere Punkte der Materie einen Punkt des Raumes ausfüllen, wenn sie mitexistieren, nennt Bošković diese Relation *Mit-Durchdringung* (*compenetratio*), wo die Abwesenheit der *Entfernung* keine Identifikation und keine Tilgung irgendwelchen Unterschieds bedeutet, sondern sie bleibt eine auf

<sup>15</sup> Vgl. ČULJAK, Entstehung der Raum- Zeitphilosophie von Bošković (Anm. 3) 202.

<sup>16</sup> Die Analogie von Raum und Zeit erörtert Bošković ziemlich ausführlich im „Nachtrag“ (Nr. 13–17). Wegen der Kürze dieses Beitrags werden wir nicht ins Detail gehen. Darüber kann man ausführliche Darstellungen in Stipe KUTLEŠA, Naturphilosophische Begriffe bei Ruder Bošković (Zagreb 1994) 285–304, und ČULJAK, Entstehung der Raum- Zeitphilosophie von Bošković (Anm. 3) 209–212, finden.

<sup>17</sup> *Nec punctum continuae lineae, nec momentum continui temporis, pars est, sed limes & terminus.* Vgl. Supplementa (Anm. 4) Nr. 10.

<sup>18</sup> *Dum spatii imaginarii extensio habetur triplex in longum, latum & profundum, temporis habetur unica in longum, vel diuturnum tantummodo. In triplici tamen spatii, & unico temporis genere, punctum, ac momentum erit principium quoddam, a quo ductu illo suo haec ipsa generata intelliguntur.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 10, 267.

<sup>19</sup> *Quodvis materiae punctum habet suum spatium imaginarium immobile, infinitum, continuum, quae tamen omnia spatia pertinentia ad omnia puncta sibi invicem congruunt et habentur pro unico.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 11. 267.

zwei verschiedene Existenzweisen gegründete Relation. *Jede Existenzweise von übrigen Punkten zusammen mit jenem ersten Punkt würde eine andere Relation hervorrufen, die wir die Relation einer bestimmten Entfernung und Lage nennen. Weiterhin, jene Ortspunkte, welche die Relation einer so genannten Nullentfernung bilden, nehmen wir als denselben Punkt der Materie und jeden von der infiniten Zahl der Punkte, welcher einer endlosen Zahl der materiellen Punkte angehört, nehmen wir als denselben und verstehen ihn als denselben Ort.*<sup>20</sup>

Durch den Austausch eines Punktes durch einen anderen kann sich ein dritter Punkt so einsetzen, dass er dieselbe Lage und dieselbe Entfernung vom anderen Punkt und dadurch auch dieselbe Existenzweise haben kann. Wenn das gleichzeitig geschehen würde, wäre das eine Relation der *Nullentfernung*.

Eine Koexistenz mehrerer Punkte der Materie und mehrerer Ortspunkte in demselben Zeitpunkt ist nicht möglich. Solche Form der *Koexistenz* ist wegen der Relation der materiellen Punkte und den zeitlichen Momenten nicht möglich, weil mehrere Momente eines und desselben Punktes der Materie nicht koexistieren können, da sie notwendig nur nacheinander existieren können. Was Bošković über die Zeitmomente behauptete, verlangt er auch für die lokalen Punkte der Materie, die sich nicht miteinander verbinden können, sondern außerhalb liegen müssen, und das geht aus ihrer Natur bzw. ihrem Wesen hervor<sup>21</sup>.

### *Erkenntnis von Raum und Zeit*

Die Theorie der Erkenntnis von Raum und Zeit verbindet Bošković mit ihren Existenzweisen und mit der Unmöglichkeit ihrer unmittelbaren sinnlichen Erkenntnis: *Keineswegs können wir mit unseren Sinnen jene realen Existenzweisen unmittelbar erkennen, noch sie untereinander unterscheiden*<sup>22</sup>. Die Unmöglichkeit einer absoluten Erkenntnis verschiedener örtlichen Existenzweisen ist auch der Grund der unmöglichen Erkenntnis absoluter Entfernung und Größe. Dank der sinnlichen Erkenntnis bildet sich in unserem Verstand die Idee der Entfernung und der Lage. Diese Idee kann auch auf Grund zweier lokalen Existenzweisen entstehen, aber auch auf Grund zahlloser Existenzpaare bzw. realer Ortspunkte, welche die gleiche Entfernung und eine ähnliche Lage haben. Die Tatsache, dass wir nicht in der Lage sind, unmittelbar die realen örtlichen und zeitlichen Existenzweisen zu erkennen, veranlasst Bošković zur Negation der Erkenntnismöglichkeit der Bewegung<sup>23</sup>, die uns und der Welt gemeinsam ist: *Wenn sich diese ganze sichtbare Welt in einer parallelen Bewegung nach irgendeiner Seite bewegte und wenn sie sich gleichzeitig in demselben Winkel wendete, würden wir weder diese Bewegung noch diese Wende wahrnehmen. [...] Es könnte geschehen, dass sich diese ganze sichtbare Welt genauso vom Tag zu Tag*

<sup>20</sup> *Reliquorum quivis cum illo eodem priore induceret relationem aliam, quam dicimus cujusdam determinatae distantiae, & positionis. Porro illa loci puncta, quae nullius distantiae relationem inducunt, pro eodem accipimus, & quovis ex infinitis hujusmodi punctis ad infinita puncta materiae pertinentibus pro eodem accipimus, ac ejusdem loci nomine intelligimus.* Ebd. Nr. 11, 257.

<sup>21</sup> **Supplementa (Anm. 4)** Nr. 12. Čuljak spricht in seinem Buch von acht Kombinationen verschiedener Verbindungen von Ortspunkten und Momenten, Relationsarten, die in einer interessanten Tabelle dargestellt sind, „Rückkehr auf denselben Ort, Stillstehen, Replikation, virtuelle Ausdehnung, Koexistenz, konsequentes Kommen der materiellen Punkte, Konpenetration, Nichtkoexistenz und Nichteinnehmen der eingenommenen Orte“. Vgl. ČULJAK, Entstehung der Raum- Zeitphilosophie von Bošković (Anm. 3) 210 Hier erwähnten wir nur Konpenetration und Koexistenz.

<sup>22</sup> *Nos nequaquam immediate cognoscimus per sensus illos existendi modos reales, nec discernere possumus alios ab aliis.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 18. 273.

<sup>23</sup> **Über die Bewegungstheorie Boškovićs** siehe KUTLEŠA, Naturphilosophische Begriffe (Anm. 16) 315–326.

entweder zusammenzieht oder verlängert und dass sich die Skala genauso zusammenzieht und verlängert. Würde das geschehen, würde in unserem Verstand keine Veränderung der Ideen entstehen und wir würden daher keine Veränderung feststellen<sup>24</sup>. Die Veränderungserkenntnis ist möglich nur, wenn sich die Wirkungsweise unserer Sinne oder des erkannten Gegenstands verändert, dass aber dabei die Entfernung und die Lage bewahrt werden. Die Ideen verändern sich, wenn entweder die äußeren Gegenstände oder unsere Organe oder beide der Veränderung ausgesetzt werden. Dabei weisen die Ideen auf den Unterschied zwischen der vorherigen und der neuen Lage hin und nicht auf eine absolute Veränderung.<sup>25</sup> Wenn unsere Sinne nicht auf die Veränderung eingewiesen werden, scheint es uns, dass wir uns selber nicht verändern (bewegen) und wir jede Veränderung irrtümlicherweise dem Gegenstand außer uns zuschreiben, weil wir solche Veränderung nicht erfassen: *Genauso irrt auch derjenige, der in seinem Boot eingeschlossen denkt, dass sich nicht er, sondern die Küste, Berge und Wellen bewegen*<sup>26</sup>.

Das Bemessen und Vergleichen der raum-zeitlichen Abstände setzt eine unveränderliche Wirklichkeit voraus, die einen Maßstab darstellen könnte, da es aber eine solche Wirklichkeit in der Welt nicht gibt, bleiben die Messung von Raum und Zeit und damit auch Raum und Zeit selber *relativ*. Der Vergleich gleicher Größen zweier Dinge setzt ihre Gleichheit mit einem dritten voraus, unter der Bedingung, dass sich dieser Maßstab nicht verändert. Ein beliebig genommener Maßstab (als Beispiel bringt Bošković eine Holz- oder Eisenstange von zehn Fuß) bleibt unverändert nur für unser sinnliches Wahrnehmen, während es in Wirklichkeit eine volle Übereinstimmung der Länge oder der Zeit niemals gibt, weil es eine gänzlich fortdauernd feste Materie nicht gibt: ... *nach meiner Theorie von Punkten, die voneinander entfernt sind, alle diese Stangen von zehn Fuß bei der Übertragung in Wirklichkeit dauernd ihre Entfernung wechseln. Die Entfernung wird nämlich gerade durch jene Existenzweisen konstituiert, die sich fortwährend verändern*<sup>27</sup>. Da für Bošković Raum und Zeit keine unabhängigen Wirklichkeiten von Dingpunkten sind, sondern Relationen zwischen ihrem Ort und Ereignis, ist jede Übertragung unmöglich, auch wenn sie eine noch so geringe Veränderung dieser Relationen bedeutet, zumindest deswegen, weil Körper in sich geringfügige Zwischenräume enthalten, die sich zusammenziehen und ausdehnen können, ohne dass wir imstande sind, diese Veränderungen wahrzunehmen. Aufgrund des Gesagten kommt Bošković zum Schluss: ... *dass wir keineswegs unmittelbar die absoluten Entfernungen weder erkennen noch sie untereinander durch einen gemeinsamen Maßstab vergleichen können, sondern lediglich die Größe abschätzen nach den Ideen, mit welchen wir diese Größen erkennen und solche Maßstäbe dann als allgemeine Kriterien halten, von welchen das gewöhnliche Volk denkt, dass es keine Veränderungen gibt. Die Philosophen dagegen müssen die Veränderung anerkennen, aber, da sie die Ursache nicht kennen, welche durch sichtbare Veränderung die Gleichheit stört, halten sie diese Veränderung für etwas, was gleich geschieht*<sup>28</sup>.

<sup>24</sup> *Si totus hic Mundus nobis conspicuus motu parallelo promoveatur in plagam quamvis, & simul in quovis angulo convertatur, nos illum motum, & conversionem sentire non posse. [...] Fieri autem posset, ut totus itidem Mundus nobis conspicuus in dies contraheretur, vel produceretur, scala virium tantundem contracta, vel producta, quod si fieret; nulla in animo nostro idearum mutationis haberetur; adeoque nullus ejusmodi mutationis sensus. Suppl. Nr. 19. 273.*

<sup>25</sup> KUTLEŠA, Naturphilosophische Begriffe bei Ruđer Bošković (Anm. 16) 307.

<sup>26</sup> *Sic errat, qui in navi clausus se immotum censet, littora autem, & montes, ac ipsam undam moveri arbitrat. Supplementa (Anm. 4) Nr. 20. 274.*

<sup>27</sup> *At in mea punctorum a se invicem distantium sententia, omnia illius decempedae puncta, dum transferuntur, perpetuo distantiam revera mutant. Distantia enim constituitur per illos reales existendi modos, qui mutantur perpetuo. Supplementa (Anm. 4) Nr. 21. 274.*

<sup>28</sup> *Ex his omnibus consequitur, nos absolutas distantias nec immediate cognoscere omnino posse, nec per terminum communem inter se comparare, sed aestimare magnitudines ab ideis, per quas eas*



Was Bošković über den Raum sagte, wendet er auch auf die Zeit an, wo er gleichsam keinen beständigen Maßstab findet. Wie es im Raum keinen dauernden, festen und unveränderlichen Maßstab gibt, genauso gibt es auch keine gleichförmige Bewegung, welche als Zeitmaßstab dienen könnte. Es wurde schon vorhin darauf hingewiesen, wie Bošković auf Analogie von Raum und Zeit besteht: *Daraus kann man folgern, dass es unmöglich ist, absolute Zeitabstände unmittelbar zu erkennen und mit einem gemeinsamen Maßstab zu vergleichen. Mit anderen Worten, wie jedes System (Raumteil) seine Entfernungen zwischen den Partikeln hat, so hat es auch seine Zeiträume zwischen den Ereignissen. Bošković hat sich also jenen Begriffen angenähert, welche später in der Relativitätstheorie ihre Attribute räumlicher Dimensionen einer Ortzeit (lokaler Zeit) erhalten werden. Mit anderen Worten, jedes System hat ihre eigene Zeit und ihren eigenen Raum*<sup>29</sup>.

### *Abschließende Bemerkungen*

- Nach der Krise der mittelalterlichen scholastischen Metaphysik und ihrer Auffassung von Raum und Zeit als wirklicher, aber kategorialer und akzidenteller Eigenschaften der körperlichen Substanz und nach der Descartes' Ablehnung der Gleichsetzung von Raum mit dem ausgedehnten Körper<sup>30</sup>, kam es zu neuen Erörterungen solcher Themen. Einen neuen Antrieb gab I. Newton mit der Behauptung, dass der veränderliche Körper und der unveränderliche Raum, in dem sich der Körper befindet, nicht gleich sein können, und forderte zwei verschiedene Raumformen; absolute und relative, welche nach der Größe und dem Wesen, nicht aber der Zahl nach gleich sind. Diese Bild vom Raum war mehr für die Interpretation neuer wissenschaftlicher Erfindungen notwendig, in erster Linie auf dem Bereich der Mechanik und Dynamik, als zum Beantworten der Frage, was Raum und Zeit an sich seien und welches ihr Wesen ist.
- Es ist nicht verwunderlich, dass sich Bošković als Wissenschaftler und Philosoph auch mit den Fragen von Raum und Zeit beschäftigte. Obwohl er die Begriffe der aristotelisch-scholastischen Tradition nicht verwendet, ist seine Naturphilosophie und auch die Lehre von Raum und Zeit dennoch unter ihrem Einfluss. In seinen Stellungnahmen zeigt Bošković gewisse Zweifel beim Anerkennen von Newtons Physik, die auf der Bewegung der Erde und auf dem Bestehen absoluten Raumes gründet, wie auf dem Wunsch, der traditionellen Lehre der scholastischen Philosophie und kirchlichen Weisungen treu zu bleiben. Die traditionelle kirchliche Lehre versucht er mit seiner Theorie „wissenschaftlich“ zu untermauern.
- Es scheint, dass seine erste Absicht nicht die Beantwortung der Frage nach dem Wesen von Raum und Zeit war, sondern eher einen zutreffenden Rahmen für seine Theorie über die Unausgedehnthheit der Grundelemente der Materie zu finden. Mit der Ablehnung einer gänzlich ununterbrochenen Ausdehnung der Materie und mit der Behauptung, dass sie aus vollkommen unteilbaren und unausgedehnten Punkten besteht, musste er ihren gegenseitigen Abstand postulieren, in dem sich diese unausgedehnten durch Kräfte getrennten Punkte der Materie befinden. *Abstand und Moment* (Raum und Zeit) sind nicht

---

*cognoscimus, & mensuras habere pro communibus terminis, in quibus nullam mutationem factam esse vulgus censet. Philosophi autem mutationem quidem debent agnoscere, sed cum nullam violatae notabili mutatione aequalitatis causam agnosceant, mutationem ipsam pro aequaliter facta habent.* Supplementa (Anm. 4) Nr. 22. 275.

<sup>29</sup> KUTLEŠA, Naturphilosophische Begriffe (Anm. 16) 311, Vgl. Supplementa (Anm. 4) Nr. 24.

<sup>30</sup> RÉNÉ DESCARTES, Principia Philosophia, II, N. 10, *Non etiam in re differunt spatium, sive locus internus, et substantia corporea in eo contenta, sed tantum in modo, quo a nobis concipi solet. Revere enim extensio in longum, latum et profundum, quae spatium constituit, eadem plane est cum illa quae constituit corpus.*

etwas in sich Bestehendes, sondern nur eine wirkliche Existenzweise von etwas (von materiellen Punkten). Auf solche Weise behauptete Bošković nicht etwas über die Natur, noch beantwortete er die Fragen, wie etwas Nicht-Ausgedehntes etwas Ausgedehntes erzeugen kann und was die Ausdehnung und die Fortdauer eigentlich sind.

- Obwohl Bošković Newtons Begriffe von absolutem Raum und Zeit nicht ablehnte, interpretiert er sie anders: „Während Newton die Realität von absolutem Raum, absoluter Zeit, Bewegung und Trägheitskraft bekundete, ist Bošković mit seiner Kritik zu Stellungnahmen von Unmöglichkeit des Unterschieds zwischen den absoluten und relativen Raum, Zeit und Bewegung gekommen“<sup>31</sup>. In seiner Lehre von Raum und Zeit ist Bošković näher der klassischen Scholastik, obwohl das nicht immer so erkennbar ist, weil seine Rede über die Eigenschaften der körperlichen Dinge verschiedenartig ist. Die Begriffe von Raum und Zeit gebraucht er zur Beschreibung und Interpretation physischer Erscheinungen, und der Verstand bildet sie sich stufenweise, aus Erfahrung abstrahierend, und mit dem Fortschreiten der Erfahrung kommt auch ihre Erkenntnis weiter. Die Verbundenheit der Begriffe von Raum und Zeit mit der Erfahrung und ihre spätere experimentelle Verifizierung zeigen, dass das über sie Erkannte Eigenschaften der erkannten Dinge sind, (und nicht subjektive Formen), dass sie sich mit den wirklichen ausgedehnten Körpern und ihrer realen Bewegung identifizieren und dass sie keine getrennte subsistente Wirklichkeit sind. Obwohl sie sich real mit der Ausdehnung und Bewegung der Dinge identifizieren, fassen wir sie anders auf. Raum und Zeit sind im Gedanken getrennt von der Ausdehnung und Bewegung. Abstraktes Begreifen von Raum und Zeit bedeutet, dass Raum und Zeit nicht in konkreter und spezifischer Wirklichkeit betrachtet werden – als diese Körperart oder diese Bewegungsart-sondern in ihrer Messbarkeit und Kompatibilität.
- Von dem, was ich in den *Supplementa* über Boškovićs Lehre von Raum und Zeit gelesen habe, schließe ich, dass er im Grunde scholastisch denkt und dass seine Lehre über Materie, Raum und Zeit mehr philosophisch als naturwissenschaftlich ist und daher stimme ich mit der Auffassung von Zvonimir Čuljak überein, dass „Boškovićs Philosophie von Raum und Zeit in erster Linie eine *quaestio metaphysica*, eine Theorie ist, weil sie selbst jene Entitäten (*puncta materiae*) konstruierte, zu welchen sich raum-zeitliche Bestimmungen verhalten“<sup>32</sup>. Boškovićs Lehre von Raum und Zeit ist das Ergebnis der Abstraktion, welche die Tätigkeiten des Verstandes und der Sinne (Erfahrung) harmonisiert, aber diese Lehre ist abstrakt begriffen, denn sie geht von der Erfahrung von Raum und Zeit, der Sinne und der Phantasie aus und will nur die Erfahrung selbst wissenschaftlich vervollkommen.

(Aus dem Kroatischen übersetzt von IVAN MACAN)

### Zusammenfassung

Über Raum und Zeit als eine Konstruktion der über die Daten der Erfahrung und der Sinne hinausgehenden denkenden Vernunft schreibt Ruđer Bošković in seinen Frühwerken, vor allem im Anhang seines Hauptwerkes *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium*. Dieser Anhang umfasst dreizehn auf 24 Nummern verteilte Textseiten. Im ersten Teil *De Spatio et Tempore* (Nr. 1 bis 17) ist seine Lehre über Raum und Zeit eng verbunden mit seinem Verständnis von Materie, bestehend aus unteilbaren und unausgedehnten Punkten, welche nur Raum-Zeit-Relationen besitzen. Zumindest grundsätzlich lehnt er das klassische Verständnis von Raum und Zeit ab und

<sup>31</sup> KUTLEŠA, Naturphilosophische Begriffe (Anm. 16) 330.

<sup>32</sup> K. ČULJAK, a.a.O., 218.

versucht, Antworten über die Natur von Raum und Zeit, über begrenzten und unbegrenzten Raum, über Analogie von Raum und Zeit und über ihre Erkenntnisweise zu geben. Obwohl Bošković seine Theorie als originell darstellen will, scheint es jedoch, sie sei das Erbe eines Zeitverständnisses der klassischen Scholastik und einiger Philosophen der Renaissance. Seine Redeweise über Raum und Zeit ist ziemlich eigenartig, originell und interessant, aber der Inhalt nähert sich eher der klassischen Kosmologie (Metaphysik) als der heutigen Wissenschaft.

