

Dr. Jörg Noller

Was ist Zeit?

BA-Seminar
Dienstags, 12-14 Uhr c.t.
Raum E006





- Wie sollten wir über die Zeit reden? Ist sie eine Substanz oder ein Subjekt?
- Können wir überhaupt die Zeit nicht-metaphorisch beschreiben?
- Ist die Zeit ein Gegenstand oder nur eine Bedingung/Möglichkeit?



Isaac Newton (1642-1726)
Mathematische Prinzipien der Naturlehre



- Was versteht Newton unter der „absoluten Zeit“?
- Wie verhält sich Newtons Zeitverständnis zu dem Zeitverständnis bei Aristoteles und Augustinus?



„Zeit, Raum, Ort und Bewegung als allen bekannt, erkläre ich nicht. Ich bemerke nur, dass man gewöhnlich diese Größen nicht anders, als in Bezug auf die Sinne auffasst und so gewisse Vorurteile entstehen, zu deren Aufhebung man sie passend in absolute und relative, wahre und scheinbare, mathematische und gewöhnliche unterscheidet.“ (25)



„Die absolute, wahre und mathematische Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig, und ohne Beziehung auf irgend einen äußern Gegenstand. Sie wird so auch mit dem Namen: Dauer belegt.“ (25)



„Die relative, scheinbare und gewöhnliche Zeit ist ein fühlbares und äußerliches, entweder genaues oder ungleiches, Maß der Dauer, dessen man sich gewöhnlich statt der wahren Zeit bedient, wie Stunde, Tag, Monat, Jahr.“ (25)



„Der absolute Raum bleibt vermöge seiner Natur und ohne Beziehung auf einen äußern Gegenstand, stets gleich und unbeweglich. Der relative Raum ist ein Maß oder ein beweglicher Teil des erstern, welcher von unsern Sinnen, durch seine Lage gegen andere / Körper bezeichnet und gewöhnlich für den unbeweglichen Raum genommen wird. Z. B. ein Teil des Raumes innerhalb der Erdoberfläche; ein Teil der Atmosphäre; ein Teil des Himmels, bestimmt durch seine Lage gegen die Erde. Der absolute und relative Raum sind dasselbe an Art und Größe, aber sie bleiben es nicht immer an Zahl. Bewegt sich z. B. die Erde, so ist der Raum unserer Atmosphäre, welcher in Bezug auf unsere Erde immer derselbe bleibt, bald der eine, bald der andere Teil des absoluten Raumes, in welchen die Atmosphäre übergeht und ändert sich so beständig.“ (25 f.)



„Der Ort ist ein Teil des Raumes, welchen ein Körper einnimmt, und, nach Verhältnis des Raumes entweder absolut oder relativ. Er ist ein Teil des Raumes, nicht aber der Platz oder die Lage des Körpers oder die ihn umgebende Oberfläche. Denn die Orte gleicher fester Körper sind stets einander gleich, wogegen die Oberflächen, wegen der Unähnlichkeit der Gestalt meistens ungleich sind. Die Lage eines Körpers hat aber eigentlich gar keine Größe und ist nicht so sehr ein Ort, als ein Verhältnis des Ortes. Die Bewegung des Ganzen ist identisch mit der Summe der Bewegungen seiner einzelnen Theile, daher die Ortsveränderung des Ganzen identisch mit der Summe der Ortsveränderungen seiner einzelnen Theile. Er befindet sich daher innerhalb des ganzen Körpers.“



„Die absolute Zeit wird in der Astronomie von der relativen durch die Zeitgleichung unterschieden. Die natürlichen Tage, welche gewöhnlich als Zeitmaße für gleich gehalten werden, sind nämlich eigentlich ungleich. Diese Ungleichheit verbessern die Astronomen, indem sie die Bewegung der Himmelskörper nach der richtigen Zeit messen. Es ist möglich, dass keine gleichförmige Bewegung existiere, durch welche die Zeit genau gemessen werden kann, alle Bewegungen können beschleunigt oder verzögert werden; allein der Verlauf der absoluten Zeit kann nicht geändert werden. Dieselbe Dauer und dasselbe Verharren findet für die Existenz aller Dinge statt; mögen die Bewegungen geschwind, oder langsam oder Null sein. Ferner wird diese Dauer von ihren durch die Sinne wahrnehmbaren Maassen unterschieden und, mittelst der astronomischen Gleichung aus ihnen entnommen. Die Notwendigkeit dieser Gleichung bei der Bestimmung der Erscheinungen wird aber sowohl durch die Anwendung einer Pendeluhr, als auch durch die Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten erwiesen.“ (27)



„Wie die Reihenfolge der Zeiteile, ist auch die der Raumteile unveränderlich. Bewegt man diese von ihrem Orte, so werden sie (so zu sagen) von sich selbst entfernt. Die Zeiten und die Räume sind die Orte ihrer selbst und aller Dinge; in der Zeit, in Bezug auf die Aufeinanderfolge, im Raume, in Bezug auf die Lage aller Dinge. Das Wesen der Räume ist, dass sie Orte sind; dass ein ursprünglicher Ort bewegt werde, ist absurd. Diese sind daher die absoluten Orte, und aus der Übertragung von einem Orte zum andern entsteht die absolute Bewegung.“ (27)



Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)
Briefwechsel mit Samuel Clarke



- Wie bestimmt Leibniz die Zeit im Gegensatz zu Newton?
- Wie lässt sich Leibniz' Zeitbegriff mit der A- und B-Reihe der Zeit in Verbindung setzen?
- Welche Zeitauffassung ist überzeugender - die von Newton oder von Leibniz?



„Was mich angeht, so habe ich mehr als einmal betont, daß ich den Raum für etwas bloß Relatives halte, wie die Zeit; für eine Ordnung des gleichzeitig Bestehenden, wie die Zeit eine Ordnung von Aufeinanderfolgendem ist. Denn der Raum bezeichnet als Ausdruck der Möglichkeit eine Ordnung von Dingen, die zur selben Zeit existieren, insofern sie zusammen existieren, ohne auf ihre besonderen Arten zu existieren einzugehen: und wenn man mehrere Dinge zusammen sieht, so nimmt man diese Ordnung der Dinge untereinander wahr.“ (28)



„Angenommen jemand fragte, weshalb Gott nicht alles um ein Jahr früher geschaffen hat; und wenn dieselbe Person den Schluß ziehen wollte, daß Gott etwas getan hat, wofür man unmöglich einen Grund angeben kann, weshalb er es so und nicht anders gemacht hat, so würde man ihm antworten, daß seine Schlußfolgerung richtig wäre, wenn die Zeit etwas wäre, das außerhalb der zeitlichen Dinge ist, weil es dann unmöglich wäre, einen Grund zu finden, weshalb die Dinge, bei gleichbleibender Aufeinanderfolge, diesem und nicht anderen Augenblicken zugeordnet sein / sollten. Aber eben dies beweist, daß die Augenblicke außer den Dingen nichts sind und daß sie ausschließlich in deren aufeinanderfolgender Ordnung Bestand haben, welche dieselbe bleibt, so daß sich der eine der beiden Zustände, wie derjenige der angenommenen zeitlichen Vorverschiebung, in nichts unterscheiden wurde und nicht von dem anderen unterschieden werden könnte, der jetzt ist.“ (29 f.)



„Wenn der Raum und die Zeit etwas Absolutes wären, d.h. wenn sie etwas anderes wären als gewisse Ordnungen von Dingen, so wäre das, was ich gesagt habe, ein Widerspruch. Da sie das aber keineswegs sind, so ist die Hypothese widersprüchlich, d.h. sie ist eine unmögliche Erfindung.“ (44)



„daß der Raum lediglich eine Ordnung der Dinge ist, wie die Zeit, und keineswegs eine absolute Wesenheit.“ (48)

„Daß Raum und Zeit nicht die bloße Ordnung von Mengen sind, sondern wirkliche Mengen (was Anordnung und Lage nicht sind)“ (Clarke, 56)

„Offensichtlich ist auch, daß die Zeit nicht nur die Ordnung der Nacheinanderfolge von Dingen ist; denn die Menge der Zeit kann größer oder kleiner sein, und trotzdem bleibt jene Ordnung dieselbe. Die Ordnung des Aufeinanderfolgens von Dingen in der Zeit ist nicht die Zeit selbst: denn sie können in derselben Aufeinanderfolge schneller oder langsamer aufeinander folgen, aber nicht in derselben Zeit. Wenn es keine Geschöpfe gäbe, so wären doch aufgrund der Allgegenwart Gottes und der Dauer seines Seins der Raum und die Zeit genau dasselbe wie jetzt.“ (Clarke, 59)



„Die Teile der Zeit oder des Ortes sind, für sich selbst genommen, Dinge, die nur in der Vorstellung vorhanden sind; deshalb gleichen sie einander vollkommen, wie zwei abstrakte Einheiten.“ (72)



„Da der Raum an sich wie die Zeit nur eine in der Vorstellung vorhandene Sache ist, so kann der Raum außer der Welt nur eingebildet sein, wie sogar die Scholastiker sehr wohl erkannt haben. Der Fall liegt ebenso mit dem leeren Raum in der Welt, den ich aus den angegebenen Gründen ebenfalls für eingebildet halte.“ (73)



„Jedes Ding hat seine eigene Ausgedehntheit, seine eigene Dauer; aber es hat nicht seine eigene Zeit, und es behält nicht seinen eigenen Raum bei.“
(78)



„Man kann keineswegs sagen, daß eine bestimmte Dauer ewig ist; aber man kann sagen, daß die Dinge, die immerwährend andauern, insofern ewig sind, als sie stets neue Dauer gewinnen. Alles, was von der Zeit und der Dauer existiert, geht, da es aufeinander folgt, kontinuierlich unter. Und wie könnte eine Sache ewig existieren, die, um genau zu sein, niemals / existiert. Denn wie konnte eine Sache existieren, von der nie auch nur ein Teil existiert? Von der Zeit gibt es nichts als Momente, und der Moment selbst ist nicht ein Teil der Zeit. Wer immer diese Beobachtungen erwägt, wird wohl verstehen, daß die Zeit nichts als eine nur in der Vorstellung vorhandene Sache sein kann. Und die Analogie zwischen Zeit und Raum wird den Schluß erlauben, daß das eine ebenso nur in der Vorstellung vorhanden ist, wie das andere. Meint man also mit der Behauptung, daß etwas ewige Dauer habe, lediglich, daß diese Sache ewig dauere, so habe ich daran nichts auszusetzen.“ (81 f.)



„Ich wüßte keinen Einwand mehr, auf den ich nicht, wie ich glaube, hinreichend geantwortet habe. Und was jenen Einwand angeht, daß der Raum und die Zeit Mengen sind oder vielmehr Dinge, die Menge haben, was für die Lage und die Ordnung nicht gilt, so antworte ich, daß auch die Ordnung ihre Menge hat; es gibt darin das, was vorausgeht, und das, was folgt, es gibt dann Abstand oder Zwischenraum. Die relativen Dinge haben ihre Menge ebenso wie die absoluten: zum Beispiel haben die Verhältnisse oder Proportionen in der Mathematik ihre Menge und werden durch die Logarithmen gemessen; aber trotzdem sind sie Beziehungen. Folglich hören auch die Zeit und der Raum, wenn sie in Verhältnissen bestehen, nicht auf, ihre Menge zu haben.“ (84)



„Da ich bewiesen habe, daß die Zeit ohne Dinge nichts anderes ist, als eine bloße, nur in der Vorstellung vorhandene Möglichkeit, so hegt auf der Hand, daß jemand, der behaupten wurde, daß ebendiese Welt, die wirklich erschaffen worden ist, ohne irgendeine sonstige Veränderung etwas früher hätte erschaffen werden können, nichts Vernünftiges behaupten würde; denn es gibt keinerlei Anzeichen oder Unterschied, woran man erkennen könnte, daß sie etwas früher erschaffen wurde. Deshalb heißt, wie ich schon gesagt habe, anzunehmen, daß Gott dieselbe Welt etwas früher erschaffen hätte, etwas Verstiegenes anzunehmen. Es heißt, aus der Zeit ein absolutes, von Gott unabhängiges Ding zu machen, während doch die Zeit nur unter den Gegenständen der Schöpfung koexistieren kann und / nur in der Ordnung und der Menge ihrer Veränderungen zu begreifen ist.“
(84 f.)



„Man hält mir hier entgegen, daß die Zeit keine Ordnung der aufeinanderfolgenden Dinge sein könne, weil die Menge der Zeit zunehmen oder abnehmen könne, während die Ordnung des Aufeinanderfolgens dieselbe bleibt. Ich antworte, daß das durchaus nicht so ist: denn wenn die Zeit mehr ist, so wird es mehr gleichartige dazwischenliegende Zustände geben, und wenn sie weniger ist, so wird es weniger davon geben, weil es überhaupt nichts Leeres gibt, keine Verdichtung und kein Hereinströmen, sozusagen, hinsichtlich der Zeit sowenig wie hinsichtlich der Orte.“ (98)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!