

# Gewiss, das Leben bist Du, ... die Ewigkeit bist Du<sup>1</sup>

## Bemerkungen zum Verhältnis naturwissenschaftlicher und theologischer Zeitbegriffe

*Dirk Evers*

Ingolf U. Dalferth zum 70. Geburtstag

### 1. Zeit und Ewigkeit

In theologischer Perspektive ist Ewigkeit nicht einfach ein Gottesprädikat neben anderen, sondern in bestimmter Hinsicht so etwas wie die Explikation des christlichen Gottesbegriffs selbst: „Ewigkeit ist nichts anderes als Gott selbst“<sup>2</sup>. Insofern Gott aus sich selbst heraus notwendig existiert und in dieser seiner in sich selbst gegründeten Existenz von nichts anderem abhängt als von der eigenen Selbstbestimmung, dürfte das Ewigkeitsprädikat schon in einem philosophischen Gottesbegriff begründet sein. Wenn Gott das aus sich und aus nichts anderem notwendige Wesen ist, von dem wiederum alles andere beständig abhängt, dann folgt schon aus der schlichten Tatsache, dass überhaupt etwas ist und nicht nichts, dass es keine Zeit geben haben kann, in der Gott nicht existierte. Gott kann weder einen zeitlichen Anfang noch ein zeitliches Ende haben, denn nichts kann ihm vorhergehen und alles müsste vergehen ohne ihn. Die Ewigkeit Gottes umschließt jeden zeitlichen Ablauf und ist ihm stets gegenwärtig.

Doch muss dieser Gedanke nicht notwendigerweise den christlichen Gottesgedanken implizieren. So ist etwa bei Aristoteles in der Tat der Gott als *prima causa* ohne Anfang und Ende, doch an dieser göttlichen Anfangs- und Endlosigkeit hat der Kosmos selbst unmittelbar Anteil, so dass eine echte Beziehung von Gottes Ewigkeit zur Zeitlichkeit aller geschaffenen Wirklichkeit nicht darstellbar ist, ja ein eigentlicher Schöpfungs-begriff nicht entwickelt wird. Der christliche Gottesbegriff lebt von der spannungsreichen Beziehung zwischen göttlicher Ewigkeit und geschöpflicher Zeitlichkeit und Endlichkeit sowie von dem Gedanken, dass das Ewige in der Zeit erscheinen kann. Von daher erklärt sich auch die Überschrift unseres Beitrags. Anselm von Canterbury sieht mit dem Begriff des Lebens Gottes im

---

<sup>1</sup> Anselm, *Proslogion* 18: „Certe, vita es, sapientia es, veritas es, bonitas es, aeternitas es, et omne verum bonum es.“

<sup>2</sup> Thomas von Aquin, *S.th* I, q.10 a.2 ad 3: „aeternitas non est aliud quam ipse deus“.

Grunde die Vorstellung seiner Ewigkeit mit gesetzt. Dass Gottes Ewigkeit ewiges Leben bedeutet, bringt schon die wirkmächtige Definition von *aeternitas* durch Boethius als „der gleichzeitige, vollständige und vollkommene Besitz unbegrenzten Lebens“<sup>3</sup> zum Ausdruck. Zugleich hat Boethius in seinem Traktat über die Trinität scharf zwischen unserem zeitlichen vergehenden Jetzt (*nostrum ‚nunc‘ quasi currens*) und dem wahren, unbeweglichen, göttlichen Jetzt (*divinum vero ‚nunc‘ permanens neque movens*) unterschieden.<sup>4</sup> Und auch Anselm versteht in augustinischer Tradition die Zeit selbst als Geschöpf und deshalb das göttliche Leben als „simpliciter [...] extra omne tempus: einfachhin außer aller Zeit“<sup>5</sup>.

Doch an diese, zwischen Gottes Leben und Ewigkeit einerseits und geschöpflicher Zeitlichkeit andererseits scharf unterscheidende Tradition stellen sich einige Anfragen. So fragt es sich, wie ein die Zeit abweisendes ewiges Leben Gottes überhaupt Leben genannt zu werden verdient, und ob es dann überhaupt als Grund der Zeit und der durch Zeit und auf Zeit hervorgebrachten Geschöpfe in Frage kommt, wenn es in einem rein negativen, unberührten Verhältnis zur Zeitlichkeit verharrt. Andererseits kann in christlich-theologischer Perspektive die Zeitlichkeit der Geschöpfe doch wohl auch nicht nur als defizitäre Schwundform des göttlichen Lebens verstanden werden, sondern ist als fundamentales Moment der guten Schöpfung Gottes zu würdigen und damit als positiver Ausdruck von Gottes eigenem, ewigen Leben. Doch wie kann das göttliche ewige Leben als das Andere der vergänglichen Zeit als zugleich in der Zeit gegenwärtig gedacht werden?

Wir werden zur Beantwortung dieser Frage nicht von abstrakten zeitmetaphysischen Überlegungen ausgehend uns einem dem christlichen Gottesverständnis möglichst entsprechenden Ewigkeitsbegriff zu nähern versuchen, sondern wollen im Ausgang von der Überzeugung, dass Gott sich in seiner Kommunikation in, mit und unter den Gestalten der Wirklichkeit selbst auslegt und sich in besonderer, im Glauben zur Aneignung kommender Weise in Jesus Christus ausgelegt hat, nach der Erfahrung von Zeit im Zusammenhang unseres naturwissenschaftlichen Umgangs mit der Wirklichkeit fragen, um von daher Gottes Ewigkeit besser zu verstehen. „Allein im Ernstnehmen der Zeit erschließt sich Ewigkeit“.<sup>6</sup> Zu diesem Ernstnehmen dürfte heute auch die Auseinandersetzung mit dem Zeitverständnis der Naturwissenschaften gehören. Dabei wird hier unter Naturwissenschaften

<sup>3</sup> Boethius, *De consolatione Philosophiae* V, 6,4: „interminabilis vitae tota simul et perfecta possession“.

<sup>4</sup> Boethius, *De trinitate* 4.

<sup>5</sup> Anselm, *Proslogion* 19.

<sup>6</sup> Ebeling (1979: 413). Vgl. auch Thomas von Aquin, *S.th.* I, q.10, a. 1 corpus: „zur Erkenntnis der Ewigkeit kommen wir nur durch die Erkenntnis der Zeit: in cognitionem aeternitatis oportet nos venire per tempus“.

die neuzeitliche Form von empirisch kontrollierter, mathematisch formalisierter und sich im Wechselspiel von Hypothesen und Falsifikation/Verifikation vollziehender Wissenschaft verstanden, die sich in relativ desengagierter, objektivierender und öffentlich überprüfbarer Weise natürlich zugänglichen Gegenständen zuwendet. Ratifiziert und noch einmal in besonderer Weise bewährt werden die entsprechenden Theorien dadurch, dass die in ihnen repräsentierten Zusammenhänge technisch nutzbar gemacht werden, wie sie auch umgekehrt oft durch Techniken z. B. im Labor ermöglicht und angestoßen werden, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beherrschen, ohne dass sie unbedingt ihre Grundlagen im Einzelnen explizieren könnten.<sup>7</sup> Gerade in Bezug auf Zeit ist dieses Wechselspiel von Theorie und Praxis in den kulturellen Formen von Zeitmessung, Zeiterleben, Zeitgestaltung etc. mit Händen zu greifen.<sup>8</sup> Ich verstehe also die Naturwissenschaften im Wesentlichen als eine theoriegeleitete Praxis bzw. auf ein praktisches Verhältnis zur Wirklichkeit hin orientierte Theorie, durch die in der Perspektive der 3. Person der Kontakt, die Interaktion mit der Wirklichkeit in ihren regelmäßigen und empirisch ausweisbaren Zügen gesucht wird, die als Praxis ermöglicht wird dadurch, dass wir als körperliche Wesen eingebettet sind in ihre Zusammenhänge, wir uns durch Reflexion und Vernunft zugleich aber zu ihr als einer uns äußerlichen ins Verhältnis setzen können.<sup>9</sup>

Die Ewigkeit Gottes kann dabei nicht einfach als den zeitlichen Prozessen entgegengesetzt verstanden werden, weil sie sie nicht nur ermöglicht, sondern sich auch mit ihnen und in sie verwickelt und uns verheißt, dass wir als Geschöpfe in ein an dieser Ewigkeit partizipierendes Verhältnis geraten können. Damit ist auch schon angedeutet, dass es nicht unser Anliegen ist, aus den wissenschaftlich aufgeklärten, aber damit immer auch präparierten zeitlichen Zusammenhängen unserer Wirklichkeit auf die Ewigkeit Gottes irgendwie zu schließen. Um einen Grundsatz des Irenäus von Lyon zu variieren: nicht die Ewigkeit soll aus den Fakten erschlossen werden, sondern es gilt, die Fakten als das, was geschaffen ist, aus der Ewigkeit heraus zu explizieren.<sup>10</sup> Es sind die Dinge und Verhältnisse dieser unserer Welt, die Gott nicht als bloß logische, sondern als konkrete Voraussetzung und

<sup>7</sup> M. Polanyi hat dies in der oft zitierten These „*we can know more than we can tell*“ zusammengefasst (vgl. Polanyi 2009: 4). Vgl. neuerdings auch Dreyfus und Taylor: „In einem bestimmten Sinn ‚wissen‘ wir sehr viel mehr, als wir wissen“ (2016: 126).

<sup>8</sup> Wir müssen es uns in diesem kurzen Beitrag versagen, das weiter zu entfalten. Vgl. dazu Evers (2013) sowie die Studie von Antje Jackelén, in der sie naturwissenschaftliche Konzepte von Zeit mit Vorstellungen von Zeit und Ewigkeit in Kirchenliedern und theologischen Debatten verbindet (Jackelén 2002).

<sup>9</sup> Vgl. dazu jetzt auch vom Verf.: Evers (2019).

<sup>10</sup> Bei Irenäus in Bezug auf Gott: „*nec deus ex factis, sed ea quae facta sunt, ex deo*“ (Adversus haereses II 25,1). Vgl. dazu auch Blumenberg (2003: 337).

damit auch als inneren Richtungssinn und Horizont ihrer Vollendung haben. Nur in der Auslegung dieses Gesamtzusammenhangs, durch den Gott seinen Geschöpfen Zeit gewährt und die Zeit der Geschöpfe mit seiner Ewigkeit verbindet, kann die Theologie hoffen, der konkreten Gestalt göttlicher Ewigkeit ansichtig zu werden. Es wird sich am Ende zeigen, dass unsere Überlegungen damit auf eine neue Aneignung des trinitarischen Gottesverständnisses hinauslaufen.

## 2. Naturwissenschaftliche Zeitbegriffe

### 2.1 *Allgemeine Vorbemerkungen zum Status von Zeit in den Naturwissenschaften*

Naturwissenschaftliche Theorien sind wesentlich auf Zeit bezogene Theorien. Insofern die Naturwissenschaften darauf ausgerichtet sind, Naturgesetze zu bestimmen oder auf ihrer Grundlage Szenarien zu entwickeln, die zeitliche Prozesse beschreiben und im günstigen Fall vorherzusagen erlauben, wie ein System unter der Voraussetzung bestimmter Anfangs- und Randbedingungen sich entwickeln wird bzw. entwickelt haben könnte, sind Zeitkonzepte für jede naturwissenschaftliche Theorie fundamental. Naturwissenschaftliche Theorien betrachten dabei Entwicklungen in der Zeit, nicht aber die Zeit als solche. Die Zeit ist deshalb nicht im eigentlichen Sinne ein Gegenstand der Naturwissenschaften, sondern in vielfältiger Hinsicht ihre begrifflich-konzeptionelle Voraussetzung, wenn naturwissenschaftliche Theorien sich zum Beispiel auf zeitliche geordnete Ursache- und Wirkungszusammenhänge und auf entsprechende, die Phänomene in einem Nacheinander ordnende Zeitangaben beziehen.

Zeitkonzepte gehören also zu den Rahmenkonzepten der Naturwissenschaften oder, Kantisch gesprochen, zu den Bedingungen der Möglichkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnis, nicht aber zu ihren Gegenständen wie zum Beispiel materielle Körper oder Felder. Zwischen den Rahmenkonzepten der Naturwissenschaften und ihren Gegenständen besteht aber auch in Bezug auf Zeit und Raum eine gewisse Wechselbeziehung. Änderungen bei der Erkenntnis empirischer Gegenstände haben zu Neuformierungen von gewissen hochstufigen Rahmenkonzepten geführt und umgekehrt: Änderungen in den Rahmenkonzepten erlaubten es, neue empirische Phänomene theoretisch in den Griff zu bekommen. Zeit und Raum gehen also nicht als schlechthin unveränderliche Anschauungsformen in die Naturwissenschaften ein, sondern als unterschiedlich operationalisierbare Größen im Zu-

sammenhang eines Gesamtgefüges der Wirklichkeit.<sup>11</sup> Naturwissenschaftliche *Zeitbegriffe* müssen deshalb immer aus Interpretationen der fundamentalen Strukturen von naturwissenschaftlichen Theorien und ihrer Methodik rekonstruiert werden. Insofern sie eng verbunden sind mit dem Erkenntnisinteresse naturwissenschaftlicher Forschung, sind sie auch verbunden mit unserer Alltagserfahrung und unseren Wahrnehmungen von Zeit überhaupt, die die sequentielle, nicht-räumliche Ordnung der Ereignisse unserer Wirklichkeit und die diese Ordnung konstituierenden Ursache-Wirkungszusammenhänge betreffen. Die Frage nach der angemessenen Interpretation naturwissenschaftlicher Zeitkonzepte ist deshalb auch nicht mit Mitteln der empirischen Wissenschaften allein zu entscheiden und Gegenstand eines bis heute nicht abgeschlossenen und, nach meiner Wahrnehmung, auch kaum konvergierenden Diskurses. Wir werden in diesem Beitrag immer nur schlaglichtartig diese Debatten beleuchten können. Wir beschränken uns dabei auf das Zeitkonzept der klassischen Mechanik, ausgewählte Aspekte der Relativitätstheorie sowie auf die besondere Rolle, die irreversible Prozesse in Thermodynamik und Quantentheorie spielen.

## 2.2 *Vom subjektiven Zeitempfinden zur Zeitmessung: die absolute Zeit der klassischen Mechanik*

Das psychologisch verankerte subjektive Zeitempfinden erlaubt es uns, die Ereignisse der Erfahrungswirklichkeit als ein Nacheinander im Unterschied zum räumlichen Nebeneinander und zugleich periodisch zu ordnen. Zur Zeitwahrnehmung gehört, dass wir zwar den Verlauf der Zeit mal als langsamer, mal als schneller empfinden, dies aber auf regelmäßige Vorgänge wie den Wechsel von Tag und Nacht sowie der Jahreszeiten beziehen und letztlich als gleichförmig ansehen und von dieser Gleichförmigkeit unser Empfinden abheben.<sup>12</sup> Zur topologischen Formatierung von Zeit gehört, dass sie

<sup>11</sup> Es ist hervorzuheben, dass auch Kant eigentlich davon ausgeht, dass die grundlegenden Regeln der allgemeinen Zeitbestimmung in empirischer Hinsicht überaus abstrakt sind. Für eine phänomenale Beschreibung kann aber auch die bloße „innere Anschauung“ der Zeit „keine Gestalt“ geben. Dazu sind „Analogien der Erfahrung“ (Kant 1911: B 50) notwendig, deren drei Modi Beharrlichkeit, Folge und Zugleichsein unserer Zeitvorstellung Struktur geben. Auch der phänomenale Kantsche Zeitbegriff ist also nicht einfach auf eine lineare, absolute Zeit zu reduzieren, sondern hat etwas mit der Verknüpfung von äußerer und innerer Anschauung sowie mit Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu tun. Diese Verknüpfungen sind unhintergebar, und die Analogien der Erfahrung sind bloße Analogien. Wir können also eigentlich nicht sagen, dass die Zeit *selbst* ein Nacheinander von Zeitmomenten wäre.

<sup>12</sup> Die Bezugnahme auf gleichförmige Vorgänge spiegelt sich schon in den Anfangszeiten menschlicher Kultur darin wieder, dass die sich in den Jahreszeiten zeigende,

immer in die Zukunft gerichtet ist und nie umkehrt. Eine solche Umkehrung sich vorzustellen wäre schon allein denkerisch schwierig, denn es würde eine Zeit voraussetzen, in der oder gegen die die Zeit rückwärts laufen würde oder in die hinein wir aus der Zeit aussteigen könnten.<sup>13</sup> Wenn wir allerdings unser Zeitbewusstsein als reine Funktion der Zeit verstehen würden, dann würde unser Zeitbewusstsein Zeitverlangsamung oder Beschleunigung in der eigenen Wahrnehmung nicht bemerken. Als zeitlich existierende Wesen sind wir nicht einfach Gestalten der Zeit, sondern wir verhalten uns noch einmal zu unserer eigenen Zeitlichkeit.

Für die Physik und die Naturwissenschaften der Neuzeit war es in praktischer Hinsicht entscheidend, Gleichförmigkeit bei allen physikalischen Vorgängen nicht nur zu unterstellen, sondern auch mit bestimmten Bewegungsformen wie z. B. einem Pendel oder der Erddrehung zu identifizieren und über die Topologie von früher-später hinaus messbar und mathematisch darstellbar zu machen. Zeit wurde mit den frühneuzeitlichen Naturwissenschaften und in der aus ihnen sich entwickelnden Physik in eine operationalisierbare Größe transformiert: Es geht um Zeitmessungen. Um es mit einem der großen Physiker des 20. Jahrhunderts zu sagen: worauf es eigentlich in den Naturwissenschaften ankommt, „is not how we *define* time, but how we measure it“<sup>14</sup>. Wenn wir aber mit Hilfe einer Uhr mit Indizes versehene Ereignisse identifizieren und sie als Punkte eines ausgestreckten eindimensionalen Kontinuums verstehen, das sich auf dem reellen Zahlkörper darstellen lässt, dann ist das eine Abstraktion von unserem Zeitempfinden und zugleich eine Verräumlichung dessen, was eigentlich gerade als nicht-räumlich erfahren wird.

Newton als Begründer der klassischen Mechanik entwirft seine Physik vor dem Hintergrund einer absoluten Zeit, in der sich alles Naturgeschehen vollzieht:

Die absolute, wirkliche und mathematische Zeit fließt in sich und in ihrer Natur gleichförmig, ohne Beziehung zu irgendetwas außerhalb ihrer Liegendem, und man nennt sie mit einer anderen Bezeichnung ‚Dauer‘. Die relative Zeit, die unmittelbar sinnlich wahrnehmbare und landläufig so genannte, ist ein beliebiges sinnlich wahrnehmbares und äußerliches Maß der Dauer, aus der Be-

---

unerschütterliche Gleichmäßigkeit der Himmelsbewegungen sich als Hintergrund irdischer Zeit aufdrängte, vom Tages- über den Monats- bis hin zum Jahresrhythmus.

<sup>13</sup> Für denkerisch möglich hält dies allerdings z. B. David Lewis, der in der Diskussion um Zeitreisen zwischen der *external time* und *personal time* eines Zeitreisenden unterscheidet, vgl. seinen viel diskutierten Aufsatz Lewis (1976).

<sup>14</sup> Feynman, Leighton und Sands (1963: ch. 5-1).

wegung gewonnen (sei es ein genaues oder ungleichmäßiges), welches man gemeinhin anstelle der wahren Zeit benützt, wie Stunde, Tag, Monat, Jahr.<sup>15</sup>

Mit dem ersten Newtonschen Axiom<sup>16</sup> wird dann der Begriff einer gleichförmigen Zeit, die man mit realen Uhren näherungsweise zur Darstellung bringen kann, zur Grundlage der Mechanik gemacht, so dass die Gesetze der Bewegungsänderung als Ableitungen nach der Zeit dargestellt werden können. Im Ergebnis erhält man Raumstellen als Funktionen der Zeit, die die Bewegungen der Körper repräsentieren. Zur Darstellung dieser Dynamik können die Körper auf Massepunkte reduziert werden. Sie wechselwirken miteinander einerseits durch den elastischen Stoß, andererseits durch die Gravitationskraft, die als Fernwirkung die Bewegungen der Körper voneinander abhängig macht. Kräfte machen sich dadurch bemerkbar, dass Bewegungsänderungen durch Beschleunigungen bzw. Richtungsänderungen auftreten, so dass Gleichförmigkeit bzw. Geradlinigkeit verlassen werden. Dass die Zeit ein *definitorisches* Grundelement seiner Theorie darstellt und über die intuitive Einsicht hinaus nur durch die Konsistenz und Leistungsfähigkeit seiner Physik bestätigt werden kann, ist Newton bewusst: „Es ist möglich, daß es keine gleichförmige Bewegung gibt, durch die die Zeit genau gemessen werden kann. Alle Bewegungen können beschleunigt oder verzögert sein; aber der Fluß der absoluten Zeit kann sich nicht ändern“.<sup>17</sup>

Zugleich sind in der klassischen Mechanik Raum und Zeit sowohl voneinander als auch von den materiellen Gegenständen unabhängig. Es ist jederzeit im Prinzip objektiv entscheidbar, ob zwei Ereignisse gleichzeitig sind und in welcher räumlichen Distanz sie geschehen, so dass zu jedem Zeitpunkt parallele ‚Gleichzeitigkeitsschnitte‘ derjenigen Raumpunkte angelegt werden können, die zu diesem Zeitpunkt zueinander gleichzeitig sind, so dass die Gegenwart die eindeutige Grenze zwischen Vergangenheit und Zukunft bildet. Zugleich behalten alle mechanischen Gesetze Gültigkeit, wenn man die Zeit umkehrt. Die Richtung der Entwicklung eines mechanischen Systems kann nur durch Beobachtung bestimmt werden, sie ist nicht aus der Theorie ableitbar.

<sup>15</sup> Newton (1988: 44).

<sup>16</sup> „Lex I. Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur, statum suum mutare: Jeder Körper verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmig-geradlinigen Bewegung, sofern er nicht durch äußerlich wirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern“ (Newton 1964: 13; meine Übersetzung).

<sup>17</sup> Newton (1988: 46).

## 2.3 Die Raumzeit der Relativitätstheorie

### 2.3.1 Die Relativität der Zeitmessung in der speziellen Relativitätstheorie

Bekanntermaßen hat die spezielle Relativitätstheorie mit ihrer Form der Beschreibung der Wirklichkeit die kategoriale Trennung von Raum und Zeit aufgehoben und das Gefüge von Raum und Zeit sowie Gleichzeitigkeit und störungsfreier Bewegung neu formiert. Auch der Relativitätstheorie liegt eine durch bestimmte empirische Phänomene provozierte Änderung im Verständnis der *Zeitmessung* zugrunde, so dass auch sie „nicht das metaphysische Wesen der Zeit [erhell]t, sondern die Rolle, die die Zeitmessung in der Physik spielen kann“<sup>18</sup>. Einstein bezieht sich mit seiner Theorie auf die mit Uhren und Maßstäben *faktisch* möglichen Messungen von Zeitintervallen und räumlichen Abständen, ohne dies auf die Annahme eines absoluten Raumes und einer absoluten Zeit zu stützen, weil sich auf dieser Grundlage Auswege aus bestimmten Aporien finden ließen, die mit der erstaunlichen, von den Relativbewegungen der Bezugssysteme unabhängigen Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zu tun hatten. Es wird nicht mehr der absolute Raum als Behälter vorausgesetzt, in dem dann die Körper ihren räumlichen Ort von Zeitpunkt zu Zeitpunkt gewissermaßen im Gleichschritt nach den physikalischen Gesetzen sukzessive ändern, sondern es erweist sich der Gedanke als grundlegend, dass die Wirklichkeit eine durch Wechselwirkungen verbundene raumzeitliche Mannigfaltigkeit darstellt, in der sich die räumlichen und zeitlichen Anteile je nach Bewegungszustand der in ihr sich fortbewegenden Bezugssysteme unterschiedlich ausfalten.

An die Stelle von absolutem Raum und absoluter Zeit als dem gemeinsamen Bezugssystem aller physikalischen Beschreibungen tritt die Lichtgeschwindigkeit, die als fundamentale Größe für die Beschreibung des *Zusammenspiels* von Raum und Zeit erscheint. Die Tatsache, dass Geschwindigkeiten in der Bewegung von Feldern und Körpern nicht beliebig gesteigert werden können, sondern in der Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum eine nicht übersteigbare Grenze finden, ist ein tief verankertes Naturgesetz. Licht ist zu verstehen als elektromagnetische Strahlung ohne Ruhemasse, d. h. eine in Paketen (Photonen = Lichtteilchen) erfolgende Ausbreitung einer Oszillation zwischen elektrischem und magnetischem Feld, deren Geschwindigkeit durch die elektrische und die magnetische Kopplungskonstante, zwei fundamentale Naturkonstanten, festgelegt ist.<sup>19</sup> Die Lichtgeschwindigkeit ist gewissermaßen die natürliche Geschwindigkeit ruhemasseloser

<sup>18</sup> Dingler (1955: 402).

<sup>19</sup> So lässt sich die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum  $c$  aus der elektrischen Feldkonstante  $\epsilon_0$  und der magnetische Feldkonstante  $\mu_0$  nach  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \times \mu_0}}$  berechnen.

Strahlung und kann allenfalls durch Medien, durch die sie hindurchgeht, aufgrund der dann geänderten Kopplungskonstanten oder Wechselwirkungen verlangsamt, nicht aber beschleunigt werden. Da Photonen keine Ruhemasse haben, können sie sich in keinem System in Ruhe befinden. Schwere Körper dagegen, die auch ruhen können, widersetzen sich durch eine Zunahme an träger Masse einer sie an die Lichtgeschwindigkeit heranführenden Beschleunigung. Die Lichtgeschwindigkeit als Grenze einer Ausbreitungsgeschwindigkeit in der Raumzeit ähnelt also nicht einer willkürlich gesetzten Geschwindigkeitsbegrenzung wie im Straßenverkehr, sondern stellt sich als für den Zusammenhang von Raum, Zeit und Wechselwirkung konstitutive Größe dar, die für konkrete Messungen von Zeitdauern und räumlichen Abständen an die Stelle der strengen Dichotomie von absolutem Raum und absoluter Zeit tritt.

### 2.3.2 *Die Raumzeit in der allgemeinen Relativitätstheorie*

Objektiv, d. h. beobachterunabhängig, gegeben ist in der Standarddarstellung die so genannte Raumzeit als eine vierdimensionale Mannigfaltigkeit aus Raumzeitpunkten, wobei die ersten drei Dimensionen das räumliche Nebeneinander unserer Alltagswelt repräsentieren, während die vierte Koordinate für den zeitlichen Aspekt eines Nacheinanders von Ereignissen steht. Die zeitliche Dimension wird in der Raumzeit ebenfalls als Strecke dargestellt und mathematisch durch diejenige Strecke repräsentiert, die das Licht im Vakuum in der jeweiligen Zeiteinheit zurücklegt. Es wird allerdings diese Strecke nicht einfach als vierte Dimension zu den drei räumlichen hinzugefügt. Vielmehr gilt, dass nur dann ein von allen Bezugssystemen unabhängiger Wert eines raumzeitlichen Abstandes zwischen zwei Raumzeitpunkten definiert werden kann, wenn das raumzeitliche, also räumliche und zeitliche Anteile verbindende Intervall zwischen zwei Ereignissen in der vierdimensionalen Mannigfaltigkeit der Raumzeit sich so errechnet, dass von dem Quadrat der räumlichen Verbindungsstrecke zwischen den beiden Ereignissen das Quadrat der Strecke, die das Licht in dem betreffenden Zeitintervall zurücklegt, abgezogen wird:  $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - \Delta(ct)^2}$ . Dann erhält man gemäß dem Satz von Pythagoras einen Abstand zweier Ereignisse, und dieser ist in seinem Betrag unabhängig vom Bewegungszustand verschiedener Beobachter, auch wenn sich für verschiedene Beobachter die räumlichen Distanzen und zeitlichen Dauern jeweils unterschiedlich darstellen. Worüber aber alle Beobachter Einverständnis erzielen können, ist eben der Betrag des aus räumlichen und quasi-zeitlichen Anteilen zusammengesetzten Abstands.

Rein mathematisch kann die raumzeitliche Distanz zwischen zwei Ereignissen auch durch die Wurzel aus einer negativen Zahl<sup>20</sup> repräsentiert werden, wenn in der obigen Abstandsformel der Anteil der quasi-zeitlichen Dimension  $\Delta(ct)^2$  größer wird als der räumliche Anteil  $\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2$ . Dann ist die räumliche Distanz zwischen zwei Ereignissen für *jeden* Beobachter größer als die Strecke, die das Licht in der Zeitdifferenz zwischen diesen beiden Ereignissen zurücklegen kann. Wenn das der Fall ist, nennt man diese beiden Ereignisse *raumartig* zueinander, und es ist ausgeschlossen, dass eines dieser Ereignisse die Ursache des anderen Ereignisses sein kann. Wenn der räumliche Anteil an der Distanz zwischen zwei Ereignissen hingegen für jeden Beobachter so erscheint, dass er geringer ist als die Strecke, die das Licht in dem jeweils gemessenen Intervall zurücklegen kann, nennt man die Ereignisse *zeitartig* zueinander, und sie können im Prinzip in kausalem Kontakt miteinander stehen, so dass das frühere Ereignis Ursache des späteren Ereignisses sein könnte. Die kausale Ordnung in einem relativistisch verstandenen, durch den raumzeitlichen Intervallbegriff strukturierten Zusammenhang bleibt also erhalten, auch wenn sich die räumlichen und zeitlichen Anteile je nach „Perspektive“, und das heißt je nach der Größe der Eigenbewegung gegenüber den Ereignissen, unterschiedlich aufspreizen. Die Relativitätstheorie verletzt nicht den kausalen Zusammenhang der Wirklichkeit, aber sie widerspricht gewissen Intuitionen von Gleichzeitigkeit, Vergangenheit und Zukunft, die unsere Alltagswahrnehmungen bestimmen.

### 2.3.3 Die vergehende Zeit als Illusion?

Einstein und andere haben aus der vierdimensionalen Darstellung der allgemeinen Relativitätstheorie philosophisch den Schluss gezogen, dass Raum und Zeit bloße Erscheinungen einer tieferliegenden und prinzipiell statisch zu verstehenden eigentlichen Realität darstellen: „Die Physik wird aus einem *Geschehen* im dreidimensionalen Raum gewissermaßen ein *Sein* in der vierdimensionalen ‚Welt‘“<sup>21</sup>. Man bezeichnet diese Interpretation der Raumzeit als die These eines *Block Universums*, denn die raumzeitliche Wirklichkeit wird als gegeben gedacht wie ein vierdimensionaler Block von Ereignissen, die einfach *sind*, aber nicht *geschehen*. Diese Sicht wird auch als *Eternalismus* bezeichnet, insofern hier das Entstehen und Vergehen der Gegenstände und Strukturen der Wirklichkeit als bloßer Schein angesehen wird, der sich für das Bewusstsein von Beobachtern ergibt, die sich auf zeitartigen Trajekto-

<sup>20</sup> Es handelt sich dann um eine imaginäre Zahl, was wir jetzt nicht weiter erläutern und interpretieren können.

<sup>21</sup> Einstein (1973: 96).

rien in der als ganzer gegebenen und in allen Zeitmodi (Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft) gleichermaßen realen vierdimensionalen Raumzeit bewegen: „Die objektive Welt ist schlechthin, sie geschieht nicht. Nur vor dem Blick des in der Weltlinie seines Leibes emporkriechenden Bewußtseins ‚lebt‘ ein Ausschnitt dieser Welt ‚auf‘ und zieht an ihm vorüber als räumliches, in zeitlicher Wandlung begriffenes Bild“<sup>22</sup>. Als Alternative dazu gilt der so genannte *Präsentismus*, der die Gegenwart ontologisch auszeichnet und nur sie als real ansieht, während die Vergangenheit nicht mehr und die offene Zukunft noch nicht realisiert sind. Als eine Art Zwischenposition kann man den so genannten *Possibilismus* oder die These des Growing Block Universums anführen, demzufolge die noch nicht festgelegte, reine Möglichkeiten beschreibende Zukunft einen ontologisch anderen Status hat als die als real, weil verwirklichend bzw. verwirklicht angesehene Gegenwart und Vergangenheit. Die Gegenwart fügt der feststehenden Vergangenheit beständig neue Wirklichkeit zu, so dass dies als eine Art Wachsen des Realen verstanden werden kann.

Alle drei Modelle können als gleichermaßen kompatibel mit der Relativitätstheorie gelten<sup>23</sup>, vor allem, wenn man raumzeitliche Mannigfaltigkeit nicht im Sinne eines naiven Realismus als direkte Repräsentation der Ontologie auffasst, sondern ihren operationalistischen Charakter in Rechnung stellt. Es handelt sich bei den unterschiedlichen Interpretationen nicht um empirisch entscheidbare Alternativen, sondern um verschiedene Strategien, physikalische Theorien philosophisch und ontologisch zu interpretieren. Die eine Position sieht in den abstrakten Grundstrukturen der besten verfügbaren naturwissenschaftlichen Theorien einen Hinweis auf die Grundstruktur der abstrakten Eigenschaften der Wirklichkeit überhaupt. Dann kann mit dem Raumzeitkonzept der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie für so etwas wie ein abstraktes Raumzeitkontinuum argumentiert werden, in dem Zeit und Werden Epiphänomene der Beobachtung durch an ponderable Körper gebundene Bewusstseinsformen darstellen. Die andere, in diesem Aufsatz vertretene Position orientiert die ontologische Interpretation nicht direkt an den abstrakten Grundstrukturen der Theorien, sondern versteht die naturwissenschaftliche Theoriebildung als untrennbar verbunden mit bestimmten Vorgängen von Realitätsbefragung, in diesem Fall der Messung von zeitlichen und räumlichen Abständen, so dass zwar unsere Theorien so mit der Wirklichkeit von Raum, Zeit und Dingen verbunden sind, dass die Wirklichkeit unsere Theorien korrigieren kann, dass damit aber kein direkter Zugang zur Ontologie gegeben ist. Im Gesamtzusammenhang eines natur-

---

<sup>22</sup> Weyl (1977: 87).

<sup>23</sup> Vgl. z. B. Rea (1998) oder Neidhart (2017: 296). Eine allerdings ihrerseits überzogene Fundamentalkritik der Relativitätstheorie im Sinne eines Präsentismus wird von William Lane Craig und anderen vertreten, vgl. Craig (2005) sowie Craig und Smith (2011).

wissenschaftlich informierten Wirklichkeitsverständnisses, das auch die physikalische Wirklichkeit als echtes, kontingentes Werden begreift und die menschliche Zeiterfahrung nicht als Illusion wegzuerklären bereit ist, legt sich dann eher ein Präsentismus nahe.

### 2.3.4 *Kosmologische Modelle: Die Wiederkehr einer kosmischen, vergehenden Zeit*

Das geometrische Modell der vierdimensionalen Raumzeit der allgemeinen Relativitätstheorie bildet auch die Grundlage für die moderne physikalische Kosmologie und das in ihr entwickelte Standardmodell des Urknalls.<sup>24</sup> Sehr verkürzt dargestellt, tritt zu der Einsicht, dass Raum und Zeit als miteinander verschränkt angesehen werden müssen, in der allgemeinen Relativitätstheorie die Vorstellung hinzu, dass die Struktur der Raumzeit von der Verteilung von Materie und Energie in ihr abhängig ist. Ihr wird dadurch eine Metrik aufgeprägt, die so etwas wie eine Krümmung der Eigenschaften des Raumzeitkontinuums in Bezug auf die oben beschriebene Abstandsfunktion bewirkt. So sind nicht nur die Eigenzeiten relativ zueinander bewegter Systeme anders, sondern auch die Zeiten in Gravitationsfeldern, ein Effekt, den man z. B. bei Laufzeiten von Funksignalen auf der Erde zu berücksichtigen hat. Damit aber gilt, dass das Energie-Materiefeld, das alle Wechselwirkungen in Raum und Zeit vermittelt, wieder so etwas wie eine absolute, wenn auch lokal und großräumig dynamisierte Größe darstellt.<sup>25</sup> Tatsächlich wird heute angenommen, dass der Raum des Kosmos selbst expandiert, was durch die Beobachtung der Rotverschiebung entfernter Galaxien bestätigt wird. Die Entwicklung des Kosmos ist also eine Funktion einer kosmischen Zeit, so dass es auch sinnvoll ist, von einem Alter des Kosmos zu sprechen.<sup>26</sup> Ein weiteres empirisches Indiz für einen expandierenden Kosmos ist die sogenannte Hintergrundstrahlung, die nach der Abkoppelung von Materie und Licht in der Frühzeit des Kosmos entstand und bis heute überall im Kosmos gleichmäßig verteilt, aber durch die Expansion stark abgekühlt ist. Damit aber wird ein gewisses Ruhesystem des Kosmos ausgezeichnet, so dass vor diesem Hintergrund alle Uhren im Universum synchronisiert und weltweite Gleichzeitigkeit definiert werden können. „Gleichzeitigkeit im Kosmos ist *per Definition* eingeführt als eine Art neuer *absoluter Zeit*“.<sup>27</sup> Das relativiert seinerseits die Relativierung der Zeit in der Relativitätstheorie.

<sup>24</sup> Vgl. Evers (2000: 71–109).

<sup>25</sup> Dass die allgemeine Relativitätstheorie letztlich „wichtige Züge von Newtons absoluter Position beibehält“, zeigt auch Carrier (2009: 190).

<sup>26</sup> Vgl. Evers (2000: 342–46).

<sup>27</sup> Goenner (1994: 58).

## 2.4 *Irreversible Prozesse: Zeit in Thermodynamik und Quantentheorie*

### 2.4.1 *Die Zerstreung von Energie in der Wärmelehre*

Trotz der Verschränkung von räumlichen Distanzen und zeitlichen Abständen in der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie lassen auch die relativistischen Bewegungsgesetze wie die Newtonsche Mechanik im Prinzip eine Zeitumkehr der von ihnen beschriebenen Prozesse zu: „Die Gerichtetheit der Zeit ist nicht in den Naturgesetzen verankert“<sup>28</sup>. Anschaulich gesprochen: Man kann bei einem Film solcher Prozesse (z. B. der Planetenbewegungen) nie allein aufgrund der Bilder feststellen, ob er rückwärts läuft oder nicht. Dennoch würde es uns bei Alltagsphänomenen (wie z. B. Regen, Wachstum, Fortbewegung von Lebewesen) im Allgemeinen auf Anhiß gelingen, eine Zeitumkehr im Film zu erkennen. Das liegt daran, dass bestimmte, physikalisch mögliche zeitinvertierte Prozesse in der Natur so nicht vorkommen (z. B. dass Regen nach oben fällt), aber auch daran, dass unsere Alltagserfahrung von Prozessen bestimmt wird, die mit der unumkehrbaren Erzeugung von Wärme und der Dissipation von Energie verbunden sind (z. B. das Verbrennen von Holz) oder auch von komplexen Prozessen, deren Umkehr statistisch höchst unwahrscheinlich ist (z. B. das Zerstreuen von Billardkugeln der Anfangsformation durch eine Stoßkugel).

Die erste physikalische Theorie, die eine bestimmte Zeitrichtung implizierte, war die im 19. Jahrhundert entwickelte Thermodynamik – eine Bezeichnung, die 1851 zuerst von William Thomson (Lord Kelvin) eingeführt wurde und dann auch im deutschen Sprachraum den Begriff „Wärmelehre“ ablöste.<sup>29</sup> Sie kennt mit der sogenannten Entropie eine Größe, die eine bestimmte Zeitrichtung festzulegen scheint. Den Begriff der Entropie hatte Rudolf Clausius 1854 mit dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik eingeführt<sup>30</sup>. Er bezeichnet ein Maß für die Dissipation, d. h. die Zerstreung von Energie und kann anschaulich als Maß für die nicht zur weiteren Umwandlung in mechanische Arbeit nutzbare Unordnung eines Systems verstanden werden. Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass die Entropie, d. h. die Zerstreung von Wärme durch Unordnung, immer zunimmt. Das gilt allerdings nur für geschlossene Systeme. Es ist durchaus möglich, lokal die Entropie eines mit seiner Umwelt verbundenen Systems zu mindern. So verringert ein Kühlschranks lokal die Entropie dadurch, dass er eine Temperaturdifferenz zwischen Innenraum und Umgebung aufbaut. Dies muss aber durch eine in der Summe noch größere Entropiezunahme durch das ent-

---

<sup>28</sup> Carrier (2009: 67).

<sup>29</sup> Vgl. Tetens (1998: 1166).

<sup>30</sup> Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik ist der Energieerhaltungssatz.

sprechende Kühlaggregat bezahlt werden, das Wärme nach außen abstrahlt. Mit dem Entropiesatz ist so eine Zeitrichtung für ein geschlossenes System festgelegt: Wenn es zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Entropiewerte besitzt, so ist der Zustand mit der niedrigeren Entropie der frühere.

Lebewesen sind als organisierte Einheiten anzusehen, deren Ordnungszustände für eine lokale Abnahme der Entropie stehen, die aber durch eine größere Zunahme der Entropie durch Nahrungsaufnahme und Stoffwechsel im Austausch mit der Umgebung erkaufte wird.<sup>31</sup> Letztlich führt die Nahrungskette auf pflanzliche Lebewesen zurück, die durch die Photosynthese energiereiche und entropiearme Moleküle erzeugen. Die Photosynthese wiederum beruht auf der Lichteinstrahlung durch die Sonne und damit ihrerseits auf dem Prozess eines expandierenden Kosmos: im kalten leeren Raum entstehen durch die gravitative Zusammenballung von Masse strahlende Sterne, die Materie- und Energieflüsse in den expandierenden Raum senden. Der umgebende leere „Raum funktioniert somit als Strahlungssenke, eine Rolle, die er wegen der Expansionsbewegung dauernd beibehält“<sup>32</sup>. So ist es die unumkehrbare Anisotropie der kosmischen Zeit, durch die Ordnung auf verschiedenen Zeitskalen und Komplexitätsebenen sowie immer nur auf Zeit ermöglicht wird.

#### 2.4.2 Theorien komplexer Systeme

Weitergehende Relevanz erhalten die Überlegungen zur Thermodynamik seit den 1960er Jahren durch stärker naturphilosophisch orientierte Theorien der *Selbstorganisation* und nicht-lineare *Systemtheorien*. Theorien mit Bezeichnungen wie Chaostheorie, Synergetik, Theorien dissipativer Systeme, Theorien der Selbstorganisation oder des Komplexen machten deutlich, dass Ordnungsmuster der Natur, vor allem aber die „Ordnung des Lebendigen“<sup>33</sup>, systemische Eigenschaften darstellen, die abseits des thermodynamischen Gleichgewichts durch den Aufbau von Ordnung aus Fließgleichgewichten entstehen.<sup>34</sup> Konkret bedeutet dies, dass über lange Zeiten unter den besonderen Bedingungen auf unserem Planeten und angetrieben durch die Strahlungsenergie der Sonne Aufbauprozesse von Strukturen begannen, durch die sich von ihrer Umwelt abschließende und später sich reduplizierende Systeme entstanden, die in einem Jahrtausenden umfassenden Entwicklungsprozess immer komplexere Gestalten von Lebewesen entstehen und vergehen ließen.

<sup>31</sup> Vgl. dazu die fast schon klassisch zu nennende Abhandlung Schrödinger (2011).

<sup>32</sup> Kanitscheider (1981: 93).

<sup>33</sup> So der Titel eines Buches von Rupert Riedl aus den 1970er Jahren, vgl. Riedl (1975).

<sup>34</sup> Vgl. dazu jetzt Schmidt (2015).

Damit ist der Übergang zur Biologie gegeben, in der sich ihrerseits eine grundsätzliche Zeitlichkeit manifestiert. Schon Schelling hat 1799 die Zeitlichkeit alles Natürlichen formuliert: „Alles, was in der Natur *ist*, muß angesehen werden als ein *Gewordenes*. *Keine Materie der Natur ist primitiv*“<sup>35</sup>. Es gibt keine dem Lebendigen eigentümliche Stofflichkeit, sondern alle komplexen Systeme, die wir als natürliche Lebewesen kennen, sind entstanden durch Strukturbildung innerhalb von Prozessen, die letztlich durch die kosmischen Energieflüsse angetrieben sind. Die Ordnungen des Lebendigen stellen sich immer nur ‚unterwegs‘ und auf Zeit ein. Dabei sind sehr unterschiedliche Ebenen von Zeitlichkeit und Zeitskalen zu unterscheiden und zugleich miteinander zu verschränken: die kosmische Zeit, erdgeschichtliche und evolutionsgeschichtliche Zeiten, die Eigenzeiten der Lebewesen, die Rhythmen und Strukturen von Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Prozessen, vom Tag-Nacht-Rhythmus über die Jahreszeiten bis hin zu koevolutiven Ökosystemen – alles das illustriert den zeitlichen Werden- und Vergehencharakter der natürlichen Welt.

Das schlägt sich im Übrigen auch darin nieder, dass die entsprechenden Darstellungen sowohl der kosmischen Entwicklung als auch evolutionsbiologischer Entstehungsprozesse die Form von Narrativen annehmen. Es handelt sich um evidenzbasierte Erzählungen von zeitlichen Verläufen, oft in Form von Berichten, „die den Eindruck vermitteln, der Berichtende sei ein Zeuge des Geschehens, von dem er berichtet“<sup>36</sup>. Noch mehr und grundsätzlicher als sonst ist Natur hier nicht etwas, das als beschreibungsunabhängig gegeben verstanden werden kann, sondern das *als* Natur erst durch die Erzählung als wissenschaftlicher Gegenstand (z. B. Evolution der Säugetiere, Hominisation) konstituiert wird. Historisch einmalige, aber als „natürlich“ in einem fundamentalen Sinne angesehene Prozesse werden als zeitliche Vorgänge beschrieben, die bestimmten Prinzipien (Zuchtwahl, Selektionsdruck, intrinsische Systembedingungen) gehorchen und je nach Wechsel der Hinsichten unterschiedlich zur Darstellung kommen. Es finden sich hier noch einmal naturwissenschaftliche Zeitkonzepte, die sich vom Parameter der physikalischen Zeitmessung deutlich unterscheiden.

Diese Einsicht in die narrativ-konstruktive Seite naturwissenschaftlicher Theoriebildung kann man noch eine Stufe weitertreiben. Es gehört zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess, dass er selbst einen zeitlichen und kontingenten historischen Prozess darstellt. Auch wenn man bestimmten wissenschaftstheoretischen Ansätzen nicht folgen möchte, die die Wissenschaft selbst als Verlängerung einer evolutionären Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit durch Versuch und Irrtum ansehen, wie dies die evolu-

---

<sup>35</sup> Schelling (1927: 33).

<sup>36</sup> Gutmann (2005: 249).

tionäre Erkenntnistheorie und prominent etwa Karl Popper getan haben<sup>37</sup>, so wird man dennoch festhalten können, dass sich menschliche wissenschaftliche Erkenntnis selbst historisch kontingent, diskursiv und also zeitabhängig vollzieht. Daran zeigen sich noch einmal zwei wichtige Aspekte naturwissenschaftlicher Zeitkonzepte. Zum einen wird auch hier deutlich, dass – um es mit Schleiermacher zu sagen – das „Anfangen aus der Mitte [...] unvermeidlich“<sup>38</sup> ist. In der Zeit, mit ihr entstehend, mit ihr vergehend und mit ihr in all unserer Existenz, in unserer Leiblichkeit wie Geistigkeit unablässig verbunden denken wir über die Zeit nach, gestalten wir Zeit und versuchen wir, Perspektiven auf sie zu gewinnen, ohne aus ihr wirklich aussteigen zu können. Zum anderen verbindet sich damit der schon angeführte transzendentallogische Grundgedanke, dass Zeit in einem phänomenal gefüllten Sinn letztlich nicht zum Objekt klarer und distinkter Erkenntnis werden kann, sondern immer nur abgeschattete Aspekte von Zeit (z. B. Zeitmessungen, Zeit als Operator, Zeit als Moment von Strukturaufbau, Zeit als Rahmen einer rekonstruierenden Nacherzählung etc.) in naturwissenschaftliche Theorien eingehen. Die reichhaltige, phänomenale Zeit, aus der heraus wir als Menschen existieren, bleibt gewissermaßen immer im Hintergrund, im Rücken des Betrachters, und bildet so etwas wie einen zwar verschieblichen, aber letztlich irreduziblen blinden Fleck menschlicher Erkenntnis.<sup>39</sup>

## 2.5 Fazit

Konkrete naturwissenschaftliche Konzepte von Zeit sind jeweils *Abstraktionen* in bestimmter, operationalisierter Hinsicht. Für die klassischen Disziplinen mathematisch-funktionaler Mechanik schwerer Körper hatte sich zunächst ein Verständnis von Raum als absoluter Container und von Zeit als davon unabhängiger funktionaler Parameter als sinnvoll erwiesen, während diese Sicht später durch die Verschränkung von Raum, Zeit und Wechselwirkung in der Relativitätstheorie dynamisiert wurde. Wir hatten dann auf Zeitlichkeit im Sinne einer sich nur durch Zeit und auf Zeit einstellenden Ordnungsstruktur aller komplexeren Gestalten naturwissenschaftlicher Beschreibung hingewiesen sowie auf die Tatsache, dass Konzepte narrativer Zeit in naturwissenschaftlichen Modellen unverzichtbar sind und letztlich naturwissenschaftliche Erkenntnis selbst einen zeitlichen Vorgang darstellt.

<sup>37</sup> Vgl. z. B. Popper (2009) und Popper (2015).

<sup>38</sup> Schleiermacher (1988: 104).

<sup>39</sup> Vielleicht mag ein solcher Gedanke auch bei Augustinus' berühmter Bemerkung im Hintergrund stehen, dass er weiß, was es mit der Zeit auf sich hat, wenn ihn niemand fragt, will er es aber einem Fragenden erklären, so weiß er es nicht mehr (vgl. Augustinus, Confessiones XI,14).

Wir haben in unserer Darstellung schon angedeutet, wie wir diesen Befund interpretieren: Die Zeit ist selbst kein empirischer Gegenstand, sondern kommt naturwissenschaftlich immer nur als modellhafte, operationalisierte, methodisch disziplinierte und auf die konkrete, einmalige Wirklichkeit bezogene Abstraktion in Betracht. Raum und Zeit sind in den empirisch kontrollierten Wissenschaften vor allem Ordnungsbegriffe und bringen Formen der Verknüpfung von Ereignissen zur Darstellung und sind nicht selbst gegebene Entitäten.

Schon auf der physikalischen Beschreibungsebene tauchte die Frage nach der *Gerichtetheit der Zeit* auf. Das Vergehen der Zeit und ihre Unumkehrbarkeit erwiesen sich als irreduzibles und basales Phänomen. Komplexere Gegenstände (z. B. Lebewesen) erfordern zur Beschreibung den Verweis auf Zeitlichkeit, Geschichtlichkeit und Rhythmisierung auf verschiedenen Zeitskalen. Es zeigt sich, dass alle komplexeren Gestalten unserer reichhaltigen Wirklichkeit und erst recht alle Gestalten des Lebendigen Phänomene durch Zeit und auf Zeit darstellen. Erst recht gilt von Kosmologie und Evolution, dass sie die geschaffene Wirklichkeit als einen Prozess der allmählichen, nicht-deterministischen, reichhaltigen und offenen Entwicklung deutlich machen. Wandel, Werden, Wachstum und eine offene, sich immer erst herausbildende Zukunft gehören zur naturwissenschaftlich beschriebenen Wirklichkeit. Eine Interpretation der physikalischen Beschreibung der Wirklichkeit im Sinne eines vierdimensionalen „Block-Universums“ und die These des Zeitverlaufs als Epiphänomen oder gar „Illusion“ ontologisiert auf problematische Weise, was funktional zu verstehen ist. Die Wirklichkeit ist deshalb weder eine Funktion der Zeit, noch ist die Zeit bloß eine Funktion des Subjekts. Zeit stellt sich „als fundamental und phänomenal zugleich dar“<sup>40</sup>.

Auch naturwissenschaftlich gilt: Eine Zeit, die es *gibt*, gibt es nicht. Zeit gibt sich, ergibt sich, indem sie etwas gibt, nämlich den Raum des Möglichen als den Vorgang unserer Existenz. Die Zeit ist so etwas wie die *Unruhe* der Wirklichkeit in Richtung ihrer beständigen Selbstüberschreitung. Zugleich wird in ihr ein *Aufhaltendes* deutlich, weil Zeit sich nur vollziehen kann an dem, was bleibt und fortgesetzt wird bis hin zur Ausbildung lebendiger, selbstorganisierter und selbstzentrierter Wesen, die nicht einfach Funktionen der Zeit sind, sondern sich zu ihr noch einmal verhalten können, ja müssen. Auch wir Menschen sind werdende, sich vollziehende und darin letztlich sich verzehrende zeitliche Gestalten, die sich zugleich aber als solche selbst erfahren durch Trägheit und Beharrlichkeit, so dass wir Zeit gestalten und nur insofern auch Zeit *haben*.

---

<sup>40</sup> Schmidt (2015: 107).

### 3. Zeit und Ewigkeit in theologischer Perspektive

Damit kommen wir zu Schlussüberlegungen in Bezug auf das Verhältnis von Zeit und Ewigkeit in christlich-theologischer Reflexion. Mit der sich in naturwissenschaftlicher Perspektive zeigenden Unhintergebarkeit und zugleich Vielgestaltigkeit von Zeit geraten Schöpfungsvorstellungen unter Rechtfertigungsdruck, die die Schöpfung wesentlich als das ausgeführte Projekt eines mit dem Schöpfungsratschluss des Schöpfers feststehenden Plans verstehen.<sup>41</sup> Es zeigt sich schon an dieser Stelle, dass Gottes Ewigkeit zur unhintergebaren Zeitlichkeit der Schöpfung in ein anderes und reichhaltigeres Verhältnis gesetzt werden muss als das der schlechthinnigen Abhängigkeit.<sup>42</sup> Damit bestätigen sich unsere Anfangsüberlegungen, dass ein theologischer Begriff der Ewigkeit nicht in bloßer Zeitlosigkeit bestehen oder aus der Entgegensetzung zur Zeit gewonnen werden kann. An einen theologisch gehaltvollen Begriff von Ewigkeit muss der Anspruch gestellt werden, in Richtung auf eine Überwindung der Alternative von temporalistischen versus eternalistischen Auffassungen des Verhältnisses von geschöpflicher Zeit und göttlicher Ewigkeit zu denken<sup>43</sup>; Gottes Ewigkeit ist weder als die alle Zeiten umfassende Zeitlichkeit Gottes selber noch als allen Zeiten fremd gegenüberstehende, schlechthin zeitlose Jenseitigkeit alles Zeitlichen angemessen erfasst. Ewigkeit kann theologisch überhaupt nicht als Form von Zeit bzw. als Zeitlosigkeit verstanden werden, sondern als Ausdruck von Gottes Freiheit und Macht in Bezug auf Zeit.

In der Tat existiert Gott weder in religionsphilosophischer noch in biblischer Perspektive als solcher in der Zeit, weder zu bestimmten Zeitpunkten

<sup>41</sup> Aus metaphysischen Gründen vertritt dies z. B. G. W. Leibniz, der Gottes Schöpfungsratschluss auf ‚Welten‘ als vollständig bestimmte einheitliche Ideen bezieht, der in ihnen die beste aller möglichen Welten identifiziert und zum Dasein bestimmt. Leibniz unterstellt „einen einzigen Beschluss Gottes“, durch den „die jetzige Folge der Dinge zum Dasein gelangt, nachdem nämlich alles zu dieser Reihe Gehörige erwogen und mit den zu den anderen Ordnungen [= möglichen Welten] gehörenden Dingen verglichen worden war“ (Leibniz 1985: 333 (§ 42)).

<sup>42</sup> Für Schleiermacher muss „unser schlechthiniges Abhängigkeitsgefühl [...] auf die allgemeine Beschaffenheit alles endlichen Seins bezogen werden“ (Schleiermacher 2008: 233 (§ 40.3)), so dass alle Wirklichkeit als schlechthin abhängig von Gott *vorzustellen* ist, wobei aber für ihn zugleich gilt, dass Gottes schöpferische Tätigkeit nicht „selbst eine zeitliche“ sein kann (Schleiermacher 2008: 234 (§41. Leitsatz)) und von allen Analogien zu menschlichem Handeln, das immer von Gegensätzen geprägt ist, freigehalten werden muss. Dies stellt eher die Verweigerung eines gehaltvollen Schöpfungsgedankens dar als eine konstruktive Überbietung herkömmlichen Schöpfungsdenkens im Sinne eines herstellenden Handelns oder eines alles festlegenden Schöpfungsdekrets.

<sup>43</sup> Vgl. die systematische Gegenüberstellung dieser Alternative bei Neidhart (2017: 359–84).

noch über einen bestimmten Zeitraum. Nicht seine Existenz als solche ist zeitliche Existenz, für ihn gibt es keine Vergangenheit oder Zukunft, und es ist sinnlos zu fragen, seit wann oder wie lange Gott existiert oder so etwas wie eine Biographie, ein Werden Gottes selbst zu entwerfen. Doch zugleich ist der in sich ewige Gott seiner zeitlichen Schöpfung bleibend gegenwärtig und auf vielfältige Weise auf sie bezogen, gerade weil die Wirklichkeit der Schöpfung sich nicht auf ein schlechthin Gegebenes oder immer schon Feststehendes reduzieren lässt. Theologisch ist Gott in seiner Ewigkeit als Grund von und Teilnehmer an geschöpflicher Zeitlichkeit zu verstehen.

Der Verweis auf Gottes Ewigkeit ist andererseits aber auch darin zur Geltung zu bringen, dass Gott nicht an die Zeit ausgeliefert ist und gewissermaßen sich schicksalhaft an seine Schöpfung und Geschöpfe gebunden hat.<sup>44</sup> In christlich-theologischer Perspektive wird man Gottes Ewigkeit als Begründung von Zeit, als Verwicklung mit ihr, damit aber auch als ihre Bewahrung zu verstehen haben. Gott als der ewig Lebendige gibt sich auf differenzierte Weise in der Zeit, ohne sich an die Zeit zu verlieren. Wie für die Zeit gilt deshalb auch für Gott: „Einen Gott, den es gibt, gibt es nicht“<sup>45</sup>. Gottes ewiges Leben ist deshalb hermeneutisch nicht primär als Überbietung menschlich-weltlicher Zeitlichkeit zu erschließen, sondern vom Gabecharakter der zeitlichen Wirklichkeit her zu bestimmen. Das Verhältnis des ewigen göttlichen Lebens zu der zeitlich sich vollziehenden und darin sich zugleich gewinnenden und verzehrenden Schöpfung, so unsere Deutung des Befunds naturwissenschaftlich-empirischer Zeitbegriffe, kann nicht als ein ewig ruhendes verstanden, nicht in einen göttlichen Augenblick beteiligungsloser Ewigkeit aufgehoben werden. Gott als der Ewige ist, wie Ingolf Dalferth dies formulierte, „nicht nur zeitlos, sondern *zeitlich ewig*“<sup>46</sup>. Und eben darin besteht Gottes ewiges Leben, so dass Anselms Behauptung, dass Gott zugleich das Leben und die Ewigkeit ist, auf eine Verschränkung von Zeitlichkeit in ihrer eigentümlichen Unruhe und Dialektik von Entstehen und Vergehen mit der sie tragenden, sich in sie verwickelnden und sie bewahrenden Ewigkeit Gottes hin interpretiert werden kann. Gottes ewiges Leben ist dann seine Zeitmächtigkeit, die sich mit der zeitlichen Existenz der relativ selbstständigen Geschöpfe verbindet, ohne sie totalitär zu bestimmen.

<sup>44</sup> Als ‚kosmogonische Vermutung‘ erwägt z. B. Hans Jonas aus gewichtigen, nicht einfach von der Hand zu weisenden kosmologischen (!) Gründen die Möglichkeit, „daß in unsere unstillen Hände, jedenfalls in diesem irdischen Winkel des Alls, das Schicksal des göttlichen Abenteurers gelegt“ sein könnte, „und auf unseren Schultern die Verantwortung dafür ruht“ (Jonas 1988: 58).

<sup>45</sup> Bonhoeffer (1998: 507).

<sup>46</sup> Dalferth (1997: 265).

Eine solche zeitliche Gegenwart des ewigen Lebens Gottes versucht der trinitarische Gottesbegriff der christlichen Tradition denkmöglich zu machen und als Orientierung einer christlichen Lebensform zur Geltung zu bringen, und für dessen Illustration und Explikation spielen die vorgeführten naturwissenschaftlichen Zeitkonzepte eine wichtige Rolle.<sup>47</sup> Gottes ewiges Leben ist auf *zeitlose* Weise präsent als Grund der raumzeitlichen Wirklichkeit, indem er ihr Beständigkeit, Gleichförmigkeit, damit aber auch Unnachgiebigkeit und Eigenständigkeit verleiht. Dies kommt in den basalen Naturgesetzen zum Ausdruck und bildet sich auch im funktionalen Zeitbegriff naturwissenschaftlicher Zeitmessung ab. Die Verschränkung von Ewigkeit und Zeit zeigt sich hier in der Faktizität des Wirklichen, in der Unnachgiebigkeit der basalen Naturgesetze, in der Unhintergebarkeit von Raum und Zeit bei gleichzeitiger Modellierbarkeit der in ihnen geltenden Verhältnisse durch verschiedene Formen mathematischer Modelle. In theologischer Perspektive wird hier einerseits Gottes Treue zu seiner Schöpfung deutlich und die darin implizierte Gewährung relativer Eigenständigkeit der geschöpflichen Gestalten. Andererseits verbirgt sich in dieser Hinsicht Gottes ewiges Leben hinter den objektiven und „öffentlichen“ Strukturen unserer Wirklichkeit und hinter dem, was Karl Barth als Schattenseite, als die dunklen Aspekte der Wirklichkeit bezeichnet hat, die ihr eigen sind, ohne dass sie mit dem Widergöttlichen verwechselt werden dürften. Zum Entstehen gehört das Vergehen, zum Leben das Sterben, zur Gesundheit die Krankheit, zur Lebenslust der Überdruß, zur Schönheit des Kosmos sein Schweigen zu unseren Lebensfragen, sowie all das, was Leibniz als natürliches Übel bezeichnet hat. Doch gehört zur Verschränkung von Gottes ewigem Leben mit der zeitlich sich vollziehenden Schöpfung auch seine Gegenwart im Geist, durch den der ewige Schöpfer auf differenzierte, auf ihrerseits *zeitliche* Weise präsent ist und im Prozess der Schöpfung immer neue, vielfältige Gestalten inspiriert und hervorlockt. Gottes Gegenwart nimmt so immer neue Formen an und erschließt immer neue Möglichkeiten, durch die sich die zeitlichen Geschöpfe als in der Zeit erfahren, ohne einfach Funktionen der Zeit zu sein, und durch die sich die zeitlich sich entfaltende Wirklichkeit vor allem der Lebewesen im Allgemeinen und des Menschen als eines auf sich selbst angesprochenen, moralischen Wesens im Besonderen einer Reduktion auf Funktionalität gerade entziehen. Und schließlich ist der ewig lebendige Gott auf *geschichtliche* Weise präsent, indem er am Schicksal menschlicher Existenz partizipiert, sein ewiges Leben in dem Leben und in der Lebens-Zeit eines bestimmten Menschen zum Ausdruck bringt und durch die geschichtlichen Formen menschlicher Glaubensgemeinschaft die Ausrichtung menschlicher Existenz durch Glaube, Hoffnung und Liebe auf endgültige Partizipation an Gottes ewigem Leben

<sup>47</sup> Vgl. zum Folgenden Dalferth (1997: 262–67) und Evers (2015: 238–40).

ermöglicht. In theologischer Perspektive ist Gott mit Anselm zu verstehen als der Inbegriff des Zusammenseins von Leben und Ewigkeit, wobei naturwissenschaftliche Zeitbegriffe das damit implizierte Ineinander von Zeitlichkeit, Vergänglichkeit, Beharrlichkeit und Intentionalität auf ihre Weise illustrieren.

## Literatur

- Blumenberg, Hans. 2003. *Die Legitimität der Neuzeit*, Frankfurt am Main.
- Bonhoeffer, Dietrich. 1998. *Werke Bd. 8: Widerstand und Ergebung. Briefe und Aufzeichnungen aus der Haft*, hg. von Christian Gremmels, Eberhard Bethge und Renate Bethge, München.
- Carrier, Martin. 2009. *Raum-Zeit*, Berlin.
- Craig, William Lane. 2005. „Divine Eternity and The General Theory Of Relativity“, in: *Faith and Philosophy* 22, 543–557.
- Craig, William Lane und Quintin Smith (Hg.). 2011. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*, London.
- Dalferth, Ingolf U. 1997. *Gedeutete Gegenwart: Zur Wahrnehmung Gottes in den Erfahrungen der Zeit*, Tübingen.
- Dingler, Hugo. 1955. „Wissenschaftliche und philosophische Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie“, in: *Einstein als Philosoph und Naturforscher*, hg. von Paul A. Schilpp, Stuttgart, 389–405.
- Dreyfus, Hubert L. und Charles Taylor. 2016. *Die Wiedergewinnung des Realismus*, Berlin.
- Ebeling, Gerhard. 1979. *Dogmatik des christlichen Glaubens. Bd. III: Teil 3: Der Glaube an Gott, den Vollender der Welt*, Tübingen.
- Einstein, Albert. 1973. *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, Braunschweig.
- Evers, Dirk. 2000. *Raum – Materie – Zeit: Schöpfungstheologie im Dialog mit naturwissenschaftlicher Kosmologie*, Tübingen.
- Evers, Dirk. 2013. „God, Time and Eternal Life“, in: *The Evolution of Time: Studies of Time in Science, Anthropology, Theology*, hg. von Argyris Nicolaidis und Wolfgang Achtner, Oak Park, 139–161.
- Evers, Dirk. 2015. „Contingent Reality as Participation“, in: *Philosophy, Theology and the Sciences* 2, 216–242.
- Evers, Dirk. 2019. „Rationalitätsstandards in den Naturwissenschaften und das Projekt einer realistischeren Theologie“, in: *Christentum und Europa*, hg. von Michael Meyer-Blanck, Leipzig, 592–609.
- Feynman, Richard P., Robert B. Leighton und Matthew L. Sands. 1963. *The Feynman Lectures on Physics: Vol. I*, Reading.
- Goenner, Hubert. 1994. *Einführung in die Kosmologie*, Heidelberg.
- Gutmann, Matthias. 2005. „Begründungsstrukturen von Evolutionstheorien“, in: *Philosophie der Biologie: Eine Einführung*, hg. von Ulrich Krohs und Georg Toepfer, Frankfurt am Main, 249–266.
- Jackelén, Antje. 2002. *Zeit und Ewigkeit: Die Frage der Zeit in Kirche, Naturwissenschaft und Theologie*, Neukirchen-Vluyn.
- Jonas, Hans. 1988. *Materie, Geist und Schöpfung: Kosmologischer Befund und kosmogonische Vermutung*, Frankfurt am Main.

- Kanitscheider, Bernulf. 1981. *Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaft*, Berlin.
- Kant, Immanuel. 1911. „Kritik der reinen Vernunft“, in: *Gesammelte Schriften Abt. 1: Werke Bd. 3*, Berlin.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm. 1985. „Causa Die / Die Sache Gottes“, in: *Philosophische Schriften Bd. II/2*, hg. von Herbert Herring, Darmstadt, 314–381.
- Lewis, David. 1976. „The Paradoxes of Time Travel“, in: *American Philosophical Quarterly* 13: 145–152.
- Neidhart, Ludwig. 2017. *Gott und Zeit*, Münster.
- Newton, Isaac. 1964. „Philosophiae Naturalis Principia mathematica I+II“, in: *Opera quae exstant omnia II*, Stuttgart-Bad Cannstatt.
- Newton, Isaac. 1988. *Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie*, Hamburg.
- Polanyi, Michael. 2009. *The Tacit Dimension*, Chicago.
- Popper, Karl R. 2009. *Vermutungen und Widerlegungen. Das Wachstum der wissenschaftlichen Erkenntnis*, Tübingen.
- Popper, Karl R. 2015. *Erkenntnis und Evolution. Zur Verteidigung von Wissenschaft und Rationalität* (Gesammelte Werke in deutscher Sprache 13), hg. von Hans-Joachim Niemann, Tübingen.
- Rea, Michael C. 1998. „Temporal Parts Unmotivated“, *Philosophical Review* 107, 225–260.
- Riedl, Rupert. 1975. *Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution*, Hamburg/Berlin.
- Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph. 1927. „Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie“, in: *Schriften zur Naturphilosophie 1799–1801*, 1–267, München.
- Schleiermacher, Friedrich Daniel Ernst. 1988. *Dialektik (1814/15)*, Hamburg.
- Schleiermacher, Friedrich Daniel Ernst. 2008. *Der christliche Glaube. Nach den Grundsätzen der evangelischen Kirche im Zusammenhange dargestellt. Zweite Auflage (1830/31). Teilband 1 (KGA I/13-1)*, Berlin/New York.
- Schmidt, Jan Cornelius. 2015. *Das Andere der Natur. Neue Wege zur Naturphilosophie*, Stuttgart.
- Schrödinger, Erwin. 2011. *Was ist Leben? Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet*, München/Zürich.
- Tetens, Holm. 1998. „Art. Thermodynamik“, in: *Historisches Wörterbuch der Philosophie Bd. 10*, Darmstadt.
- Weyl, Hermann. 1977. *Was ist Materie?*, Berlin.