# Philosophie der Zeit

## Neue analytische Ansätze

Thomas Müller (Hg.)

KlostermannRoteReihe

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über *http://dnb.d-nb.de* abrufbar.

1. Auflage 2007

© Vittorio Klostermann GmbH · Frankfurt am Main · 2007
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die des Nachdrucks und der Übersetzung. Ohne Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, dieses Werk oder Teile in einem photomechanischen oder sonstigen Reproduktionsverfahren zu verarbeiten, zu vervielfältigen und zu verbreiten.
Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier ∞ ISO 9706
Satz: Thomas Müller, Bonn
Druck: Wilhelm & Adam, Heusenstamm
Printed in Germany
ISSN 1612-4545
ISBN 978-3-465-04045-3

# Inhalt

Thomas Müller
Einleitung . . . . . 7

Rick Grush
Time and experience . . . . . 27

Niko Strobach
„Jetzt“ — Stationen einer Geschichte . . . . . 45

Truls Wyller
Die Alternativ- und Perspektivlosigkeit
der indexikalischen Zeit . . . . . 73

Nuel Belnap
An indeterminist view of the parameters of truth . . . . . 87

Robin Le Poidevin
The Beginning of Time . . . . . 115

Miloš Arsenijević
Die Bedeutung der Zenonischen Paradoxa
für die Philosophie der Zeit . . . . . 139

Cord Friebe
Zeit in der modernen Physik . . . . . 175

Christian Wüthrich
Zeitreisen und Zeitmaschinen . . . . . 191

Hinweise zu den Autoren . . . . . 221

Personenregister . . . . . 225

Thomas Müller

# Einleitung

Die philosophische Beschäftigung mit der Zeit ist eine Aufgabe, die fast alle philosophischen Teildisziplinen berührt. Viele der klassischen Fragestellungen der Philosophie der Zeit sind metaphysischer Natur, aber das Thema Zeit ist auch relevant für Fragen der Sprachphilosophie, der Wissenschaftstheorie, der Logik, Erkenntnistheorie und Handlungstheorie sowie der Ethik. Das Spektrum einschlägiger Fragestellungen ist daher breit gefächert: *Gibt es* die Zeit? Und wenn ja, *als was*? Hat die Zeit einen Anfang und/oder ein Ende? Gibt es kleinste Zeiteinheiten? Was ist der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft — falls es überhaupt einen gibt? Wie reden wir über Zeit? Wie funktionieren die *tempora verbi* und andere zeitlich indexikalische Ausdrücke? Sind Sätze mit Zukunftsbezug schon jetzt wahr oder falsch? Welche Rolle spielen physikalische Theorien für unser Verständnis der Zeit? Welche Auswirkungen hat beispielsweise die Relativitätstheorie für unseren Zeitbegriff? Welcher Bezug besteht zwischen Zeit und Kausalität? Gibt es eine „Logik der Zeit", und falls ja, wie ist sie strukturiert? Welche Rolle spielt die Zeit in unserer Wahrnehmung? Nehmen wir Zeit selbst wahr? Wieso handeln wir immer *jetzt*? In welchem Sinne können wir über unsere zukünftigen Handlungen verfügen oder die Zukunft durch unsere Handlungen gestalten? Welche Rolle spielt Zukünftiges für die moralische Bewertung von Handlungen? — Diese Liste ließe sich mühelos fortsetzen.

Die Zeit ist also ein zentrales Thema der Philosophie. Sie ist aber längst nicht nur ein Thema der Philosophie, sondern auch vieler empirischer Wissenschaften wie der Physik, der Psychologie oder der Kognitionswissenschaften. In der Tat ist Zeit ein so grundlegender und vielfältiger Begriff, dass es schon schwierig ist, mit der Rede von einem „Phänomen Zeit" einen klaren und einheitlichen Sinn zu verbinden. Die Literaturlage bekräftigt das uneinheitliche Bild: Es ist schier unmöglich, einen Überblick zu behalten über die vielfältigen Ansätze, die in Buch- und Zeitschriftenpublikationen zum Thema vertreten werden, und die Literaturmenge wächst beständig.

## Zur Idee dieses Buches

Dieses Buch ist als Textsammlung zum Gebrauch in Seminaren oder Übungen zur Philosophie der Zeit gedacht. Mit dem Thema Zeit kann man sich auf vielfältige Weise beschäftigen: im Rahmen verschiedener Wissenschaften, in interdisziplinärer Weise über die Grenzen von Wissenschaften hinweg, aber auch literarisch oder im Rahmen anderer Kunstformen. In den Texten dieses Bandes geht es ausschließlich um eine philosophisch-wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema. Dadurch soll der Wert eines anderen Zugriffs auf das Thema Zeit jedoch keineswegs in Abrede gestellt werden. Vielmehr möchte ich explizit dafür plädieren, auch in einer philosophischen Veranstaltung zum Thema Zeit die künstlerische — etwa die literarische — Auseinandersetzung mit dem Thema miteinzubeziehen. Ein Vorschlag hierfür wäre, im Seminar vor den Texten dieses Bandes Borges' Erzählung „Der Garten der Pfade, die sich verzweigen" zu lesen, die in verschiedenen Ausgaben leicht zugänglich ist und daher hier nicht abgedruckt wurde (Borges, 1941).

Da auch die Philosophie der Zeit selbst ein sehr breites und vielfältiges Gebiet ist, muss eine Textauswahl für den Seminargebrauch Schwerpunkte setzen, um sich nicht dem Vorwurf der Beliebigkeit auszusetzen. Für diesen Band gibt der Untertitel die Schwerpunkte an: Die hier versammelten Texte beschäftigen sich mit der Philosophie der Zeit aus analytischer Perspektive, und es handelt sich um neue, bislang unveröffentlichte Arbeiten, die somit an den aktuellen Forschungsstand anknüpfen. Dabei war ausdrücklich keine Sammlung von Forschungsbeiträgen intendiert, die häufig zu spezialistisch ausfallen, sondern eine auch für Studierende geeignete *Hinführung* zum aktuellen Forschungsstand.[1] Selbstverständlich bringen die Autoren, die zu diesem Band beigetragen haben, dabei ihre jeweiligen Forschungsergebnisse in ihre Darstellung mit ein.[2]

Die Kennzeichnung „analytisch" ist hier nicht im historisch-schulmäßigen, sondern in einem methodischen Sinne gemeint. Auch wenn die analytische Philosophie selbstverständlich ihre historischen Wurzeln und Vorbilder hat, besteht das für diesen Band wesentliche Cha-

1 In jüngerer Zeit sind eine Reihe erstklassiger englischsprachiger Antologien zur (v.a. analytischen) Philosophie der Zeit erschienen; genannt seien hier, ohne Anspruch auf Vollständigkeit: Le Poidevin und MacBeath (1993), Oaklander und Smith (1994), Le Poidevin (1998), Jokić und Smith (2003) sowie Stadler und Stöltzner (2005). Für eine weiterführende Veranstaltung zur Philosophie der Zeit bieten diese Sammelbände reiches Material.

2 Das Kapitel „Hinweise zu den Autoren" am Ende dieses Bandes nennt für jeden der Autoren einige aktuelle relevante Arbeiten.

rakteristikum eines analytischen Ansatzes in einem bestimmten methodischen Stil. Im besten Fall äußert dieser sich durch Genauigkeit der Argumentation, Achtsamkeit gegenüber der Empirie und Offenheit gegenüber anderen Wissenschaften — was aber nicht mit einem unreflektierten Empirismus gleichzusetzen ist. Für das Thema Zeit ist ein solcher Zugang besonders angemessen, da dieses Thema, wie schon betont, neben der Philosophie auch für viele andere Wissenschaften relevant ist.

Einer analytisch-philosophischen Beschäftigung mit einem Gegenstand kann man häufig eine Vernachlässigung der historischen Dimension zugunsten rein systematischer Fragestellungen vorwerfen. Auch dieser Band ist nicht primär historisch ausgerichtet, und die Exegese klassischer Texte zur Philosophie der Zeit spielt nur in einigen der Aufsätze eine Rolle. Dennoch bauen die Texte vielfältige historische Bezüge auf, die im Rahmen einer Veranstaltung vertieft werden können, wenn dies gewünscht ist. Der Beitrag von Strobach gibt zudem — von einem bestimmten Sachproblem aus gesehen — einen breiten historischen Überblick.

Selbstverständlich kann dieser Band nicht alle Themen ansprechen, die für die Philosophie der Zeit oder selbst für die *analytische* Philosophie der Zeit relevant sind. Die deutlichste Lücke in letzterer Hinsicht besteht wohl bezüglich der Debatte um eine „*A*-" vs. „*B*-Theorie" der Zeit. Da diese Debatte bis vor einigen Jahren in der Forschungsliteratur eine wichtige Rolle spielte und die Begriffe „*A*-Theorie" bzw. „*B*-Theorie" auch in einigen der hier versammelten Texte fallen, sei hierzu in dieser Einleitung etwas angemerkt.

Die Terminologie „*A*-Theorie" / „*B*-Theorie" geht zurück auf einen Aufsatz von McTaggart (1908), in dem dieser behauptet, die Zeit gebe es nicht. Das Argument für diese Behauptung beruht auf McTaggarts Unterscheidung der von ihm sog. „*A* series" von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft — also der subjektbezogenen, alltäglichen indexikalischen Zeitbestimmung — und der sog. „*B* series" von früher, gleichzeitig und später. McTaggart behauptet, die Widersprüchlichkeit der *A*-Reihe nachweisen zu können. Allein die *B*-Reihe sei widerspruchsfrei, aber die Existenz der Zeit setze die Existenz der *A*-Reihe voraus. Somit könne es die Zeit nicht geben.

Für die analytische Philosophie der Zeit im 20. Jh. war McTaggart in zweierlei Hinsicht ein zentraler Bezugspunkt. Zum einen wird sein Argument für die Widersprüchlichkeit der *A*-Reihe kontrovers diskutiert: Ist es in der ursprünglich dargelegten Form schlüssig? Und falls ja, was beweist es wirklich? Falls nein, kann ein analoges schlüssiges Argu-

ment rekonstruiert werden, oder lässt sich vielmehr die Konsistenz, also Widerspruchsfreiheit der *A*-Reihe nachweisen? Der zweite Punkt ist genereller: Welche Sicht der Zeit ist tatsächlich grundlegend? McTaggart geht, wie bemerkt, davon aus, dass die Zeit wenn überhaupt, dann als *A*-Reihe existieren muss, dass es also eine ontologisch irgendwie ausgezeichnete Gegenwart geben müsse. Dies erscheint intuitiv richtig: Nur Gegenwärtiges ist wirklich im Sinne von unmittelbar wirksam, während Vergangenes nur mittelbare Wirkung haben kann und die Zukunft ontologisch offen zu sein scheint. Eine solche Auffassung der Zeit wird als „*A*-Theorie" bezeichnet. Einer „*B*-theoretischen" Auffassung der Zeit zufolge ist die Gegenwart hingegen nicht ontologisch ausgezeichnet.

Die Debatte um die genaue Formulierung und um die Angemessenheit einer *A*- oder *B*-Theorie der Zeit ist mit Ausdauer und mit scharfsinnigen Argumenten geführt worden. Verschiedene Argumente verbinden die zentrale ontologische Fragestellung mit sprachphilosophischen Fragen (kann man zeitlich indexikalische Ausdrücke, die eine *A*-Auffassung nahelegen, rückstandslos durch *B*-theoretische Ausdrücke ersetzen?), wissenschaftstheoretischen Erwägungen (was besagen unsere besten physikalischen Theorien hinsichtlich der Debatte um *A*- vs. *B*-Theorie?) und praktisch-philosophischen Argumentationen zu Willensfreiheit und Verantwortlichkeit. Trotz der vielen Publikationen zum Thema (von denen die in Anm. 1 genannten Sammelbände deutliches Zeugnis ablegen) scheint die Diskussion zu einer Pattsituation geführt zu haben, in der sich eher grundsätzliche Intuitionen gegenüberstehen als Argumente, und wie Prior bemerkt hat, gilt: „Where deep-rooted prejudices are in conflict there are no knock-down arguments" (Prior 1957, 26). Angesichts dieser Diskussionslage erschien es am sinnvollsten, die Diskussion um eine *A*- vs. *B*-Theorie der Zeit hier auszublenden.[3]

## Zum Aufbau des Bandes und zu den einzelnen Texten

Die Texte in diesem Band lassen sich in vier Gruppen zu je zwei Aufsätzen einteilen: (1) Ausgangsdaten, (2) Indexikalität, (3) metaphysische Fragen, (4) Zeit und Physik. Im Folgenden stelle ich die Texte dieser vier Gruppen nacheinander vor. Die Anordnung der Texte im Band ist dabei auch als ein Vorschlag für eine systematische Beschäftigung mit

3 Ein hilfreicher Beitrag, der Gemeinsamkeiten der beiden Seiten in dieser Diskussion betont, stammt von Savitt (2002).

der Philosophie der Zeit zu verstehen; ein Seminar oder eine Übung zum Thema könnte sich an dieser Abfolge orientieren. Je nach beabsichtigtem Lesepensum könnten die Aufsätze dieses Bandes dabei durch weitere Texte ergänzt werden, und selbstverständlich müsste nicht jeder Kurs alle Texte behandeln.

Da es sich bei den hier abgedruckten Texten um Originalbeiträge handelt, wurde auf eine Übersetzung der drei englischsprachigen Beiträge von Belnap, Grush und Le Poidevin verzichtet. Für das Studium der Philosophie, zumal in analytischer Ausrichtung, sind solide Kenntnisse des Englischen unabdingbar, da große Teile der Forschungsliteratur ausschließlich in dieser Sprache verfasst sind. Es wird also davon ausgegangen, dass die Studierenden, die diesen Band nutzen, genügende Lesekenntnisse mitbringen oder bereit sind, die Beschäftigung mit den englischsprachigen Texten als Herausforderung anzunehmen, sich solche Kenntnisse zu erarbeiten.

## *1. Ausgangsdaten (Grush, Strobach)*

Der Band wird durch zwei Beiträge eröffnet, die den Begriff des Jetzt philosophisch thematisieren, und zwar einerseits aus empirisch-kognitionspsychologischer, andererseits aus historischer Perspektive.

*Rick Grush* verweist in seinem Beitrag „Time and experience" auf zwei temporale Wahrnehmungsphänomene, die eine empirische Motivation für eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Rolle der Zeit in der Wahrnehmung liefern: einerseits die Wahrnehmung von Bewegung, andererseits temporale Illusionen wie das Phänomen der scheinbaren Bewegung.[4] Wie Grush zeigt, ist eine naive Auffassung, der zufolge sowohl Wahrnehmungsakte wie auch deren Gehalte zeit*punktuelle* Gebilde sind, zwar weitverbreitet (*standard view*), aber angesichts der erwähnten Phänomene unhaltbar: (i) Zu einem Zeit*punkt* ist keine Bewegung feststellbar (vgl. hierzu auch den Beitrag von Arsenijević zu den Zenonschen Paradoxien); (ii) das Phänomen der scheinbaren Bewegung wird nur verständlich, wenn man annimmt, dass in der Wahrnehmung vergangene, gegenwärtige und erwartete zukünftige Ereignisse nach einem Trägheitsprinzip verbunden werden. Eine empirisch adäquate Theorie des Zeitbezugs der Wahrnehmung muss somit sowohl die zeitliche Ausgedehntheit des Wahrnehmungsgehaltes als auch dessen Zukunftsbezug berücksichtigen. Am ehesten werden die empirischen Daten verständlich, so Grush, wenn man den Gehalt eines zeit-

4 Veranschaulichungen dieses Phänomens finden sich etwa per Suche nach „apparent motion experiment" im Internet.

punktuell aufzufassenden Wahrnehmungsaktes als geschätzte Trajektorie eines wahrgenommenen Objekts auffasst (*trajectory estimation model*). Dieses Modell ist auch mit weiteren empirischen Phänomenen der „Trägheit" der Wahrnehmung verträglich.

Grushs Diskussion hat einerseits eine klar kognitionspsychologisch-empirische Seite; folgerichtig referiert er auf einschlägige neue Experimente und liefert auch eine Abschätzung für die relevanten Zeitskalen, auf denen sich die in Frage stehenden Wahrnehmungsprozesse vollziehen. Zugleich verweist der Beitrag jedoch auch auf genuin philosophische Implikationen für die Erkenntnistheorie: Er betont die aktive Rolle der Wahrnehmenden in der Wahrnehmung und liefert ein Argument gegen einen erkenntnistheoretischen Pointillismus.[5] In der Seminardiskussion sollte der Beitrag von Grush dazu anregen, die Rolle der Zeit in der Wahrnehmung zu thematisieren und die eigenen impliziten Annahmen hinsichtlich dieser Rolle kritisch zu hinterfragen.

Wie Grush betont, gibt es eine philosophisch-psychologische Vorgeschichte der Idee eines zeitlich ausgedehnten Wahrnehmungsgehalts, die in seinem Beitrag jedoch nicht ausführlich thematisiert wird. Nach Grushs vornehmlich empirisch motivierter Darstellung führt der Beitrag „‚Jetzt' — Stationen einer Geschichte" von *Niko Strobach* als Gegengewicht durch die *Geschichte* der abendländischen Zeitphilosophie, und zwar unter dem systematischen Blickpunkt der Frage nach dem Jetzt. Nach einer einleitenden wortgeschichtlichen Betrachtung thematisiert Strobach verschiedene Dimensionen der Beschäftigung mit dem Jetzt, die er jeweils durch Bezüge zur Philosophiegeschichte erläutert. Ein erster, an antiken Autoren ausgerichteter Schwerpunkt ist die Frage nach der *Kürze* des Jetzt und nach den philosophischen Charakteristika von Zeit*punkten*. Nach Aristoteles sind Zeitpunkte in geometrischer Idealisierung als unausgedehnte Grenzpunkte von Zeitstrecken zu denken. Strobachs zweiter Zugriff setzt bei der Gegenüberstellung von *Jetzt und Ewigkeit* an und zeichnet die Entwicklung der Konzeption der Ewigkeit als „stehendes Jetzt" (*nunc stans*) nach. In diesem Zusammenhang wird auch die Vorstellung einer zyklischen, immer wiederkehrenden Zeit thematisiert. Als nächstes beschäftigt sich Strobach mit der Diskussion um eine mögliche *Ausdehnung* und *Tiefe* des Jetzt, die historisch als Kritik an der aristotelischen Konzeption unausgedehnter Zeitpunkte auftritt und in der Neuzeit in physikalisch-mathematischer und später auch in psychologischer Hinsicht vertieft wird. Während dieser Diskussionsstrang somit einen deutlichen Be-

5 Für eine parallele Diskussion in der Wissenschaftstheorie vgl. Butterfield (2006).

zug zum vorangehenden Aufsatz von Grush besitzt, verweist Strobachs nächstes Thema auf die beiden folgenden Aufsätze: Die Frage nach der *Flüchtigkeit* des Jetzt ist eng mit dem Phänomen der *Indexikalität* des üblichen sprachlichen Zeitbezugs verbunden, das im Anschluss an Strobachs Aufsatz von Wyller und Belnap in zwei verschiedenen Hinsichten genauer untersucht wird. Strobachs abschließende Ausführungen zur Allgemeinheit des Jetzt weisen hingegen auf das Thema „Zeit und Physik" hin, das am Ende dieses Bandes thematisiert wird.

Die Analysen des Kapitels von Strobach informieren somit nicht nur über die „Geschichte des Jetzt", sondern sprechen auch schon viele der Themen an, die im Verlauf des Bandes noch zur Sprache kommen werden. Für eine Seminardiskussion bietet der Beitrag vielfältige Anknüpfungspunkte für eine mögliche historische Schwerpunktsetzung, wozu auch die ausführlichen Literaturhinweise beitragen.

## 2. *Indexikalität (Wyller, Belnap)*

Das nächste Aufsatzpaar beschäftigt sich mit zwei ganz unterschiedlichen Aspekten des für die Philosophie der Zeit zentralen Phänomens der *Indexikalität*, also des uneliminierbaren Subjektbezugs sprachlicher Zeitbestimmungen wie „heute", „morgen" oder „jetzt".

*Truls Wyller* gibt in seinem Beitrag „Die Alternativ- und Perspektivlosigkeit der indexikalischen Zeit" ein systematisches Argument dafür, die Zeit selbst als indexikalisches, untrennbar mit uns Menschen verbundenes Phänomen anzusehen. Hierfür spielt eine phänomenologische Beschreibung unseres Umgangs mit räumlichen und zeitlichen Weltmodellen wie Landkarten, Spielzeugfiguren und Zeitlupenaufnahmen eine wichtige Rolle. Für seine stark kantisch anmutende, hier aber nicht als Kant-Exegese, sondern in rein systematischer Hinsicht vertretene Position gibt Wyller ein Argument in drei Schritten. Zunächst argumentiert er, dass unser gesamter raumzeitlicher Weltbezug — nicht nur der mittels sprachlich offensichtlich indexikalischer Ausdrücke wie „jetzt" und „hier", sondern auch der mittels scheinbar subjektunabhängiger Ausdrücke wie „am 13.4.2007" oder „in Bagdad" — indexikalischer Natur ist. Für offensichtlich indexikalische Ausdrücke ist dies spätestens seit Perry (1979) Allgemeingut.[6] Für die Indexikalität der scheinbar subjektunabhängigen Lokalisation mittels Koordinaten und Ortsnamen liefert Wyller das Argument, dass auch diese raumzeitlichen Verweise uns nur helfen, wenn sie schließlich wieder in indexika-

6 Vgl. auch Prior (1959) sowie die Darstellung in Müller (2002, Kap. 4.3).

lische Verweise übersetzt werden.[7] Der zweite Schritt der Argumentation besteht darin, zwei Auffassungen von der Bestimmung räumlicher Größe einander gegenüberzustellen. Einer *relationalen* Auffassung zufolge hätte ein hypothetischer körperloser Allwisser, der die Größenverhältnisse aller empirischen Dinge zueinander kennt, schon vollständige Kenntnis von dem, was es über räumliche Größe zu wissen gibt. Er hätte allerdings kein Wissen von der *singulären* Größe irgendwelcher Dinge. Wyller argumentiert nun, dass unser Umgang mit räumlichen Modellen wie Karten, Abbildungen und Spielfiguren zeigt, dass *wir* sehr wohl von singulärer räumlicher Größe Kenntnis haben: Wir zeichnen eine *bestimmte* Größe der Dinge als die richtige aus und verstehen Modelle in Bezug auf diese Größe. Dieses Wissen, das einem körperlosen Allwisser nicht zugänglich wäre, muss daher ebenfalls indexikalisch verankert sein, wofür unser Körper als nicht willkürlich festgelegtes Referenzobjekt die Grundlage bildet. Wir haben also objektives propositionales Wissen von der räumlichen Größe von Dingen. Eine Übertragung dieser Argumentation vom Raum auf die Zeit, so der dritte Schritt von Wyllers Überlegungen, ist nun zum Scheitern verurteilt. Wir können verschiedene Zeiten nicht nebeneinander legen wie verschiedene Dinge im Raum, da sie ja *nacheinander* folgen. Wir können lediglich räumliche *Repräsentationen* verschiedener Zeiten, etwa die Wege des Zeigers einer Uhr, *räumlich* miteinander vergleichen. Dieses Faktum spiegelt sich auch in unserer Einschränkung bei der Verwendung zeitlicher Modelle wieder: Wir können keine Perspektive der Beschleunigung oder Verlangsamung auf ein zeitliches Modell (etwa eine Zeitlupenaufnahme) einnehmen, weswegen solche Modelle stets etwas seltsam wirken. Die singuläre Bestimmung zeitlicher Verläufe kann daher, so Wyller, nur subjektiv erlebt werden: Vor aller Rede von physikalischer Zeit, deren objektive Größenbestimmung auf einer *Verräumlichung* der Zeit basiert, sind *wir* die Quelle aller zeitlichen Bestimmungen.

Für die Seminardiskussion regt Wyllers Beitrag zum einen durch seine phänomenologischen Beschreibungen dazu an, sich mit dem Phänomen der Indexikalität zu befassen und die eigene Praxis des raumzeitlichen Weltbezugs in den Blick zu nehmen. Zum anderen fordert sein systematisches Argument dazu heraus, sich mit der These auseinanderzusetzen, dass Zeit ursprünglich subjektiv sein könnte.

Einen ganz anderen Zugang zum Phänomen zeitlicher Indexikalität wählt *Nuel Belnap* in seinem Aufsatz „An indeterminist view of the pa-

7 Vgl. hierzu auch Wyller (1994).

rameters of truth". Seine Leitfrage ist: Welche Sprache und welche Semantik sind angemessen für eine indeterministische Welt, also für eine Welt (wie die, in der wir leben), in der die Zukunft offen ist? Belnap ist hierbei an einer streng formallogischen Rekonstruktion einer solchen Sprache interessiert, es geht also — nach der Betonung der Reichhaltigkeit menschlichen Zeiterlebens in den drei vorangegangenen Aufsätzen — um eine rein *strukturelle* Bestimmung der Voraussetzungen einer sinnvollen Sprache für eine indeterministische Welt. Dass eine indeterministische Konzeption der Welt unserem ganzen Selbstverständnis von uns selbst als handelnden Personen und moralischen Subjekten zu Grunde liegt, wird dabei zwar nicht eigens thematisiert, ist aber vorausgesetzt (vgl. Belnap et al., 2001). Belnaps Darstellung geht von einem gewissen Grundverständnis für formale Logik aus, der Aufsatz entwickelt aber selbständig alle notwendigen Definitionen.

Eine formale Sprache wird *syntaktisch* (bzw. *grammatisch*) dadurch spezifiziert, dass man angibt, was die *Terme* (die referierenden Ausdrücke) und was die *Sätze* (die wahrheitsdifferenten Gebilde) der Sprache sind. Hierzu bedient man sich *induktiver* Definitionen, d.h. solcher Definitionen, die gewisse *atomare* Terme bzw. Sätze auszeichnen und dann angeben, wie aus schon gebildeten Termen oder Sätzen neue Terme oder Sätze gebildet werden können. Terme wie Sätze haben einen *extensionalen semantischen Wert* oder kürzer eine *Extension*: Terme referieren auf Gegenstände, und Sätze sind entweder wahr oder falsch. Die Wahrheit oder Falschheit eines Satzes einer formalen Sprache ist stets vom Wert gewisser *Parameter* abhängig, bezüglich derer ein Satz semantisch ausgewertet wird; daher die Rede von „*parameters of truth*" in Belnaps Titel. Beispielsweise ist für die Wahrheit oder Falschheit des Satzes „Es regnet hier" relevant, zu welcher Zeit und an welchem Ort der Satz zu bewerten ist und wie das Wetter zu dieser Zeit an diesem Ort denn ist. Das Beispiel zeigt schon, dass indexikalische Ausdrücke (das auf die Gegenwart verweisende *Tempus Präsens* bzw. „hier") an spezielle Hilfsparameter (etwa einen sog. Moment und einen Ortsparameter) gebunden sind. Für eine indeterministische Welt gibt es, wie Belnap argumentiert, nicht nur einen, sondern *zwei* temporale Hilfsparameter. Für diese Überlegung ist die Idee eines Weltverlaufs (*history*) zentral: Ein Weltverlauf ist eine maximale lineare Kette von Momenten in einer sich baumartig verzweigenden Ordnung, also anschaulich gesprochen eine vollständige Beschreibung einer möglichen Entwicklung der Welt von ihrem Anfang bis zu ihrem Ende. Ein wichtiger Punkt für das Verständnis dessen, was ein Weltverlauf ist, ergibt sich aus Belnaps genauer Analyse unserer Rede von inkompatiblen Möglichkeiten für

eine bestimmte Zeit. Wenn es an einem bestimmten Tag um zwei Uhr möglich ist, dass es um vier Uhr an einem bestimmten Ort hagelt, und es möglich ist, dass um vier Uhr am gleichen Ort die Sonne scheint, so bedeutet dies *nicht*, dass diese Möglichkeiten *zusammen* bestehen — denn das wäre inkonsistent. Vielmehr handelt es sich um mögliche Ereignisse in *verschiedenen* Weltverläufen, von denen keines schon jetzt festgelegt (*settled true*) ist (was auch immer die Zukunft bringen möge). Somit ist in diesem Beispiel die Zukunft in der interessierenden Hinsicht um zwei Uhr noch offen, was sich formal präzise ausdrücken lässt.

In einer Indeterminismus-freundlichen Sprache spielen ein Weltverlauf $h$ und ein Moment $m$ aus $h$ die Rolle von Hilfsparametern zur semantischen Bewertung von Sätzen. Der Hilfsparameter $m$ wird beispielsweise durch Zeitbestimmungen wie „es war der Fall, dass" und „es wird der Fall sein, dass" entlang des Weltverlaufs $h$ verschoben. Die Variation der Extension (Wahrheit oder Falschheit) eines Satzes mit der Variation der Hilfsparameter bestimmt, einer Idee Carnaps folgend, die *Intension* des Satzes. Hierdurch wird in einer systematischen Weise erklärt, wie und weshalb der Wahrheitswert eines Satzes wie „Es regnet" sich verändern kann, obwohl der Satz doch einen anscheinend konstanten Sinn hat.

Belnap bespricht nicht nur die beiden Hilfsparameter $m$ und $h$, sondern eine ganze Liste von „*parameters of truth*". Weitere Parameter betreffen die Dinge, über die quantifiziert wird, und den Kontext einer Äußerung. Hinsichtlich der formalen Aspekte der Repräsentation von *Individuen* plädiert Belnap für die intuitiv einsichtige, in vielen formalen Systemen und v.a. durch Lewis aber abgelehnte Idee, dass es *ein und dasselbe* Individuum ist, für das mehrere inkompatible Möglichkeiten bestehen: Peter ist Schreiner, aber er — dieselbe Person — könnte auch Bäcker sein oder Arzt. Schließlich geht Belnap auf die Frage ein, in welcher Weise die Parameter des Kontextes der Verwendung eines Satzes (also Zeit, Ort und Sprecherin einer konkreten Äußerung) die semantische Bewertung des Satzes beeinflussen. Der Ausdruck „Jetzt" verweist, so Belnap, auf Uhrzeit und Datum des (idealisierten) Moments der Äußerung. Im Unterschied zu den Hilfsparametern $m$ und $h$ sind die Kontextparameter einer bestimmten Äußerung durch die Umstände (den Kontext) der Äußerung festgelegt.

Wie Belnap an Beispielen belegt, ist eine formallogische Darstellung ein geeigneter und möglicherweise der einzige Weg, um Details der metaphysischen Doktrinen des Determinismus und des Indeterminismus zu explizieren und dann philosophisch bewerten zu können. Dies kann

in der Seminardiskussion etwa dadurch vertieft werden, dass auch die Kapitel 6–8 von Belnap et al. (2001) hinzugezogen werden.

### *3. Metaphysische Fragen (Le Poidevin, Arsenijević)*

Wenn die Zeit auch, wie oben betont, Gegenstand vieler philosophischer Teildisziplinen ist, so sind doch die meisten der traditionellen und viele der grundsätzlichsten philosophischen Fragen zur Zeit metaphysischer Natur; schon Belnaps Beitrag befasst sich schließlich mit einem genuin metaphysischen Thema. Auch die Aufsätze von Le Poidevin und Arsenijević thematisieren metaphysische Fragen, allerdings ohne explizite formallogische Modellierung. Dabei geht Le Poidevins Aufsatz einer einzelnen Frage unter verschiedenen Blickpunkten, ausgehend von verschiedenen Texten, nach, während der Aufsatz von Arsenijević eine ganze Reihe metaphysischer Fragen unter einem spezifischen Blickpunkt untersucht.

*Robin Le Poidevin* stellt die metaphysische Frage nach einem *Anfang der Zeit* in den Mittelpunkt seines Aufsatzes „The beginning of time". Zunächst ist diese Frage von der Frage nach einem Anfang der *Welt* in der Zeit abzugrenzen, und die Zuständigkeit der Philosophie wird kritisch reflektiert. Ist nicht statt der Philosophie mit ihren Argumenten *a priori* vielmehr die (*a posteriori* verfahrende, empirische) Kosmologie diejenige Wissenschaft, die über den Beginn der Zeit Auskunft zu geben hätte? Le Poidevin verneint dies: Die Kosmologie mag begründete empirische Aussagen über den Beginn *dieser Welt* machen — etwa indem eine *big bang*-Theorie als empirisch besser gestützt als eine *steady state*-Theorie dargestellt und somit ein Anfang dieser Welt in der Zeit plausibel gemacht wird. Für die Frage nach einem *Anfang der Zeit* ist dies jedoch nur von nachgeordneter Bedeutung; diese Frage ist nämlich eine philosophisch-begriffliche.

Le Poidevin nennt zwei Leitlinien für seine Untersuchung: (1) Ist es möglich, *a priori* zu entscheiden, ob die Zeit (und/oder die Welt) einen Anfang hat? (2) Setzt die Möglichkeit einer *a priori* begründeten Antwort voraus, dass man die Zeit als ein subjektabhängiges Phänomen auffasst? Seine Antwort auf diese Fragen entwickelt Le Poidevin zunächst anhand zweier philosophischer Klassiker, nämlich Kant und Wittgenstein. Er geht zunächst auf Kants Diskussion über einen Beginn der Welt im Rahmen der Ersten Antinomie der *Kritik der reinen Vernunft* ein. Le Poidevin rekonstruiert Kants Position wie folgt: Die Aporie der Antinomie (es lässt sich sowohl beweisen, dass die Welt einen Anfang hat, als auch, dass sie keinen Anfang hat) liegt für Kant

darin begründet, dass die Zeit als subjektunabhängig angesehen wird. Für die von Kant präferierte Auffassung der Zeit als (subjektabhängige) reine Anschauungsform ergibt sich jedoch ein Argument *a priori* dafür, dass die Zeit *keinen* Anfang hat. Ähnlich liegt die Sache Le Poidevin zufolge bei Wittgenstein: Dessen Ausführungen zur Zeit in den *Philosophischen Bemerkungen* lassen sich ebenfalls im Sinne eines *apriorischen* Arguments für die Unendlichkeit der als subjektabhängig verstandenen Zeit rekonstruieren.

Le Poidevin beschränkt sich in seinem Beitrag nicht auf die Kant- und Wittgenstein-Exegese. Ausgehend von den zuvor diskutierten Überlegungen führt er vielmehr ein eigenständiges systematisches Argument dafür auf, dass die Zeit, wenn sie subjektunabhängig aufgefasst wird, *einen Anfang haben muss*. Entsprechend liefert der Aufsatz von Le Poidevin für die Seminardiskussion zweierlei Anregungen. Zum einen gibt er Anstöße zu einer weiterführenden Beschäftigung mit den besprochenen Kant- und Wittgenstein-Texten, zum anderen darüber hinaus zu einer systematischen Auseinandersetzung mit der Doktrin des Finitismus und der Frage der Subjektabhängigkeit oder -unabhängigkeit der Zeit.

*Miloš Arsenijević* spricht zu Beginn seines Aufsatzes zur „Bedeutung der Zenonischen Paradoxa für die Philosophie der Zeit" sechs metaphysische Fragen zur Zeit an und benennt jeweils verschiedene Positionen, die hinsichtlich dieser Fragen in der Geschichte der Philosophie vertreten wurden. Die Fragen betreffen die Struktur, die Topologie, die Metrik, die Richtung, den Lauf und den ontologischen Status der Zeit. (Le Poidevins Untersuchung zu einem Anfang der Zeit wäre hier unter „Topologie" einzuordnen.) Im Verlauf seines Aufsatzes untersucht Arsenijević jeweils, welche Konsequenzen die berühmten, teils in Fragmenten, teils durch die Diskussion in den Schriften von Aristoteles überlieferten Zenonschen Paradoxien für die betreffenden metaphysischen Fragen haben.

Der Aufsatz befasst sich dabei vor allem mit zwei Leitfragen: (1) Besteht das Zeitkontinuum aus Punkten oder aus Zeitstrecken? (2) Können in einer begrenzten Zeitstrecke unendlich viele physikalisch differenzierte Ereignisse geschehen? Hinsichtlich der ersten Frage hatte Zenon das Axiom aufgestellt, dass ein Kontinuum nicht aus Punkten bestehen kann. Arsenijević führt zunächst die Lösung vor, die Aristoteles anbietet: „Bestehen" sei in zweifachem Sinn zu lesen; das Kontinuum sei zwar nicht aus Punkten aufgebaut, aber es enthalte sehr wohl Punkte, nämlich als Grenzpunkte aneinanderstoßender Strecken. Nach Cantors Untersuchungen zur mathematisch-mengentheoretischen Struk-

tur des Kontinuums Ende des 19. Jh. lässt sich die Frage weiter spezifizieren. Nach Cantor kann man nämlich durchaus davon ausgehen, dass das Kontinuum aus Punkten aufgebaut *ist*, aber eben nicht in dem Sinne, dass man die Punkte einen nach dem anderen zu einem Kontinuum zusammenfügen könnte, da die Kardinalität (Mächtigkeit) des Kontinuums größer ist als abzählbar unendlich. Neuere Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass eine Punkt- und eine Streckenontologie für das Kontinuum widerspruchslos nebeneinander bestehen können.

Vor dem Hintergrund dieses Ergebnisses lassen sich nun zwei komplementäre Antworten auf Zenons Paradoxie des fliegenden Pfeils geben. Dieser kann sich Zenon zufolge einerseits nicht dort bewegen, wo er zu einem Zeitpunkt *ist*, denn in diesem Zeitpunkt gibt es keine Bewegung. Andererseits kann er sich auch nicht dort bewegen, wo er nicht ist, also insbesondere nicht in einem Raum, der größer ist als er selbst. Arsenijević zeigt, dass die beiden möglichen ontologischen Auffassungen des Kontinuums jeweils einen Bewegungsbegriff zulassen, der Zenons Herausforderung gerecht zu werden vermag.

Die Leitfrage (2) verweist auf die häufig sog. „metrischen" Paradoxien Zenons. Einer populären Variante zufolge kann Zeus keinen 100 m-Lauf absolvieren, da er dazu zunächst die Hälfte der Strecke zurücklegen müsste, dann die Hälfte des Restes, dann die Hälfte des Restes davon, usw. ins Unendliche, womit er niemals ankommen könnte. Diese Paradoxie wird teilweise einfach als mathematischer Fehler abgetan: Zenon habe schlicht nicht gewusst, dass $1/2 + 1/4 + 1/8 + \cdots = 1$. Wie Arsenijević argumentiert, greift diese Sichtweise zu kurz. Was hinsichtlich eines *homogenen* Kontinuums gilt, für das die Austauschbarkeit von Punkt- und Streckenontologie gezeigt wurde, lässt sich nicht unbedingt auf den Fall eines *inhomogenen* Kontinuums übertragen. Dies erläutert er zunächst an dem räumlichen Modell eines Würfels, der aus von links nach rechts immer dünner werdenden Schichten zweier verschiedener Materialien aufgebaut ist. Kann man widerspruchsfrei annehmen, dass ein solcher Würfel *unendlich viele* physikalisch differenzierte Teile enthält? Dem scheint nicht so zu sein, da die Frage, aus welchem Material denn das rechte Ende des Würfels besteht, dann keine Antwort haben könnte. Arsenijević plädiert somit für einen *physikalischen Finitismus* hinsichtlich des inhomogenen Kontinuums, obwohl er einem *mathematischen Infinitismus* hinsichtlich des homogenen Kontinuums zustimmen kann. Eine Übertragung dieser Ergebnisse vom Raum- auf das Zeitkontinuum verweist auf einen zusätzlichen Aspekt: Die Frage danach, ob etwa Zeus beim 100 m-Lauf die zurückgelegten Strecken zählen und diesen unendlichen Prozess auch ab-

schließen kann, macht die *psychologische* Dimension des Problems deutlich: So lange wie Zeus zählt, lebt er immer weiter fort. Somit wird der 100 m-Lauf zum Modell eines unendlichen Lebens.

Zenons Paradoxien sind Klassiker der Zeitphilosophie. Im Seminar könnte der Aufsatz von Arsenijević zum einen zu einer philologischen Beschäftigung mit den Texten hinführen, durch die diese Paradoxien überliefert sind. Hauptsächlich führt der Text jedoch hin zu einer Diskussion der Struktur des Kontinuums. Die Literaturhinweise ermöglichen zudem einen Anschluss an die formallogischen Aspekte dieser Frage.

### *4. Zeit und Physik (Friebe, Wüthrich)*

Die beiden Texte, die diesen Band beschließen, befassen sich mit der Rolle der Zeit in der Physik. Eine Auseinandersetzung mit diesem Thema ist zum einen deswegen sinnvoll, weil Zeit eben nicht nur in der Philosophie, sondern auch in anderen Wissenschaften untersucht wird. Es gehört also zur angemessenen Darstellung des Phänomens Zeit dazu, neben kognitionspsychologischen Aspekten — wie im ersten Aufsatz von Grush — auch physikalische Aspekte der Zeit zu thematisieren. Zum zweiten ist die philosophische Auseinandersetzung mit der Zeit als Thema der Physik ein Modellbeispiel für eine grundlegende Frage hinsichtlich der *Methodologie* der Philosophie: Welche Gültigkeit und Grenzen haben spezifisch philosophische Methoden wie die begriffliche Analyse angesichts einer empirischen Beschäftigung mit *demselben* Gegenstand? In dem Aufsatz von Le Poidevin war diese Frage schon in Bezug auf die empirischen Aussagen der Kosmologie thematisiert worden; sie stellt sich in den folgenden beiden Aufsätzen erneut, v.a. im Hinblick auf die physikalischen Theorien der Speziellen Relativitätstheorie, der Statistischen Mechanik und der Allgemeinen Relativitätstheorie. Die mit den beiden folgenden Aufsätzen verbundene Hoffnung ist, dass deutlich wird, dass hier zwischen Physik und Philosophie keine Konkurrenzsituation oder wechselseitiges Unverständnis herrscht, sondern dass ein fruchtbarer wechselseitiger Austausch möglich ist.

*Cord Friebe* beschreibt in seinem Aufsatz zur „Zeit in der modernen Physik“ die Herausforderungen an unser alltägliches Verständnis der Zeit, die von zwei für das 20. Jh. prägenden, grundlegenden physikalischen Theorien ausgehen: der Speziellen Relativitätstheorie (SRT) und der Statistischen Mechanik (SM).

Die Herausforderung für unser intuitives Zeitverständnis, die von der SRT ausgeht, betrifft die Objektivität der Unterscheidung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, die Teil unseres Weltverständnisses ist. Für die SRT ist nicht, wie für die vor-relativistische Physik, (dreidimensionaler) Raum und (eindimensionale) Zeit grundlegend, sondern eine vierdimensionale Raum-Zeit. Die Raum-Zeit-These wird nun häufig so aufgefasst, als sei damit die Zeit schlicht als eine weitere raumartige Dimension entlarvt. Eine raumartige Zeit entzöge dem intuitiven ontologischen Unterschied von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft jede Grundlage, da sich aus räumlicher Entfernung keine ontologische Unterscheidung herbeikonstruieren lässt. Friebe zeigt zunächst, dass eine solche Deutung der SRT nicht zulässig ist: Ganz im Gegenteil beschreibt die SRT schon ihrer intrinsischen Geometrie nach klare Fälle *zeitlicher* Phänomene. Auch wenn die Zeit nicht raumartig ist, so stellt die SRT als *Relativitäts*theorie jedoch eine weitere Herausforderung für unser intuitives Zeitverständnis bereit: Da die zeitliche Abfolge zweier räumlich entfernter Ereignisse von einer willkürlichen Setzung, nämlich von der Auszeichnung eines Bezugssystems abhängen kann, scheint ein weiteres Argument gegen die übliche Unterscheidung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft bereit zu stehen: Kann eine solche ontologische Unterscheidung Beobachter-relativ sein? Friebes abschließende Bewertung zeigt, dass die SRT zwar eine begriffliche Herausforderung für unser intuitives Zeitverständnis darstellt, dieses jedoch — entgegen mancher anders lautender Behauptungen – nicht *ad absurdum* führt.

Die Herausforderung, der unser Zeitverständnis durch die SM ausgesetzt ist, liegt, wie Friebe klar macht, auf einer etwas anderen Ebene. Das Grundproblem hier liegt darin begründet, dass die Bewegungsgleichungen aller mikrophysikalischen Basistheorien unter Zeitumkehr invariant sind, während wir klarerweise eine Zeitrichtung als ausgezeichnet erleben: Stehen gelassener heißer Kaffee kühlt ab, während das mikrophysikalisch ebenso gut mögliche zeitumgekehrte Phänomen, dass sich der kalte Kaffee in einer Tasse spontan erwärmt, nicht beobachtet wird. Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik, nach dem die Entropie („Unordnung") physikalischer Systeme niemals abnimmt, lässt sich auch unter Zuhilfenahme statistischer Argumentationen aus den Grundgleichungen der Physik nicht ableiten. Ob dies ein rein physikalisches oder auch ein philosophisches Problem ist, hängt davon ab, wie eng man die Beziehung zwischen der Anisotropie der Zeit, also dem erlebten Unterschied von Früher und Später im Sinne einer „*B*-Reihe", und dem ontologischen Unterschied innerhalb der „*A*-Reihe"

von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft auffasst. Wie Friebe herausstellt, werden hier verschiedene Meinungen vertreten. Es ist jedenfalls nicht zwingend, die Anisotropie der Zeit mit dem philosophischen Problem des ontologischen Status von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu verbinden. Begriffliche Schärfe kann hier dazu verhelfen, genuine Probleme der Physik und genuine Probleme der Philosophie von solchen Problemen zu unterscheiden, die im Schnittfeld der beiden Wissenschaften liegen.

Je nach den physikalischen Vorkenntnissen der Teilnehmenden bietet es sich für die Seminardiskussion an, ausgehend von Friebes Text entweder die physikalischen und begrifflichen Grundlagen der beiden besprochenen Theorien zu vertiefen oder die methodologische Frage nach der Rolle physikalischer Theorien für die Philosophie in den Vordergrund zu stellen.

*Christian Wüthrich* beschäftigt sich in seinem Beitrag, der diesen Band beschließt, mit zwei faszinierenden Themen, die das Nachdenken über Zeit in besonderer Weise herausfordern: Zeitreisen und Zeitmaschinen. Diese beiden Themen sind, wie nicht zuletzt viele Filme belegen, ein fester Bestandteil der Pop-Kultur. Sie stellen aber auch eine begriffliche Herausforderung für die Philosophie dar, denn es scheint zumindest so, als könne eine Zeitreise paradoxe Effekte haben: Was passiert, wenn die Zeitreisende den eigenen Großvater trifft und womöglich tötet, bevor er ihren eigenen Vater oder ihre eigene Mutter zeugen konnte? Ohne Großvater keine Zeitreisende, ohne diese aber auch keinen Mord am Großvater; also doch die Zeitreisende und somit die mörderische Zeitreise? Diese und ähnliche Paradoxien scheinen Zeitreisen logisch suspekt zu machen, und da Zeitmaschinen Zeitreisen implizieren, wären somit auch Zeitmaschinen von vornherein, nämlich logisch suspekt. Dieser Schein trügt jedoch: Die drohenden Paradoxien zeigen lediglich, dass Zeitreisen, wenn sie begrifflich möglich sind, logischen Konsistenzbedingungen unterliegen. Es gibt allerdings weitere philosophisch-begriffliche Kritikpunkte, etwa hinsichtlich der Auswirkungen von Zeitreisen auf unseren Begriff von Kausalität. Wüthrich zeigt, dass auch diese fundamentalen Kritikansätze abzuweisen sind: Zeitreisen, so das Fazit seines ersten Abschnitts, sind zumindest *begrifflich* möglich.

Sind Zeitreisen aber auch *physikalisch* möglich, oder schließen unsere derzeit besten physikalischen Theorien Zeitreisen aus? Diese Frage diskutiert Wüthrich im folgenden Abschnitt seines Textes im Hinblick auf die Allgemeine Relativitätstheorie, die weiterhin die beste Theorie von Raum, Zeit und Gravitation darstellt, die die Physik zu bieten