

Jan-Markus Schwindt

Universum ohne Dinge

Physik in einer
ungreifbaren Wirklichkeit

SACHBUCH



Springer

Universum ohne Dinge

Jan-Markus Schwindt

Universum ohne Dinge

Physik in einer ungreifbaren
Wirklichkeit

 Springer

Jan-Markus Schwindt
Dossenheim, Deutschland

ISBN 978-3-662-60703-9 ISBN 978-3-662-60705-3 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60705-3>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © Cedar/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Lisa Edelhäuser

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Philosophie	11
3	Mathematik	29
4	Naturwissenschaft	49
5	Reduktionismus	65
6	Physik	89
	6.1 Geschichte und Überblick	89
	6.2 Physikalische Theorien und Experimente	92
	6.3 Physik und Mathematik	108
7	Die Grundpfeiler der Physik	111
	7.1 Klassische Mechanik	112
	7.2 Klassische Feldtheorie	118
	7.3 Spezielle Relativitätstheorie	124
	7.4 Allgemeine Relativitätstheorie	139
	7.5 Statistische Mechanik	150
	7.6 Quantenmechanik	163

7.7	Quantenfeldtheorie	189
7.8	Das Standardmodell der Teilchenphysik	201
7.9	Kosmologie	210
8	Das Unbekannte	229
8.1	Die Jagd nach der Weltformel	229
8.2	Offene Fragen	236
8.3	Die Krise der Physik	246
8.4	Das Multiversum	257
9	Dinge und Fakten	261
9.1	Fakten	261
9.2	Dinge	275
9.3	Welt und Realität	279
9.4	Zeit	282
10	Die praktischen Grenzen der Physik	287
11	Die prinzipiellen Grenzen der Physik	295
11.1	Das harte Problem des Bewusstseins	296
11.2	Der Fluss der Zeit	301
11.3	Qualia und Physikalismus	304
12	Schluss	309
	Literatur	317
	Stichwortverzeichnis	319



1

Einleitung

Ich glaube, es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Motivationen, sich intensiver mit Physik zu befassen. Das eine ist der **ingenieursmäßige** Zugang. Man möchte verstehen, wie die Technik um einen herum funktioniert, das Auto, der Kühlschrank, die Lampe, das Mobiltelefon, die Energieversorgung; welche Naturgesetze dem zugrunde liegen und wie man diese Gesetze dazu einsetzen kann, Neues zu entwerfen und damit praktische Probleme zu lösen.

Das andere ist der **philosophische** Zugang. Hier wird man von Fragen angetrieben wie: Was ist die Welt? Wie ist sie entstanden? Wird sie einmal enden? Was ist die „Realität“ hinter den Dingen? Ist alles letztlich mathematisch erfassbar? Und was bin ich? Ein Klumpen Atome? Eine Art Computerprogramm, das auf einem Gehirn abläuft? Oder etwas ganz anderes? Wie hängen Raum und Zeit zusammen? Und so weiter.

Bei mir war der Antrieb ganz klar der philosophische. Als ich klein war, nahm mein Vater mich immer zu Vorführungen ins Mannheimer Planetarium mit. Die Sterne und Planeten an sich waren mir nicht so wichtig; ich wollte wissen, wie groß das Universum ist, ob es eine Grenze hat, wie es angefangen hat. Geheimnisvolle Wörter wie den „Urknall“, die „Expansion“ und die „Raumzeit“ wollte ich erklärt bekommen. Und weil es darum meistens nur am Rande ging, wurde ich oft ungeduldig.

Mit 13 nahm ich die Sache in die eigene Hand, lernte die Spezielle Relativitätstheorie, begann mir eigene Gedankenexperimente auszudenken und Schlussfolgerungen zu ziehen, die meisten waren völliger Unsinn. Fieberhaft von meinen Fragen getrieben, verschlang ich in den nächsten zwei Jahren alle populärwissenschaftlichen Bücher über Grundlagenphysik, die ich in die Finger kriegen konnte.

Mit 16 verlor ich die Physik in den Wirren eines typischen Teenagerlebens für eine Weile aus den Augen. Aber immerhin blieb ich der Mathematik treu, die mich parallel zur Physik auch immer fasziniert hatte, und nahm erfolgreich an nationalen Mathewettbewerben teil, über die ich auch viele Gleichgesinnte kennenlernte.

Diese brodelnde Zeit endete mit dem Abitur und der Frage, ob ich Mathematik oder Physik studieren sollte. Mathematik ist Poesie, Schönheit in Reinstform. Aber sie ist auch unendlich. Jeder beliebige Satz von Annahmen (Axiomen) kann als Ausgangspunkt gewählt werden, und bis in alle Ewigkeit kann man die unendlich verzweigte Kette von Schlussfolgerungen ausrollen, die durch Logik daraus hervorsprudelt. „*Wenn jene Tastatur also unendlich ist, dann gibt es keine Musik, die du darauf spielen könntest*“, heißt es in der Erzählung *Novecento* von Baricco (2003, S. 75). Das war das Gefühl, das mich damals angesichts der Mathematik überkam. In der Physik ist die Anzahl der Probleme groß, aber begrenzt. Sie beschreibt die Welt, in der ich lebe, und betrifft daher die Fasern meiner Existenz. So entschied ich mich also für die Physik, weil all meine Fragen mich zu ihr hinführten.

Denn so vieles in der Physik ist für diese Fragen in höchstem Maße relevant. Hier ein erster Überblick über die Themen:

- **Reduktionismus mit Überraschungen:** Reduktion heißt Zurückführung. In der Tat durchzieht das Prinzip des Zurückführens die gesamte Naturwissenschaft. Die Biologie wird auf Chemie zurückgeführt: Ein Organismus wird vom Zusammenspiel seiner Organe her verstanden, die Organe vom Zusammenwirken der Zellen her, die Zellen von den Molekülen her und den chemischen Prozessen, die auf diesen ablaufen. Die gesamte Chemie wiederum folgt aus den Regeln der Quantenmechanik und der Statistischen Physik. Auch innerhalb der Physik gibt es solche Hierarchien. Die einen Phänomene werden auf andere zurückgeführt, Gleichungen auf andere Gleichungen, Theorien auf andere, „fundamentalere“ Theorien. Aber während diese Kette von Reduktionen am Anfang noch auf ein Immer-weiter-Zerlegen und Hineinzoomen hinausläuft, treten plötzlich Stufen auf, in denen statt einer Zerlegung eine völlige Verwandlung stattfindet. Die Newton'sche Gravitationskraft verwandelt sich plötzlich in reine Geometrie, wenn sie auf die Allgemeine Relativitätstheorie zurückgeführt wird. Und die Elementarteilchen scheinen in einer völlig anderen Welt zu leben als die Gegenstände, die sich aus ihnen zusammensetzen.
- **Determinismus und Zufall:** Determinismus heißt, dass die Welt wie ein Uhrwerk abläuft. Der gegenwärtige Zustand bestimmt vollständig den Zustand zu allen späteren Zeiten und folgt seinerseits aus den früheren

Zuständen, ohne jeglichen Spielraum. Die gesamte Geschichte ist somit bereits in den Anfangsbedingungen am Beginn des Universums festgelegt. Falls der Determinismus zutrifft. Die Beschreibung, die die Klassische Mechanik von der Welt gibt, ist in der Tat deterministisch. In der Quantenmechanik hingegen scheint alles vom Zufall bestimmt zu sein. Wie die beiden Theorien zusammenhängen, ist äußerst kompliziert. Die Quantenmechanik ist jedoch im Sinne des Reduktionismus die fundamentalere von beiden. Also regiert doch der Zufall die Welt? Es wimmelt jedoch auch von *scheinbaren* Zufällen, wie dem Werfen eines Würfels, dessen Ergebnis wir nur deshalb nicht vorhersagen können, weil wir nicht in der Lage sind, das Problem schnell und genau genug zu analysieren (Wurfbahn, Rotation, Elastizität beim Aufprall etc.). Manche sagen, dass auch die Zufälle der Quantenmechanik nur scheinbar sind; es gibt hier verschiedene Interpretationen. Die Situation ist vertrackt und lässt sich schwer entscheiden. Um die Sache noch komplizierter zu machen, gibt es da noch das subjektive Gefühl eines „freien Willens“, der uns erlaubt, zumindest manchmal unbeeindruckt von physikalischen Gegebenheiten Entscheidungen zu treffen. Und das passt nun weder mit Determinismus noch mit reinem Zufall besonders gut zusammen.

Wenn die Physik diese Frage auch vielleicht nicht eindeutig entscheiden kann, so ist es doch spannend zu sehen, was sie zu dem Thema beizusteuern hat, denn es sind einige erstaunliche Facetten dabei. Die Physik ist nämlich die größte aller Philosophinnen; sie kommt auf Ideen, die keinem ihrer grübelnden menschlichen Kollegen jemals eingefallen wären.

- **Verhältnis von Beobachter, Theorie und Welt:** Ein Beobachter¹ kann einen anderen Beobachter beim Beobachten beobachten (der Voyeurismus kennt keine Grenzen). Der Wissenschaftler nimmt daher eine seltsame Doppelrolle ein. Zum einen ist er es, der Messungen vornimmt und Theorien aufstellt, und dabei hat er das Gefühl, als freies Wesen zu agieren, einzig seiner Vernunft und Neugier, vielleicht auch noch seinem Ehrgeiz verpflichtet – quasi außerhalb der streng gesetzmäßigen Gegebenheiten, die er untersucht. Er ist Herr über seine Messapparatur, mit der er die Natur zu einer Antwort auf seine Frage zwingt. Zugleich ist er aber Bestandteil der Welt, die er untersucht; er kann selbst analysiert und vermessen werden und wird damit zum Gegenstand von Theorien. Sein Körper besteht aus genau den seltsamen Teilchen, mit denen er Experimente treibt. Er ist selbst Bestandteil des Bildes, das er mit seinen Theorien zeichnet. Daraus entstehen allerlei Verwicklungen, und in keiner anderen Theorie kommen

¹Aus Gründen der Lesbarkeit wird im Text die männliche Form verwendet, es sind jedoch selbstverständlich stets beide Geschlechter gemeint.

diese so krass und deutlich zum Ausdruck wie in der Quantenmechanik, mit der wir uns ausführlich beschäftigen werden.

Wie hängen Beobachter, Welt und Theorie zusammen? Physikalische Theorien stellen mathematische Strukturen dar. Besteht die Welt also aus Dingen, die durch mathematische Strukturen vollständig beschrieben werden? Oder *sind* die Dinge sogar selbst mathematische Strukturen? Wenn die Dinge „objektiv“ sind, was könnte denn überhaupt „Objektives“ an ihnen sein, das über reine Mathematik hinausgeht? Sind wir selbst am Ende reine Mathematik? Oder sind die Theorien vielmehr ein unvollständiges Abbild der Welt, bestehend aus eben den Aspekten, mit denen die „wissenschaftliche Methode“ sich befassen kann? Oder ist das, was wir „Welt“ nennen, selbst nur eine Theorie, eine Projektion unseres Geistes?

Die Quantenmechanik ist der größte Geniestreich, den die Physik sich ausgedacht hat. Sie stößt uns mit dem Kopf mitten in diese Fragen hinein und zwingt uns, sie nicht mit einer banalen Form von Materialismus abzutun.

- **Kosmologie, die Evolution des Universums:** Kosmologie ist das Teilgebiet der Physik, das sich mit dem Universum als Ganzem befasst. Als solches erzählt sie eine Geschichte des Weltalls. Sie beginnt vor etwa 14 Milliarden Jahren mit dem **Urknall**, über dessen genauen Hergang wir vermutlich nichts wissen können. Unser Wissen setzt wenige Sekundenbruchteile später ein, mit einem dichten heißen Plasma, einer Elementarteilchensuppe, aus der Schritt für Schritt alle weiteren Strukturen entstehen, während sich das Universum abkühlt und ausdehnt. Nach 400.000 Jahren wird es durchsichtig und somit hell, als sich aus Elektronen und Protonen die ersten Atome bilden. Und so geht die Geschichte mit viel Detailfreude und Präzision weiter, bis in die heutige Zeit, in der unser blauer Planet gemütlich um seine Sonne herumtuckert.
- **Relativität von Fakten:** Was ist eigentlich eine Tatsache? Wir beschreiben etwas (ein Ereignis, einen Vorgang, Eigenschaften eines Objekts etc.) mit Hilfe von Sätzen unserer Sprache. Damit fügen wir das Ereignis oder den Vorgang in die grammatikalische Struktur und den Wortschatz unserer Sprache ein. Wie „objektiv“ sind solche Beschreibungen? Stülpen wir z. B. mit unserer Grammatik der Realität eine Struktur über, die sie eigentlich gar nicht hat? Selbst in der gleichen Sprache klingen Beschreibungen desselben Vorgangs sehr unterschiedlich, wenn sie von unterschiedlichen Personen kommen. Kommt die Beschreibung aber aus einer anderen Sprache mit einer ganz anderen Grammatik, dann ist sogar ihre Struktur eine ganz andere. Aber oft gibt es einen „objektiven Kern“, etwas, das in allen Beschreibungen zum Ausdruck kommt, egal in welcher Sprache und von welcher Person, und das ist eben gerade die Tatsache.

In der Physik ist es ähnlich. Man kann Vorgänge in unterschiedlichen Koordinatensystemen beschreiben, in unterschiedlichen Maßeinheiten, mit unterschiedlichen Formalismen. Ziel ist es aber immer, den „objektiven Kern“ im Auge zu behalten, denn der ist das eigentlich „Physikalische“, das, was nach dem Herausschälen der relativen, also kontextabhängigen Details übrigbleibt. Das große Verdienst von Einsteins beiden Relativitätstheorien (der Speziellen und der Allgemeinen) ist der Nachweis, dass wir viel weiter schälen müssen als ursprünglich gedacht. Viele der Dinge, die wir für objektiv und eindeutig gehalten hatten, sind es gar nicht. Entscheidend ist aber, dass es weiterhin einen objektiven Kern *gibt*, er liegt eben nur etwas „tiefer“ als vermutet. Ein weiteres großes Verdienst dieser Theorien ist es, dass sie anhand des verbliebenen Kerns „Dolmetscherverfahren“ bereitstellen, wie man die kontextabhängigen Details einer Perspektive in die einer anderen übersetzt. Gerade in diesen eindeutigen Übersetzungen (in der Physik sind sie tatsächlich eindeutig!) kommt der objektive Kern zum Ausdruck.

Ein solches „Herausschälen des Kerns“ und Hin- und Herübersetzen von Kontexten findet man in allen Bereichen der Physik. In den meisten Fällen spielt es sich innerhalb *einer* Theorie ab. Noch spannender wird es aber, wenn ein Vorgang mit unterschiedlichen Theorien beschrieben werden kann, und man dann zwischen den Theorien hin- und herübersetzen muss, z. B. zwischen Newton'scher Gravitation und Allgemeiner Relativitätstheorie.

- **Zeit:** Was ist eigentlich Zeit? Schon Augustinus beantwortete die Frage so: „*Wenn mich niemand danach fragt, weiß ich es, wenn ich es aber einem, der mich fragt, erklären sollte, weiß ich es nicht*“ (*Confessiones* XI, 14). In der Physik ist die Zeit so allgegenwärtig wie im Leben. Allerdings scheint sie dort einen so gänzlich anderen Charakter zu haben, als wir ihn kennen. Die Relativitätstheorien zeigen, wie Raum und Zeit zu einem gemeinsamen vierdimensionalen geometrischen Gebilde, der **Raumzeit**, verwoben sind. Sie führen uns weiterhin vor, wie die Zeitspanne, die zwischen zwei Ereignissen liegt, von der Perspektive des Beobachters abhängt, nämlich davon, wo er sich befindet und mit welcher Geschwindigkeit er sich bewegt. Der Begriff „gleichzeitig“ verliert seine absolute Bedeutung.

Außerdem sind die physikalischen Theorien auf mikroskopischer Ebene **zeitumkehrinvariant**, d. h., jeder Vorgang, der von ihnen beschrieben wird, kann sowohl vorwärts als auch rückwärts ablaufen; man kann die Zeit einfach umkehren. Es gibt also auf dieser Ebene keine eindeutige Kausalität: Vorher und nachher, Ursache und Wirkung sind miteinander vertauschbar. Das widerspricht nun völlig unserer Erfahrung. Wie lässt sich dieser

Widerspruch auflösen? Es zeigt sich, dass dies möglich, aber recht kompliziert ist, und mit dem Begriff der **Entropie** zu tun hat.

Auch bei diesem Thema fördert die Physik also unerwartete Facetten zutage und beleuchtet das Thema von vielen verschiedenen Seiten. Am Ende werden wir allerdings mit dem Eindruck zurückbleiben, dass die Physik der Zeit trotz alledem nicht völlig auf den Grund gehen kann. Dass bestimmte Aspekte davon, wie wir die Zeit erleben, in der Physik schlicht und ergreifend keine Entsprechung haben.

Diese Übersicht gibt eine erste Andeutung, wie viel die Physik zu fundamentalen philosophischen Problemen zu sagen hat. Wer immer von solchen Fragen angetrieben wird, kommt an der Physik nicht vorbei. Viele dieser Fragen kann die Physik nicht eindeutig beantworten. (Die Optimisten aus der Forschung würden hier gern ein „noch“ hinzufügen.) Sie hebt jedoch unser Nichtwissen auf ein viel höheres Niveau. Sie zeigt uns Facetten des jeweiligen Problems, mit denen wir nie gerechnet hätten. Das ist vielleicht schon das Höchste, was Philosophie erreichen kann.

Erst spät habe ich verstanden, wie wichtig es ist, sich mit den Experimenten zu befassen. Im Physikstudium gibt es Vorlesungen zu Theoretischer und zur Experimentalphysik, und ein paar experimentelle Praktika. Tendenziell von der Mathematik und der Philosophie herkommend, interessierten mich die ganzen experimentellen Techniken nicht, ich wollte die Theorien verstehen, die sich letztlich aus den zahllosen Experimenten ergaben, die ich einfach als gegeben hinnahm. Diese Missachtung hat die Experimentalphysik nicht verdient. Experimente sind das Fundament und die ganze Substanz der Physik. Eine Theorie ohne Experiment ist reine Mathematik. Nur über die Experimente versteht man, wie die Erkenntnisse zustande kommen, aus denen eine Theorie sich speist. Und nur über das Experiment ist definiert, was die mathematischen Symbole in den Theorien eigentlich bedeuten, worauf sie sich beziehen.

Theorie ohne Experiment, das ist in der Gegenwart ein großes Problem in der Grundlagenphysik, und zugleich eine Folgeerscheinung ihres Erfolgs. Denn so gut funktionieren die bekannten Theorien in den uns zugänglichen Bereichen des Universums, dass sich die meisten der großen offenen Fragen in einem Territorium abspielen, das unserem Experimentieren nicht zugänglich ist.

Davon war auch ich in meiner Forschung betroffen. In meiner Diplomarbeit beschäftigte ich mich noch mit „Greifbarem“: mit der „Verklumpung“ der Materie im frühen Universum, die zur Bildung von Galaxien und Galaxienhaufen führte. Hierzu gab es detaillierte Beobachtungsdaten, und mit denen ließen sich die möglichen Werte von Parametern in unseren Theorien

eingrenzen. Danach aber zog es mich immer weiter zu fundamentaleren Fragen, in spekulative Bereiche wie „Extradimensionen“ und „Quantengravitation“. Ich promovierte und forschte danach noch vier weitere Z als Postdoc, aber immer mehr kamen mir Zweifel, ob ich auf dem richtigen Weg war. Ich liebte die Aufgaben in der Lehre, die Arbeit mit Studenten, hielt voller Genuss eine Vorlesung über Allgemeine Relativitätstheorie. Aber die Forschung wurde mir mehr und mehr fremd. Das war das Paradoxe: Je mehr ich mich thematisch den Bereichen näherte, die für das Verständnis der Wirklichkeit fundamental schienen, desto mehr schien gerade diese Arbeit den Bezug zur Wirklichkeit zu verlieren. Etwas war schiefgelaufen.

Im eng getakteten akademischen Leben mit seinen befristeten Stellen ist keine Zeit für vorübergehenden Rückzug. Kaum hat man eine neue Stelle angetreten, schon muss man sich auf die nächste bewerben, muss sich über Forschungsarbeiten profilieren, mit Lehre allein ist nichts zu gewinnen. Als Forscher orientierungslos geworden, beschloss ich, ins Exil zu gehen, in die IT-Wirtschaft. Die großen Fragen brannten aber weiter.

Ich wusste auch, dass ich mit meiner Frustration nicht allein war. Die Ansicht, dass die Forschung im Bereich der Grundlagenphysik in einer Krise steckt, wird von vielen geteilt. Vom 19. Jahrhundert bis in die 1970er Jahre gab es ein pausenloses Feuerwerk von Entdeckungen; Theorie und Experiment gingen Hand in Hand, das eine beflügelte das andere. Seit 40 Jahren ist nun aber der Fortschritt deutlich verlangsamt. Das **Standardmodell der Teilchenphysik** von 1973 ist einfach zu gut; zusammen mit dem **Standardmodell der Kosmologie** erlaubt es die Einordnung und Beschreibung fast aller uns zugänglichen Phänomene, von den kleinsten bis zu den größten Skalen.

Das heißt nicht, dass die großen Fragen damit alle gelöst sind. Im Gegenteil, sie sind nur immer weiter in Bereiche gewandert, zu denen wir keinen Zugang haben. So begann eine Ära der spekulativen, nicht durch Experimente abgesicherten theoretischen Physik. Die experimentellen Daten nahmen in der gleichen Zeit durch zahlreiche technische Verbesserungen in gigantischem Ausmaß zu, aber sie steuerten quasi nichts zu den spekulativen neuen Theorien bei, sondern bestätigten nur immer und immer wieder die beiden Standardmodelle.

Wie lässt sich diese Situation überwinden? Dazu wurden verschiedene Ansätze diskutiert. Der einflussreiche Physiker Lee Smolin vom Perimeter Institute in Kanada beispielsweise vertritt die These², dass der Wissenschaftsbetrieb zu sehr dem Mainstream verhaftet sei; das Verfolgen „revolutionärer Ideen“, wie Einstein sie hatte, werde nicht genug gefördert, vielmehr sogar quasi unterbunden. Nach Smolins Ansicht lauern große Erkenntnisse hinter der nächsten Ecke, Antworten auf die großen verbliebenen Fragen der Physik.

²z. B. in Smolin (2006).

Man müsse nur die Forscher mit den richtigen querdenkerischen Charakterzügen bei der Stange halten, dann werde die nächste wissenschaftliche Revolution erfolgen.

Ich halte diese These für unplausibel. Es liegt nicht am Mangel an „revolutionären Ideen“. Davon hat es einige gegeben in den letzten Jahrzehnten, aber sie haben leider nicht zum Erfolg geführt. Ich denke, die Verlangsamung des Fortschritts ist nicht so sehr durch eine falsche Ausrichtung des Forschungsbetriebs hervorgerufen, sondern vielmehr eine Folge der natürlichen Grenzen, denen wir beim Betreiben der Physik als Wissenschaft ausgesetzt sind.

Diese Grenzen lassen sich in praktische und prinzipielle unterteilen. Die praktischen Grenzen bestehen darin, dass wir nicht alle Beobachtungen durchführen können, die wir gern durchführen möchten. Da weder die Lichtgeschwindigkeit noch das Alter des Universums unendlich sind, können wir nicht beliebig weit schauen. Es gibt einen Horizont im Universum, über den wir nicht hinausblicken können. Unsere Energievorräte sind begrenzt, daher können wir Teilchen nicht mit beliebig hoher Energie aufeinander schießen, um zu sehen, was passiert.

Die prinzipiellen Grenzen bestehen darin, dass sich generell nicht alle fundamentalen Fragen mit Physik beantworten lassen. Eine dieser Fragen ist: Warum gibt es überhaupt etwas, und nicht etwa nichts? Die Physik kann ein Universum mit seinen Gesetzen beschreiben, aber warum dieses Universum überhaupt existieren soll, kann sie uns nicht sagen (es sei denn, das Universum wird aus einem anderen Universum heraus „geboren“; solche Theorien gibt es, aber damit verschiebt sich das Problem nur). Bei anderen Themen sind die prinzipiellen Grenzen sehr viel umstrittener, wie etwa bei unserem Bewusstsein und dem Zusammenhang von „Geist und Materie“. Aber bevor wir für dieses Thema bereit sind, müssen wir uns noch in einigen Kapiteln damit beschäftigen, was Physik eigentlich ist und tut.

Wenn es also diese Grenzen gibt und einiges dafür spricht, dass wir uns ihnen bereits sehr weit genähert haben, dann handelt es sich womöglich gar nicht um eine Krise, sondern um ein natürliches Auslaufen? Diese These vertritt John Horgan (1996) in seinem Buch *The End of Science* und hat damit eine Menge Zorn auf sich gezogen. Kein Wunder, wer lässt sich schon gern sagen, dass seine Disziplin sich dem Ende zuneigt. Aber was heißt schon „Ende“? Die Physik ist ein prachtvolles Schloss von großer Schönheit, angefüllt mit Schätzen, die sich in jedem der zahllosen Räume erkunden lassen, von jedem Besucher, der sich darauf einlässt. Und bei weitem nicht jeder Edelstein in all den Truhen wurde bisher gebührend gewürdigt. An ihre Grenzen stoßen nur die Baumeister, die versuchen, immer noch einen Turm obendrauf zu setzen.

Die akademische Forschung versucht, die Grenzen des **globalen Wissens** zu verschieben, also etwas zu finden, was noch keiner vor einem gefunden hat. Peinlich genau wird aufgezeichnet, wer wann was als Erster gesagt hat, von wem eine Idee zuerst geäußert wurde, wer ein Experiment als Erster durchgeführt hat, und auf diejenigen müssen alle späteren Arbeiten zum gleichen Thema verweisen. Um in der akademischen Welt zu überleben, eine Karriere aufzubauen, muss man versuchen, wiederum etwas Neues zu finden, aufbauend auf all den bisherigen Neuigkeiten, und es schnell und als Erster zu publizieren. Das sind – im Bild von oben gesprochen – die Baumeister, die die Grenzen des Schlosses immer weiter hinausschieben wollen oder müssen, in den Himmel hinein, durch den Bau immer neuer Türme, einer auf dem anderen. Das ging bis vor etwa 40 Jahren sehr gut und hat der Pracht des Schlosses gedient. Jetzt aber stehen tausende theoretische Physiker auf den Dächern in luftigen Höhen und wollen oder müssen immer weitermachen, obwohl die neuen Türme immer wackeliger werden.

Zum anderen gibt es aber auch das private Forschen. Getrieben von bestimmten Fragen, möchte man etwas verstehen. Umso besser, wenn andere es schon vor einem verstanden haben, denn es geht nicht darum, die Grenzen des globalen, sondern des **persönlichen Wissens** zu verschieben. Man vertieft sich also in ein Thema, aufbauend auf dem, was andere geschrieben haben, und setzt sich damit auseinander. Um zu verstehen und zu staunen, nicht um eine „revolutionäre“ neue Idee zu erfinden. In dem Bild von oben ist das der Besucher des Schlosses, der die Räume durchwandert, sie sich genau ansieht; ein Gegenstand hält ihn fest, er betrachtet ihn genau, von allen Seiten, staunend vertieft er sich darin, und die gewonnenen Eindrücke setzen sich in seinem Geist fest.

Dieser Weg steht auch dann noch offen, wenn sich die These vom „Auslaufen“ bestätigen sollte. Dieses Buch soll daher unter anderem auch eine Art Schatzkarte sein, die eine (wenn auch sehr unvollständige) Beschreibung gibt, in welchen Räumen des Schlosses welche Juwelen zu finden sind.

Ein populärwissenschaftliches Buch wie dieses kann jedoch nur eine Schatzkarte sein. Die Schätze heben muss man selbst. Die Physik ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und ihre Erkenntnisse beruhen auf tausenden von Experimenten. All das lässt sich nicht mit ein paar Worten in Alltagssprache wiedergeben. Wer wissen will, worum es wirklich geht, muss sich durch die Mathematik und die Beschreibung der Experimente wühlen. Muss selbständig komplizierte Rechnungen und Gedankenexperimente durchführen. So wie man ein Musikinstrument ja auch nicht dadurch lernt, dass man ein paar Bücher liest.



2

Philosophie

Das Staunen steht am Anfang aller Philosophie, schreibt Platon. Wir staunen über die Welt und über uns selbst. Wir fragen uns, wo das alles herkommt und ob und wie es einmal enden wird. Wir erkennen, dass die Dinge und auch wir selbst ständigen Veränderungen unterworfen sind und fragen uns, ob es eine gleichbleibende Basis für all das gibt, eine „Substanz“ (oder mehrere), aus der alles besteht, die zwar immer neue Formen annimmt, aber an sich dieselbe bleibt. Wir sehen, dass wir oft getäuscht werden vom Schein der Dinge, wir zweifeln und fragen, was denn real ist.

Wir begreifen, dass wir sterblich sind, dass uns nicht viel Zeit bleibt, und fragen uns, wie wir angesichts dessen leben sollen. Welchen „Sinn“ das Leben hat. Und ob es für uns etwas jenseits des Lebens gibt, auf der anderen Seite des Todes, oder außerhalb der Zeit.

Dieses Fragen, Zweifeln und Staunen ist in uns allen angelegt. Als Kinder bombardieren wir in einem bestimmten Alter unsere Eltern mit Fragen, wollen alles wissen und verstehen. Bei manchen lässt das große Staunen aber im Lauf der Zeit nach, man wird von den Sorgen des Alltags und dem Verfolgen der nicht mehr hinterfragten Ziele zu sehr absorbiert. Bei anderen geht es jedoch weiter, begleitet und formt das Leben und Denken bis zum Ende. Das sind die „philosophischen Naturen“ unter den Menschen.

Auch die anderen, die nicht Philosophierenden, haben ein bestimmtes Welt- und Menschenbild, sie sind sich dessen nur nicht so deutlich bewusst, oder nehmen es als etwas Gegebenes hin, hinterfragen es nicht, oder nur sehr oberflächlich. Dabei ist dieses Bild entscheidend für unser Leben. In den Worten von Karl Jaspers:

Denn das Bild des Menschen, das wir für wahr halten, wird selbst ein Faktor unseres Lebens. Es entscheidet über die Weisen des Umgangs mit uns selbst und mit den Mitmenschen, über Lebensstimmung und Wahl der Aufgaben. (Jaspers 1960, S. 151)

Die nicht Philosophierenden haben recht und unrecht. Sie haben recht, weil das Philosophieren das Überwinden von Ängsten fordert, weil es Anstrengung bedeutet und weil es uns manchmal den Abgrund vor Augen führt (Beispiele folgen weiter unten), vor dem wir die ganze Zeit schon stehen, von dem wir aber nichts geahnt haben. Das Philosophieren stellt sich der Gewissheit des Todes und den eigenen Verfehlungen und Irrtümern, es prüft alles und geht uns buchstäblich an die Substanz, konfrontiert uns mit der Fragwürdigkeit, der Begrenztheit allen Wissens und Erkennens. Zudem kommt man mit dem Fragen an kein Ende. Es stehen am Ende des Weges keine klaren Antworten, kein „Ach, so ist das“, sondern nur immer wieder neue Fragen und Zweifel; alles scheint sich im Kreise zu drehen.

Sie haben aber auch unrecht, denn das Verdrängen und Ignorieren ändert nichts daran, dass die Fragen einfach da sind. Das Philosophieren belohnt uns zwar nicht mit klaren Antworten, aber es setzt einen Prozess in uns in Gang, der uns neue Horizonte eröffnet, unser Denken in einer anderen Weise schult, als die Alltagsprobleme oder die Mathematik es tun, der zudem etwas in uns auflockert – „geistige Verhärtungen“ will ich es einmal nennen – und uns von Vorurteilen befreit. Der Prozess ändert unsere Sicht auf die Welt und uns selbst und ist imstande, unser Leben zu verändern.

Philosophie und Sprache

Beim Philosophieren spülen die Fragen, die uns vor sich her treiben, oft seltsame Gedanken an den Strand unseres Geistes. Gedanken, die sich nicht so einfach in Worte fassen und vermitteln lassen, die also erfordern, die sprachlichen Ausdrucksmittel, das sprachliche „Handwerkszeug“, zu erweitern. Daher ist Philosophie so oft auch ein Ringen mit der Sprache. Unzählige Wortschöpfungen gehen auf sie zurück.

Die Literatur steht somit von Natur aus der Philosophie sehr nahe. Auch sie ringt, in ihren höheren Formen, mit Sprache, bringt neue Formen, Verknüpfungen, Metaphern darin hervor, eröffnet damit neue Perspektiven. Auch sie dringt in menschliche Schicksale und Gefühle ein, in gewöhnlichen und in extremen Situationen und versucht daraus allgemeine Schlüsse zu ziehen („die Moral von der Geschichte“, im einfachsten Fall) oder uns Besonderheiten, Nachdenkenswertes zu verdeutlichen, vor Augen zu führen. Jeder große Roman erzählt nicht nur eine Geschichte, sondern setzt sich mit den Fragen des Lebens auseinander. Daher ist jeder große Roman auch ein Stück Philosophie.

Um einige Beispiele herauszugreifen: Tolstoj setzt sich in *Anna Karenina* mit Wesen und Zweck von Familie und Ehe auseinander, *Krieg und Frieden* endet mit einer Abhandlung über Geschichtsphilosophie und die Verstrickung des Willens der Einzelnen mit dem Weltgeschehen. Max Frisch geht es vor allem um das Problem unserer individuellen Identität: „Jeder Mensch erfindet sich früher oder später eine Geschichte, die er für sein Leben hält“, heißt es in *Mein Name sei Gantenbein*¹. Er beschreibt die Rollen, die wir beständig spielen müssen, um das Bild von uns (unser eigenes und das der anderen) aufrechtzuerhalten, die Freiheit, die wir dadurch aufgeben.

Es gibt eine Textstelle aus dem Roman *Mein Herz so weiß* von Javier Marias, die ich hier in voller Länge zitieren möchte, weil sie verdeutlicht, was gute Philosophie in meinen Augen ausmacht, und weil sie mich auch beim 100. Lesen noch berührt und verwirrt:

Und eilig hatte ich es, weil mir bewusst war, dass ich das, was ich jetzt nicht hörte, nie mehr hören würde; es würde keine Wiederholung geben wie bei einem Tonband oder einem Videofilm, die man zurückspulen kann, jedes nicht wahrgenommene oder nicht verstandene Murmeln wäre für immer verloren. Das ist das Schlechte an allem, was uns widerfährt und nicht aufgezeichnet wird oder, schlimmer noch, nicht einmal gewusst, gesehen und gehört wird, denn später gibt es keine Möglichkeit, es zurückzugewinnen. An dem Tag, an dem wir nicht zusammen waren, werden wir für alle Zeit nicht zusammen gewesen sein, was man uns am Telephon sagen wollte, als man uns anrief und wir nicht abnahmen, wird niemals gesagt werden, nicht dasselbe und auch nicht mit demselben Empfinden; alles wird ein wenig anders oder völlig anders sein aufgrund unseres Mangels an Mut, der uns davon abhielt, mit euch zu sprechen. Aber selbst wenn wir an jenem Tag zusammen waren oder uns zu Hause befanden, als man uns anrief, oder die Furcht überwandten und das Risiko vergaßen und wagten, mit euch zu sprechen, selbst dann wird nichts von dem sich wiederholen, und deshalb wird ein Moment kommen, da es auf dasselbe hinausläuft, ob man zusammen gewesen ist oder nicht, ob man das Telephon abgenommen hat oder nicht, ob wir gewagt haben, mit euch zu sprechen, oder ob wir geschwiegen haben. Selbst die unauslöschlichsten Dinge haben eine Dauer, wie jene anderen, die keine Spur hinterlassen und nicht einmal geschehen, und wenn wir vorbereitet sind und sie notieren oder aufnehmen oder filmen und uns mit Erinnerungshilfen umgeben und sogar versuchen, das Geschehene durch das bloße Protokoll und die Aufzeichnung und Archivierung des Geschehenen zu ersetzen, so dass das wirkliche Geschehen von Anfang an unsere Notiz oder unsere Aufnahme oder unsere Filmaufzeichnung ist, nur das; selbst bei dieser endlosen Perfektionierung werden wir die Zeit verloren haben, in der die Dinge wirklich

¹Frisch (1964).

geschahen (auch wenn es die Zeit des Notierens ist); und während wir versuchen, sie wiederzuerleben oder wiederherzustellen oder zurückzuholen und zu verhindern, dass sie Vergangenheit ist, wird sich eine andere Zeit ereignen, und in dieser werden wir zweifellos nicht zusammen sein und auch kein Telephon abnehmen, noch irgend etwas wagen, noch ein Verbrechen oder einen Tod verhindern können (obwohl wir erstere auch nicht begehen und letztere auch nicht verursachen werden), weil wir diese Zeit in unserem krankhaften Bestreben, sie nicht zu Ende gehen zu lassen und das Wiederkehren zu sehen, was bereits vergangen ist, vorbeigehen lassen, als gehörte sie uns nicht.

So kommt es, dass das, was wir sehen und hören, am Ende dem ähnlich und sogar gleich wird, was wir nicht sehen und nicht hören, es ist nur eine Frage der Zeit oder unseres Verschwindens. Und trotz allem können wir nicht aufhören, unsere Leben auf das Hören und Sehen und das Miterleben und das Wissen auszurichten, in der Überzeugung, dass diese unsere Leben davon abhängen, dass wir an einem Tag zusammen sind oder einen Anruf entgegennehmen oder etwas wagen oder ein Verbrechen begehen oder einen Tod verursachen und wissen, dass es so war. Bisweilen habe ich das Gefühl, dass nichts von dem, was geschieht, geschieht, weil nichts ununterbrochen geschieht, nichts dauert oder beharrt unaufhörlich oder wird unaufhörlich erinnert, und sogar die monotonste und routinemäßigste Existenz hebt sich auf und negiert sich selbst in ihrer scheinbaren Wiederholung, bis nichts und niemand mehr ist wie zuvor, und das schwache Rad der Welt wird von Vergesslichen angetrieben, die hören und sehen und wissen, was nicht gesagt wird und nicht stattfindet und nicht erkennbar und nicht nachprüfbar ist. Was sich ergibt, ist identisch mit dem, was sich nicht ergibt, was wir ausschließen oder vorbeigehen lassen, identisch mit dem, was wir nehmen und ergreifen, was wir erfahren, identisch mit dem, was wir nicht ausprobieren, und doch geht es um unser Leben und vergeht unser Leben damit, dass wir auswählen und ablehnen und entscheiden, dass wir eine Linie ziehen, welche diese identischen Dinge trennt und aus unserer Geschichte eine einzigartige Geschichte macht, an die wir uns erinnern und die sich erzählen lässt. Wir verwenden unsere ganze Intelligenz und unsere Sinne und unser Bestreben auf die Aufgabe, zu unterscheiden, was eingegeben wird oder es schon ist, und deshalb sind wir reich an Reuegefühlen und verpassten Gelegenheiten, an Bestätigungen und Bekräftigungen und genutzten Gelegenheiten, wo es doch so ist, dass nichts Bestand hat und alles verloren geht. Oder womöglich hat es nie etwas gegeben. (Marias 2000, S. 38 ff.)

Diese philosophische „Eruption“ inmitten des Romans befasst sich mit dem Thema Zeit und Vergänglichkeit. Es handelt sich nicht nur um eine theoretische Erörterung, sondern es geht buchstäblich um unser Leben. Der kunstvolle

Umgang mit der Sprache, die Metaphern und Beispiele umzingeln das Problem mit einer „weichen“ Logik, einer Logik, die in diesem Bereich viel mehr ausdrücken kann als die „harte“ Logik der argumentierenden Fachdiskussion. Dieses Element des Ausdrucks ist in meinen Augen entscheidend für gute Philosophie. Man kann das Ringen des Autors mit dem Thema darin förmlich spüren. Es treibt ihn bis zu dem Abgrund, der sich in der zitierten Textstelle auftut: *„Bisweilen habe ich das Gefühl, dass nichts von dem, was geschieht, geschieht“ – „Oder womöglich hat es nie etwas gegeben“*

Das ist es, was ich vorhin mit Abgrund meinte. Die Erkenntnis der Allmacht der Vergänglichkeit treibt den Erzähler innerlich weiter zu einem Punkt, wo ein Zweifel herrscht, der über das hinausgeht, was aus einem normalen Alltagsdenken heraus möglich schien, ein Zweifel, der sich plötzlich in der schwarzen Tiefe vor dem eigenen Gedanken auftut, einen Schritt jenseits der Logik, daher mehr Gefühl als Gedanke. *„Bisweilen habe ich das Gefühl, dass nichts von dem, was geschieht, geschieht“ – „Oder womöglich hat es nie etwas gegeben.“*

Das unerschöpfliche Thema Zeit wird uns auch in diesem Buch weiter beschäftigen. Wir werden sehen, dass die Physik ein neues Licht auf einige Aspekte der Zeit wirft und damit zum Reichtum des Themas einiges beizusteuern hat; aber auch, dass es Aspekte der Zeit gibt, zu denen die Physik nichts zu sagen hat, Rätsel, die sie nicht zu lösen vermag, weil sie jenseits der prinzipiellen Grenzen der Physik liegen.

Philosophie drückt sich oft in Form von Widersprüchen, Paradoxien aus (*„nichts von dem, was geschieht, geschieht“*). Denn die Logik führt uns nur, ausgehend von einer gewählten Menge von Begriffen und Annahmen, die wir aus diesen Begriffen formen, in Trippelschritten vorwärts, ohne etwas Neues ins Spiel zu bringen. Sie zeigt uns, was das Begriffssystem und die Annahmen *implizieren*, leuchtet sozusagen die Welt aus, die von ihnen gezeichnet wird. Um wirklich voranzukommen, ist es oft aber gerade entscheidend, die Grenzen des Begriffssystems und der Annahmen zu sprengen, darüber hinaus zu gelangen. Nach den Maßstäben der Logik ist der Satz *„nichts von dem, was geschieht, geschieht“* unsinnig, aber bezogen auf die Erfahrung oder das Erleben des Erzählers ergibt er einen Sinn, drückt etwas aus, das die Logik nicht auszudrücken vermag, zumindest nicht in den Begriffen der Alltagssprache.

Das gilt übrigens nicht nur in der Philosophie, sondern auch in den Naturwissenschaften. In beiden Fällen gilt, im Gegensatz zur Mathematik, dass Begriffe nicht nur für sich, nach ihren logischen Verknüpfungen, über die sie definiert sind, betrachtet werden, sondern sich auf etwas beziehen, das außerhalb ihrer selbst, in unserer Erfahrung, unserem Erleben liegt, wenn auch womöglich sehr indirekt. Der Satz *„Das Elektron ist zugleich Welle und Teilchen“* ergibt im Rahmen der Klassischen Physik nicht den geringsten Sinn, drückt einen Widerspruch aus. Dennoch gibt es eine Fülle von Experimenten,

Dinge unserer Erfahrung also, deren Ergebnisse sich am besten so ausdrücken lassen: „Das Elektron ist zugleich Welle und Teilchen.“ (Es erfordert natürlich wiederum einige Schritte und Begrifflichkeiten, um die direkte Erfahrung des Experimentators während der Experimente in diesem Satz zusammenzufassen.) Das Begriffssystem der Klassischen Physik wird auf diese Weise aufgebrochen, muss erweitert, sogar radikal modifiziert werden, zur Quantenmechanik nämlich, in der der Satz möglich wird und sogar einen Erklärungsrahmen findet.

In der Philosophie sind die Dinge weniger eindeutig als in den Naturwissenschaften. Umso wichtiger ist es, sich der Grenzen eines gewählten Begriffssystems bewusst zu sein; Dinge auszudrücken, die ein solches System sprengen; neue Begriffe zu kreieren, die Neues auszudrücken vermögen.

Welt und Geist: Schrödingers Dilemma

Aber auch neue Begriffe sind oft nicht imstande, fundamentale Widersprüche, die uns im Philosophieren bewusst werden, einfach aufzulösen, und so ist es schon ein wichtiger Schritt, diese in der gegebenen Sprache *auszudrücken*. Ein großartiges Stück Philosophie, das so einen fundamentalen Widerspruch ausdrückt, stammt von dem Physiker Erwin Schrödinger:

Uns verwirrt die seltsame Doppelrolle, die das Bewusstsein (oder der Geist) spielt. Einerseits ist es der Schauplatz, und zwar der einzige Schauplatz, auf dem sich dieses ganze Weltgeschehen abspielt, oder das Gefäß, das alles in allem enthält und außerhalb dessen nichts ist. Andererseits gewinnen wir den, vielleicht irrigen, Eindruck, dass das Bewusstsein inmitten dieses Weltgetriebes an gewisse, sehr spezielle Organe gebunden ist, welche, obgleich sicher das Interessanteste, was die Tier- und Pflanzenphysiologie kennt, doch nicht einzig in ihrer Art, nicht sui generis sind. Denn gleich manchen anderen Organen dienen sie ja schließlich nur der Lebensbehauptung ihrer Träger, und dem allein ist es zuzuschreiben, dass sie sich im Prozess der Artbildung durch natürliche Auslese entwickelt haben.

Zuweilen stellt ein Maler in sein großes Gemälde oder ein Dichter in sein langes Gedicht eine unscheinbare Nebenfigur, die er selbst ist. So hat wohl der Dichter der Odyssee mit dem blinden Barden, der in der Halle der Phäaken Troja besingt und den vielgeprüften Helden zu Tränen rührt, bescheiden sich selbst gemeint. Auch im Nibelungenlied begegnet uns auf dem Zuge durch die österreichischen Lande ein Poet, den man im Verdacht hat, der Dichter des Epos zu sein. Auf Dürers Allerheiligenbild scharen sich zwei große Zirkel von Gläubigen anbetend um die hoch in Wolken schwebende Dreifaltigkeit, ein Kreis von Seligen in den Lüften, ein Kreis von Menschen auf Erden, unter ihnen Könige und Kaiser und Päpste, und, wenn ich mich recht erinnere, der Künstler selbst, eine bescheidene Nebenfigur, die ebensogut fehlen könnte.

Mir scheint dies das beste Gleichnis für die verwirrende Doppelrolle des Geistes. Einerseits ist er der Künstler, der alles geschaffen hat; im vollendeten Werk dagegen ist er nur eine unbedeutende Staffage, die getrost fehlen könnte, ohne die Gesamtwirkung zu beeinträchtigen. (Schrödinger 1958, abgedruckt in Dürr 1986, S. 167 f.)

Der Gegensatz zwischen der Welt im Geist und dem Geist in der Welt, den Schrödinger hier schildert, ist wahrlich fundamental. Aus meiner Sicht ist er das Kernproblem der gesamten Philosophie. Er erinnert mich an das Bild von Escher mit den beiden Händen, die sich gegenseitig zeichnen (Abb. 2.1, stellen Sie sich die Hände mit „Geist“ bzw. „Welt“ beschriftet vor).

Das, was ich die Welt nenne, ist tatsächlich zunächst einmal ein Konstrukt meines Geistes. Es ist eine Extrapolation und Verallgemeinerung meiner Wahrnehmungen und Erinnerungen, wobei ich auf vieles vertraue, was mir gesagt wird oder was ich zufällig höre oder lese. Ich war noch nie in Australien, aber ich vertraue meinem Atlas, dass dieser Kontinent existiert, und meinen Freunden, dass sie tatsächlich dort waren. Ich glaube sogar an das Higgs-Teilchen, obwohl es nur von sehr wenigen Menschen gesehen wurde, und zwar auf sehr indirekte Weise. Ich glaube, dass die Sonne auch morgen wieder aufgehen wird, obwohl das niemand beweisen kann, aber ich vertraue darauf, dass die Naturgesetze von heute auch morgen noch gelten und die „Dinge“ noch da sind. Ich glaube auch an meine Erinnerungen, also dass die Vergangenheit, von

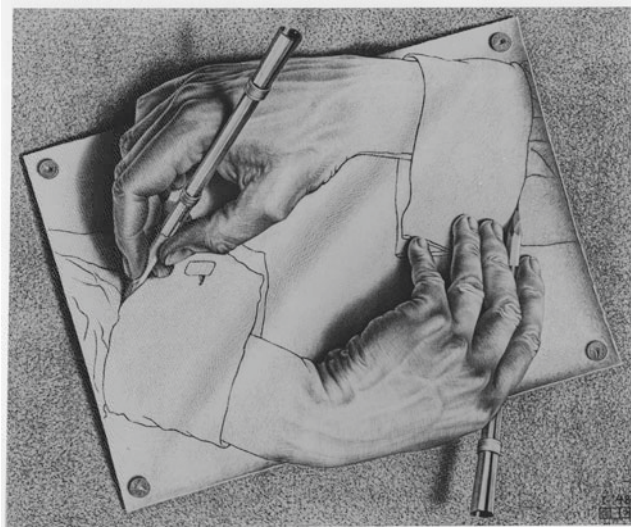


Abb. 2.1 M.C. Eschers Drawing Hands. © 2019 The M.C. Escher Company-The Netherlands. All rights reserved. www.mcescher.com

der sie mir berichten, tatsächlich stattgefunden hat. Ich glaube an sie, obwohl bekannt ist, dass Erinnerungen auch trügen können. Zumindest erinnere ich mich, dass das jemand gesagt hat. An den Weihnachtsmann hingegen glaube ich nicht, obwohl mir einst jemand gesagt hat, dass es ihn gibt, und diese Behauptung nie explizit widerrufen hat. Wir machen uns selten bewusst, wie groß die Diskrepanz ist zwischen dem, was wir als „Welt“ für gesichert halten, und dem, was uns zu einem Moment tatsächlich gegeben ist. Wie viel Glaube, Vertrauen, Schlussfolgerung, Verallgemeinerung, Intuition darin liegt. Ja, die Welt (oder *meine* Welt) ist ein Konstrukt meines Geistes. Die Existenz von Gehirnen ist ein Teil dieses Konstrukts. Und nun soll mein Geist, der doch der „Konstrukteur“ ist, seinerseits von diesem einen Teil seines Konstrukts abhängen, eine Art Software sein, die darauf abläuft? Es liegt in der Tat etwas Verwirrendes in dieser Doppelrolle des Geistes.

Auch Kant wird in der *Kritik der reinen Vernunft* nicht müde zu betonen, dass Raum und Materie nur als etwas außerhalb von uns *erscheinen*, tatsächlich aber Vorstellungen *in* uns sind, insbesondere, „*dass nicht die Bewegung der Materie in uns Vorstellungen wirke, sondern dass sie selbst [...] bloße Vorstellung sei*“². Weiterhin schreibt er:

Weit gefehlt [...], dass, wenn man die Materie wegnähme, dadurch alles Denken und selbst die Existenz denkender Wesen aufgehoben würde, so wird vielmehr klar gezeigt: dass, wenn ich das denkende Subjekt wegnehme, die ganze Körperwelt wegfallen muss, als die nichts ist, als die Erscheinung in der Sinnlichkeit unseres Subjekts und eine Art Vorstellungen desselben. (Kant 1966, S. 938)

Kant und Schrödinger geben also der Welt im Geist einen Vorzug gegenüber dem Geist in der Welt. Bei Schrödinger wird dies auch daran ersichtlich, dass er den Eindruck, Bewusstsein sei an Gehirne gebunden, als „vielleicht irrig“ bezeichnet, wohingegen daran, dass es der Schauplatz ist, auf dem sich das ganze Weltgeschehen abspielt, für ihn nicht der geringste Zweifel besteht.

Heute wirkt diese Sichtweise auf uns etwas fremd. Wir haben uns so sehr an die objektive, wissenschaftliche Sicht auf die Welt gewöhnt, dass es für die meisten selbstverständlich erscheint, dass primär der Geist in der Welt ist (gebunden an Gehirne) und erst sekundär, als Abbild, die Welt im Geist. Dieses Abbild scheint uns den äußeren tatsächlichen Verhältnissen einigermaßen gut zu entsprechen, besonders da, wo es durch wissenschaftliches Denken geläutert ist. Auch hat die Gehirnforschung große Fortschritte gemacht in der Analyse, *wie* das Gehirn bestimmte geistige Prozesse bewerkstelligt.

²Kant (1966), S. 941.

Auch die Philosophie des Geistes, die den Zusammenhang zwischen Geist und Gehirn aus philosophischer Sicht beleuchten will, argumentiert seit Jahrzehnten fast ausschließlich aus einer Perspektive, in der die materielle Welt das Primäre, Vorausgesetzte ist und die Aufgabe darin besteht, bestimmte Aspekte des Geistigen daraus abzuleiten, oder eben zuzugestehen, dass dies nicht möglich ist und dem Materiellen daher noch etwas hinzugefügt werden muss.

Wenn man jedoch der Materie auf den Grund geht, und das geschieht in der Physik, dann stellt sich heraus, dass die Sache nicht so klar ist und man sich die Beziehungen zwischen Welt und Geist sehr genau ansehen muss, bevor man so eindeutig alle Macht und Realität der Materie zuschreibt. Auch davon handelt dieses Buch.

Auf jeden Fall wird Schrödingers Doppelrolle des Geistes relevant, wenn wir die Funktionsweise des Geistes selbst untersuchen, wenn der Geist also sowohl Subjekt (der „Künstler“) als auch Objekt (das „Bild“) der Untersuchung ist. Hier können wir oft miterleben, wie ein Argument oder sogar eine ganze Forschungsrichtung „sich selbst in den Schwanz beißt“. Ein Beispiel ist das oft geäußerte Argument, dass unsere Schlussfolgerungen über die Welt mit großer Wahrscheinlichkeit in den meisten Fällen korrekt sind, da uns die natürliche Auslese dazu gebracht hat, korrekt zu denken, anderenfalls hätten wir nicht überlebt. Dies ist jedoch ein Zirkelschluss und daher ein Irrtum: Die Theorie der natürlichen Auslese ist ja selbst eines der Resultate unserer Schlussfolgerungen; das Argument setzt also bereits voraus, was es zu beweisen versucht. Die natürliche Auslese und auch unsere sonstigen wissenschaftlichen Ergebnisse mögen ja durchaus korrekt sein. Aber wenn ich das eine in Zweifel ziehe und erst noch beweisen will, dann kann ich nicht das andere als gesichert voraussetzen. Ich muss auch die natürliche Auslese bezweifeln, denn die ist ein *Teil* des Weltbildes, das sich aus unseren wissenschaftlichen Schlussfolgerungen über die Welt ergibt. Man kann nicht mit wissenschaftlichen Mitteln beweisen, dass der Weg, den die Wissenschaft geht, der richtige ist.

In der Sprachphilosophie wird mit sprachlichen Mitteln untersucht, wie Sprache funktioniert. In anderen Bereichen versucht man, das Wesen des Erkennens zu erkennen, oder durch Nachdenken dem Denken auf den Grund zu gehen, oder durch logische Argumente die Allmacht der Logik zu beweisen. All diese Bereiche sind tückisch, durch und durch anfällig für Zirkelschlüsse und ein ständiges Sich-selbst-in-den-Schwanz-Beißen. Das Auf-sich-selbst-Richten des Geistes ist jedoch wesentlicher Bestandteil des Fragens und Staunens in der Philosophie. Man kann diese Bereiche daher auch nicht einfach ignorieren. Man muss dieses Minenfeld zu durchwandern lernen und wo nötig die prinzipiellen Grenzen akzeptieren, die sich auftun.

Abwertung der Philosophie

Trotz ihrer überragenden Bedeutung für unser Leben hat die Philosophie in den letzten 100 oder 200 Jahren eine Abwertung erfahren, besonders unter Naturwissenschaftlern. Man sagt „Das ist rein philosophisch“, wenn eine Überlegung völlig irrelevant für die Lösung eines Problems ist. Den „weltfremden“ geistigen Verrenkungen der Philosophie stehen die harten Fakten der Naturwissenschaften gegenüber, so eine verbreitete Sichtweise. Ein Philosophiestudent muss sich von vielen Seiten anhören, warum er denn nicht lieber etwas „Sinnvolles“, „Nützliches“ studiere. „Aus dem wird nichts“ lautet das härteste Vorurteil. Vorbei sind die Zeiten, als Philosophen das höchste Ansehen genossen, als der große Aristoteles zum Lehrer des großen Alexander auserkoren wurde, der Philosoph als Lehrer und Erzieher für Könige. Wie kommt es, dass die Philosophie so einen Niedergang erfahren hat, zumindest in der Wahrnehmung vieler Menschen, insbesondere der meisten Naturwissenschaftler? Es gibt mehrere Gründe dafür:

- Mehr als zwei Jahrtausende metaphysischer Spekulationen haben zu keinerlei eindeutigen Ergebnissen geführt. All die vorgeblichen Beweise zur Existenz Gottes, zur Unsterblichkeit der Seele, zur Endlichkeit oder Unendlichkeit des Universums etc. konnten durch Gegenargumente neutralisiert werden. Wo doch etwas zur Beschaffenheit der Welt gesagt werden konnte, waren es die Naturwissenschaften und nicht etwa die Metaphysik, die überprüfbare und daher allgemein anerkannte Resultate lieferten. Die Irrtümer der metaphysischen Spekulationen wurden durch Kant in seiner *Kritik der reinen Vernunft* eindrucksvoll seziert. Darin spottet er schließlich:

Diese vernünfteln den Behauptungen eröffnen also einen dialektischen Kampfplatz, wo jeder Teil die Oberhand behält, der die Erlaubnis hat, den Angriff zu tun, und derjenige gewiss unterliegt, der bloß verteidigungsweise zu verfahren genötigt ist. Daher auch rüstige Ritter [...] sicher sind, den Siegeskranz davon zu tragen, wenn sie nur dafür sorgen, dass sie den letzten Angriff zu tun das Vorrecht haben, und nicht verbunden sind, einen neuen Anfall des Gegners auszuhalten [...] Vielleicht dass, nachdem sie einander mehr ermüdet als geschadet haben, sie die Nichtigkeit ihres Streithandels von selbst einsehen und als gute Freunde auseinander gehen. (Kant 1966, S. 465)

- Die Naturwissenschaftler sehen die Philosophen eher als ihre Vorläufer, nicht als beständige Partner in der Diskussion ihrer Ergebnisse und Methoden. Die Naturwissenschaft, so die vorherrschende Sichtweise, habe sich zwar aus der Philosophie heraus entwickelt (zumindest habe die Philosophie einen wesentlichen Anteil an ihrer Entstehung gehabt), sich aber dann von ihr emanzipiert, ihre für die Gewinnung von Erkenntnissen überlegenen

Methoden entwickelt und sich naturgemäß in zahlreiche Einzeldisziplinen zergliedert. Jede dieser Disziplinen sei selbst für die Wahl ihrer Methoden und die Bewertung ihrer Ergebnisse zuständig. Die Ergebnisse aller Disziplinen zusammen ergäben unser naturwissenschaftliches Weltbild. Für die Philosophie bleibe nichts mehr zu tun.

- Das naturwissenschaftliche Weltbild wird von vielen als vollständige Beschreibung der Realität angesehen. Diesem Gedanken liegt selbst eine philosophische, sogar metaphysische Position zugrunde, nämlich der **Naturalismus**, der besagt, dass die „Welt“ außerhalb und unabhängig von uns besteht und die Realität ist, von der aus sich alle Erscheinungen und auch wir selbst erklären lassen. Die Erfolge der Naturwissenschaft (mit Ausnahme der Quantenphysik) scheinen diese Position zu bestätigen.
- Die Ergebnisse der Physik sind so kompliziert und so tief in fortgeschrittenen Bereichen der Mathematik verankert, dass eine philosophische Analyse ohne eingehendes Mathematik- und Physikstudium nicht möglich erscheint. Daher wird den Philosophen, die in der Regel über solche tiefen Kenntnisse nicht verfügen, nicht zugetraut, dass sie etwas Sinnvolles zu dem Thema beizutragen haben.
- Zum anderen sind die Ergebnisse der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie auch für Physiker sehr verwirrend, sobald man aus ihnen nicht nur statistische Vorhersagen für den Ausgang bestimmter Experimente, sondern ein *Weltbild*, eine *Bedeutung* ableiten will, die aus ihnen hervorgeht. Nach Jahrzehnten fruchtloser Exegese haben die meisten aufgegeben und beschäftigen sich nicht weiter mit dem Problem. „Shut up and calculate“ lautet eine verbreitete Devise, ein oft zitierter Ausspruch des Physikers David Mermin, der von vielen durchaus positiv verstanden wird, im Sinne von Wittgensteins „*Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen*“³. Auch hier liegt letztlich eine bestimmte philosophische Position zugrunde, der **Instrumentalismus**, der besagt, dass physikalische Theorien keine Aussagen über die Realität machen, sondern nur Werkzeuge sind, mit denen sich Vorhersagen ableiten lassen. Der Instrumentalismus steht allerdings im Widerspruch zum Naturalismus, der wissenschaftliche Theorien sehr wohl als Aussagen über die Realität, die „Welt“ versteht; es geht hier also bereits eine Spaltung, ein Schisma, durch die Gemeinde der Naturwissenschaftler. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, in der großen Umbruchphase mit den beiden Relativitätstheorien, der Quantenmechanik und der Kernphysik, hat fast jeder große Physiker auch philosophische Texte hinterlassen: Einstein, Heisenberg, Schrödinger, Bohr, Eddington, Planck, Born, Pauli und viele andere. Eine Zusammenstellung solcher Texte finden Sie in Dürr (1986). Heute, mit der vorherrschenden „Shut up and calculate“-

³Wittgenstein (1963), S. 115.

Mentalität, gerät jeder Physiker, der sich philosophisch äußert, schnell in den Generalverdacht, ein *Crackpot*, ein Spinner, zu sein.

- Dieses von technischen Errungenschaften geprägte Zeitalter beschäftigt sich so erfolgreich mit praktischen Problemen, wird so von „Machern“ dominiert, dass dem eher geistigen Modus der Philosophie nicht viel Bedeutung eingeräumt wird. Auch die naturwissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten sind mittlerweile in hohem Maße mit der Industrie verbandelt, sind auf ihre Gelder angewiesen. Dadurch wurden rein akademische und somit auch philosophische Interessen (zumindest scheint es den meisten so, als seien philosophische Interessen rein akademisch) weiter in den Hintergrund gerückt.
- Hinzu kommt, dass Philosophen seit geraumer Zeit selbst das Ende der Philosophie herbeireden. Hier gibt es mehrere Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Zum einen glaubte so mancher Philosoph, er habe alle Probleme endgültig gelöst und die Philosophie damit zum Abschluss gebracht. Viele Philosophen tendieren dazu, ihre Gedanken und Sichtweisen zu einem „System“ zusammenzuschnüren, das sie dann für die ganze Wahrheit halten. In *Der Mann ohne Eigenschaften* schreibt Robert Musil ironisch: „*Philosophen sind Gewalttäter, die keine Armee zur Verfügung haben und sich daher die Welt in der Weise unterwerfen, dass sie sie in ein System sperren.*“⁴ Ein besonders interessanter Fall ist Wittgenstein. Im Vorwort zu seinem berühmten *Tractatus logico-philosophicus* schreibt er im Jahr 1918:

Ich bin also der Meinung, die Probleme im Wesentlichen endgültig gelöst zu haben. Und wenn ich mich hierin nicht irre, so besteht nun der Wert dieser Arbeit zweitens darin, dass sie zeigt, wie wenig damit getan ist, dass die Probleme gelöst sind. (Wittgenstein 1963, S. 8)⁵

Dies führt uns zum zweiten Gesichtspunkt. Von der Metaphysik entzaubert und von der Physik abgelöst, sah sich die Philosophie in ihrem Zuständigkeitsbereich stark eingeschränkt, und die Probleme, die sie zu lösen hatte, schienen nur noch von geringem Umfang. So äußert sich auch Hawking in der *Kurzen Geschichte der Zeit* zu Wittgenstein:

[Die Philosophen] engten den Horizont ihrer Fragen immer weiter ein, bis schließlich Wittgenstein [...] erklärte: „Alle Philosophie ist Sprachkritik [...], [ihr] Zweck ist die logische Klärung von Gedanken.“ Was für ein Niedergang für die große philosophische Tradition von Aristoteles bis Kant! (Hawking 1988, S. 217)

⁴Musil (1952), S. 253.

⁵Die Jahreszahl hier bezieht sich auf die deutsche Ausgabe.

Wittgenstein vs. Jaspers

Mit Wittgenstein und seinem *Tractatus* müssen wir uns in der Tat etwas intensiver befassen. Stark beeinflusst vom logisch-mathematischen Zugang zur Philosophie, wie er ihm von seinen Kollegen Frege und Russell vorgelebt wurde, wollte er im Rahmen eines streng definierten Begriffssystems die Welt in Form von eindeutigen, wahren Aussagen verstanden wissen. „*Die Welt ist alles, was der Fall ist*“, beginnt der *Tractatus*, „*Die Welt ist die Gesamtheit der Tatsachen, nicht der Dinge.*“ Dass es mit den Tatsachen wie mit den Dingen in der Physik nicht so einfach ist, werden wir im Laufe dieses Buches besprechen. Entscheidend für das Philosophieverständnis des *Tractatus* ist, dass alles klar, logisch und eindeutig zu sein hat, wie in der Mathematik. „*Die Logik ist keine Lehre, sondern ein Spiegelbild der Welt*“⁶. In der Sprache, wie wir sie verwenden, ist aber oft nicht alles klar, logisch und eindeutig. Dies, so die Logik des *Tractatus*, ist dann aber ein Problem der Sprache, bzw. ihrer falschen oder schlechten Verwendung. Denn „*was sich überhaupt sagen lässt, lässt sich klar sagen*“⁷. Wittgenstein kommt zu dem Ergebnis, dass das einzige, was dann noch übrigbleibt, die Sätze der Naturwissenschaften sind. Somit erhält er eine arg zurechtgestutzte Philosophie:

Die richtige Methode der Philosophie wäre eigentlich die: Nichts zu sagen, als was sich sagen lässt, also Sätze der Naturwissenschaft – also etwas, was mit Philosophie nichts zu tun hat – und dann immer, wenn ein anderer etwas Metaphysisches sagen wollte, ihm nachzuweisen, dass er gewissen Zeichen in seinen Sätzen keine Bedeutung gegeben hat. Diese Methode wäre für den anderen unbefriedigend – er hätte nicht das Gefühl, dass wir ihn Philosophie lehrten – aber sie wäre die einzig streng richtige. (Wittgenstein 1963, S. 115)

Wittgenstein leugnet gar nicht, dass etwas jenseits des Zuständigkeitsbereichs der Naturwissenschaften existiert:

Der ganzen modernen Weltanschauung liegt die Täuschung zugrunde, dass die sogenannten Naturgesetze die Erklärungen der Naturerscheinungen seien [...] Wir fühlen, dass selbst, wenn alle möglichen wissenschaftlichen Fragen beantwortet sind, unsere Lebensprobleme noch gar nicht berührt sind. (Wittgenstein 1963, S. 110, 114)

Die Naturgesetze beschreiben nur, *wie* die Welt ist, aber sie erklären nichts (darüber werden wir im Verlauf des Buches noch diskutieren). Innerhalb der Welt, die durch diese Gesetze beschrieben wird, gibt es keinen Sinn und keinen

⁶Wittgenstein (1963), S. 101.

⁷Wittgenstein (1963), S. 7.

Wert. Sinn und Wert liegen jenseits davon. Dieses „jenseits davon“ gehört aber laut Wittgenstein zum Unausprechlichen, Mystischen, wie er es nennt. Man kann darüber einfach nicht sprechen, noch nicht einmal sinnvolle Fragen formulieren. Dadurch wird alle weitere Philosophie sinnlos. „*Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen.*“

Wittgensteins Kritik kommt nicht von ungefähr, angesichts der bereits erwähnten Ergebnislosigkeit metaphysischer Spekulationen. Tatsächlich hat ja, wie oben besprochen, bereits Kant die Irrtümer der metaphysischen Dispute auseinandergesetzt. Die entscheidende Frage ist, ob sich ein Kompromiss, eine Zwischenlösung findet lässt zwischen dem unhaltbaren Argumentieren der Metaphysik und der von Wittgenstein verordneten totalen Sprachlosigkeit. Denn wenn Wittgenstein recht hat, dann kann man in der Tat jedem von philosophischen Fragen gequälten Menschen nur raten, die Unsinnigkeit seiner Untersuchungen einzusehen, aufzugeben, und das Philosophieren hernach zu unterlassen.

Das Problem der *Tractatus*-Sichtweise ist in meinen Augen der streng logische Blick, der alles in wahre und falsche Aussagesätze zergliedern will. Wie schon erwähnt, die Logik führt uns ausgehend von *gegebenen Annahmen* und basierend auf einem *gegebenen Begriffssystem* weiter zu den Schlussfolgerungen, die sich daraus ableiten lassen. Wie aber die Annahmen und das Begriffssystem zu wählen sind, darüber sagt sie nichts. In der Mathematik können Annahmen und Begriffe frei gewählt werden (im nächsten Kapitel werden wir das im Detail sehen), der Mathematiker kann sich von ästhetischen oder praktischen Gesichtspunkten bei der Wahl leiten lassen. Aber in der Philosophie geht es um unser Welt- und Selbstbild, die Begriffe und Annahmen beziehen sich auf etwas und müssen akkurat und passend gewählt werden. In den Naturwissenschaften gibt es bestimmte Vorgehensweisen, Methoden, die als Leitlinien für die Bildung von Begriffen und Annahmen dienen. Diese münden dann selbst in etwas Mathematischem, einer Theorie, die den strengen Anforderungen Wittgensteins genügen mag. Aber in der Philosophie ist die Sache weniger klar. Die Begriffe und Annahmen müssen irgendwie „aus uns selbst“ kommen. Die Logik kann uns helfen, unsinnige Begriffssysteme und Annahmen zu verwerfen, aber die Bedeutung, die wir den Begriffen geben (sofern sie keine rein mathematischen oder naturwissenschaftlichen sind), steht vor jeder Logik und lässt sich auch nicht mit eindeutigen Definitionen ausdrücken. Es scheint mir hier ein „gefühltes“, „erlebtes“ Element zu geben, das unser Verhältnis zur „Wahrheit“, zur „Existenz“ bestimmt. Wenn wir dieses Gefühlte, Erlebte versuchen in Sprache auszudrücken, kann die Logik uns beim Aufräumen dienen, aber sie spielt nicht die umfassende Rolle, die Russell, Wittgenstein und andere ihr geben.

Von Anfang an hat sich die Philosophie jedoch über *Positionen* definiert, Aussagen, die als wahr oder falsch angesehen wurden, und zwar in immer etwas unklaren metaphysischen Begriffssystemen, innerhalb derer man irgendwie Stellung bezog. Jede Stellung wurde mit einem *Ismus* markiert. So gibt es den Monismus, Dualismus, Materialismus, Physikalismus, Funktionalismus, Epiphänomenalismus, Naturalismus, Instrumentalismus, Theismus, Deismus, Atheismus, Positivismus, Idealismus, Solipsismus, Realismus, und so weiter, es gibt hunderte davon. Da die Positionen meist als *logische* Positionen verstanden wurden, ging es darum, wer recht hat, und so entfalteten sich wahre Schlachten, die mit logischen Argumenten ausgetragen wurden, eben so, wie Kant oben den „dialektischen Kampfplatz“ geschildert hat; und so geschieht es heute noch.

Ich habe den starken Eindruck, dass der analytische Verstand, das reine Argumentieren nicht ausreicht, um in sinnvoller Weise eine philosophische Position zu beziehen oder auch nur zu definieren. Ich denke, es gibt Aspekte der Wirklichkeit, die sich nicht voll und ganz durchkonzeptionalisieren und in eindeutige Aussagesätze gießen lassen, über die man aber dennoch mit einer etwas weniger strengen, „weicheren“ Logik nachdenken und auch kommunizieren kann, wie etwa in der Textstelle von Marias. Ohne diese Aspekte zu berücksichtigen, fehlt der Position etwas, das sie in der Wirklichkeit verankert, und nicht nur in der Logik. (Man könnte natürlich sagen, dass diese Sichtweise selbst eine philosophische Position ist.) Wer hingegen Philosophie wie Mathematik betreiben will, kommt in der Tat womöglich am Ende über „Sprachkritik“ nicht hinaus, ohne sich in metaphysischem Unsinn zu verfangen.

Ein Gegenentwurf, was Philosophie ist (oder sein sollte oder sein kann), stammt von Karl Jaspers. Seine Sichtweise gefällt mir sehr, sie stellt einen Kompromiss zwischen Metaphysik und Sprachlosigkeit dar, wie ich ihn mir oben gewünscht habe. Sie entspricht auch mehr dem Verständnis von Philosophie, wie ich es am Anfang des Kapitels geschildert habe. Hören wir, was er zu sagen hat:

Es gibt ein Denken, das nicht im Sinne der Wissenschaft zwingend und allgemeingültig ist, das daher keine Ergebnisse hat, die als solche in Formen der Wissbarkeit Bestand haben. Dieses Denken, das wir das philosophische Denken nennen, bringt mich zu mir selbst, hat Folgen durch das mit ihm vollzogene innere Handeln, macht die Ursprünge in mir wach, die auch der Wissenschaft erst ihren Sinn geben. (Jaspers 1960, S. 43)

Jaspers unterscheidet zwischen der allgemeingültigen Wahrheit, deren Richtigkeit wir beweisen können, und der Wahrheit, aus der wir leben. Erstere