

Zweiter Teil

Theorie der Wissenschaftsgeschichte und der Geschichtswissenschaften

VIII. Grundlagen einer allgemeinen historistischen Theorie der empirischen Wissenschaften

Man nennt unser Zeitalter das wissenschaftlich-technische. Damit ist gemeint, daß die Wissenschaft heute eine beherrschende Rolle spielt und beinahe alles durch sie beeinflußt ist. Ihre Stellung kann daher durchaus, wie befremdlich dies auch zunächst klingen mag, mit derjenigen der Theologie in vergangenen Zeiten verglichen werden. Wie diese einst das ganze Leben durchdrang, und am Ende alles mit ihr gedeutet, begriffen und gemeistert werden sollte, so hält man heute die Wissenschaft für überall zuständig und gesteht ihr zu, allenthalben mitzusprechen. Hat man früher die Priester vor bedeutenden Unternehmungen befragt, so nun die Wissenschaftler. Sowohl in öffentlichen wie privaten Angelegenheiten werden sie als Berater herangezogen und zwar selbst dann, ja bisweilen gerade dann, wenn sie noch recht umstrittene Gebiete vertreten wie Soziologie und Futurologie. Phantastische Summen werden für die Wissenschaften und für wissenschaftliche Unternehmungen, dem Bau von Kathedralen in vergangenen Zeiten vergleichbar, ausgegeben, und wie man früher meinte, keiner werde selig ohne theologische Unterweisung, so glaubt man heute, niemand werde glücklich, er habe denn an einer Universität studiert.

Wem verdankt die Wissenschaft diese überragende Rolle? Sie verdankt sie der im Zeitalter der Aufklärung entsprungenen Meinung, daß die Wissenschaft, und sie alleine, den rechten Zugang zur Wahrheit eröffne und daß sie

sich der Wahrheit da und dort schon bemächtigt oder sich ihr wenigstens mehr und mehr angenähert habe. An ein Beispiel dafür, nämlich KANT, ist im ersten Kapitel erinnert worden. Das Bild, das die Wissenschaft von der Wirklichkeit entwirft, werde immer genauer, immer umfangreicher, ihre Aussagen und Theorien würden entweder durch objektive Tatsachen oder durch notwendig geltende Grundsätze gerechtfertigt und mit ihnen ständig neu überprüft.

Es spielt hier keine Rolle, daß manche, gestützt auf den Empirismus, mehr die Tatsachen betonen, manche aber mit Berufung auf den Rationalismus mehr die Grundsätze; denn im Endergebnis haben Empirismus wie Rationalismus gleich viel zu jenem wissenschaftlichen Optimismus beigetragen, der niemals aufhörte, eine der stärksten Triebkräfte für die ungeheuren Veränderungen zu sein, denen die Welt seit dem Zeitalter der Aufklärung unterworfen wurde. Nichtsdestoweniger beruht dieser Optimismus, wie die vergangenen Kapitel zeigen, auf einer Illusion.

Wenn wir nämlich, wie es wohl bei näherem Zusehen nicht anders sein kann, unter Grundsätzen einmal jene Festsetzungen verstehen, welche zu den im Kapitel IV entwickelten, aus der Theorie der Naturwissenschaften stammenden Kategorien gehören, zum anderen aber auch solche, die eine ähnliche Rolle in anderen empirischen Wissenschaften spielen (hiervon wird u. a. das Kapitel XIII handeln), so zwingt uns dies zu der verallgemeinerten Feststellung: Es gibt weder absolute wissenschaftliche Tatsachen, noch absolut gültige Grundsätze, worauf sich wissenschaftliche Aussagen oder Theorien im strengen Sinn stützen oder mit deren Hilfe sie zwingend gerechtfertigt werden können. Tatsachenbehauptungen und Grundsätze sind ganz im Gegenteil nur Teile von

Theorien, in deren Rahmen gegeben, ausgewählt und gültig und folglich auch von ihnen abhängig. Und dies gilt für alle empirischen Wissenschaften, für diejenigen der Natur wie für diejenigen von der Geschichte.¹

Die Sache steht aber noch schlimmer. Wenn wissenschaftliche Tatsachen als solche unvermeidlicherweise theorieabhängig sind, dann müssen wir jetzt weiter folgern, daß sie sich ändern, wenn sich die Theorien ändern. Es ist daher ein Irrtum zu meinen, die Wissenschaft verbessere notwendig im Laufe ihrer Entwicklung kontinuierlich ihr Wissen über dieselben Gegenstände. Wir dürfen uns nicht dadurch verwirren lassen, daß oft bei der Ersetzung von einer Theorie durch eine andere, die man für die bessere hält, dieselben Wörter verwendet werden. So finden wir zum Beispiel Ausdrücke wie Masse, Impuls, Geschwindigkeit, Zeit, Raum überall in der heutigen wie in der älteren Physik und doch bedeuten sie oft ganz Verschiedenes, je nachdem, in welchem theoretischen Zusammenhang wir sie gebrauchen, ob etwa im Rahmen der Cartesianischen, der NEWTONSchen oder der EINSTEINSchen Physik und so fort.

Deswegen drängen sich wahrhaft neue Tatsachen niemals von selbst auf, sondern sind immer nur im Licht einer neuen Theorie zu entdecken (die also vor ihnen da sein muß). Vergeblich würde man versuchen, neue Tatsachen der bisherigen Stufe der Wissenschaften einfach zuzuschlagen, da sie doch dem veränderten Zusammen-

¹ Es wird dem Leser auffallen, daß ich zuerst von den Tatsachen, dann aber von Tatsachenbehauptungen spreche. Sind aber die letzteren theorieabhängig, so können auch die ersteren nichts Absolutes sein; denn der Inhalt der Tatsache wird doch wissenschaftlich nur durch eine Behauptung über ihn gegeben. Wenn ich behaupte: „Dieser Strom hat 100 Ampère“, drücke ich damit eine Tatsache aus. Ist also diese Behauptung theorieabhängig – und dies ist zweifellos der Fall –, so auch die Tatsache, die ich mit ihr meine.

hang einzufügen sind, der sie erst ermöglichte. Die alten Tatsachen aber werden mit neuen Theorien teils umgedeutet, teils ausgeklammert, teils überhaupt für bloßen Schein erklärt. Man denke zum Beispiel an das Aufkommen der Mechanik im 17. Jahrhundert. Nachdem ihre Grundidee in die Welt gesetzt war, ließ sich eine Fülle neuer Bewegungsgesetze entdecken. Die vorher mit ARISTOTELES mehr biologisch gedeuteten Erscheinungen wurden nunmehr auf ganz neue Weise aufgefaßt, und alles wurde unter mechanischen Gesichtspunkten gesehen. Das Lebendige, einst im Mittelpunkt, hatte darin kaum noch Platz. „*Animalia sunt automata*“ erklärte DESCARTES kategorisch und fegte es damit förmlich vom Tisch. Dieses Beispiel zeigt, wie ich glaube, deutlich, daß Neues in den Wissenschaften nicht einfach als Erweiterung, Verbesserung, Bereicherung des Alten angesehen werden kann. Oft ist sein Auftreten eher dem Entstehen einer ganz anders gedeuteten Welt zu vergleichen, mit veränderten, teils erweiterten, teils verengten Inhalten.

Gestützt auf die bereits in den vergangenen Kapiteln erarbeiteten Ergebnisse fasse ich noch einmal zusammen: Der empiristisch-rationalistische Wissenschaftsoptimismus beruht aus folgenden Gründen auf einer Illusion:

- 1) gibt es weder absolute wissenschaftliche Tatsachen noch absolute Grundsätze, auf die sich die Wissenschaften stützen könnten,
- 2) gibt die Wissenschaft nicht notwendigerweise ein ständig verbessertes und erweitertes Bild derselben Gegenstände und desselben empirischen Inhalts, und
- 3) gibt es nicht den mindesten Grund anzunehmen, sie näherte sich im Laufe der Geschichte irgendeiner absoluten, nämlich theoriefreien Wahrheit. (Von der absoluten Wahrheit wird noch ausführlicher im Kapitel XI die Rede sein.)

*1. Eine historische Situation entscheidet über
Tatsachen und Grundsätze und nicht umgekehrt.
Geschichtliche Systeme und geschichtliche
Systemmengen*

In den vorangegangenen Kapiteln wurde mehr anhand von Beispielen gezeigt, daß naturwissenschaftliche Aussagen eine historische Rechtfertigung finden können. Das vorliegende Kapitel soll nun *erstens* dazu dienen, diese Ergebnisse zu verallgemeinern und auf empirische Theorien überhaupt, sie seien naturwissenschaftlich oder nicht, auszudehnen, *zweitens* die *logische Struktur dieser Rechtfertigungen* genauer und systematisch zu analysieren sowie die hierfür erforderlichen Kategorien bereitzustellen, *drittens* schließlich die Befürchtungen als ungerechtfertigt zurückweisen, daß eine solche *historistische* Deutung der Wissenschaft dem Relativismus und Skeptizismus die Tür öffnet sowie alle Hoffnung auf einen wissenschaftlichen Fortschritt zerstört.

Ich beginne mit der These: Eine historische Situation entscheidet über wissenschaftliche Tatsachen und Grundsätze und nicht umgekehrt.

Um dies zu verdeutlichen, werde ich zunächst den Begriff „geschichtliche Situation“ mit Hilfe von zwei *geschichtswissenschaftlichen* Kategorien definieren, die ich „geschichtliches System“² und „geschichtliche Systemmenge“ nenne.

Die Kategorie „geschichtliches System“ bezieht sich auf die Struktur geschichtlicher Prozesse überhaupt und nicht nur wissenschaftlicher. Solche Prozesse verlaufen einmal im Einklang mit Naturgesetzen, biologischen Ge-

² Den Begriff „geschichtliches System“ habe ich zum ersten Mal in meinem Aufsatz über „Philosophische Fragen der Zukunftsfor- schung“ eingeführt. In: Studium Generale 24 (1971).

setzen, psychologischen, physikalischen usf., aber auch im Einklang mit Regeln, welche von Menschen gemacht wurden; und nur auf die letzteren will ich hier die Aufmerksamkeit wenden. Dieser Art Regeln gibt es so viele, als es Bereiche des Lebens gibt. Man denke an die Regeln des täglichen Umgangs unter Menschen, überhaupt an die mannigfaltigen Beziehungen, in denen Menschen zueinander stehen können; an die Regeln der Geschäftswelt, der Wirtschaft, des Staatslebens, an die Regeln der Kunst, der Musik, der Religion und nicht zuletzt der Sprache. Da solche Regeln einerseits geschichtlich entstanden und daher auch geschichtlichem Wandel unterworfen sind und da sie andererseits zugleich unserem Leben so etwas wie eine systematische Verfassung geben, spreche ich von *geschichtlichen Regelsystemen*, im folgenden kurz von Systemen. Zwar entsprechen sie meist nicht gewissen Idealen der Exaktheit und der Vollständigkeit, aber im allgemeinen sind sie doch so genau wie nötig, um in Situationen, für die sie gedacht sind, anwendbar zu sein. Im Gegensatz zu einer weit verbreiteten Meinung kann man daher behaupten, daß auch unser außerwissenschaftliches Leben weitgehend eine gewisse Rationalität und Logik besitzt, sofern es sich eben innerhalb solcher Systeme abspielt.

Ein geschichtliches System kann als ein axiomatisches System aufgefaßt werden oder als etwas, das durch ein solches beschreibbar ist. Wenn es sich um ein exaktes Axiomensystem und damit um den *idealen Fall* handelt, dann liegen einige wenige exakt formulierte Axiome und ein Ableitungsmechanismus vor, mit dem man aus ihnen andere Sätze oder Zeichen gewinnen kann. Ein Beispiel hierfür ist eine streng aufgebaute physikalische Theorie als Gegenstand der Wissenschaftsgeschichte; ein Beispiel für ein System, das selbst kein exaktes Axiomensystem

ist, wohl aber durch ein solches *beschrieben* werden kann, ist eine wirkliche Maschine, für die es ein mathematisches Modell gibt; sie könnte die Geschichtsschreibung der Technik beschäftigen. Wenn das System nicht ideal ist – und dies ist, wie gesagt, meistens der Fall –, so ist es auch nicht durch ein ideales System beschreibbar. Axiome und Ableitungen können zwar auch in diesem Fall durchaus gegeben oder beschreibbar und, wie gesagt, situationsgerecht verwertbar sein, aber sie sind mehr oder weniger vage, zumindest nicht streng formalisierbar. Dazu gehören die vorhin schon genannten Systeme des praktischen wie kulturellen Lebens, ferner Wertsysteme, Rechtssysteme, politische Kalküle usf. Sie alle sind, wenn nicht selbst vage Axiomensysteme, so doch als solche beschreibbar.

Unter einer geschichtlichen Systemmenge – der zweiten vorhin genannten geschichtswissenschaftlichen Kategorie – verstehe ich nun eine strukturierte Menge von teils gegenwärtigen, teils überlieferten Systemen, die weitgehend untereinander in mannigfältigen Beziehungen stehen und in deren Umkreis sich eine Gemeinschaft von Menschen zu irgendeinem Zeitpunkt bewegt. Wissenschaftliche Systeme, nämlich Theorien und Theorienhierarchien sowohl wie die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens sind also ein Teil dieser Gesamtmenge, welche die Welt von Regeln darstellt, in der wir jeweils leben und wirken.

Die Beziehungen, in denen die Elemente dieser Menge zueinander stehen, können zum Beispiel solche der praktischen Motivation sein, etwa wenn ein System von einem anderen aus moralisch beurteilt, gestützt oder verworfen wird. Ich erinnere an die früher üblichen Korrekturen theoretisch-wissenschaftlicher Aussagen mit Hilfe theologisch-ethischer Axiome; an die heute aufkommende

Neigung, wissenschaftliche Projekte nach Richtlinien sogenannter „gesellschaftlicher Relevanz“ zu beurteilen usf. Eine andere Form der Beziehung zwischen Systemen ist diejenige der theoretischen Kritik des einen mit Hilfe des anderen. Man denke an LEIBNIZ' Kritik an NEWTON mit Hilfe seiner relativistischen Philosophie des Raumes und umgekehrt an EULERS Kritik solcher relativistischer Philosophien auf der Grundlage des von ihm für evident gehaltenen Trägheitsprinzips; oder an die häufig auftretende Ablehnung ethischer Axiome mit Berufung auf die theoretische Behauptung von der durchgängigen Determiniertheit aller Ereignisse, also auch des menschlichen Handelns. Mit diesen wenigen Hinweisen auf mögliche Beziehungen von Systemen untereinander muß ich es hier bewenden lassen. Doch muß betont werden, daß es auch Systeme in einer Systemmenge geben kann, die miteinander unverträglich und solche, die miteinander sogar inkommensurabel sind.

Mit Hilfe der soeben erläuterten geschichtswissenschaftlichen Kategorien kann ich jetzt den Begriff ‚historische Situation‘ näher definieren: Ich verstehe darunter einen geschichtlichen Zeitraum, der durch eine bestimmte Systemmenge beherrscht wird, und ich behaupte nun: Jeder geschichtliche Zeitraum hat diese Verfassung.

Wenn wir in expliziter Form sagen wollten, zu der und der Zeit gab es die und die Systemmenge, so müßten wir eine logische Konjunktion von axiomatischen Theorien angeben, deren jede je einem System dieser Systemmenge als seine Beschreibung zugeordnet ist. Selbstverständlich ist dies nur eine *regulative Idee*, die ich aber im Unterschied zu den KANTSchen nur *praktisch* eine regulative Idee nennen möchte. Es ist nur eine Idee, sofern niemand einen Zeitraum in der angegebenen Weise erschöpfend beschreiben kann; sie ist regulativ, weil wir mit ihr aufgefors-

dert sind, über jeden in der Systemmenge festgestellten Zusammenhang zu einem weiteren oder umfassenderen fortzuschreiten; und sie ist nur praktisch eine Idee, weil sie eben nur praktisch nicht erfüllt werden kann, in Wahrheit aber doch mit ihr eine *endliche* Menge gemeint ist. Wenn die Systemmenge wegen der Beziehungen, in welcher die Elemente zueinander stehen, eine Struktur hat, so könnte man auf den Gedanken kommen, daß vielleicht alle diese Elemente aus einem Grundelement der Menge ableitbar sind. Das ist jedoch gewiß falsch. Zwar können wir regulativ von jedem Punkt ihres Geflechtes in dieser oder jener Richtung, wenn auch zumeist nicht in allen Richtungen fortschreiten und dabei mancherlei Zusammenhänge feststellen. Aber viele Elemente der Menge sind, wie gesagt, zueinander inhomogen, miteinander inkommensurabel oder widersprechen sich gar.

Fassen wir noch einmal zusammen. Die Systemmenge ist nach einer praktisch-regulativen Idee durch eine Konjunktion axiomatischer Theorien beschreibbar; zwischen den Elementen dieser Konjunktion lassen sich in der angedeuteten Weise Beziehungen herstellen.

Wenn ich also vorhin sagte, eine historische Situation bestimme über Tatsachen und Grundsätze und nicht umgekehrt, so meinte ich damit genauer, daß die für einen bestimmten geschichtlichen Zeitraum charakteristische Systemmenge diese bestimmende Macht ausübt. Betrachten wir zur Erläuterung zunächst einige Beispiele. Sie sind absichtlich den vorangegangenen Kapiteln entnommen, um zu zeigen, wie sich diese nun in das neue Deutungsschema einfügen und mit ihm betrachtet werden können.

Tatsachen und Grundsätze, auf denen das Ptolemäische System beruhte, wurden, wie vorher erwähnt, durch die damals herrschende Aristotelische Lehre vom Unter-

schied zwischen der translunaren und sublunaren Sphäre vermittelt. Nach dieser Lehre ist die menschliche Wahrnehmung nur innerhalb des irdischen Bereichs eine verlässliche Erkenntnisquelle. So verstanden, widersprachen die himmlischen Tatsachen nicht der Ptolemäischen Astronomie, sondern konnten als mit ihr im Einklang stehend betrachtet werden. Diese Astronomie stützte sich aber unter anderem auch auf die Grundsätze der zeitgenössischen Physik, Metaphysik und Theologien.³ Wir haben ferner beobachtet, daß für EINSTEIN die Wirklichkeit aus Substanzen besteht, die an sich bestimmte Eigenschaften besitzen, ganz unbeschadet dessen, ob sie zu anderen Substanzen in irgendwelchen Beziehungen stehen.⁴ Diese Meinung entstammt einer alten philosophischen Überlieferung, die vor allem durch ARISTOTELES und CARTESIUS geprägt wurde. Nach BOHR hingegen, so zeigte sich weiter, besteht die Wirklichkeit wesentlich in Beziehungen zwischen Substanzen, und dieser Standpunkt ist wiederum hauptsächlich durch die dialektische Philosophie von KIERKEGAARD und JAMES vermittelt. Die Gegenüberstellung von EINSTEIN und BOHR machte in großer Klarheit deutlich, daß Tatsachen nicht für beide das Gleiche bedeuten und nicht in gleicher Weise gegeben sein können. Folgerichtig weist EINSTEIN die Quantenmechanik als unvollständig zurück, weil sie manches, was in seinen Augen eine Tatsache ist, nicht erfaßt, während BOHR leugnet, daß es sich dabei überhaupt um Tatsachen handelt. – Es sei nun auch ein Beispiel aus den Geschichtswissenschaften aufgeführt (wir werden uns mit ihnen im Kapitel XIII noch ausführlich beschäftigen), nämlich die Theorie der Tatsachen, die von der positivistisch-histo-

³ Vgl. hierzu Kapitel V.

⁴ Vgl. hierzu Kapitel VI.

rischen Schule verbreitet wurde. Ihr gehörten vor allem die amerikanischen Gelehrten ANDREW D. WHITE, JOHN FISKE, H. B. ADAMS, WALTER P. WEBB und andere an. In radikaler Weiterentwicklung ziemlich mißverstandener Ideen von deutschen Historikern, ich nenne hier vor allem VON SAVIGNY, NIEBUHR, LACHMANN und RANKE, waren sie davon überzeugt, daß es durchweg absolute Tatsachen in der Geschichte gebe und daß es die Aufgabe des Historikers sei, sie zu erforschen. Ihrer Meinung nach ist aber dieses Ziel nur dadurch zu erreichen, daß er sich ausschließlich auf Urkunden stützt, auf Ausgrabungen, Ruinen, Waffenkunde, Verträge, Briefe, Tagebücher, Chroniken, Geschichtswerke usw. Nur deren gründliches Studium könne zeigen, was und wie es in Wahrheit geschehen ist. Auch diese Lehre über Tatsachen, hier also geschichtlicher, hat ihre verschiedenen Wurzeln: die Bibelkritik, die Methoden der klassischen Philologie, die Philosophie der Aufklärung und nicht zuletzt die Haltung der Naturwissenschaften, wovon der bemerkenswerte Ausspruch von WEBB zeugt, RANKE habe den Vorlesungssaal in ein Laboratorium verwandelt, in dem an Stelle von Retorten Dokumente verwendet würden.⁵ Diese Auffassung wurde später besonders von der deutschen historischen Schule zurückgewiesen. Tatsachen, behauptet sie, müssen vom Historiker im Zusammenhang seiner Begriffsentwürfe gedeutet werden, sind also nichts schlechthin Absolutes.⁶ Auch hier können wir wieder deutlich erkennen, daß, was für eine geschichtliche Tatsache gehalten wird und was nicht, von mannigfältigen Theorien abhängig ist, die einer geschichtlichen Situation entspringen.

⁵ W. P. WEBB: The Historical Seminar. Its Outer Shell and its Inner Spirit, in: Mississippi Valley Historical Review 42 (1955/56).

⁶ Vgl. hierzu Kapitel XIII.

2. Die Entwicklung der Wissenschaften wird wesentlich durch Unstimmigkeiten innerhalb von Systemmengen hervorgerufen.

Sieben Gesetze historischer Prozesse

Ob PTOLEMÄUS, EINSTEIN, BOHR, WEBB oder wer auch immer, sie alle lassen sich deuten als im Rahmen einer Systemmenge lebend und wirkend, die an einen bestimmten Zeitraum gebunden ist. Sie ist der Boden, auf dem wir stehen, die Luft, die wir atmen und das Licht, in dem uns alles erscheint.

Dies vorausgesetzt, stellt sich nun zwingend die Frage, was dann wissenschaftlicher Fortschritt bedeutet und wie man dem Relativismus entrinnen kann.

Zunächst zeigt sich in der vorgegebenen Sicht, daß die Entwicklung der Wissenschaften wesentlich durch Unstimmigkeiten innerhalb der Systemmengen hervorgerufen wird und im inneren Wandel solcher Mengen besteht. Ich will versuchen, dies wieder durch ein Beispiel zu erläutern. Erneut wähle ich eines aus früheren Kapiteln, womit auch hier das schon Erarbeitete im gegenwärtigen vertiefteren Zusammenhang beleuchtet werden soll.

Betrachten wir die Systemmenge der Renaissance. Zu ihr gehören unter anderem, wie wir gesehen haben: ein gewisser emanzipatorischer Humanismus, gewisse Lehren der Theologie, die Ptolemäische Astronomie und die Aristotelische Physik. Dieser Humanismus, der den Menschen Gott näher bringen will, widerspricht der Ptolemäischen Astronomie, für welche die Erde der Ort des status corruptionis ist und diese Astronomie war mit der damaligen Theologie eng verknüpft. Der Widerspruch wurde von KOPERNIKUS durch eine Änderung der Astronomie gelöst, und zwar zugunsten des Humanismus. Dadurch aber tat sich ein neuer Gegensatz auf, nämlich

zwischen der neuen Astronomie und der unverändert gebliebenen Aristotelischen Physik. Also versuchte man auch diesen zu beseitigen. Als das schließlich spätestens mit NEWTON erreicht war, hatte man aber nicht nur ARISTOTELES, sondern auch KOPERNIKUS aufgegeben.⁷ Nun wirkte die veränderte naturwissenschaftliche Szenerie wieder auf den Humanismus und die Theologie zurück. Am Ende hatte sich alles gewandelt, die Astronomie, die Physik, der Humanismus, die Theologie und damit, dies muß besonders betont werden, die all dem zugeordneten Tatsachenbehauptungen und Grundsätze. Das Ergebnis war eine ganz neue Systemmenge und eine völlig veränderte geschichtliche Situation.

Die angeführten Beispiele zeigen also nicht nur an, daß der Begriff der Systemmenge besonders dazu geeignet ist, Vorgänge der geschilderten Art klar und deutlich zu erfassen, zu gliedern und zu ordnen, sondern sie bestätigen auch in der Tat die vorhin aufgestellte Behauptung, daß solche Ereignisse ihren Ursprung in Unstimmigkeiten der Systemmenge haben. Der Systemmenge Renaissance haftete, wie jeder anderen auch, von Anfang an dieser Makel an, und es ging darum, ihn zu beseitigen. Das Beispiel zeigt aber noch etwas anderes, nicht minder bemerkenswertes: Es zeigt nämlich, daß diese „Katharsis“ nur mit den verfügbaren Mitteln gelang, mit den Mitteln also, welche die Systemmenge selbst zur Verfügung stellte. Lösungen werden innerhalb der gegebenen Situation gesucht, die sich einzig und allein aus sich selbst wandelt, und genau derartiges meine ich, wenn ich von einem inneren Wandel der Systemmenge spreche. Denn was tat man? Man entschied zugunsten des einen Teils von ihr und suchte deren andere Elemente diesem anzulegen.

⁷ Vgl. Kapitel V.

Kritik wie schöpferischer Wandel stützen sich also beide auf geschichtlich bereits Bestehendes. Und schließlich können wir hier noch ein Letztes, höchst Bezeichnendes feststellen: Im vorliegenden Fall obsiegten jene Bestandteile der Systemmenge, denen die zugeordneten Tatsachenbehauptungen weit mehr widersprachen als das bei den unterlegenen Systemteilen der Fall war. Blieb doch die Umdrehung der Erde so lange ein ungelöstes Rätsel, als das Gesetz der Trägheit noch nicht gefunden war und die zur Kopernikanischen Theorie ad hoc erfundene Physik noch weit hinter der Aristotelischen zurückblieb. Nicht die Entdeckung neuer Tatsachen, wohl aber die innere Unstimmigkeit der Systemmenge ist also hier der Ursprung des Wandels. Ich möchte dies in einem Gleichnis bildhaft ausdrücken: *Die Bewegung der Wissenschaften ist wesentlich Selbstbewegung von Systemmengen.*

Mit HEGELScher Philosophie hat das nichts zu tun, obgleich es auf den ersten Blick so scheinen mag. Da es zu weit führen würde, dies hier im einzelnen zu zeigen, muß ich mich mit einigen Hinweisen begnügen. Die Unstimmigkeiten, die ich meine, und die Prozesse, die sie hervorbringen, sind nicht dialektischer Natur. Der emanzipatorische Humanismus der Renaissance und die Ptolemäische Astronomie z. B. verhalten sich nicht zueinander wie Thesis und Antithesis im Sinne HEGELS, da keine Rede davon sein kann, daß eines das andere mit Notwendigkeit aus sich hervorgerieben hätte. Ja, nicht einmal die mangelnde Übereinstimmung von Systemen als solche oder ihre Auflösung sind der Vernunft in strenger Notwendigkeit begreiflich, weil, was sich hier widerspricht oder was hier miteinander in Einklang gebracht werden soll, von sich aus meist in eindeutiger Strenge gar nicht vorliegt. Selbst wissenschaftliche Theorien machen in dieser

Hinsicht gegenüber außerwissenschaftlichen Regelzusammenhängen nur selten eine Ausnahme und sind, was ihre Exaktheit betrifft, höchstens dem Grade nach von diesen verschieden. Der Grund dafür ist aber keineswegs bloße Schlamperei, sondern man verzichtet zwangsläufig auf formalen Perfektionismus, weil er zu unfruchtbar und zu unbeweglich gegenüber den sich dauernd wandelnden Situationen sein würde. Systeme, auch wissenschaftliche, haben also im allgemeinen keine strenge Geschlossenheit, sondern sind nur auf den jeweiligen Gebrauch zugeschnitten. Im Zuge der Anpassung an Veränderungen wird es daher nicht immer in Strenge zu entscheiden sein, welche Schlüsse sich daraus für das jeweilige System ergeben. So bleiben Spielräume der Konstruktion und Deutung offen, die es unmöglich machen, Unstimmigkeiten zwischen Systemen und deren Auflösung als vernunftnotwendig aufzufassen. Die HEGELSche Dialektik aber, wenn es sie gäbe, müßte doch ein Prozeß des sich selbst denkenden Denkens sein, dessen Notwendigkeit, Strenge und Genauigkeit formal-logischen Einsichten in nichts nachstünde, zumal er die Weihe des Weltgeistes hätte. Nichts von dem vermag ich in geschichtlichen Vorgängen zu entdecken.

Gegenüber HEGEL betone ich also die *Kontingenz* in der Geschichte. Sie betrifft zum einen die spontanen Akte, welche die schon erwähnten Unklarheiten im praktischen Gebrauch der Systeme sowohl auf mehr oder weniger klare Widersprüche wie zu deren Lösungen bringen. Ich nenne diese Akte spontan, weil uns keine Vernunft zwingt, dies nur auf *eine* mögliche Weise zu tun. Zum anderen ist auch all das kontingent, was empirisch ist. Das Empirische wird ja durch die Theorienabhängigkeit von Tatsachen keineswegs eliminiert (vgl. Kapitel III). Im Gegenteil ist jede Systemmenge geradezu ein Inbegriff

von Möglichkeiten, die Wirklichkeit überhaupt zum Sprechen zu bringen und bietet sozusagen, um mit KANT zu reden „die Bedingungen der Möglichkeit“, Erfahrungen zu machen. Diese Bedingungen wechseln historisch (vgl. Kapitel IV) – und darin liegt der Unterschied zu KANT; aber wie sich die Wirklichkeit unter den besonderen Bedingungen einer gegebenen Systemmenge insgesamt zeigt, das kann nicht mit Notwendigkeit voraussehen werden und ist daher ebenso etwas Kontingentes wie die durch dieselbe Systemmenge bestimmte Reaktion darauf.⁸

An dieser Stelle möchte ich mich auch noch zu der Auffassung äußern, daß geschichtliche Prozesse durch die Natur, also durch psychologische, biologische, physikalische Gesetze usf. bestimmt sind. Man verweist dabei zum Beispiel auf Gefühle, welche die Menschen immer bewegt haben wie Liebe, Haß, Rachsucht, Eitelkeit usf., man verweist auf die Triebe wie Hunger, Durst, Geschlechtstrieb usf., aber mit all dem zusammenhängend auch auf die Bedingungen des Klimas, der Geographie und ähnliches. Nun geht schon aus dem soeben zur Rolle der Erfahrung Bemerkten hervor, daß mein Gleichnis von der Selbstbewegung der Systemmengen nicht so verstanden werden darf, als leugnete ich hierbei den Einfluß solcher gleichbleibender und damit ungeschichtlicher

⁸ Nach der soeben skizzierten Abgrenzung zu HEGEL hier noch einige kurze Bemerkungen zu MARX. Wenn er versucht, geschichtliche Prozesse als letztlich von den Produktivkräften abhängig darzustellen, so bedeutet das in meiner Sicht der Dinge, daß immer nur genau derselbe Teil der Systemmenge der Ausgangspunkt jeder Bewegung ist. MARX hat aber damit nur eine vielleicht teilweise zutreffende Systembeschreibung einer bestimmten Epoche, nämlich der sogenannten ersten industriellen Revolution, auf die gesamte Geschichte extrapoliert. Das jedoch ist ein ganz und gar unhistorischer Monismus.

Naturgegebenheiten und als bliebe daher für deren Wirkungskraft kein Raum übrig. Wohl aber scheint es mir, daß auch sie überhaupt nur innerhalb einer Systemmenge wirksam werden können und daß die notwendigen Bedingungen und Inhalte hierfür nur dort vorhanden sind.

So ist etwa die sinnliche Begierde der SALOME, sich JOCHANAAN hinzugeben, ganz durchsetzt von jüdisch-vorchristlicher Metaphysik. Auch die Päderastie, wie sie in der Antike üblich war, zeigt, daß selbst der Sexualtrieb in kulturstbestimmte Bahnen gelenkt werden kann. Die Liebe Werthers ist unlöslich mit der Sentimentalität der Sturm- und Drangzeit verbunden, diejenige Tristans mit mittelalterlicher, oder, in WAGNERScher Deutung, mit SCHOPENHAUERScher Mystik. Der Pistolenschuß eines Attentäters ist zwar ein physikalischer Vorgang, aber kein BRUTUS hätte ihn abgeben können; auch wäre kein Römer dadurch psychisch zu ermüden gewesen, daß er zu lange auf der Autobahn fuhr.

Nach diesen Vorbetrachtungen stelle ich nun einige allgemeine historische Strukturgesetze auf, für welche die vorhin geschilderten Ereignisse aus der Renaissance exemplarische Bedeutung haben.

- 1) Jeder geschichtliche Zeitraum ist durch eine Systemmenge bestimmt.
- 2) Jede Systemmenge ist in sich unstimmig und instabil.
- 3) Alle Systemmengen verändern sich als Ergebnis des Versuches, solche Unstimmigkeiten zu beseitigen.
- 4) Das geschieht durch Anpassung eines Teils von ihnen an einen anderen Teil.
- 5) Dieser Vorgang ist nicht streng determiniert.
- 6) Die Grenzen der Determination sind durch Spielräume gesetzt, welche die Vagheit der Systeme zuläßt.

7) Jedes geschichtliche Ereignis vollzieht sich, selbst wenn es von Naturgesetzen mitbestimmt ist, innerhalb einer Systemmenge, und nichts kann ganz fremde Elemente in diese hineinragen oder ganz aus ihr herausfallen. (Es sei hinzugefügt, daß es sich hier insofern um eine Idealisierung handelt, als der Austausch mit fremden geschichtlichen Systemen und Kulturen vernachlässigt wurde.)

Diese Gesetze bedürfen jedoch einer wichtigen zusätzlichen Erläuterung. Es ist nämlich zu beachten, daß sie sich auf eine *rein logische Analyse* der Wissenschaft sowie deren Art, ihre eigene Geschichte und Geschichte überhaupt zu sehen, gründen. Teilweise geht dies schon aus Kapitel III hervor, worauf sich der vorliegende Abschnitt ja u. a. stützt. Dort wurde bereits ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es eine rein logische Analyse zum Ge genstand hat; daß dies auch für das hier Gesagte gilt, darüber wird noch ausführlicher im Kapitel XI gesprochen werden. Nur so viel sei erläuternd an dieser Stelle bemerkt: *Es handelt sich bei den aufgeführten Gesetzen nicht um eine bestimmte empirische Theorie über die Geschichte, sondern um allgemeine apriorische Grundsätze, deren sich die Wissenschaft als solche bedienen muß, wenn sie Geschichte mit ihren theoretischen Mitteln und mit ihren Kategorien (System, Systemmenge) beschreiben und begreiflich machen will.* Die Art dieser historischen Strukturgesetze wird vielleicht besonders deutlich, wenn man sie mit dem folgenden (jetzt ohne Gefahr vereinfachten) Strukturgesetz der Natur vergleicht: Die Natur ist ein System von Kausalgesetzen. Auch dieser Satz könnte nur ein apriorischer Grundsatz wissenschaftlicher Naturbetrachtung überhaupt sein und nicht Axiom einer bestimmten Theorie über ein bestimmtes

System der Natur. Hier wie dort handelt es sich um apriorische Schemata der wissenschaftlichen Betrachtung, der Möglichkeit wissenschaftlicher Erfahrung überhaupt und zwar in der Geschichtswissenschaft sowohl wie in der Naturwissenschaft.

3. Eine historistische Betrachtungsweise ist keineswegs notwendig eine relativistische

Die zuletzt aufgestellten Strukturgesetze sagen nun zwar manches über den ständigen inneren Wandeln von Systemmengen, die Frage nach dem Fortschritt und dem Relativismus in den Wissenschaften aber, die sich damit unvermeidlich stellt, ist freilich noch immer nicht beantwortet. Ich werde mich zunächst dem Relativismus zuwenden. Dieser behauptet, daß über Wahrheit und Falschheit, über das Gute und das Schlechte nur Beliebigkeit und Willkür oder eine Art Fatum der Geschichte entscheiden. Nichts dergleichen trifft aber mit Notwendigkeit zu, wenn man von den vorigen Strukturgesetzen ausgeht.

Zunächst wird ja innerhalb von Systemen *begründet* und nicht etwa willkürlich oder fatalistisch abgesteckt, was darin wahr, falsch, gut oder schlecht ist. Es gibt also in ihnen Entscheidbarkeit über Wahrheit, Falschheit usf. Darüber hinaus gibt es aber auch rationale Begründungen für Systeme als Ganzes und ihre Veränderungen in einer historischen Situation.

Gehen wir beispielsweise davon aus, daß der Raum euklidisch ist (axiomatische Festsetzung im Sinne von Kapitel IV), und haben wir ferner festgelegt, was eine Beobachtung, eine Tatsache, eine Bestätigung, Falsifikation usw. ist (judicale Festsetzung im Sinne von Kapitel IV), so wer-

den wir unter bestimmten Umständen mit diesen Voraussetzungen die Erfahrung machen und damit die Wahrheit erkennen, daß der Raum von Gravitationskräften erfüllt ist. Diese Voraussetzungen ihrerseits waren aber nun historisch weder willkürlich noch fatalistisch gegeben, sondern, wie wir jetzt sagen können, begründet durch den in der Systemmenge des Renaissancehumanismus vorbereiteten Rationalismus und seine Grundsätze. Es ist für uns heute zwar sinnlos zu sagen, der Raum *sei* euklidisch oder er *sei* nicht-euklidisch, es ist aber sinnvoll zu sagen, daß die Annahme, er sei euklidisch, ein wohlbegündeter und entscheidbarer Teil der gegebenen Renaissancebedingungen gewesen ist. Bedingungen, die wir heute nicht mehr in derselben Weise vorfinden, weswegen sich für uns die Frage nach der Natur des Weltraumes auch ganz anders stellt.⁹

Vielleicht kann ein Gleichenis dazu dienen, den Sachverhalt noch weiter zu verdeutlichen. Nehmen wir an, einige Leute spielen miteinander ein Kartenspiel. Durch dessen Regeln sei abgesteckt, was in diesem Spiel wahr, falsch, gut oder schlecht ist. Es sei beispielsweise wahr, daß man ein Spiel verlieren wird, in dem eine bestimmte

⁹ Die Sinnlosigkeit absoluter Aussagen über den Raum ergibt sich daraus, daß alle Meßergebnisse, die zu seiner Erforschung führen, immer entweder so gedeutet werden können, als spiegelten sie die Geometrie des Raumes wider, oder so, als wären sie nur eine Folge der physikalischen Bedingungen, unter denen diese Ergebnisse zustande kamen. Beispielsweise ergab sich in der Antike aus der Aristotelischen Naturphilosophie und Physik eine von euklidischen Vorstellungen abweichende Geometrie des Weltraumes; umgekehrt entwickelte DESCARTES aus der Annahme der Euklidizität des Raumes seine Physik, wobei, wie schon erwähnt, diese Annahme in seiner rationalistischen Philosophie gründete. EINSTEIN schließlich ging wieder von der Physik aus, nämlich von dem Grundsatz der Gleichberechtigung aller Koordinatensysteme, als er den Welt Raum als RIEMANN-Raum interpretierte.

Farbe Trumpf ist, wenn man selbst keine einzige Trumpf-Karte besitzt. Es sei eine gute Taktik, eher zu vorsichtig als zu waghalsig zu reizen usf. Nehmen wir jetzt weiter an, die Spieler stellten fest, daß die Spielregeln gewisse Unstimmigkeiten untereinander zeigen. Sie werden sie also ändern und entsprechend wird sich ändern, was wahr, falsch, gut und schlecht in diesem Spiel ist. Nach einiger Zeit mögen auch die neuen Regeln unbefriedigend erscheinen, die Spieler werden sie erneut ändern, dies wird wieder die genannten Folgen haben usw. Wir können uns vorstellen, daß sie schließlich ein Spiel spielen, das nur noch sehr wenig mit demjenigen zu tun hat, mit dem sie anfingen (obgleich sie ihm vielleicht immer noch denselben Namen geben werden). – Wäre es nicht unsinnig, dieses Beispiel anzuführen, wenn man zeigen wollte, was Relativismus ist? Nicht nur liegt hier, wenn ich so sagen darf, eine Art Situationslogik vor, sondern der Wechsel der Situationen selbst entspringt ja einer gewissen Logik. Wir spielen das Spiel der Erfahrung, aber mit mehr oder weniger zwingenden Folgen und bei wiederholtem, wenn auch begründetem Wechsel der Bedingungen.

Ich möchte hier erneut betonen, daß ich kein Hegelianer bin, und in keiner Weise etwa behaupten, die Geschichte der Wissenschaften habe einen streng logischen, wenn auch nur streng situationslogischen Verlauf. Ganz sicher hat sie dies nicht. Worauf ich aber hindeuten wollte war dies, daß nämlich ein konsequent historischer Standpunkt nicht schon als solcher mit Relativismus gleichgesetzt werden darf, es sei denn, man gebraucht dieses Wort für Sachverhalte, die den Schrecken subjektiver Willkür oder historischer Fatalität verloren haben.

Nun sagte ich schon eingangs: Es gibt nicht den mindesten Grund dafür, eine absolute Wahrheit anzunehmen, der wir uns mehr und mehr nähern, weil wir weder ab-

solute Tatsachen noch absolut gültige Grundsätze kennen, die uns dabei den Weg zeigen könnten. Auch wird im Fortgang der Forschung keineswegs ständig über *dieselben* Gegenstände besser und besser geredet. Ständig tauchen sozusagen vor uns neue Horizonte auf und verschwinden wieder; Horizonte, die auch ganz neue und andere Sichtweisen und Erfahrungen ermöglichen. Sie besitzen eine erkennbare und verwendbare Beziehung zu einer gegebenen Situation, nicht aber zu einer imaginären und absoluten Wahrheit. (Darüber, wie gesagt, mehr im Kapitel XI.)

Wir sollten es also, glaube ich, endgültig aufgeben, den Entwicklungsprozeß der wissenschaftlichen Erkenntnis mit dem Malen eines Porträts zu vergleichen, das man immer genauer, immer besser, dem wirklichen Menschen immer ähnlicher machen kann.

Damit stellt sich die Frage, was Fortschritt in den Wissenschaften unter Berücksichtigung der angegebenen Strukturgesetze bedeuten kann.

4. Explikation und Mutation von Systemen.

Fortschritt I und Fortschritt II

Offenbar lassen sich hier zwei Grundformen der Entwicklung unterscheiden, nämlich erstens die *Explikation* von wissenschaftlichen Systemen und zweitens deren *Mutation*.¹⁰ Unter Explikation von Systemen verstehe ich deren Gestaltung und Entfaltung, ohne daß sich dabei etwas an ihren Grundlagen ändert, also zum Beispiel das, was KUHN „normal science“ nennt,¹¹ nämlich die Ablei-

¹⁰ Zur Einführung dieser Begriffe siehe auch: Philosophische Fragen der Zukunftsorschung, siehe Anm. 2, S. 193.

¹¹ TH. KUHN: The Structure of Scientific Revolutions, Chicago 1964.

tung von Theoremen aus gegebenen Axiomen, die genauere Bestimmung von den im Rahmen einer Theorie geforderten Konstanten usf. Eine Mutation dagegen liegt dann vor, wenn die Grundlagen von Systemen selbst geändert werden (wozu beispielsweise der Übergang von einer Weltraumgeometrie zu einer anderen gehört). Fortschritt kann sich demnach nur in diesen beiden Grundformen geschichtlicher Bewegungen vollziehen, und es müssen daher auch zwei Grundformen von ihm unterscheidbar sein, die ich entsprechend Fortschritt I und Fortschritt II nennen möchte.

Wann könnte man bei einer Explikation von Fortschritt I sprechen und wann bei einer Mutation von Fortschritt II? Ich glaube, eine Explikation ist in der Wissenschaft schon insofern ein Fortschritt, als sie sichtbar macht, was alles in einem System steckt, was es leistet und was es nicht leistet. Ja, man kann sagen, daß die Explikation die Grundlage jedes wissenschaftlichen Fortschritts überhaupt ist, sofern ohne sie alles nur Fragment, Skizze, Halbheit bliebe. Betrachten wir die Explikation der Relativitätstheorie als Beispiel. Sie nimmt ihren geschichtlichen Anfang mit der Aufstellung von Gesetzen, die für Inertialsysteme kovariant sind; dies zwingt in der Folge zur Definition bestimmter Begriffe und führt schließlich zur bekannten Energie-Masse-Gleichung. Es ist bewundernswert, welcher Kosmos sich so langsam auftut und wie sich die Theorie immer weiterer Bereiche bemächtigt. Auch jede neue Prognose, ob sie die Perihel-Bewegung des Merkur betrifft oder die Abweichung der Lichtstrahlen im Schwerefeld der Sonne – überall haben wir es zunächst mit einer Explikation des ursprünglichen Ansatzes zu tun.

Offenbar genügt eine Explikation als solche aber noch nicht, um hier von Fortschritt – nämlich im Sinne von Fortschritt I – zu reden. Dazu muß man das explizierte

System mit anderen vergleichen und zwar hinsichtlich seiner Funktion und Bedeutung im Zusammenhang der bestehenden Systemmenge. Nur so lässt sich beurteilen, ob es die Mühe überhaupt lohnt, ob es etwa als steril, hinterwäldlerisch, provinziell, obsolet usf. beurteilt werden muß. Man denke an den extremen Fall der Verrücktheit, die ja auch in sich geschlossene Systeme auszubrüten vermag, deren Kennzeichen aber gerade ihre hoffnungslose Idiosynkrasie innerhalb des bestehenden geistigen Zusammenhangs ist. Worin aber kann die Funktion und Bedeutung eines wissenschaftlichen Systems innerhalb einer Systemmenge bestehen, die seine Explikation zu einem Fortschritt I werden lässt? Um diese Frage zu beantworten, ist es zweckmäßig, zunächst Fortschritt II zu betrachten, dem ja eine Mutation zugrunde liegen muß.

5. Fortschritt I und Fortschritt II beruhen auf einer Harmonisierung von Systemmengen

Auch eine Mutation wird man aus zur Explikation ganz analogen Gründen nicht als solche schon für etwas Fortschrittliches halten. Bloße Willkür, Neuerungssucht, Wichtigtuerei oder gar Verrücktheit als einzige Quelle für Veränderungen wird ernstlich niemand dafür als ausreichend ansehen. Woher anders aber sollten wir vernünftige Argumente für eine Mutation hernehmen als aus der gegebenen Systemmenge? Ich wiederhole: Es gibt keinen geschichtslosen Raum außerhalb ihrer, in dem wir die Maßstäbe für den Fortschritt finden können. Wenn dies aber so ist, wenn wir innerhalb einer gegebenen Systemmenge bleiben müssen, wenn kein Weg aus ihr herausführt, wenn sie sich also nur aus sich selbst heraus

verändern läßt, so kann die Vernunft solcher Veränderung grundsätzlich offenbar nur darin bestehen, daß hierdurch die Übereinstimmung der Systemmenge mit sich selbst gefördert wird. Das bedeutet: Wir können eine Mutation nur in dem Grade als fortschrittlich beurteilen, als sie erstens zur Beseitigung von Widersprüchen, zweitens zur Beseitigung von Unklarheiten und drittens zur Herstellung möglichst umfassender, in sich stimmiger Zusammenhänge beiträgt. Solche Beiträge nenne ich *Harmonisierung der Systemmenge*.

Wiederum können wir die Relativitätstheorie als Musterbeispiel hierfür ansehen. EINSTEINS Entschluß, mit ihr – zunächst als spezieller – eine Mutation zu wagen, lag die Absicht zugrunde, die MAXWELLSche Theorie des Lichtes mit einem Hauptgrundsatz der klassischen Physik, nämlich der Gleichwertigkeit aller Inertialsysteme, zu versöhnen. Als sich später herausstellte, daß diese Versöhnung nur um den Preis möglich war, daß das Gravitationsgesetz davon ausgeschlossen blieb, vollzog er jene zweite Systemmutation, die dann zur allgemeinen Relativitätstheorie führte. Er selbst hat ausdrücklich bekannt, daß ihn die Idee von der Harmonie der Welt geleitet habe. Ich würde, etwas weniger spekulativ, sagen, daß er in Wahrheit von der Idee der Harmonie des wissenschaftlichen Systems im Rahmen der ihm gegebenen Systemmenge bestimmt war.

Damit läßt sich nun auch die vorhin gestellte Frage beantworten, welche Funktion und Bedeutung ein System haben muß, wenn seine Explikation als Fortschritt I angesehen werden soll: Es muß genauso zur Harmonisierung der Systemmenge beitragen wie die Mutation, die es hervorgebracht hat.

Noch einmal sei an die Explikation der Relativitätstheorie als Beispiel erinnert. Denn die sich mit ihr ergebende

Möglichkeit, mannigfache Erscheinungen und Prinzipien in einen harmonischen Zusammenhang zu bringen und einheitliche Erklärungen zu vermitteln, stellt ja offensichtlich einen Beitrag der geforderten Art dar. (Hiervon wird ausführlicher im Kapitel X die Rede sein.) Umgekehrt ist dann aber auch eine Explikation als bloße Kritik fortschrittlich zu nennen, die Widersprüche aufdeckt. Denn offensichtlich liegt darin die Aufforderung, sie zu beseitigen.

Die Verwendung des Begriffs „Harmonisierung einer Systemmenge“ ist, wie mir mehrere Diskussionen zeigten, Mißverständnissen ausgesetzt. Irrtümlich wird er oft ästhetisch verstanden, obgleich er, wie die hier soeben aufgezählten Kriterien zeigen, doch ein logisch gemeinter Begriff ist. Auch wird bisweilen unterstellt, daß mit ihm eine durch bloßes Weglassen, Unterdrücken oder gar Umfälschen unbequemer Systemteile zustande gebrachte Einheitlichkeit gerechtfertigt werden könnte. Ist, so wurde ich zum Beispiel gefragt, nicht auch LYSSENKOS' berüchtigte Biologie eine Harmonisierung einer Systemmenge, nämlich des sowjetischen Sozialismus, soferne sie sich dessen materialistischen Grundsätzen anpaßt, wenn auch unter Mißachtung wissenschaftlicher Methoden und experimenteller Ergebnisse? Darauf ist zu antworten, daß in solchen Fällen kein einziger Widerspruch wirklich beseitigt, sondern höchstens verdeckt, wenn nicht überhaupt durch bloßen Betrug oder gar Gewalt zum Verschwinden gebracht wird. Die bestehende Biologie ist dem sogenannten sowjetischen Diamat an Klarheit, umfassenden, in sich stimmigen Zusammenhängen trotz aller Mängel so überlegen, daß kein sachlicher Zweifel daran sein kann, welchem von beiden Systemen im Falle LYSSENKOS der Vorzug gegeben werden muß. „Harmonisierung“ als Fortschritt heißt also hier: *Echte Über-*

windung der bestehenden Schwierigkeiten im Gedanken und nicht nur scheinbare oder gar gewaltsame.

Aber kehren wir noch einmal zur weiteren Verdeutlichung zu KOPERNIKUS zurück. Es ging ihm, ich sagte es schon, um die Beseitigung eines Widerspruchs, nämlich des Widerspruchs zwischen dem Humanismus seiner Zeit und der damaligen Astronomie. Diesen suchte er aufzulösen, indem er die Astronomie zugunsten des Humanismus änderte. Warum versuchte er nicht das Umgekehrte? Ist denn nicht schließlich die so erreichte Übereinstimmung reichlich gewaltsam erzielt worden, sofern sich damit der Grad der Unstimmigkeit in anderer Hinsicht wieder verstärkte? Gerieten doch KOPERNIKUS und seine Nachfolger in argen Konflikt mit den systemimmanenten Tatsachen! Indessen, die Kopernikanische Entscheidung zugunsten des Humanismus enthüllt ihre Vernunft und ihren Beitrag zur Harmonisierung der Situation erst, wenn man nicht nur den engen Sektor „Astronomie und Physik“ in der Systemmenge „Renaissance“ betrachtet. Dann zeigt sich nämlich, daß der Renaissance-Humanismus nur ein Teil umfassender und vergleichsweise in sich stimmiger Zusammenhänge ist, in deren Zeichen sich die ganze Welt zu verwandeln begann. So hatte die Entdeckung neuer Kontinente und Meere zu ungeheuren Veränderungen von Handel und Wandel geführt, die schließlich auch bisher festgefügte sakrale Strukturen, zum Beispiel diejenige des Kaiserreiches, erschütterten. Die Säkularisierung der Staaten nahm ihren Anfang; Drucker-presse und aufkommendes Bürgertum zerstörten alte Hierarchien und Privilegien, kräftigten einen neuen Individualismus. Und im Zuge all dessen kam der Gedanke auf, daß die göttliche Schöpfung als Konstruktion der himmlischen Weltmaschine der menschlichen Vernunft begreiflich sein müsse.

Auf der einen Seite wurde also die Welt von einer mehr oder weniger zusammenhängenden, mehr oder weniger in sich stimmigen Systemmannigfaltigkeit beherrscht, auf der anderen standen dazu Systeme im Widerspruch, die in sich selbst mit immer größeren Widersprüchen zu kämpfen hatten. Die Wende des KOPERNIKUS lässt sich so begreifen und auch, daß die Widersprüche, die er dabei selbst in Kauf nehmen mußte, nicht schwer genug wogen. Aber auch darin lag ein fortschrittliches Moment – wie ausdrücklich betont werden muß –, daß seine Gegner unermüdlich auf seine eigenen Widersprüche hinwiesen, während nicht zu leugnen ist, daß KOPERNIKUS nur allzu sehr versuchte, sie zu verschleiern. Es ist daher unbillig und falsch, wenn man der Kirche, die ihn bekämpfte, vorwirft, sie sei im Vergleich zu ihm nur rückschrittlich gewesen.

Das Ziel der Harmonisierung einer Systemmenge ist aber, wenn überhaupt gesetzt, nicht auf den wissenschaftlichen Fortschritt zu beschränken. Umfaßt doch, wie gezeigt, diese Menge weit mehr als nur die Wissenschaft. Ferner lässt sich verallgemeinert sagen, daß Fortschritt überhaupt, wo er auch auftreten mag, entgegen der üblichen Auffassung weder als auf ein außergeschichtliches Ziel, eine Art Eschaton etwa, hingewandt betrachtet werden kann – denn dafür gibt es nicht den mindesten Grund – noch in einer totalen Veränderung, in der Schöpfung von ganz Neuem gesucht werden darf; denn eine Veränderung, die nicht zugleich in irgendeiner Form auf Harmonisierung des Bestehenden abzielt, endet in der geistigen Umnachtung der Idiosynkrasie.

Der Fortschritt mag also durchaus Unstimmigkeit, Streit, Widerspruch, Ungereimtheit, „Challenge“ einschließen; er verdient indessen seinen Namen nur, wenn solches zwar in einem engeren Zusammenhang vorläufig in Kauf

genommen werden muß, in einem anderen, weiteren oder bedeutenderen aber durch ein Mehr an Übereinstimmung der Systemmenge mit sich selbst ausgeglichen wird.

Aus all dem folgt schließlich, daß Fortschritt im hier verstandenen Sinne und wieder im Gegensatz zur üblichen Auffassung nicht auf ein sogenanntes fortschrittliches Zeitalter beschränkt ist. An ein solches zu glauben, wäre geschichtsblinde Borniertheit. Jede historische Systemmenge ist vielmehr der Harmonisierung fähig, wie auch jede durch hoffnungslose Verstärkung der in ihr bestehenden Unstimmigkeiten gleichsam verdorben werden kann.¹² Der Verlauf der Geschichte zeigt uns beide Vorgänge in reichem Maße. Fortschritt I und Fortschritt II sind normative Maßstäbe, mit deren Hilfe wir jeweils Explikationen oder Mutationen, die ja nicht nur auf wissenschaftliche, sondern auf geschichtliche Systeme überhaupt anwendbar sind, auf ihren Wert hin beurteilen können.

6. Weder der Fortschritt I noch der Fortschritt II wachsen stetig

Könnte man sich nun, trotz allem schon Gesagten, den Fortschritt als stetig und steigend vorstellen? Etwa so, daß im Laufe der Geschichte immer harmonischere Systemmengen aufträten?

Wer diese Frage bejaht, der würde übersehen, daß mit der Beseitigung von Unstimmigkeiten nicht dieselbe Systemmenge immer harmonischer und stabiler wird, son-

¹² THUKYDIDES hat diese Art Verderbnis wohl als erster intuitiv erfaßt, als er das eigentliche Unheil seiner Zeit in der heillosen Verwirrung sah, in der die alte homerische Harmonie endgültig untergegangen war.

dern daß sich eine solche dabei – wie ich exemplarisch zu zeigen suchte – als Ganzes wandelt, ja, allmählich eine ganz andere wird, und so neue Fragen aufwirft und Antworten anbietet, die innerhalb der vorhergehenden unbekannt sein mußten. Damit aber treten sogleich spezifisch neue Unstimmigkeiten und Schwierigkeiten auf, und wir haben eine ganz veränderte Lage.

Man könnte mit WITTGENSTEIN sagen: Meist haben scheinbar gleiche Gegenstände, mit denen es die Wissenschaft im Laufe ihrer Geschichte zu tun hatte, nur eine gewisse Familienähnlichkeit. Ob es der Weltraum ist, die Weltzeit, der bestirnte Himmel, die bewegenden Kräfte der Körper usf., man würde vergeblich etwas in all diesen Gegenständen streng Gemeinsames suchen, das alle wissenschaftlichen Theorien, die ihnen gewidmet sind, wie eine Art roter Faden durchzieht, ein Gemeinsames, das sich langsam erweitert und auf dem kontinuierlich aufgebaut wird. Es fiel uns schwer, allmählich zu begreifen, daß nicht in allen Punkten der Welt die gleiche Zeit abläuft. Es mag uns noch schwerer fallen einzusehen, daß wir keineswegs immer von demselben reden, wenn wir dieselben wissenschaftlichen Gegenstände einst und heute zu erforschen meinen, weil es keine durchgängigen Identitäten gibt, die sich hier in Strenge durchhalten ließen. Gäbe es sie, so hätte der sogenannte Essentialismus recht, so müßte es von ihnen allen Wesensdefinitionen geben, die sich auf solche Identitäten stützen. Man versuche aber einmal, Begriffe wie Weltraum, Weltzeit, Körper, bewegende Kraft usw., zu definieren, ohne schon auf die Vorstellungswelt geschichtlich bedingter Theorien zurückzugreifen, ohne etwas zu verwenden, das keineswegs immer mit diesen Begriffen verbunden wurde, oder das, falls es mit ihnen immer verbunden wurde, mehr als nichtssagend ist.

Es dürfte also schwer halten zu sagen, von zwei aufeinanderfolgenden Systemmengen sei im Endergebnis – ich betone: im Endergebnis – die spätere die insgesamt bessere, weil ausgeglichenere, oder sie enthalte gar mehr Wahrheit als die vorhergegangene, gesetzt selbst, bei den fraglichen einzelnen Mutationen, die zu ihr führten, sei noch so viel vernünftige Begründung, noch so viel Fortschritt im Spiel gewesen, was ja nicht der Fall sein muß. Fortschritt II ist immer nur ein kurzes Glück, wie jedes Glück, von Fortschritt I gar nicht zu reden, der auf die Dauer Stillstand bedeutete und im übrigen durch eine Mutation gestoppt wird. Der Fortschritt besteht darin, vorübergehende Entlastungen zu finden, um alsbald neue und andere Lasten dafür einzutauschen.

Was ich hier versucht habe, könnte man einen Beitrag zur Entzauberung der rationalistisch-empiristisch verstandenen Wissenschaften nennen, worunter man den Glauben an absolute wissenschaftliche Tatsachen und Grundsätze versteht. Damit bestreite ich zugleich den Anspruch, die Wissenschaften hätten allein den Zugang zur Wahrheit und Wirklichkeit „gepachtet“. Das Auftreten der Wissenschaften selbst muß in ihrem *eigenen* Lichte samt den ihnen zugeordneten Wahrheiten und Wirklichkeiten als durch eine geschichtliche Situation bestimmt betrachtet werden. Hieraus folgt, daß ihr Vordringen nicht als dasjenige der quasi zu sich selbst kommenden eigentlichen Erkenntnis oder gar als Selbstwerdung des vernünftigen Menschen aufgefaßt werden kann; es handelt sich hier vielmehr um keinen grundsätzlich anderen Vorgang als etwa das Aufkommen der Renaissanceideale, ja, zwischen beiden besteht sogar ein enger Zusammenhang. Wir haben mit unserer wissenschaftlich-technischen Welt, genauer mit ihren apriorischen Voraussetzungen, eine durch eine bestimmte Lage begründete

Möglichkeit gewählt. Wir haben keinen Anlaß zu glauben, daß wir ewig dabei bleiben und darin fortschreiten werden, und wir haben keinen Anlaß anzunehmen, daß wir alle in Barbarei versinken würden, wenn wir damit aufhörten. Man hat sogar im Gegenteil, wie das Kapitel XIV zeigen wird, mancherlei Gründe für die Vermutung, daß die immer mehr zunehmenden Paroxismen wissenschaftlich-technologischer Geschäftigkeit samt den damit verbundenen Fortschrittsideen selbst etwas Barbarisches an sich haben könnten. Zunächst aber wollen wir uns die hier gewonnenen Ergebnisse wieder an zwei einschlägigen Beispielen verdeutlichen. Von ihnen handeln die folgenden Kapitel.

IX. Der Übergang von Descartes zu Huygens im Lichte der historistischen Wissenschaftstheorie

Seit HUYGENS sagt man, daß von DESCARTES' sieben Stoßregeln sechs falsch seien. Das ganze scheint ein klarer Fall zu sein, den man als abgeschlossen zu den Akten legen darf. Und doch handelt es sich hier, entgegen der einhelligen Meinung, nicht einfach um die schlichte Ablösung des Irrtums durch die Wahrheit, sondern um einen Vorgang, der geradezu als bezeichnend für die im vorigen Kapitel beschriebene Vielschichtigkeit und Struktur wissenschaftshistorischer Prozesse gelten kann.

1. Die zweite und die vierte Stoßregel Descartes' als Beispiel

Wählen wir, um der Sache nachzugehen, zwei der Cartesischen Stoßregeln aus, nämlich die zweite und die vierte. Die zweite lautet: Wenn zwei Körper A und B sich mit gleicher Geschwindigkeit aufeinander zu bewegen und A ein wenig größer als B ist, dann wird nach dem Zusammenstoß nur B zurückweichen, und beide werden sich in der Bewegungsrichtung von A mit gleicher Geschwindigkeit fortbewegen.¹

Die vierte lautet: Wenn A ganz ruht und etwas größer als B ist, so würde B, mit welcher Geschwindigkeit auch im-

¹ R. DESCARTES: Principia Philosophiae, Pars Secunda, XLVII, Oeuvres, hrsg. v. C. ADAM u. P. TANNERY, Bd. VIII.

mer es sich gegen A bewegte, dasselbe niemals in Bewegung setzen, sondern von ihm in entgegengesetzter Richtung zurückgestoßen werden.²

Mag vielleicht noch die zweite Stoßregel für einen physikalisch ungeschulten Kopf eine gewisse Plausibilität besitzen, so wird jeder die vierte, als den einfachsten Erfahrungen widersprechend, verwerfen. DESCARTES, der es doch wissen mußte, ficht dies wenig an; zur siebenten Stoßregel bemerkt er, was ihm allgemein zu gelten scheint: Dies bedarf nicht der Prüfung, weil es durch sich selbst klar ist.³ Kühn spielt er hier die Vernunft gegen die Erfahrung aus und zwar in einer so herausfordernden Art, daß man sich doch fragen sollte, wie so etwas überhaupt möglich sein konnte. Ja, es ist erstaunlich, daß niemand eine so naheliegende Frage überhaupt aufwarf.

Freilich wird es auch ein heutiger Physiker keineswegs dabei bewenden lassen, zur Widerlegung DESCARTES' zum Beispiel auf das Spiel mit Billardkugeln, Murmeln oder ähnliches hinzuweisen. Schon HUYGENS hat all seinen Scharfsinn und einen beträchtlichen theoretischen Apparat aufgeboten, um die Falschheit der Cartesianischen Stoßgesetze nachzuweisen, und er hat damit DESCARTES darin recht gegeben, daß die schlichte Erfahrung nicht etwas so Selbstverständliches ist, wie es zunächst scheint. Mag es also auch fraglich sein, ob die Stoßgesetze „per se“ manifest sind, so liegt es deswegen doch keineswegs auf der Hand, daß sie schon „per probationem“ falsch sind.

² A. a. O. XLIX.

³ A. a. O. LII. Dort heißt es: Nec ista egent probatione, quia per se sunt manifesta. – Der französische Text ist sogar noch deutlicher: Et les demonstrations de tout ceci sont si certaines, qu'encore que l'experience nous sembleroit faire voir le contraire, nous serions néanmoins obligez d'ajuster plus de foy à nostre raison qu'à nos sens (Oeuvres, Bd. IX).

Wie würde ein heutiger Physiker die beiden genannten Stoßgesetze prüfen?

Beginnen wir mit der zweiten Stoßregel. Zuerst werden ihre Prämissen in die Sprache der Mathematik übertragen. Für „A ist größer als B“ schreibt man „ $m_1 > m_2$ “, wobei m_i die träge Masse des jeweiligen Körpers bezeichnet. Ferner drücke „ $u_2 = -u_1$ “ aus, daß die Geschwindigkeiten beider Körper *vor* dem Stoß gleich, aber einander entgegengesetzt sind. Sind v_i die Geschwindigkeiten *nach* dem Zusammenstoß, so lassen sich zunächst die beiden Axiome aufstellen:

- 1) $m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2,$
- 2) $u_1 + v_1 = u_2 + v_2.$

Hieraus sowie aus $u_2 = -u_1$ gewinnt man rein mathematisch

$$3) \quad v_1 = \frac{(m_1 - 3m_2)}{(m_1 + m_2)} u_1 \quad \text{und}$$
$$4) \quad v_2 = \frac{(3m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} u_1.$$

Betrachtet man die Zähler der in den Gleichungen 3) und 4) rechts stehenden Brüche, so ergeben sich drei Möglichkeiten:

- a) $m_1 > 3m_2$,
- b) $m_1 = 3m_2$,
- c) $m_1 < 3m_2$.

Geht man von a) aus und nimmt u_1 positiv, so ist nach 3) auch v_1 positiv, m_1 setzte also seine Bewegungsrichtung nach dem Stoß fort; aber nach 4) ist auch v_2 positiv, m_2 wird daher in der Bewegungsrichtung von m_1 zurückgestoßen; beides steht im Einklang mit DESCARTES Behauptung. Dagegen ist unter der Bedingung a) $v_2 > v_1$. Denn angenommen, es gelte: $m_1 = 3m_2 + \delta$. Durch Einsetzen in 3) erhielten wir dann

$$v_1 = \frac{3m_2 + \delta - 3m_2}{3m_2 + \delta + m_2} u_1 = \frac{\delta}{4m_2 + \delta} u_1$$

und durch Einsetzen in 4)

$$v_2 = \frac{9m_2 + 3\delta - m_2}{3m_2 + \delta + m_2} u_1 = \frac{8m_2 + 3\delta}{4m_2 + \delta} u_1.$$

$v_2 > v_1$ steht aber im Widerspruch zu DESCARTES' zweiter Stoßregel, der gemäß sich beide Körper nach dem Stoß mit gleicher Geschwindigkeit fortbewegen werden. Entsprechend ließe sich zeigen, daß auch in den Fällen b) und c) keine Übereinstimmung mit dieser Regel zu erzielen ist.

Behandelt man die Prämissen der vierten Stoßregel mit den gleichen unter 1) und 2) genannten Axiomen, so ergibt sich, wiederum im Widerspruch zu DESCARTES' Ergebnis, daß der in Ruhe befindliche größere Körper in der Bewegungsrichtung des kleineren, bewegten, gestoßen wird.

Der Physiker, der DESCARTES kritisiert, verweist also, wie gesagt, nicht einfach auf die schlichte Evidenz alltäglicher Erfahrungen, sondern er hält ihm die, wie er meint, *richtigen* Axiome 1) und 2) entgegen. Alles andere ist bloße logische Schlußfolgerung hieraus und aus den von DESCARTES selbst angegebenen Randbedingungen (den Prämissen seiner Stoßgesetze). So wird also DESCARTES wie ein Student der Physik widerlegt, dem die Behandlung der Stoßgesetze im Rahmen der klassischen Physik als Prüfungsfrage gestellt ist und der die in diesem Rahmen zu erwartenden Ergebnisse nicht errechnet hat. Anders ausgedrückt: Man glaubt, DESCARTES auf seinem eigenen Terrain zu schlagen. Er hätte es sozusagen besser wissen müssen. Besonders deutlich läßt sich eine solche Haltung bei HUYGENS beobachten, der in der Tat der Meinung gewesen zu sein scheint, DESCARTES allein mit DESCARTES widerlegen zu können; oder, wie man es auch ausdrücken könnte, der überzeugt war, DESCARTES' System *richtig zu explizieren*, während DESCARTES dies falsch getan habe.

2. Der Sinn der Cartesianischen Stoßgesetze. Die „ göttliche Mechanik“

Zu dieser Kritik an den Cartesianischen Stoßregeln muß aber zunächst festgestellt werden, daß sie deren Prämisse ganz anders definiert als DESCARTES. Man geht nämlich stillschweigend von der Voraussetzung aus, daß diese Prämisse gewisse Angaben über die Impulse zweier Körper enthalten (also über die jeweiligen Produkte aus Masse und Geschwindigkeit) und hält entsprechend den Satz von der Erhaltung des Impulses (Axiom 1) für hier zuständig. DESCARTES aber spricht gar nicht vom Impuls, sondern von etwas anderem. Seine Abhandlung der Stoßgesetze leitet er in den Princ., Pars Sec., XLIII, 19 mit den Worten ein: „Hier muß genau beachtet werden, worin die Kraft eines Körpers besteht, auf einen anderen einzuwirken oder der Einwirkung eines anderen zu widerstehen.“⁴ Und er erklärt wenige Zeilen darauf: „ . . . jene Kraft muß teils nach der Größe des Körpers, in dem sie ist, und der Oberfläche, durch die er von einem anderen getrennt ist, bemessen werden; teils nach der Geschwindigkeit der Bewegung sowie der Natur und der gegensätzlichen Art, in der verschiedene Körper einander begegnen.“⁵ Der Begriff der tragen Masse kommt hier also gar nicht vor. Versteht DESCARTES aber wenigstens unter Geschwindigkeit dasselbe wie die klassische Physik? Nachdem er die Dauer als ein Attribut *in den Dingen* (in

⁴ Hic vero diligenter advertendum est, in quo consistat vis cuiusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum. A. a. O. XLIII.

⁵ Visque illa debet aestimari tum a magnitudine corporis in quo est, et superficie secundum quam istud corpus ab alio disiungitur; tum a celeritate motus, ac natura et contrarietate modi, quo diversa corpora sibi mutuo occurrent. A. a. O. XLIII.

rebus ipsis) bezeichnet hat, erklärt er: „Die einen Attribute und Modi sind in den Dingen selbst, die anderen aber sind nur in unserem Denken. Wenn wir also die Zeit von der Dauer überhaupt unterscheiden und sagen, sie sei die Zahl der Bewegung, so ist dies nur ein Modus des Denkens.“⁶

Und er begründet dies so: „Um aber die Dauer aller Dinge zu messen, vergleichen wir sie mit der Dauer jener größten und gleichmäßigsten Bewegungen, aus denen die Jahre und Tage entstehen; und diese Dauer nennen wir Zeit. Dies fügt der Dauer, allgemein genommen, nichts als einen Modus des Denkens hinzu.“⁷

Die Dauer, als etwas „in den Dingen“, wird also von der gemessenen Zeit, als etwas „nur im Denken“, wohl unterschieden. Worauf bezieht sich nun DESCARTES‘ Begriff von der Geschwindigkeit? Auf die Dauer oder auf die Zeit? Meint er damit etwas, was den Dingen selbst zu kommt, also einen modus in *rebus extensis*, oder nur dem Denken, also einen modus *cogitandi*?

Geschwindigkeit ist aber nicht nur auf Zeit oder Dauer bezogen, sondern auch auf Bewegung. Lesen wir, was er

⁶ *Alia autem sunt in rebus ipsis, quarum attributa vel modi esse dicuntur; alia vero in nostra tantum cogitatione. Ita, cum tempus a duratione generaliter sumpta distinguimus, dicimusque esse numerum motus, est tantum modus cogitandi.* A. a. O. Pars Prima, LVII. Der französische Text ist noch deutlicher: *De ces qualitez ou attributs, il y en a quelques – uns qui sont dans les choses mesmes, et d'autres qui ne sont qu'en nostre pensée* (Oeuvres, Bd. IX).

⁷ *Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, et maxime aequabilium, a quibus fiunt anni et dies; hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil, praeter modum cogitandi, durationi generaliter sumptae superaddit.* A. a. O. LVII. Auch hier ist wieder der französische Text zusätzlich aufschlußreich, wo es heißt: . . . bien qu'en effet ce que nous nommons ainsi ne soit rien, hors de la véritable durée des choses, qu'une facon de penser (Oeuvres, Bd. IX).

über sie schreibt: „Aber wenn wir doch nicht nach dem gewöhnlichen Gebrauch, sondern der Wahrheit nach betrachten, was unter Bewegung verstanden werden sollte, um ihr eine bestimmte Natur zuzusprechen, so können wir sagen, daß sie *eine Übertragung eines Teils der Materie oder eines Körpers aus der Nachbarschaft jener Körper, die ihn unmittelbar berühren und doch als ruhend angesehen werden, in die Nachbarschaft anderer ist.*“⁸ Und ferner: „Ich habe endlich hinzugefügt, daß jene Übertragung aus der Nachbarschaft nicht irgendwelcher beliebiger anstoßender Körper geschehe, sondern lediglich *jener, die als ruhend angesehen werden.* Die Übertragung selbst ist nämlich wechselseitig und es kann nicht gedacht werden, daß der Körper AB aus der Nachbarschaft des Körpers CD versetzt wird, ohne daß auch zugleich der Körper CD als aus der Nachbarschaft des Körpers AB versetzt gedacht werde; und es wird auf der einen wie auf der anderen Seite ganz dieselbe Kraft und Tätigkeit erfordert.“⁹

Bewegung ist also für DESCARTES etwas Relatives. Wir beziehen sie auf etwas, was als ruhend *angesehen* wird; stets kann aber sowohl das Bewegte als ruhend, wie auch das Ruhende als bewegt *gedacht* werden. Ist daraus nicht

⁸ Sed si non tam ex vulgi usu, quam ex rei veritate, consideremus quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur: dicere possumus esse *translationem unius partis materiae, sive unius corporis, ex vicina eorum corporum, qua illud immediate contingat et tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum.* A. a. O. Pars Secunda, XXV.

⁹ Addidi denique, *translationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contingorum, sed eorum duntaxat, quae tanquam quiescentia spectantur.* Ipsa enim *translatio est reciproca, nec potest intelligi corpus AB transferri ex vicinia corporis CD, quin simul etiam intelligatur corpus CD transferri ex vicinia corporis AB: ac plane eadem vis et actio requiritur ex una parte atque ex altera.* A. a. O. XXIX.

zu schließen, daß die Bewegung, so betrachtet, für DESCARTES nur ein *modus cogitandi* ist? Daß auch sie daher von derjenigen unterschieden werden muß, die *in rebus*, also nicht durch unsere mehr oder weniger willkürliche Zeitmessung oder willkürlich gewählten Bezugssysteme bestimmt ist?

Diese Frage muß man, glaube ich, bejahen, wenn der unmittelbar auf die Lehre von der Bewegung folgende Abschnitt XXXVI des zweiten Teils der Principia nicht, wie es bisher anscheinend bei allen Interpreten der Fall war, ganz und gar unverständlich bleiben soll. Wir finden dort ein Kernstück von DESCARTES' Metaphysik. Da er die Materie mit der Ausdehnung gleichgesetzt hat, kann sie nur durch Gott in Bewegung gesetzt werden und da Gott als vollkommenes Wesen unveränderlich ist, so wird er die Gesamtsumme der Bewegung im Universum konstant halten. Wie das im einzelnen geschieht, sollen die Stoßgesetze zeigen. Aber diese göttlich sanktionierte Konstanz verlöre doch ihren Sinn, wenn die Bewegung überhaupt nur einer relativen Beurteilung unterläge. Eben dann ist ja diese Konstanz *nicht* zu erreichen. Modern gesprochen: DESCARTES' Stoßgesetze als Erhaltungsgesetze können zum Beispiel nicht von einem rotierenden Bezugssystem aus gesehen Geltung haben. Wenn aber Gott der Urheber der Bewegung ist, so kann sie für ihn jedenfalls nicht relativ, sondern muß *in rebus* sein; sie ist eben nur *für uns* ein modus cogitandi.

In diesem Zusammenhang scheint mir noch folgende Stelle der Principia aufschlußreich: „Wir erkennen auch die Vollkommenheit in Gott, nicht nur weil er in sich selbst unveränderlich ist, sondern auch, weil er nur auf das Beständige und Unveränderliche wirkt: *So sehr, daß er mit Ausnahme der Veränderungen, welche die klare Erfahrung oder die göttliche Offenbarung sicher er-*

geben, und von denen wir einsehen oder glauben, daß sie ohne Änderung im Schöpfer geschehen, wir ihm keine andere unter seinen Werken unterstellen dürfen, damit nicht hieraus auf eine Unbeständigkeit in ihm geschlossen werde. Hieraus folgt ganz und gar vernunftgemäß die Annahme, daß Gott, weil er die Teile der Materie bei ihrer Erschaffung auf verschiedene Weise bewegt hat, diese ganze Materie ganz auf dieselbe Weise und in demselben Verhältnis wie am Anfang erhält und auch dieselbe Menge Bewegung in ihr bewahrt.“¹⁰

DESCARTES unterscheidet hier Veränderungen, welche die klare Erfahrung (*evidens experientia*) zeigt, von Veränderungen, die sich aus der göttlichen Offenbarung (*divina revelatio*) ergeben. Kennt man seine abschätzige Einstellung zur Erfahrung, die er auch, wie eben erwähnt, noch einmal im Zusammenhang mit den Stoßgesetzen ausdrücklich bekräftigt, so kann kein Zweifel daran bestehen, welche Veränderungen von Gott selbst verursacht worden sind: Nämlich die wahren und nicht nur scheinbaren, die nicht durch die Sinne und in beliebiger Relativität als *modus cogitandi* bestimmbar, sondern in göttlicher Offenbarung gegebenen (*in rebus*).

Fassen wir zusammen: Die Kraft, die für DESCARTES beim

¹⁰ Die Hervorhebung stammt von mir. Der lateinische Text lautet: *Intelligimus etiam perfectionem esse in Deo, non solum quod in se ipso sit immutabilis, sed etiam quod modo quam maxime constanti et immutabili operetur: adeo ut, iis, mutationibus exceptis, quas evidens experientia vel divina revelatio certas reddit, quasque sine ulla in creatore mutatione fieri percipimus aut credimus, nullas alias in eius operibus supponere debeamus, ne qua inde inconstantia in ipso arguatur. Unde sequitur quam maxime rationi esse consentaneum, ut putemus ex hoc solo, quod Deus diversimode moverit partes materiae, cum primum illas creavit, iamque totam istam materiam conservet eodem plane modo eademque ratione qua prius creavit, eum etiam tantundem motus in ipsa semper conservare.*
A. a. O. XXXVI.

Stoß wirksam ist, hat mit Impuls, wie wir ihn verstehen, nichts zu tun. Weder bezieht sie sich auf die träge Masse noch auf eine Geschwindigkeit, die auf menschlicher Zeitmessung und auf möglichen Wahrnehmungen nur relativ bewegter Körper beruht. DESCARTES' *Stoßgesetze beschreiben vielmehr fundamentale Vorgänge der Natur, wie Gott sie sieht*, bezogen nämlich auf eine Dauer und eine Bewegung in rebus oder sub specie aeternitatis. Sie sind also Teil einer Art „göttlicher Mechanik“. Damit aber hebt sich der Widerspruch auf, den man bisher, ich erwähne vor allem die Standardwerke von KOYRÉ und MOUY, zwischen DESCARTES' Lehre von der Relativität der Bewegung und seinen göttlichen Erhaltungsgesetzen gesehen hat; damit löst sich auch die Schwierigkeit, DESCARTES einen durch einfache Erfahrung zu findenden Irrtum unterstellen zu müssen, der ihm nicht entgangen sein konnte; damit erübrigert sich schließlich der weit hergeholt Versuch KOYRÉS, DESCARTES' Hinweis auf die Relativität der Bewegung als eine bloß listige Taktik anzusehen, welche die Kirche mit der Kopernikanischen Astronomie und mit der Bewegung der Erde versöhnen sollte; eine Taktik freilich, welche die Cartesianische Mechanik widersprüchlich und dunkel gemacht habe.¹¹

¹¹ MOUY schreibt: „Il y a là une erreur, parce que cette manière de considérer le mouvement est en désaccord complet avec la relativité que DESCARTES lui avait attribuée en principe. Si le mouvement est relatif, sa »détermination« n'est pas une propriété absolue qui puisse être considérée à part et qu'on ait, par exemple le droit d'inverser.“ Le Développement de la Physique Cartésienne, Paris 1934, S. 22. – KOYRÉ bemerkt: „En effet, ce n'est pas seulement avec les lois du choc que la relativité cinétique du mouvement se révèle incompatible. Elle l'est déjà avec celle de la conversation du mouvement, comprise, comme DESCARTES veut expressément la comprendre, comme conversation de la *quantité de mouvement*; car il est évident que si l'on attribue – à quoi la

Alle diese Widersprüche, Schwierigkeiten, Dunkelheiten und hergeholtten Hypothesen verschwinden, wenn man sich zu der doch so naheliegenden und vielleicht gerade deswegen stets übersehnen Deutung bereit findet, daß, wie gezeigt, DESCARTES' Stoßgesetze sich gar nicht auf die relative Bewegung als modus cogitandi beziehen, welche gewöhnliche Erfahrung notwendig bestimmt.

So unterscheidet DESCARTES auch den dritten Teil seiner Principia, der de mundo adspectabili (von der sichtbaren Welt) handelt, von dem vorangegangenen de Principiis rerum materialium (über die Prinzipien körperlicher Dinge) und beginnt diesen dritten Teil mit den Worten: „Nachdem nun einige Prinzipien der körperlichen Dinge gefunden worden sind, die nicht den Vorurteilen der Sinne, sondern dem Licht der Vernunft so entnommen sind, daß wir an deren Wahrheit nicht zweifeln können, ist zu prüfen, ob wir aus ihnen allein alle Erscheinungen der Natur erklären können.“¹² Das Unsichtbare, das dem

réciprocité et la relativité cinétique nous donneraient le droit – la même vitesse tantôt au grand, tantôt au petit corps qui se rapprochent ou s'éloignent l'un de l'autre, on obtiendra des quantités de mouvement très différentes. Or, on ne peut admettre que DESCARTES soit resté insensible à des contradictions aussi flagrantes; ni qu'elles lui aient échappé.“ Und KOYRÉ fügt hinzu: „L'ultra-relativisme de sa notion du mouvement n'est pas originel chez DESCARTES. Il ne l'adopte, croyons-nous, que pour pouvoir concilier l'astronomie copernicienne, ou, plus simplement, la mobilité de la terre, visiblement impliquée par sa physique . . . , avec la doctrine officielle de l'Eglise. Effort qui n'aboutit qu'à rendre la mécanique cartésienne contradictoire et obscure.“ Galilée et la Loi d'Inertie, Paris 1939, S. 329.

¹² Inventis iam quibusdam principiis rerum materialium quae non a praeiudicis sensum, sed a lumine rationis ita petita sunt, ut de ipsorum veritate dubitare nequeamus, examinandum est, an ex iis solis omnia naturae phaenomena possimus explicare. A. a. O. Pars Tertia, I.

Sichtbaren zugrunde liegt und von dem her wir alleine dieses Sichtbare zu deuten haben, wird durch eine unbestreitbare Vernunft erkannt, welche das Sinnliche auf seine wahren Ursachen hin durchschaut und sich eins mit dem Lichte göttlicher Offenbarung weiß. Daher das geradezu provozierende Desinteresse am klaren Augenschein, ja, seine Herausforderung, wie sie besonders in der Regel vier zum Ausdruck kommt.

3. Der innere Widerspruch im Cartesianischen System

Die Kritik an DESCARTES kann also keinesfalls in dem Hinweis darauf bestehen, daß er falsche Stoßgesetze aufgestellt hat, sofern man damit solche meint, die für die Zwecke menschlicher Erfahrung nutzbar gemacht werden können und auf dem Begriff des Impulses = $m \cdot v$ beruhen. Denn hiervon spricht ja DESCARTES gar nicht. Der Vorwurf kann sich daher nur eben dagegen richten, daß DESCARTES hiervon nicht spricht und daß er sich sozusagen mit „himmlischen“ anstatt mit „irdischen“ Dingen beschäftigt. Denn mit Recht kann man darauf hinweisen, daß dem Überschwenglichen und exaltierten Rationalismus, dem er sich hierbei überläßt, die Legitimation fehlt. Daß die Stoßgesetze für die Vernunft clare et distincte seien, ist nicht nachvollziehbar, zumal sie, wie schon HUYGENS bemerkt, teilweise einander widersprechen. Vor allem aber könnte man auf folgendes verweisen: Es gibt zum einen im Cartesianischen System jenen Rationalismus, der, als solcher, technisch-praktisch wirksam sein will, ja sogar den Anspruch erhebt, überhaupt erst die Voraussetzungen für eine solche Wirksamkeit geschaffen zu haben, und zum anderen jenen, der,

als exaltierte Apotheose der Vernunft, allem Irdischen entrückt, die reine Theorie, die reine Erkenntnis als Got tesschau sucht. Zwischen beiden aber besteht bei DESCARTES eine unüberbrückbare Kluft. Hier liegt eine Un stimmigkeit im System vor, die Verwirrung stiftet und unbefriedigend ist.

Der durch Gott garantierte und damit göttlicher Wahr heit verpflichtete Rationalismus, wird, wie gesagt, ins besondere in den Stoßgesetzen deutlich; der dem prakti schen Nutzen zugewandte Rationalismus DESCARTES' dagegen findet vor allem an folgenden Stellen seinen Ausdruck: Im Discours de la Méthode, sechster Teil, schreibt er: „Sobald ich mir aber einige allgemeine Grundbegriffe in der Physik verschafft hatte, . . . so glaubte ich sie nicht verbergen zu dürfen, ohne sehr gegen das Gesetz zu verstößen, das uns verpflichtet, das allgemeine Beste aller Menschen zu befördern. Denn sie haben mir gezeigt, daß es möglich ist, zu Kenntnissen zu kommen, die von großem Nutzen für das Leben sind, und statt jener spekulativen Philosophie, die in den Schulen gelehrt wird, eine praktische zu finden, die uns die Kraft und Wirkungsweise des Feuers, des Wassers, der Luft, der Sterne, der Himmelsmaterie und aller anderen Körper, die uns umgeben, ebenso genau kennen lehrt, wie wir die verschiedenen Techniken unserer Handwerker kennen, so daß wir sie auf eben dieselbe Weise zu allen Zwecken, für die sie geeignet sind, verwenden und uns so zu Herren und Eigentümern der Natur machen könnten. Dies ist nicht nur für die Erfindung einer unendlichen Zahl von Kunstgriffen zu wünschen, die uns ohne jede Mühe zum Genuß der Früchte der Erde und aller Annehmlichkeiten auf ihr verhelfen würden, sondern vor allem auch für die Erhaltung der Gesundheit, die ohne Zweifel das erste Gut und die Grundlage aller anderen

Güter des Lebens ist.“¹³ Und in den Principia, Pars Quarta, CCIII f., lesen wir: „So wie nun die, welche in der Be trachtung der Automaten geübt sind, aus dem Gebrauch einer Maschine und einzelner ihrer Teile, die sie kennen, leicht abnehmen, wie die anderen Teile, die sie nicht sehen, gemacht sind, so habe auch ich versucht, aus den sichtbaren Wirkungen und Teilen der Naturkörper zu ermitteln, wie ihre Ursachen und unsichtbaren Teilchen beschaffen sind. – Wenn man auch vielleicht auf diese Weise erkennt, wie alle Naturkörper haben entstehen können, so darf man daraus doch nicht folgern, daß sie wirklich so gemacht worden sind. Denn derselbe Künstler kann zwei Uhren anfertigen, die beide die Stunden gleich gut anzeigen und äußerlich sich ganz gleichen, aber innerlich doch aus sehr verschiedenen Verbindungen der Räder bestehen, und so hat unzweifelhaft auch der höchste Werkmeister, Gott, alles Sichtbare auf mehrere verschiedene Arten hervorbringen können, ohne daß es dem menschlichen Geiste möglich wäre, zu erkennen, welches der ihm zur Verfügung stehenden Mittel er hat anwenden wollen, um sie zu schaffen. Ich gebe diese Wahrheit bereitwilligst zu, und ich bin zufrieden, wenn die von mir erklärten Ursachen derart sind, daß alle Wirkungen, die sie hervorzubringen vermögen, denen gleich sind, die mir in den Erscheinungen bemerken, ohne daß ich mir deshalb den Kopf zerbreche, ob diese auf diese oder eine andere Weise hervorgerufen sind. Dies wird auch für die Zwecke des Lebens genügen, weil sowohl die Medizin und Mechanik wie alle anderen Künste, welche

¹³ Zitiert nach der Übersetzung von L. GÄBE, Hamburg 1960. S. 101. Im Gegensatz zu den vorigen Zitaten verzichte ich hier und im folgenden auf die Wiedergabe des Originaltextes, da es dabei weniger auf den genauen Wortsinn als vielmehr auf den allgemeinen Zusammenhang ankommt.

die Hilfe der Physik bedürfen, nur das Sichtbare und deshalb zu den Naturerscheinungen Gehörige zu ihrem Ziele haben.“¹⁴

Nun muß man, meine ich, die zuletzt angeführte Stelle aus den Principia nicht so verstehen, als ob DESCARTES auch all das, was er für absolut evidente Prinzipien der Natur ausgab (wie zum Beispiel die Stoßgesetze), wieder anzweifelte. Mir scheint vielmehr, daß er sich hier auf die mehr spezifischen Erörterungen bezieht, die er in den Abschnitten über die sichtbare Welt und über die Erde vorgetragen hat. Aber wie dem auch sei; beide angeführte Zitate zeigen deutlich den geradezu emphatischen Anspruch auf eine vor allem der technisch-praktischen Weltbewältigung dienende Wissenschaft. Und so liegt zwischen seiner der Erfahrung entrückten Schau göttlich-mechanischer Wirksamkeit, die er in dem Abschnitt über die Prinzipien körperlicher Dinge bietet, und diesem Anspruch eine unüberbrückbare Kluft.

4. Der Übergang von Descartes zu Huygens als ein Beispiel für die Selbstbewegung von Systemmengen

Ich sagte eingangs, die Cartesianischen Stoßgesetze und ihre spätere Kritik bieten ein interessantes Beispiel für die im vorigen Kapitel beschriebene Vielschichtigkeit und Struktur wissenschaftshistorischer Prozesse. Dies will ich nun verdeutlichen.

Zunächst können wir feststellen, daß die noch heute allgemein geteilte, von HUYGENS stammende Ansicht, dieser habe DESCARTES empirisch widerlegt, im Banne des alten

¹⁴ Zitiert nach der Übersetzung von A. BUCHENAU, Hamburg 1955.

Klischees vom wissenschaftlichen Fortschritt befangen ist: Diejenige Theorie, die eine alte ablöst, ist wahrer, so meint man. Aber der historischen Wirklichkeit hält auch hier eine solche Vorstellung nicht stand. Es ist in diesem Zusammenhang unerheblich, daß die Cartesianischen Stoßgesetze gewisse immanente Widersprüche aufweisen (die auch beseitigt werden könnten). Denn auf keinen Fall lässt sich davon sprechen – und eben dies forderte ja das erwähnte Klischee –, daß der Fortschritt zu HUYGENS durch empirische Falsifikation DESCARTES' oder die Entdeckung neuer Tatsachen zustande kam. Das erste nicht, weil sich, wie gezeigt, DESCARTES' Behauptungen jeder empirischen Falsifikation entziehen und weil sie überhaupt von etwas anderem handeln als diejenigen von HUYGENS. Warum aber das zweite nicht zutrifft, lässt sich folgendermaßen erkennen:

Erstens: Einer der wichtigsten Gründe, warum HUYGENS und seine Nachfolger von DESCARTES abrückten, lag in der Ablehnung von DESCARTES' Entscheidung, nur solche Sätze als wissenschaftlich ausgewiesen zu betrachten, die, im Lichte der Vernunft betrachtet, *clare et distincte* sind. So erklärte HUYGENS ausdrücklich, er stimme diesem „*κριτήριον* veri“ DESCARTES'¹⁵ nicht zu. Umgekehrt beruft er sich immer wieder darauf, daß seine, HUYGENS', Stoßgesetze „vollkommen mit der Erfahrung zusammenstimmen“, während diejenigen DESCARTES' „gegen alle Erfahrung sind“.¹⁶ Was sich also zunächst ändert, ist das, was ich eine *judicale Entscheidung* nenne (vgl. Kapitel IV): eine Entscheidung darüber, nach welchen Maßstäben theoretische Aussagen anerkannt oder verworfen werden sollen. Es handelt sich in diesem Falle um einen

¹⁵ Vgl. hierzu die von Mouy angeführten Zitate, a. a. O. S. 193.

¹⁶ Zitiert nach Mouy: a. a. O. S. 193.

im Zuge der damaligen Entwicklung beobachtbaren Übergang von einer streng rationalistischen zu einer mehr empirischen Einstellung, wenn auch die letztere keineswegs – zumindest nicht bei HUYGENS – mit einem nun wieder strengen Empirismus zu verwechseln ist. Diese Wendung ist aber HUYGENS bereits so selbstverständlich, daß er gar nicht sieht, wie er, mit dieser neuen judicialen Entscheidung, DESCARTES weniger in seinen Stoßgesetzen, als eben in *dieser* Entscheidung trifft. Sind doch die Stoßgesetze, im Lichte von DESCARTES' „*κοιτήσιον* veri“ gesehen, vom empirischen Standpunkt gar nicht widerlegbar, ja, besagen dort etwas gänzlich anderes als diejenigen der klassischen Physik.

Zweitens: Ähnlich liegt es hier mit dem, was ich *normative Entscheidungen* für die Wissenschaften nenne (vgl. Kapitel IV), also solche über die Ziele, die sie zu verfolgen haben. DESCARTES hatte, wie sich zeigte, zwei solche Ziele, nämlich einmal, die göttlichen Konstruktionsprinzipien aufzudecken, die, wie er glaubte, sich der Vernunft enthüllen müssen, zum anderen aber wollte er zum technisch-praktischen Nutzen beitragen. Das eine mit dem anderen harmonisch zu verbinden ist ihm nicht gelungen. Nun haben sich zwar seine Kritiker und Nachfolger keineswegs immer deutlich für das letztere Ziel ausgesprochen, jedenfalls nicht mit derselben Deutlichkeit, mit der sie expressis verbis ihre judicialen Entscheidungen getroffen haben. Und doch läßt sich auch hierin eine Wende nicht nur aus dem umfassenden Zusammenhang der auf DESCARTES folgenden Zeit erkennen, sondern sie ist auch deutlich genug eben jenen judicialen Entscheidungen zu entnehmen, die ja ohne eine gewisse mehr oder weniger bewußte Zielsetzung schwer zu begründen sind. Denn die Forderung nach empirischer Prüfung bedeutet doch zugleich, die Kontrolle durch verifizierbare oder

falsifizierbare Vorhersagen zu verlangen – und schon darin liegt ein unübersehbares Moment der Praxis, nämlich sich auf Erwartetes einstellen zu können und das Wissen vom Künftigen zu nutzen. Wenn also HUYGENS erst einmal das relative Bezugssystem festlegt, in Beziehung worauf seine Stoßgesetze gelten sollen, so zeigt er bereits die Absicht, ihnen eine Gestalt zu geben, wodurch sie im Experiment empirisch realisiert werden können. Und so sehr ist ihm dies selbstverständlich, daß ihm DESCARTES beinahe unbegreiflich zu sein scheint, weil er darauf nicht geachtet hat. Daß DESCARTES überhaupt etwas anderes hätte wollen können, sieht er nicht mehr. Das traditionelle Ziel, den göttlichen Weltgrund zu erforschen, woran DESCARTES, wenn auch in neuer, nämlich durch seinen Mechanismus geprägter Form, durchaus noch festgehalten hat, ist damit zwar nicht verschwunden; aber es ist so überlagert von dem anderen genannten Ziel, daß es im folgenden davon teilweise verdeckt, zumindest aber von ihm nicht mehr getrennt wird.

Drittens: Überhaupt erst die veränderten judicialen wie normativen Bedingungen führen dann zur Aufstellung neuer *Axiome* über Erhaltungsgesetze, aus denen schließlich die einzelnen, *in diesem Rahmen korrekten* und heute noch verwendeten Stoßgesetze abgeleitet werden können.

Aus diesen drei Beobachtungen geht meines Erachtens hervor, daß sich MOUY, der als klassischer Vertreter der Standardmeinung zum Verhältnis DESCARTES–HUYGENS gelten kann, irrt, wenn er zusammenfassend behauptet: „Or, il est remarquable que, pour parvenir à ce résultat merveilleux, HUYGENS est parti, tout simplement, des hypothèses cartésiennes . . . HUYGENS est strictement cartésien dans ses principes, et il est impossible de trouver cas plus authentique de développement des postulats

cartésiens.“¹⁷ Im Gegensatz dazu hat aber im Sinne des vorangegangenen Kapitels HUYGENS keineswegs DESCARTES nur *expliziert* – nämlich korrekter, als DESCARTES dies selber tat –, sondern er hat das Cartesianische System *mutiert*, indem er gerade die Grundsätze verwarf, von denen DESCARTES ausging. Zum Beweis für seine These führt MOUY fünf für HUYGENS grundlegende Hypothesen an, die MOUY für rein cartesianisch hält und aus denen HUYGENS alle seine Stoßgesetze abgeleitet habe. Aber abgesehen davon, daß von diesen fünf Hypothesen zwei von den entsprechenden cartesianischen abweichen – was MOUY selbst bemerkt –, gibt es unter ihnen eine, von MOUY als dritte aufgeführt, die nur in oberflächlicher Sicht cartesisch ist; nämlich das „principe du mouvement relativ“. Darin liegt ja gerade einer der wichtigen Unterschiede zwischen DESCARTES und HUYGENS, daß DESCARTES den Relativismus als etwas, was nur „en nostre pensée“ ist, von der Physik ausschließt und folglich seine Stoßgesetze aus der Sicht eines göttlichen Beobachters in einer Art Offenbarung der apoteotisch und sich ganz selbst genügenden Vernunft entwickelt, während HUYGENS ausdrücklich von einem relativen, irdischen und eben damit überhaupt erst empirisch realisierbaren Bezugssystem in einem Gedankenexperiment ausgeht: Es handelt sich um ein Boot, das mit konstanter Geschwindigkeit an einem geraden Ufer entlang fährt. (Ein entsprechendes Bild zierte auch die Titelseite seiner Abhandlung über die Bewegung.)

Es ist also in der Tat nicht die Entdeckung neuer Tatsachen, die HUYGENS dazu zwingen, von DESCARTES abzuweichen; es handelt sich hier vielmehr zunächst um eine Änderung der judicalen und normativen Festsetzungen;

¹⁷ MOUY: a. a. O. S. 197.

und erst dann, nach dieser Mutation in den Grundlagen des Systems und in diesem neuen Rahmen, werden neue physikalische Axiome entworfen und neue Prüfungsverfahren entwickelt. Eine andere Sichtweise ist damit eröffnet, eine andere Form, Fragen zu stellen und Antworten zu erhalten, kurz: Eine neue Art von Erkenntnis. *Die Entdeckung neuer Tatsachen folgt also der Wandlung in den wissenschaftstheoretischen Kategorien, die im Kapitel IV entwickelt wurden, und nicht umgekehrt folgen diese auf neue Tatsachen.*

Es stellt sich daher die Frage, warum es zu dieser Mutation in den genannten Kategorien kam. Die Antwort liegt, wie mir scheint, in der schon angeführten Unstimmigkeit des Cartesianischen Systems, das Erwartungen auf eine praktisch-empirische Bewältigung der Naturwirklichkeit in faszinierender und suggestiver Weise erweckte, die es dann doch enttäuschte. Immer noch zu sehr verfangen in eine scholastisch-theologische Denkweise (insbesondere die Meditationen DESCARTES' zeigen sie ja sehr deutlich), vermag DESCARTES sein normatives Ziel nicht festzuhalten. Stoßgesetze aufzustellen als Grundlage einer Physik, für diese Physik selbst höchsten praktischen Nutzen zu versprechen und dann diese Gesetze doch wieder aller empirischen Verwirklichung und Verwertung dadurch zu entziehen, daß sie aus quasi göttlicher Sicht entworfen werden, für die menschliche Zeitmessung und Bewegungsbestimmung nicht zutreffen, konnte nicht befriedigen. Die Theologie und die Verbindung von Vernunft, göttlicher Offenbarung und Mechanik nimmt sich im Cartesianischen System eben doch nur wie ein erratischer Block aus. Und PASCAL sah ganz recht, wenn er bemerkte, DESCARTES habe Gott der Welt einen Stoß geben lassen und dann habe er ihn nicht mehr gebrauchen können.

Der Fortschritt von HUYGENS zu DESCARTES besteht also

darin, daß HUYGENS das Cartesianische System von seinen inneren fundamentalen Unstimmigkeiten befreite, nicht aber darin, daß er es empirisch widerlegte oder auf Grund neuer empirischer Erkenntnisse verbesserte. Diese Befreiung erfolgte um den Preis einer Systemmutation. Zugleich aber erfolgte sie doch wieder mit Hilfe aller jener Elemente der Cartesianischen Philosophie, die in den neuen Rahmen hinübergerettet werden konnten. Dort werden sie neu interpretiert und treten sozusagen in neuem Lichte auf. Hierzu gehört insbesondere alles, was man als Grundgedanken des Mechanismus bezeichnet, also die Reduktion aller materiellen Vorgänge auf Druck und Stoß, das von DESCARTES zuerst entwickelte Trägheitsprinzip, die Euklidizität des Weltraumes usf. Das neue System wird sozusagen aus der Konkursmasse des Cartesianischen aufgebaut, die Lösung der von DESCARTES aufgeworfenen Probleme, der von ihm nicht beseitigten Unstimmigkeit erfolgt ganz und gar mit den übrig gebliebenen Mitteln, die er bereitgestellt hatte.

Ich habe im Kapitel VIII den Ablauf wissenschaftsgeschichtlicher Prozesse als eine Selbstbewegung von Systemmengen bezeichnet. Dies ist zwar, wie schon bemerkt, nur ein Gleichnis, aber ich werde mich seiner im folgenden immer dann als einer Kurzformel bedienen, wenn ich darauf verweisen will, daß nicht absolute, systemfreie Tatsachenbehauptungen und nicht absolut geltende Grundsätze die Entwicklung der Wissenschaft bewirken, sondern der Versuch, Unstimmigkeiten und Instabilitäten innerhalb historisch vorliegender Systeme zu beseitigen, wobei Teile von deren Substanz erhalten bleiben. Der Übergang von DESCARTES zu HUYGENS liefert hierfür ein Beispiel. Er zeigt in der Tat, daß nicht neue Erfahrungen neue Theorien herbeiführen, sondern daß neue Theorien, die aus dem Stoff der alten Theorien ent-

stehen, neue Erfahrungen bringen, weil sie einen neuen Erfahrungshorizont bereitstellen, sozusagen neue Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung. Dieser Übergang illustriert aber auch noch die weitere, im Kapitel VIII aufgestellte These, nach welcher der Versuch, Unstimmigkeiten und Instabilitäten innerhalb gegebener Systeme zu beseitigen (Selbstbewegung einer Systemmenge), dadurch erfolgt, daß ein Teil des umfassenderen Systemzusammenhangs an einen anderen, mit ihm nicht übereinstimmenden Teil angepaßt wird, und daß hauptsächlich darin jener Fortschritt besteht, der die Mutation der judicalen, normativen und axiomatischen Grundlagen eines Systems herbeiführt. Im vorliegenden Fall heißt das zum Beispiel, daß die Stoßgesetze DESCARTES' mit denjenigen seiner normativen Prinzipien in Übereinstimmung gebracht werden, welche die empirisch-praktische, zumindest aber die experimentelle Verwendbarkeit der Wissenschaft fordern.

Schließlich sollte dieses Kapitel zeigen, wie dienlich allgemeine wissenschaftstheoretische Betrachtungen (in diesem Fall über den Fortschritt) dazu sein können, einzelne historische Prozesse zu interpretieren. Denn das Mißverständnis, dem, wie ich meine, die bisherigen Deutungen des Überganges von DESCARTES zu HUYGENS unterlagen, kommt daher, daß man geeigneter wissenschaftstheoretischer Kategorien ermangelte, mit denen der bezeichnete Vorgang erhellt werden kann. Und so konnte man sich von bequem bereitliegenden und nicht reflektierten Klischees, die hinfort stets wiederholt wurden, nicht mehr lösen.

X. Die Bedeutung des Historisch-Genetischen für die Relativistische Kosmologie und die klassische Frage, ob das Universum eine Idee sei

Im folgenden soll die Diskussion und die Rolle des Apriorischen im Sinne von Kapitel VIII am Beispiel der Relativistischen Kosmologie herausgearbeitet werden, ohne daß zunächst die Frage seiner Rechtfertigung dabei erörtert wird. Das soll in einem späteren Abschnitt des vorliegenden Kapitels geschehen. Mit der Rechtfertigung dieses Apriorischen wird sich dann auch das Verhältnis der Relativistischen Kosmologie zur Wirklichkeit klären und sich damit die alte, von KANT aufgeworfene Frage in einer neuen und angemessenen Weise beantworten lassen: Ist das Universum nur eine Idee?

Daß hier aus den zahlreichen gegenwärtigen Kosmologien gerade die Relativistische Kosmologie ausgewählt wurde, hat keinen in der Sache selbst liegenden Grund. Alles, was an dieser demonstriert wird, würde sich auch an jenen zeigen lassen. Aber diese Auswahl erweist sich doch als vorteilhaft, wenn man sich nicht nur an Spezialisten wenden will. Deswegen wurde auch auf eine Einarbeitung der neuesten Entwicklungen auf dem Gebiete der Kosmologie weitgehend verzichtet, wie sie etwa durch die Namen HAWKING, PENROSE, WHEELER und andere angezeigt werden. Diese Entwicklungen erfordern einen erheblichen technischen Aufwand, der nicht allgemein vorausgesetzt werden kann.

Die Relativistische Kosmologie stützt sich auf die *Allgemeine Relativitätstheorie* sowie üblicherweise auf das *Postulat des Weltsubstrates* und das *kosmologische Prin-*

zip. Beginnen wir damit und betrachten wir eines nach dem anderen.

1. Einsteins apriorische Begründung der Allgemeinen Relativitätstheorie

Als EINSTEIN die allgemeine Relativitätstheorie aufstellte, da dachte er zunächst gar nicht an die Möglichkeit, die vorliegenden physikalischen Tatsachen genauer zu beschreiben als die bisherige Physik oder gar neue zu entdecken. Ihm ging es, wie bereits im Kapitel VIII erwähnt wurde, vor allem darum, durch eine andersartige *Deutung* dieser Tatsachen zu einem *einheitlicheren* und *einleuchtenderen* Bild der Natur zu gelangen. Schon zur Speziellen Relativitätstheorie war er auf diese Weise gelangt. Dort wollte er den Widerspruch zwischen der MAXWELLSchen Lichttheorie und dem klassischen Grundsatz der Gleichberechtigung aller Inertialsysteme beseitigen. Aber die Spezielle Relativitätstheorie, welche dies leistete, war wieder nicht mit der Gravitationstheorie zu vereinbaren. Dies gelang erst mit der Allgemeinen Relativitätstheorie, also mit der Einführung eines RIEMANN-Raumes in die Physik, in dem nicht nur die Inertialsysteme, sondern *alle* Koordinatensysteme gleichberechtigt, und die Bahnen aller sich frei bewegenden Testkörper geodätische Linien sind, einerlei ob die Bewegungen in klassischer Sicht von der Trägheit oder der Schwerkraft bestimmt werden. Jetzt erst hatte EINSTEIN erreicht, was er suchte: Ein Konzept zur Entwicklung einer umfassenden Theorie, welche die MAXWELLSche Theorie, die Mechanik und die Gravitationstheorie vereinigt.

Da vorläufig keineswegs feststand, ob gegenüber denjenigen Theorien, die bisher über die gleichen Erfahrungsbereiche entwickelt worden waren, diejenige von EIN-

STEIN *empirische* Vorteile bieten würde, so sah er eben darin ihren eigentlichen Vorzug, daß sie umfassender sei als die anderen. *Darin* lag ihre eigentliche Rechtfertigung, ja die einzige, die ihm zunächst zur Verfügung stand. EINSTEIN ließ sich dabei von dem Grundsatz leiten, daß die Natur durch einen einheitlichen Zusammenhang bestimmt ist. Und dieser Grundsatz ist insofern *a priori*, als er niemals falsifiziert werden kann. Das Scheitern jeder mit seiner Hilfe entwickelten Theorie ließe sich ja damit erklären, daß sie eben gerade nicht *jene* Einheit der Natur trüfe, welche der Natur in *Wahrheit* zugrunde liegt. Man könnte daher diesen Grundsatz im Sinne KANTS auch ein regulatives Prinzip nennen. Es besagte dann lediglich, daß wir nach der Einheit der Natur suchen sollen.

Nun wissen wir inzwischen, daß die Allgemeine Relativitätstheorie auch empirische Vorteile gegenüber der NEWTONSchen Gravitationstheorie verbuchen kann. Sind damit EINSTEINS ursprüngliche Argumente überflüssig geworden? Keineswegs, wie sich aus den vorangegangenen Kapiteln ergibt. Denn dort zeigte sich: eine empirische Bestätigung sagt über den *Inhalt* einer Theorie, also über die Wahrheit oder Falschheit dessen, was ihre Axiome behaupten, fast nichts aus. Nämlich: bestätigen kann man nur Basissätze, die aus diesen Axiomen abgeleitet werden; da nun nach den Regeln der Logik Wahres auch aus Falschem folgen kann, so dürfen wir jetzt sagen: Es läßt sich der genannten Bestätigung nur entnehmen, daß die Natur nicht ausdrücklich „Nein“ zum Inhalt der Theorie gesagt hat – aber damit hat sie auch nicht „Ja“ zu ihm gesagt. Dieser Inhalt braucht daher immer auch über solche Bestätigungen *hinausgehende* Begründungen und Rechtfertigungen *a priori*. Sie sind selbst dann unerlässlich, wenn die Theorie später als falsifiziert angesehen würde. Denn dann wissen wir nur, daß die Natur

irgend etwas aus der Menge der Behauptungen ablehnt, welche die Theorie enthält, aber wir wissen nicht was (DUHEM-QUINESCHES-Problem, vgl. Kapitel IV, S. 75). Und dann ist man wieder darauf angewiesen, u. a. apriorische Gründe anzugeben für das, was man behalten und für das, was man aufgeben will.

Aber hören wir EINSTEIN selbst. Seiner Meinung nach ist es ein „primitives Ideal“, wenn die Positivisten – und wir könnten heute ergänzen: auch die Popperianer – die einzige Aufgabe der Wissenschaft darin sehen, empirisch richtige Voraussagen zu machen.¹ Er hält es ausdrücklich für möglich, „daß beliebig viele, an sich gleichberechtigte Systeme der theoretischen Physik möglich wären“². Und dann müßten ganz andere als empirische Gründe zur Auswahl unter ihnen aufgeführt werden. Schließlich richte sich auch die „Leidenschaft für die Forschung“³ vor allem darauf, „die Realität“ begreiflich zu machen; sie richtet sich also insofern auf den *Inhalt* der Theorie, über den die Beobachtungsdaten aus den genannten Gründen nicht hinreichend Auskunft geben.⁴ Für dieses in seinen Augen Wichtigste an der Theorie gibt er als Kriterium eben jenes vorhin erwähnte regulative Prinzip an, das mit dem im Kapitel VIII entwickelten Postulat der Harmonisierung einer Systemmenge völlig übereinstimmt, nämlich „ein möglichst einfaches Gedankensy-

¹ Zitiert aus P. A. SCHILPP: ALBERT EINSTEIN, Stuttgart 1951, S. 281.

² A. a. O. S. 282.

³ A. a. O. S. 281.

⁴ A. a. O. S. 281. Was unter „Realität“ näher zu verstehen ist, bleibt im vorliegenden Zusammenhang nebensächlich. Hier geht es jedenfalls um den *Inhalt* der Theorie, also darum, daß sich „die Leidenschaft der Forschung“ nicht mit willkürlichen, vielleicht sogar unverständlichen, von Computern in beliebiger Menge erzeugten Theorien zufrieden gibt, sondern ein wie auch immer begründetes *Bild* von der Natur entwerfen will.

*stem zu suchen, das die beobachteten Tatsachen zu einem Ganzen verbindet“⁵. „Das besondere Ziel, das ich ständig vor Augen hatte“, schreibt er, „ist die Bildung einer logischen Einheit im Bereiche der Physik.“⁶ „In gewissem Sinne halte ich es also für wahr, daß dem *reinen Denken* die Erfassung des Wirklichen möglich sei, wie es die Alten geträumt haben.“⁷ Die Beziehung zur Erfahrung bleibt selbstverständlich gewahrt; aber die theoretische Konstruktion, die sich über diese wölbt, hat ihren zusätzlichen, *eigenen* und von der Erfahrung unabhängigen Begründungs- und Rechtfertigungszusammenhang. Er gehört offensichtlich zur *Selbstbewegung der Systemmenge*, wie sie im Kapitel VIII beschrieben wurde. „Die *Ratio* gibt den Aufbau des Systems“, lesen wir weiter bei EINSTEIN.⁸ Und dies wurde ihm in einem Augenblick „völlig evident“,⁹ als er noch davon ausgehen zu müssen glaubte, „daß zwei wesentlich verschiedene Grundlagen aufgezeigt werden können“, (nämlich die Allgemeine Relativitätstheorie und die NEWTONSche Theorie), „die mit der Erfahrung weitgehend übereinstimmen“; von denen also keine entscheidende *empirische* Vorteile für sich verbuchen konnte.*

2. Das Postulat über das Weltsubstrat und das kosmologische Prinzip

Diese beiden Postulate (das sogenannte kosmologische Prinzip ist nämlich in Wahrheit auch ein Postulat), werden üblicherweise eingeführt, um von der Allgemeinen

⁵ A. a. O. S. 281. Hervorhebung vom Verfasser.

⁶ A. a. O. S. 281.

⁷ A. a. O. S. 279. Hervorhebung vom Verfasser.

⁸ A. a. O. S. 273. Hervorhebung vom Verfasser.

⁹ A. a. O. S. 274.

Relativitätstheorie zu einer Relativistischen Kosmologie zu gelangen.

Das Postulat über das Weltsubstrat sagt aus, daß das Universum nach Art eines Gases mit gleichmäßig verteilter Materiedichte aufzufassen sei, dessen Moleküle zum Beispiel die Galaxienhaufen sind. Diese Moleküle, die an den Strömen des Gases teilhaben, sollen sich zu ihrer näheren Umgebung in Ruhe befinden. Alle Koordinatensysteme oder Beobachtungspositionen sollen stets als fest verbunden mit dem Weltsubstrat gedacht werden.

Das *kosmologische Prinzip* besagt, daß die Welt für jeden Beobachter den gleichen Anblick bietet. In der klassischen Physik bedeutet dies genauer, daß an Punkten mit gleichen Koordinaten innerhalb der verschiedenen Koordinatensysteme die Materie dieselbe Geschwindigkeit, denselben Impuls und die gleiche Dichte hat. Im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie bedeutet es, daß, grob gesprochen, für alle Beobachter, die sich mit dem Weltsubstrat bewegen, die geometrischen Verhältnisse im Universum gleich sind.¹⁰ Um diese Verhältnisse als isotrop und homogen betrachten zu können, müssen die Weltlinien der Galaxienhaufen radial zum Koordinatenursprung des Beobachters hin- oder wegführen.¹¹

¹⁰ Das bedeutet genauer: Für die Punkte der vier-dimensionalen Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit, die in verschiedenen synchronisierten Koordinatensystemen (hier: Gestrichenes und Ungestrichenes) gleiche Werte der Raum-Koordinaten haben, das heißt $\bar{x}_i = x_i$, gilt: $\bar{g}_{\mu\nu}(\bar{x}, t) = g_{\mu\nu}(x, t)$, wobei die $g_{\mu\nu}$ die Komponenten der Maßtensoren bedeuten mit $\mu, \nu = 0, 1, 2, 3$.

¹¹ BONDI sieht im kosmologischen Prinzip die Voraussetzungen dafür, daß überall im Universum bei gleichen Bedingungen die gleichen experimentellen Resultate erzielt werden. Aus diesem Grunde ist er sogar für ein gegenüber dem hier angegebenen verschärftes kosmologisches Prinzip, das aber nur für die Steady-State Theorie von Bedeutung ist. Vgl. H. BONDI: Cosmology, Cambridge 1961, S. 11 ff.

Es ist sogleich zu sehen, daß auch diese beiden Grundsätze von dem Gedanken an die Einheitlichkeit, hier könnte man vielleicht besser sagen: an die *Einfachheit* der Natur geprägt sind. Dabei ist wieder zu beachten, daß dieser Gedanke, wie schon im Falle der Allgemeinen Relativitätstheorie, nicht abstrakt, sondern in *Beziehung* auf eine *gegebene Physik*, also eine *gegebene historische Situation*, entwickelt wird. Das Postulat über das Weltsubstrat sowie das Kosmologische Prinzip entstammen zunächst dem Zusammenhang der Vorstellungswelt, die durch die klassische Mechanik geprägt war. Hier wird nun weiterhin das Kosmologische Prinzip innerhalb der Geometrisierung der Physik formuliert. Durch dergestalt umfassende Prinzipien entsteht ein Bild vom Universum als physikalische Einheit. Von dem Gedanken der Einfachheit und Einheitlichkeit der Natur beziehen das genannte Postulat und das genannte Prinzip ihre Überzeugungskraft. Diese Überzeugungskraft kann keine empirische Bestätigung der Relativistischen Kosmologie ersetzen und keine empirische Falsifikation schlechthin erledigen. Denn eine solche Bestätigung sagte, wie schon bemerkt, zu wenig über den Inhalt des Postulates und des Prinzips aus, und der Falsifikation wäre nicht zu entnehmen, ob sie sich gerade auf diese beiden bezieht.

3. Vier mögliche Weltmodelle der Relativistischen Kosmologie und ihre apriorische Diskussion

Wir haben jetzt alle Voraussetzungen beisammen, aus denen sich die Relativistische Kosmologie gewinnen läßt. Aus dem Postulat über das Weltsubstrat sowie aus dem kosmologischen Prinzip folgt logisch die Form der zeitabhängigen Metrik des Weltraumes, ausgedrückt durch

das sog. ROBERTSON-WALKERSche *Linienelement*.¹² Setzt man in die Feldgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie die durch dieses Linienelement gegebenen Maßtensoren ein, so lässt sich schließlich eine kosmologische Weltformel ableiten, die mehrere Lösungsmöglichkeiten und damit mehrere mögliche Verläufe der Geschichte des Universums zuläßt.¹³ Aus diesen seien nun vier *Lösungstypen* und damit vier mögliche Typen von Weltmodellen ausgewählt. Auf alle einzugehen wäre überflüssig, weil in ihnen die gleichen philosophischen Probleme wiederkehren, wie in den ausgewählten. Nur diese Probleme aber sollen im folgenden diskutiert werden. Die vier Lösungstypen lauten:

¹² Das kann man sich folgendermaßen verständlich machen: Dem Postulat über das Weltsubstrat und dem kosmologischen Prinzip lässt sich entnehmen, daß $g_{00} = 1$ ist und alle anderen $g_{\mu\nu}$ mit einem Index 4 verschwinden. Aus dem Linienelement $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$ wird dann $ds^2 = dt^2 + g_{ik} dx^i dx^k$, wobei t die Zeit bedeutet und $i, k = 1, 2, 3$ sind. Wenn sich ferner gemäß dem kosmologischen Prinzip die geometrischen Verhältnisse mit der Zeit isotrop und homogen verändern sollen, so gilt $g_{ik} = |R(t)|^2 l_{ik}$. $R(t)$ ist dabei ein zeitabhängiger Ausdehnungskoeffizient, der wegen der vorhin angegebenen quadratischen Form des Linienelementes quadriert wird. Bei passender Koordinatenwahl ergibt sich dann das ROBERTSON-WALKERSche Linienelement

$$ds^2 = dt^2 - \frac{[R(t)]^2 [(dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2]}{\{1 + \frac{1}{4}k [(x^1)^2 + (x^2)^2 + (x^3)^2]\}^2}$$

wobei k die Krümmungskonstante darstellt, die nur die Werte $-1, 0$ und $+1$ annehmen kann.

$$\text{13 Diese Weltformel lautet: } \left(\frac{dR}{dt}\right)^2 = \frac{C}{R} - k + \frac{c^2}{3} \lambda R^2.$$

Hierbei ist C die Energiekonstante, λ die in den Feldgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie auftretende kosmologische Konstante und c die Lichtgeschwindigkeit. Die verschiedenen Lösungen dieser Gleichung hängen davon ab, welchen der drei möglichen Werte $-1,0$ oder $+1$ k annimmt und ob λ größer als, kleiner als oder gleich Null ist.

- 1) Die Welt existiert seit einer unendlichen Zeit und ist räumlich endlich. In dieser Zeit hat sie sich entweder überhaupt nicht verändert oder sie hat sich ausgedehnt (EINSTEIN-Modell).
- 2) Die Welt existiert seit einer endlichen Zeit. Am Anfang war alles in einem Punkt zusammengedrängt, um sich dann explosionsartig nach einer Art „Urknall“ ständig auszudehnen.
- 3) Die Welt explodierte vor einer endlichen Zeit durch einen Urknall, aber wenn ihre Ausdehnung einen bestimmten Höhepunkt erreicht hat, zieht sie sich wieder zusammen.
- 4) Ursprünglich war die Ausdehnung der Welt unendlich groß und damit die Materiedichte unendlich klein. Allmählich zog sie sich zusammen, aber nach Erreichen einer maximalen Dichte dehnte sie sich erneut ins Unendliche aus.

Wieder läßt sich zeigen, daß es gewichtige, von den empirischen Überprüfungen unabhängige Gründe gibt, die für oder gegen die einzelnen Weltmodelle sprechen. Dabei sollen diese Gründe auch jetzt, von Ausnahmen abgesehen, nur aufgeführt, aber keiner näheren Prüfung unterzogen werden. Die Frage, in welcher Weise in solchen Fällen entschieden werden kann, soll ja erst am Schluß dieses Kapitels behandelt werden.

Das Folgende wird stark an KANTS Erste Antinomie erinnern und in der Tat wird diese mehrfach zur Sprache kommen. Dennoch wird die apriorische Diskussion des Universums in der Relativistischen Kosmologie zeigen, daß KANTS Anspruch, es handele sich bei dieser Antinomie um eine notwendige Dialektik der Vernunft, nicht aufrechterhalten werden kann. Ob das Universum eine

Idee ist oder nicht, das können wir daher heute nicht im Rahmen der KANTSchen Philosophie klären.

Beginnen wir zunächst mit einem Problem, das *alle* vier Weltmodelle betrifft. Sie alle nämlich setzen offenbar eine universelle Zeit, eine Weltzeit, voraus. In der Tat liegt eine solche schon im kosmologischen Prinzip. Denn wenn sich die geometrischen Verhältnisse im Weltall allmählich in allen Richtungen für alle auf die gleiche Weise verändern sollen, so heißt das auch, zur *gleichen Zeit*. Aber eine solche Gleichzeitigkeit, eine solche universelle Zeit ist relativistisch nur für *ausgewählte Beobachter* möglich, nämlich für diejenigen, die relativ zur mittleren Materieverteilung ihrer Nachbarschaft nicht bewegt sind – und damit sind offenbar jene gemeint, die mit dem Weltsubstrat mitschwimmen. Der relativistische Grundsatz von der Gleichberechtigung aller Bezugssysteme verliert hier seine Bedeutung.

Damit gerät nun zwar die Relativistische Kosmologie in keinen Widerspruch zu den Gesetzen der Allgemeinen Relativitätstheorie, denn es ist ja immer möglich, aus einer an sich gleichberechtigten Menge von Beobachtern solche auszuwählen, die in einer *bestimmten Hinsicht* unter *bestimmten Bedingungen* Gleches beobachten. Aber die Frage ist doch zu stellen, mit welchem Recht man von einer *Weltzeit* sprechen darf, die nur für besondere Bezugssysteme verbindlich sein kann. Und diese Frage ist selbstverständlich keine solche, die man allein mit irgendwelchen Experimenten beantworten kann.

Es ergaben sich zwei einander entgegengesetzte Auffassungen. Die einen verteidigen die Weltzeit, die anderen lehnen sie ab.

EDDINGTON und JEANS zum Beispiel haben sich für die Weltzeit mit Gründen eingesetzt, die darauf hinauslaufen, daß so der durch die Allgemeine Relativitätstheorie

hervorgerufene Auseinanderfall zwischen einer wissenschaftlichen und einer vorwissenschaftlichen Zeitschauung wieder beseitigt werde.¹⁴

GÖDEL dagegen wandte sich gegen eine universelle Weltzeit, gerade weil sie „von der besonderen Weise abhängt, in der die Materie und ihre Bewegung in der Welt angeordnet sind“. Denn „eine philosophische Anschauung“, bemerkt er, „die zu solchen Konsequenzen führt, kann kaum als befriedigend betrachtet werden.“¹⁵

Zwei einander entgegengesetzte Meinungen, zwei philosophische Begründungen. Der Streit kann also nur philosophisch entschieden werden.

Betrachten wir nun die einzelnen Weltmodelle der Relativistischen Kosmologie der Reihe nach unter dem Gesichtspunkt der von empirischen Überprüfungen unabhängigen Kritik oder Rechtfertigung ihres Inhalts.

Das *erste Modell* spricht von einer *unendlichen Zeit*, seit welcher die Welt existiert. Auch hier stoßen gegensätzliche Meinungen aufeinander. Die einen halten eine solche unendliche Zeit *a priori* für möglich, die anderen für *a priori* unmöglich.

KANT lehnte sie aus *logischen Gründen* ab. Eine bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt abgelaufene unendliche Zeit sei ein Widerspruch in sich selbst. Denn damit werde dem *Unendlichen* ein *Endpunkt* gesetzt, eben das *Jetzt*, den das *Unendliche* seinem Begriffe nach gar nicht haben könne.¹⁶

KANT entging es offenbar, daß dieser Widerspruch nur eintritt, weil er schon einen bestimmten Begriff über die

¹⁴ A. S. EDDINGTON: Space, Time and Gravitation, Cambridge 1920; J. JEANS: Physics and Philosophy, Cambridge 1942.

¹⁵ K. GÖDEL: Relativitätstheorie und idealistische Philosophie, in: ALBERT EINSTEIN, Hrsg. P. A. SCHILPP, Stuttgart 1951, S. 412.

¹⁶ KANT: Kritik der reinen Vernunft, Erste Antinomie.

Existenz eines Ganzen vorausgesetzt hat. Nach seiner Auffassung läßt sich nämlich eine solche Existenz nur behaupten, wenn es grundsätzlich möglich ist, *alle* Teile eines Ganzen vorzuführen, oder, wie er es auch ausdrückt, die „Synthesis“ dieser Teile zu *vollenden*. Und eine solche *vollendete* Synthesis ist in der Tat mit dem Begriff eines unendlichen Ganzen unvereinbar. In Wahrheit ist also KANTS Beweisführung gar nicht logisch, wie er glaubte, sondern erkenntnistheoretisch, nämlich eine solche, die sich auf die *Wirklichkeit* einer Sache bezieht.

Dies wird noch deutlicher, wenn man sich an CANTORS Begriff des Unendlichen erinnert. Dabei kann CANTOR in diesem Zusammenhang als KANTS Gegenspieler betrachtet werden. CANTOR hält die Existenz eines unendlichen Ganzen für gegeben, wenn es zum Beispiel ein mit endlichen Mitteln arbeitendes Abzählverfahren gibt, jeden Teil dieses Ganzen einer bestimmten Zahl aus der Reihe der Kardinalzahlen zuzuordnen. Es muß also grundsätzlich nur möglich sein, diesem Verfahren entsprechend *jeden einzelnen* Teil vorzuführen, aber daß es *alle* sein müssen, wird nicht verlangt. In dieser Sicht ist es auch kein Widerspruch, von einem unendlichen Ganzen zu sprechen, das ein letztes abschließendes Glied hat. Die unendliche Reihe der negativen Zahlen, die mit –1 endet, ist ein Beispiel dafür.¹⁷

KANT geht sozusagen von einem *extensionalen*, CANTOR von einem *intensionalen* Begriff eines existierenden Ganzen aus. Daß aber der intensionale *logisch* unmöglich sei, kann nicht behauptet werden. Der ganze Unterschied ist,

¹⁷ Vgl. hierzu auch das Kapitel „Infinity and the Actual“ in J. D. NORTH: The Measure of the Universe, Oxford 1965. NORTH zeigt auch, wie ein CANTORSCHES Abzählverfahren auf eine unendliche Menge von Galaxien angewendet werden könnte.

wie schon gesagt, ein erkenntnistheoretischer und damit philosophischer. Man kommt aber auch hier nicht darum herum, sich mit ihm auseinanderzusetzen, will man überhaupt den *Inhalt* dieses ersten Weltmodells ernst nehmen, rechtfertigen oder kritisieren.

Bevor die apriorischen Argumente für oder gegen das *zweite Weltmodell* genannt werden können, ist zuerst darauf hinzuweisen, daß es zwei Möglichkeiten gibt, es zu deuten: Entweder man extrapoliert die ein solches Modell darstellende Kurve wirklich bis zu dem Punkt, in dem die ganze Weltmaterie zusammengedrängt ist, oder man betrachtet diesen Punkt als eine Singularität, die aus dem übrigen Weltgeschehen ausgeklammert ist.

Im ersten Fall müßte man zugeben, auf der Grundlage der bestehenden Physik zu einem Ergebnis zu kommen, das ihr widerspricht, da es zum Beispiel den Erhaltungsgesetzen der Quantenphysik zuwiderläuft. Diese Physik müßte also nach den Gesetzen der Logik falsch sein („aus A folgt $\neg A$ “ kann nur zutreffen, wenn „ A “ falsch ist). Im zweiten Fall vermeidet man zwar logische Schwierigkeiten der genannten Art, dafür aber muß man in Kauf nehmen, daß der Verlauf der Welt in einer endlichen Zeit nicht über die ganze Zeitstrecke physikalisch definierbar ist. Über den Anfang der Welt könnte dann also die Physik nichts aussagen.

Die Streitfrage, die sich *hier* stellt, lautet nun: Will man ein Weltmodell gelten lassen, das zu dieser Annahme zwingt, oder will man es nicht? Wie man sich auch entscheidet, das ist wieder keine empirische Frage, sondern es hängt davon ab, welche *normativen* Anforderungen man an eine physikalische Theorie stellt, welche Leistungen man von ihr fordert. Und freilich hängt diese Erwartung, diese Forderung ihrerseits ab von der Klärung der Frage, mit welchem Recht man die Natur für einen durch-

gängig physikalisch interpretierbaren Zusammenhang hält.

Eine weitere philosophische Frage, die man an das zweite Weltmodell stellen kann, betrifft die *endliche Weltzeit*. Ist eine solche *a priori* möglich oder nicht?

Auch hierzu haben wir eine klassische Äußerung KANTS: Wenn die Welt erst seit einer endlichen Zeit existiert, dann müßte ihr eine leere Zeit vorausgegangen sein. In einer leeren Zeit aber könne nichts anfangen, weil kein Teil in ihr von dem anderen – und damit meint KANT offenbar das Früher und Später – unterscheidbar wäre.¹⁸ Aber schon der heilige Augustinus hat bemerkt, daß die Annahme, die Welt habe einen Anfang vor einer bestimmten Zeit gehabt, keineswegs einschließt, sie habe *in der Zeit* einen Anfang gehabt.¹⁹ Die Welt könnte also ineins mit der Zeit, die zu ihr gehört, entstanden sein.

Damit entfällt zwar der Einwand KANTS, aber dafür wird nun wieder gegen Augustinus eingewandt, ein Weltanfang wäre ein Ereignis ohne Vorgänger und damit „objektiv“ unmöglich. Denn die „Objektivität“ von Ereignissen liege darin, daß sie in einen kontinuierlichen, kausalen Zusammenhang eingeordnet werden können.²⁰

Die Zustimmung zu dieser Auffassung hängt wiederum davon ab, ob man wie KANT dem Kausalprinzip eine Art „transzendentale Bedeutung“ beimißt oder ob man das nicht tut.

Wie steht es nun mit der *räumlichen Endlichkeit der Welt*, die in zahlreichen Weltmodellen behauptet wird?

Auch hier ist es freilich nicht zwingend, wenn KANT, dem

¹⁸ KANT: Kritik der reinen Vernunft, Erste Antinomie.

¹⁹ AUGUSTINUS: De Civitate Dei, XI, 6.

²⁰ Vgl. M. BUNGE: The Monist (1962) S. 126. Ferner G. J. WHITROW: in: British Journal for the Philosophy of Science (1954) S. 215. R. HARRÉ: ebd. (1962) S. 110.

Falle der endlichen Zeit entsprechend, mit einer endlichen Welt den Gedanken eines leeren Raumes glaubt verbinden zu müssen, in dem sie sich befindet, um dann diesen Gedanken dadurch ad absurdum zu führen, daß ein leerer Raum ja „nichts“ sei.²¹ Dies ist deshalb nicht zwingend, weil die endliche Welt der relativistischen Kosmologie nicht in einen sie umgebenden Raum eingebettet werden muß, sich also nicht *notwendig* in einem unendlichen flachen Raum befindet.

Und doch würde man es sich zu einfach machen, wollte man KANT mit der Bemerkung abtun, er habe eben noch keine andere als die euklidische Geometrie gekannt. Denn die Frage, ob die euklidische Geometrie eine bevorzugte oder gar transzendentale Bedeutung gegenüber anderen besitzt, ist weder durch den Nachweis der Existenz nicht-euklidischer Geometrien noch durch die Relativitätstheorie endgültig erledigt. Die Kantianer und die von DINGLER beeinflußten Operativisten halten heute noch daran fest, daß nichteuklidische Geometrien rein mathematische, fiktive Gebilde seien, die mit der Wirklichkeit des Weltraumes nichts zu tun haben. Bei den Kantianern gründet sich diese Auffassung auf eine bestimmte Theorie der Anschauung, bei den Operativisten auf eine bestimmte Theorie der Grundlagen aller Messung. Über diese Theorien mag man streiten; aber man widerlegt sie aus den bereits angegebenen Gründen gewiß nicht dadurch, daß man auf die *empirischen* Erfolge der Relativitätstheorie hinweist. Sondern den Argumenten der Kantianer über die Rolle der Anschauung und denjenigen der Operativisten über die Rolle der Messung kann nur wieder auf dem Gebiete der Theorie der Anschauung und dem der Messung entgegengetreten werden. Hierauf, so-

²¹ KANT: Kritik der reinen Vernunft, Erste Antinomie.

wie auf KANTS Meinung, daß ein leerer Raum ebenso wie eine leere Zeit ein Nichts sei, wird bei der Erörterung des vierten Weltmodells zurückzukommen sein.

Das *dritte Weltmodell* zwingt zu der Frage, ob die darin beschriebene Oszillation *zyklisch* ist. Wäre dies möglich, etwa im Sinne von NIETZSCHEs ewiger Wiederkehr des Gleichen oder wäre dies nicht möglich?

Wenn man den Zeitverlauf durch die Reihe der Weltzustände bestimmt, die aufeinander folgen, dann bedeutet die Wiederkehr des gleichen Weltzustandes auch die Wiederkehr desselben Zeitpunkts. Es gäbe dann aber überhaupt nichts, nicht einmal eine Verschiedenheit in der Zeit, worin sich der ursprüngliche vom späteren Zustand unterschiede. Ein in diesem Sinne vollständig Identisches könnte also gar nicht wiederkehren.

Der Gedanke der ewigen Wiederkehr des Gleichen ließe sich zwar retten, wenn man eine absolute, von den Weltzuständen unabhängige Zeit einführt. Da die Relativistische Kosmologie jedoch eine solche Zeit nicht zuläßt – die universelle, von ausgewählten Beobachtern abhängige darf man nicht mit ihr verwechseln –, so ist ihr dieser Ausweg verschlossen.

Aber ein Zyklus der Oszillation im dritten Weltmodell muß gar nicht als Wiederkehr des schlechthin Gleichen, sondern kann als Wiederkehr des Ähnlichen aufgefaßt werden. Die Oszillation wäre ja nur eine Funktion der Weltzeit ausgewählter Beobachter und folglich gäbe es auch nur für *diese* gleiche Zustände. Darüber hinaus gilt selbst für sie die geforderte Homogenität der Umgebung nur angenähert. So wäre es zwar durchaus möglich, das dritte Weltmodell zyklisch zu deuten; unmittelbar gezwungen ist man aber nicht dazu.

Es wäre nämlich im Gegenteil denkbar, daß die Welt einen Anfang hatte, in dem die Materie auf engem Raum

dicht zusammengedrängt war und daß sie nach einer Zeit großer Ausdehnung wieder ebenso endet, wie sie begonnen hat. Nimmt man dies aber an, so wäre freilich nicht nur die schon vorhin erörterte Frage zu klären, ob es ein *erstes*, sondern auch diejenige, ob es ein *letztes* Ereignis geben kann. Denn offenbar könnte dieses ebensowenig in die Kontinuität eines Kausalzusammenhangs eingeordnet werden wie jenes.

Betrachten wir abschließend noch das *vierte Weltmodell*. Es setzt an den Anfang und an das Ende der Welt einen unendlichen, leeren Raum.

Der Grund, warum KANT ihn wie auch eine leere Zeit ablehnt, liegt darin, daß beides kein Gegenstand der Anschauung sein könne.²² Wie schwach dieses Argument ist, läßt sich schon daran ermessen, daß KANT an einer anderen Stelle der Kritik der reinen Vernunft ausdrücklich das Gegenteil lehrt. Dort heißt es nämlich, man könne „sich niemals eine Vorstellung davon machen, daß kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, daß keine Gegenstände darin angetroffen werden“²³. Und über die Zeit schreibt er: „Man kann in Ansehung der Erscheinungen überhaupt die Zeit selbsten nicht aufheben, ob man zwar ganz wohl die Erscheinungen aus der Zeit wegnehmen kann.“²⁴

Vor allem aber wird man fragen müssen, ob die Behauptung, der leere Raum oder die leere Zeit seien nicht vorstellbar, etwas über deren Existenz aussagt. Der MACH-sche Empirismus, der unter Vorstellbarkeit „mögliche Erfahrung“ verstand, war überzeugt, daß dies zutrifft und hat damit bei der Aufstellung der Allgemeinen Rela-

²² KANT: Kritik der reinen Vernunft, Erste Antinomie.

²³ KANT: ebd. B. 39.

²⁴ KANT: ebd. B. 46.

tivitätstheorie und bei der Absicht, den absoluten Raum, der ja kein Gegenstand möglicher Erfahrung sein kann, durch die Gleichberechtigung aller Bezugssysteme auszuschalten, mitgewirkt.

Es ist in diesem Zusammenhang besonders bemerkenswert, daß sich unter bestimmten Bedingungen aus den EINSTEINSchen Feldgleichungen doch wieder so etwas wie ein absoluter Raum ergibt. Vor allem zeigt es sich, daß im Falle eines Vakuums, also des Nichtvorhandenseins von Materie, die Krümmung der Raumzeit keineswegs verschwindet. Der Raum hat also durchaus auch dort eine Struktur, wo nichts ist, er hat eine Existenz für sich. DE SITTER zum Beispiel bewies, daß die kosmologischen Feldgleichungen eine Lösung für den leeren Raum gestatten. Träte in diese ein Testkörper ein, so bewegte er sich gemäß der inneren Struktur des leeren, also absoluten Raumes.²⁵

Es ist sehr bezeichnend, wie die Physiker darauf ansprachen.

Die einen, zum Beispiel DICKE, versuchten, die Allgemeine Relativitätstheorie so zu verändern, daß dieser Widerspruch zu einer hinter dem apriorischen Postulat der Gleichberechtigung aller Bezugssysteme stehenden empiristischen Philosophie wieder aufgehoben werden kann.²⁶ SYNGE dagegen sah nichts Abschreckendes darin,

²⁵ Bei der SCHWARZSCHILD-Lösung der EINSTEINSchen Feldgleichungen wird angenommen, daß es bestimmte ausgezeichnete Bezugssysteme gibt, in denen die $g_{\mu\nu}$ MINKOWSKI-Werte im Unendlichen annehmen. Damit spielen hier, worauf A. GRÜNBAUM in seinem Buch „Philosophical Problems of Space and Time“, Dordrecht 1973, S. 420 hingewiesen hat, die Randbedingungen im Unendlichen die Rolle eines NEWTONSchen absoluten Raumes.

²⁶ R. H. DICKE: Cosmology, Mach's Principle and Relativity, in: C. DEWITT und B. S. DEWITT (Hrsg.): Relativity, Groups and Topology, New York 1964, S. 222–236.

daß der absolute Raum sozusagen im Schoße der Allgemeinen Relativitätstheorie wieder auftauchte, wenn sich dies nur konsequent aus der Allgemeinen Relativitätstheorie ergibt, deren einheitlicher Begründungszusammenhang damit unmittelbar nicht angetastet wird.²⁷ DICKE und SYNGE verteidigen in diesem Falle nur apriorische Grundsätze. Denn es geht hier ja gar nicht um *empirische* Schwierigkeiten, in welche die Allgemeine Relativitätstheorie gekommen ist, sondern ausschließlich darum, daß gewisse *mathematische* Folgerungen aus ihr Aussagen über den Raum zulassen, die *a priori* annehmbar oder nicht annehmbar zu sein scheinen. Es geht nicht um Entscheidungen *aus* Erfahrung, sondern *für* Erfahrung, nämlich um die theoretischen *Voraussetzungen* für die Deutung und Beschreibung der Wirklichkeit.

Dies war auch bei NEWTON nicht anders. Er hatte die Existenz des absoluten Raumes nicht experimentell *beweisen*, obgleich er dies glaubte. Dessen Existenz machte sich seiner Meinung nach dadurch bemerkbar, daß relativ zum Raum beschleunigte Körper Wirkungen, zum Beispiel Fliehkräfte, zeigen. Aber spätestens seit der Aufstellung der Allgemeinen Relativitätstheorie wissen wir, daß Fliehkräfte relativ zum absoluten Raum nur ein mögliches, der klassischen Physik zugrunde liegendes *Deutungsschema* sind.

Nach dieser Aufzählung der wichtigsten apriorischen Gründe, die bei der Begründung und Beurteilung des *Inhalts* der Relativistischen Kosmologie unvermeidlicherweise diskutiert werden müssen, sei nun untersucht, wie es mit der empirischen Überprüfung dieser Theorie steht. Dabei sei einer der interessantesten Fälle beispielhaft herausgegriffen.

²⁷ J. L. SYNGE: Relativity: The General Theory, Amsterdam 1960.

4. Über die Schwierigkeiten, die Relativistische Kosmologie zu falsifizieren

An dieser Stelle bietet sich ein weiterer Anlaß, sich mit POPPERS Philosophie auseinanderzusetzen. Da er es für das Wichtigste hält, daß Theorien falsifizierbar sind und einer empirischen Überprüfung zugeführt werden können, gehört für ihn alles andere, was zur *Aufstellung* von Theorien führt, in das Gebiet der Psychologie, der Wissenschaftsgeschichte und des metaphysischen Glaubens. Mit einer wissenschaftlichen *Begründung* habe das nichts zu tun.

So schreibt POPPER in seiner „Logik der Forschung“: „ . . . das Aufstellen der Theorien, scheint uns einer logischen Analyse weder fähig noch bedürftig zu sein.“²⁸ Zwar sei wissenschaftliche Forschung „*psychologisch* gesehen, ohne einen *wissenschaftlich indiskutablen*, also, wenn man will, „*metaphysischen* Glauben an . . . manchmal höchst unklare . . . Ideen wohl gar nicht möglich . . . Dennoch halten wir es für die *wichtigste Aufgabe* der Erkenntnislogik, einen Begriff der empirischen Wissenschaft anzugeben, der . . . insbesondere auch eine klare Abgrenzung gegenüber diesen *historisch-genetisch* manchmal so förderlichen metaphysischen Bestandteilen gestattet.“²⁹

Im Gegensatz hierzu zeigten die vorangegangenen Be trachtungen, welche überragende und entscheidende Rolle apriorische, also nicht auf Erfahrung beruhende Gründe gerade bei der wissenschaftlichen *Rechtfertigung des Inhalts* von Theorien, hier der Relativistischen Kosmologie, spielen. Aber damit nicht genug. Der folgende Abschnitt soll darüber hinaus zeigen, daß die Prozesse,

²⁸ K. R. POPPER: Logik der Forschung, Tübingen 1966, S. 6.

²⁹ A. a. O. S. 13. Hervorhebung vom Verfasser.

die als empirische Überprüfungen *am Ende* des wissenschaftlichen Unternehmens stehen, von den apriorischen Überlegungen, die seinen *Anfang* begründen, gerade nicht abzugrenzen sind, wie POPPER das glaubt. Wenn also diese keine Begründungen lieferten, so auch nicht jene. Was zum Aufstellen einer Theorie führt, ist daher genauso wenig wie das, was zu ihrer Prüfung gehört, wissenschaftlich indiskutabel, bloßer Glaube, unklar oder lediglich von psychologischer und historisch-genetischer Bedeutung, sondern es ist ganz im Gegenteil einer der wichtigsten Gegenstände der „Erkenntnislogik“. Aus der Relativistischen Kosmologie lässt sich eine Gleichung ableiten, welche die Abhängigkeit der beobachtbaren Strahlungsenergie einer Galaxie von der Rotverschiebung seines Lichtes bestimmt. Diese Gleichung enthält drei Lösungstypen, je nachdem, ob die in ihr auftretende Krümmungskonstante die Werte – 1, 0 oder + 1 hat.³⁰ Man könnte dann von einer Falsifikation der

³⁰ Ausgangspunkt ist die aus der Relativistischen Kosmologie ableitbare Gleichung

$$l_o = \frac{L_1}{4 \pi R_o^2 s_k^2(\omega) (1+z)^2}.$$

Hierin bedeutet l_o die zur Zeit t_0 bei einem Beobachter auftretende Lichtenergie einer Galaxie pro Zeit- und Flächeninhalt; L_1 ist die gesamte zur Zeit t_1 ausgestrahlte Lichtenergie desselben Nebels; $4\pi R^2 s_k^2(\omega)$ drückt die Fläche der Wellenfront der Kugelwelle dieses Lichtes zum Zeitpunkt t_0 im RIEMANN-Raum aus; dabei ist k die Krümmungskonstante (–1, 0, +1); $(1+z)$ bezeichnet die Rotverschiebung. Nun ist nach dem WEBER-FECHNER-schen Gesetz die Beziehung zwischen der *wahrgenommenen* Helligkeit m und der Strahlungsenergie l gegeben durch die Gleichung: $m = -2,5 \log l_o$. Somit ergibt sich durch die Logarithmierung der obigen Ausgangsgleichung: $m = M + 5 \log R_o + 2,5 \log 4\pi + 5 \log s_k(\omega) + 5 \log (1+z)$, wobei $M = -2,5 \log L_1$. Es geht also darum, eine Beziehung zwischen dem beobachtbaren m und dem beobachtbaren z herzustellen, wobei das Argument ω von s_k wiederum von z abhängt.

Relativistischen Kosmologie sprechen, wenn die Kurve, die sich aus den gemessenen Daten der beiden genannten Parameter ergibt, mit keiner der drei Lösungstypen zu vereinbaren ist.

Die Gewinnung dazu hinreichender Daten ist zwar beim gegenwärtigen Stand der Teleskoptechnik noch nicht möglich; doch hat dies keine grundsätzliche Bedeutung. Eine solche kommt dagegen dem folgenden zu: Die erwähnte Gleichung liefert nämlich die überprüfbare Beziehung zwischen der beobachteten Strahlungsenergie und der Rotverschiebung nur dann, wenn man das Postulat einführt, daß entweder alle Galaxien gleich viel Strahlung zu allen Zeiten abgeben oder daß diese Strahlung wenigstens bei allen auf die gleiche Weise von der Zeit abhängt.³¹ Dieses Postulat ist aber nichts anderes als ein besonderer Fall des kosmologischen Prinzips, wonach die Zustände in der Welt überall die gleichen sein sollen.

Nehmen wir nun an, unsere Teleskoptechnik wäre bereits genügend entwickelt, und wir gelangten mit den erwähnten Daten zu einer Kurve, durch welche die Relativistische Kosmologie falsifiziert wird. Wir könnten diese Falsifikation bestreiten, indem wir das Postulat, das sie überhaupt erst möglich gemacht hat, aufgeben. Dann

³¹ Die in Anm. 30, S. 263 erwähnte Beziehung zwischen dem beobachtbaren m und dem beobachtbaren z läßt sich in der angegebenen logarithmischen Gleichung nur gewinnen, wenn u.a. M in einer Weise als konstant angesehen wird, so daß die Strahlungsenergie der Galaxien entweder für alle Zeiten die gleiche ist oder die gleiche Zeitabhängigkeit aufweist. Auch die anderen Tests der Relativistischen Kosmologie, wie zum Beispiel der Dichtetest, der Alters-test usf. gehen von ähnlichen, auf dem kosmologischen Prinzip beruhenden Voraussetzungen aus. Für die hier behandelte Frage der Falsifikation bietet also der Strahlungstest nicht etwa eine Ausnahme.

würden wir freilich in Kauf nehmen, daß die Theorie im vorliegenden Fall nicht mehr falsifizierbar ist. Entschlossen wir uns aber doch, die Falsifikation anzuerkennen, dann bedeutete dies, mit dem genannten Postulat gerade jenen Teil der gemachten theoretischen Voraussetzungen beizubehalten, für den am wenigsten einleuchtende Gründe sprechen. Denn daß, bei allem Glauben an die Homogenität der Welt, auch noch alle Galaxien ein so monotonen Verhalten zeigen sollen, das heißt doch wohl, das kosmologische Prinzip ein wenig arg zu strapazieren. Aber wie immer man sich auch hier verhalten mag: In jedem Falle hängt die Entscheidung über die Falsifikation, ja über die Falsifizierbarkeit der Theorie davon ab, wie man zu dem allgemeinen Prinzip steht, das schon bei der Aufstellung der Theorie eine entscheidende Rolle gespielt hat. Man kann also in der Tat den „Anfang“ einer Theorie von ihrem „Ende“ nicht einfach trennen; beides ist vielmehr unlöslich miteinander verknüpft. *Quod erat demonstrandum*. Damit kann aber das strenge Abgrenzungskriterium, das POPPER zwischen Wissenschaftlichem und Nichtwissenschaftlichem aufgestellt hat, nicht aufrecht erhalten werden. Denn es beruht ja auf der Annahme, daß eine solche Trennung zwischen dem empirisch Falsifizierbaren und dem nicht empirisch Falsifizierbaren möglich ist.

5. Zur Rechtfertigung des Apriorischen in der Relativistischen Kosmologie

Fassen wir zusammen: Die Relativistische Kosmologie beruht auf der apriorischen Annahme von der Einheitlichkeit und Einfachheit der Natur. Über die möglichen Weltmodelle, welche diese Theorie liefert, muß teils mit

empirischen, teils mit apriorischen Gründen geurteilt werden. Während aber auch im ersten Fall Apriorisches, nämlich die soeben genannte Annahme, eine entscheidende Rolle spielt, kann im zweiten Falle selbst eine nachträgliche empirische Überprüfung, weil sie über den Inhalt der Theorie nicht hinreichend Auskunft gibt, das einmal *a priori* gefällte Urteil über diesen nicht einfach ersetzen oder schlechthin entkräften.

Bezeichnet man daher mit POPPER apriorische Gründe als bloß psychologisch interessanten, wissenschaftlich aber undiskutablen Glauben, dann versinkt darin mit-samt der Relativistischen Kosmologie die gesamte Physik. Denn diese Gründe lassen sich in der Relativistischen Kosmologie nur besonders deutlich hervorheben, sie sind aber überall nachweisbar.

Wenn wir nun die Frage nach der Rechtfertigung der apriorischen Grundsätze in der Relativistischen Kosmologie stellen, so zeigt sich erneut, daß sie im genauen Widerspruch zu POPPER nur mit Hilfe des von ihm so abschätzig behandelten Historisch-Genetischen zu beantworten ist. Dabei werden wir klar erkennen, wie auch hier sich ein Fortschritt I und ein Fortschritt II im Sinne von Kapitel VIII vollzieht und der Rechtfertigungszusammenhang innerhalb einer gegebenen Systemmenge auftritt.

Wie dem Vorangegangenen zu entnehmen ist, läßt sich die historische Situation, die EINSTEIN vorfand, folgendermaßen beschreiben: *Gegeben* waren die Unvereinbarkeit zwischen der Speziellen Relativitätstheorie und der Gravitationstheorie NEWTONS sowie das Postulat von der Einfachheit der Natur. Dies alles vorausgesetzt, ergab sich für EINSTEIN die Notwendigkeit, die Spezielle Relativitätstheorie und die Gravitationstheorie miteinander in Einklang zu bringen. Dies gelang mit dem aprio-

rischen Postulat der Gleichberechtigung aller Bezugssysteme, das zur Allgemeinen Relativitätstheorie hinführte.³² Und *darin* lag, mit Hinblick eben auf die gegebene Lage und im Einklang mit dem Postulat der Harmonisierung der gegebenen Systemmenge, dessen Rechtfertigung. Nun war eine neue Lage gegeben. Sie bestand erstens wieder aus dem Postulat der Einfachheit der Natur, zweitens nun aber zusätzlich aus der Allgemeinen Relativitätstheorie. Daraus ergab sich die weitere Notwendigkeit, die Allgemeine Relativitätstheorie mit der Kosmologie zu vereinen. Hieraus sowie aus der Gedankenwelt der klassischen Mechanik folgen das Postulat über das Weltsubstrat und das kosmologische Prinzip. Auch sie finden damit eine durch die Lage begreifliche Rechtfertigung *a priori*, die durch keinerlei empirische Daten ersetzt werden kann. Wollte man aber auch noch das Postulat der Einfachheit der Natur, das sich hier durch alles wie ein roter Faden hindurchzieht, gerechtfertigt sehen, dann müßte man sehr viel weiter zurückgehen, nämlich zu den geistigen Umwälzungen, die zur Auflösung des

³² Die Apriorität des Grundsatzes von der Gleichberechtigung der Bezugssysteme läßt sich, abgesehen davon, daß er durch die Anwendung des apriorischen Postulates von der Einfachheit der Natur in der soeben beschriebenen Lage, in der sich EINSTEIN befand, zustande kommt, auch so deutlich machen. Man kann es zwar als eine empirische Tatsache ansehen, daß in der Umgebung unserer Erde kein Unterschied zwischen Schwer- und Trägheitsbeschleunigung feststellbar ist. Dies beruht auf der experimentell gut abgesicherten Gleichheit von träge und schwerer Masse. Aber diese experimentelle Tatsache ermöglicht nur, begründet aber nicht die Gleichberechtigung der Bezugssysteme, für die ja vorausgesetzt werden muß, daß der genannte Unterschied in jedem lokalen LORENTZ-System an jeder Stelle und zu jeder Zeit des Universums verschwindet. Bleibt man bei der euklidischen Geometrie, so ist er da; wählt man einen RIEMANN-Raum, so läßt er sich aufheben. Das eine wie das andere ist also ein Beschreibungs- oder Deutungsschema, das Erfahrungen zugrunde gelegt wird, das aber selbst nicht auf Erfahrung beruht.

Nominalismus und eines christlich-mythischen Weltbildes geführt haben. Denn dort wurde das Universum ja gerade *nicht* für einheitlich – einfach angesehen. (Es war weder homogen noch isotrop, es hatte ein Oben und Unten, ein Links und Rechts, den Himmel, die Erde und die Hölle.)

Auch die verschiedenen Argumente, die *a priori* für oder gegen die einzelnen, aus der Relativistischen Kosmologie ableitbaren Weltmodelle sprechen, können nur mit Hinblick auf eine bestimmte Lage, können nur *situationslogisch* im Sinne von Kapitel VIII beurteilt werden. Man wird KANT, der alle möglichen Weltmodelle verwarf, weitgehend recht geben müssen, wenn man von der apriorischen Raum-Zeithphilosophie NEWTONS und der besonderen philosophischen Problemlage ausgeht, in der sich KANT befand. Nur darin hatte er Unrecht, daß er die apriorischen Grundlagen der newtonischen Philosophie und diese von ihr weitgehend mitbestimmte Problemlage für *notwendig* und damit für alle Zeit durch die Vernunft gegeben hielt. Eine völlig veränderte Situation findet man vor, wenn man zur Relativistischen Kosmologie übergeht. Auf der Grundlage der apriorischen Postulate der Allgemeinen Relativitätstheorie (Gleichberechtigung aller Bezugssysteme), des Postulates über das Weltsubstrat und des kosmologischen Prinzips rechtfertigen sich nun alle jene apriorischen Argumente, die *für* jedes einzelne der vier Modelle der Relativistischen Kosmologie sprechen und keines von ihnen von vornherein ausschließen. Denn jetzt kann ja überhaupt erst die Kritik an der Endlichkeit der Welt, soweit sie auf der Voraussetzung der alleinigen Geltung der euklidischen Geometrie beruht, mit Hinweis auf das neue apriorische Recht, relativistisch auch gekrümmte Räume annehmen zu dürfen, zurückgewiesen werden; jetzt spricht für die intensionale

Definition unendlicher Mengen, daß sie sich im Gegensatz zur extensionalen harmonisch in die Relativistische Kosmologie fügt; und jetzt spricht alles für eine philosophische Auffassung, welche die Bedeutung der Anschauung und der Kausalität in der Kosmologie einschränkt, indem sie diese Bedeutung in jenem apriorischen *Gesamtzusammenhang* und *Rechtfertigungszusammenhang* erwägt, dem die Relativistische Kosmologie entspringt und den sie selbst darstellt.

Die Rechtfertigungen, von denen hier die Rede ist, haben also gewiß wieder die Schwäche, auf eine bestimmte Situation und *nur* auf diese bezogen zu sein; darüber hinaus ergeben sie sich daraus noch nicht einmal zwingend, wie in einer streng logischen Folgerung. Andere Möglichkeiten, *a priori* auf eine Situation zu reagieren, sind keineswegs ausgeschlossen. Mehrere Theorien stehen meistens zu einer bestimmten Zeit im Wettbewerb miteinander. So gibt es außer der Relativistischen Kosmologie noch zahlreiche andere moderne Kosmologien wie die neuere NEWTONSche Kosmologie, die Steady-State Theorie, diejenigen von EDDINGTON, DIRAC, JORDAN usf. Und schließlich verlieren Apriorismen auch noch ihre Rechtfertigung, wenn die historische Lage, mit der sie verbunden sind, durch eine ganz andere abgelöst wird. Für *zwingend* oder gar allgemein notwendig können sie also in der Regel nicht gehalten werden.

Aber zwischen absoluter Geltung einerseits und vollständiger, „wissenschaftlich indiskutabler Willkür“ oder bloßem „Glauben“ andererseits gibt es eben, wie auch hier gezeigt werden sollte, noch ein Mittleres: Nämlich ein rationales, begreifliches, intersubjektiv nachvollziehbares, apriorisches Argumentieren mit Hinblick auf eine bestimmte historische Situation. Wir müssen uns auch hier von der Zwangsvorstellung frei machen, daß Aprio-

risches mit Ewig-Gültigem, Transzendentalem gleichzusetzen ist. Wir müssen erkennen, daß es selbst in die Bewegung des Geschichtlichen hineingerissen und dennoch dadurch keineswegs zu etwas Empirischem wird. An dieser Bewegung haben selbstverständlich auch empirische Argumente Anteil. Aber über demjenigen, was sich durch Beobachtung als Bestätigung oder Falsifikation ergibt, wölben sich gewaltige, davon weitgehend unabhängige, apriorische Konstruktionen, die sich ständig verschieben, verändern, umgestalten und eigene Wirkungen oft revolutionärer Art ausüben.

Damit aber läßt sich jetzt abschließend die Frage beantworten, ob das Universum nur eine Idee ist.

6. Ist das Universum nur eine Idee?

KANT stützte seine Überzeugung, daß die Welt nur eine Idee sei, auf folgende Schlußfolgerung:

- 1) Die Welt hat *entweder* einen Anfang in der Zeit und ist in räumlichen Grenzen eingeschlossen, *oder* dies ist nicht der Fall, „*sondern*“ sie „ist sowohl in Ansehung der Zeit als des Raumes unendlich“³³.
- 2) Es ist *logisch* falsch, daß die Welt unendlich ist; und es ist *erkenntnistheoretisch* falsch, daß sie endlich ist.
- 3) Da die Aussage über das Univerum in 1) eine vollständige Disjunktion darstellt, beide Glieder dieser Disjunktion aber falsch sind, so läßt sich überhaupt keine wahre Aussage über das Universum machen. Das Universum ist also nur eine Idee in dem Sinne, daß seinem Begriff keine Wirklichkeit an sich entspricht; und es ist eine unvermeidliche Dialektik der Vernunft, durch welche dies bewiesen wird.

³³ KANT: Kritik der reinen Vernunft, B 455.

Wie schon erwähnt, tritt diese Dialektik nur dann ein, wenn man u. a. von der apriorischen Raum-Zeitphilosophie NEWTONS ausgeht. Legt man die Relativistische Kosmologie zugrunde, so verschwindet die vollständige Disjunktion der ersten Prämissen in KANTS Schlußfolgerung. Ferner lassen sich, wie gezeigt, die gegebenen Weltmodelle nicht *logisch*, sondern nur philosophisch widerlegen. Überdies können sie auch Gegenstand *empirischer* Überprüfung sein. Und schließlich wird heute wohl niemand mehr behaupten wollen, die NEWTONSche Physik sei ein *notwendiges Ergebnis der Vernunft*.

Damit bricht KANTS Dialektik zusammen. Dennoch zeigt das Beispiel der Relativistischen Kosmologie, daß man auch heute noch vom Universum als einer Idee sprechen muß. Aber nicht, weil jedes Modell, das man von ihm entwirft, notwendigerweise falsch ist, sondern weil jedes Modell dieser Art nur eine apriorische Konstruktion ist, für deren Inhalt es niemals einen hinreichenden empirischen Beleg geben kann. Solche Konstruktionen sind daher weder an sich falsch, noch an sich wahr, und sie sind mit vorangegangenen oder späteren Schöpfungen auch nur insoweit vergleichbar, als die Lage selbst vergleichbar ist, der sie entstammen.³⁴ Trotzdem haben sie, *in den vorhin angegebenen Grenzen*, ihre empirische, vor allem aber historisch-apriorische Begründung und Rechtfertigung. Der letzteren wegen sind sie als Ideen daher auch ein Teil der Welt, in der wir geschichtlich jeweils leben, ein Teil unseres Selbstverständnisses in ihr. Denn dafür ist es von großer Bedeutung, wie uns das Universum in

³⁴ NORTH: a. a. O. S. 407, schreibt: „... we have found no evidence of immortality in the natural sciences. None has an absolute and permanent value. The individual theory of cosmology is neither true nor false: like any other scientific theory, it is merely an instrument of what passes for understanding.“

einer bestimmten Lage – *beinahe* – zwingend erscheint. Und damit ist die Idee des Universums ein Teil *unserer* Wirklichkeit. Wollte man einwenden, diese Wirklichkeit sei dann doch nur ein Schatten von uns, so wäre zu erwarten: Ein Schatten aber, über den wir, als *unseren* Schatten, nicht springen können. Und schließlich: Was wären wir ohne den Schatten? Ein Gespenst.³⁵

Die letzten beiden Kapitel sollten die Betrachtungen des Kapitels VIII über die Struktur geschichtlicher Prozesse an einigen einschlägigen Beispielen der Wissenschaftsgeschichte vertiefen. Wir müssen uns aber jetzt noch einmal ausführlicher mit der Frage der Wahrheit beschäftigen. Zwar ergab sich schon, daß von einer beständigen Annäherung an so etwas wie die absolute Wahrheit – ein alter Traum der Wissenschaften – kaum die Rede sein könne. Aber es könnte durch die POPPERSche Philosophie der Eindruck entstanden sein, daß eine logisch einwandfreie Verwendung des Wahrheitsbegriffes mit einer historistischen Auffassung, wie sie hier vertreten wird, unvereinbar ist. Diesem Irrtum soll jetzt entgegentreten werden.

³⁵ Für die Durchsicht des Manuskriptes für dieses Kapitel und wertvolle Ratschläge hierfür danke ich Herrn Professor Dr. VOLKER WEIDEMANN, Institut für theoretische Physik der Universität Kiel.

XI. Kritik am Wahrheitsbegriff in der Popperschen Philosophie und der Wahrheitsbegriff in der historistischen Theorie der empirischen Wissenschaften

POPPER stützt sich auf TARSKIS Theorie der Wahrheit.¹ Dessen Formulierung „P ist wahr genau dann, wenn p“ ändert er allerdings ab in „P entspricht den Tatsachen genau dann, wenn p“. „P“ bedeutet hierbei einen sprachlichen Ausdruck, „p“ die korrespondierende Tatsache. Von TARSKI übernimmt POPPER auch die drei Mindestforderungen, die man an eine solche Wahrheits- und Korrespondenzaussage richten muß, soll sie widerspruchsfrei und möglich sein: Erstens, sie muß in einer Metasprache formuliert sein, in der man über die Ausdrücke der entsprechenden Objektsprache, zum Beispiel „P“, sprechen kann. Zweitens, in der Metasprache müssen alle Tatsachen beschrieben werden können, welche die Objektsprache ebenfalls beschreiben kann, zum Beispiel p. Drittens muß die Metasprache Ausdrücke wie „entspricht den Tatsachen“ enthalten. So läßt sich dann auch definieren, was eine wirkliche Tatsache ist, nämlich: „p ist eine wirkliche Tatsache genau dann, wenn P wahr ist.“ Nun können wir zwar, meint POPPER, niemals sicher wissen, ob etwas wahr ist. Aber mit Hilfe von TARSKIS Theorie der Wahrheit glaubt er doch, einwandfrei von einer *Annäherung* an die Wahrheit sprechen zu dürfen. Hierzu definiert POPPER zuerst den Gehalt einer Aussage

¹ Zu POPPERS Theorie der Wahrheit vgl. K. R. POPPER: Objektive Erkenntnis, Hamburg 1973; ders.: Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge, London 1965.

a. Dieser besteht in der Klasse aller logischen Folgerungen aus a. Ist also a wahr, so enthält diese Klasse nur wahre Aussagen. Ist aber a falsch, so gibt es in ihr ebenso wahre wie falsche Aussagen. (Zum Beispiel: „Es regnet immer am Sonntag“ ist falsch, aber die Folgerung, daß es am letzten Sonntag geregnet hat, kann wahr sein.) Unter dem Wahrheitsgehalt von a versteht POPPER entsprechend die Klasse der logischen Folgerungen wahrer Sätze aus a, unter dem Falschheitsgehalt aber die Klasse der logischen Folgerungen der falschen Sätze daraus.

Angenommen nun, zwei Theorien t_1 und t_2 sind miteinander vergleichbar. In diesem Falle ist t_2 , wie POPPER bemerkt, dann und nur dann der Wahrheit näher oder entspricht besser den Tatsachen als t_1 , wenn

- a) der Wahrheitsgehalt, aber nicht der Falschheitsgehalt von t_2 denjenigen von t_1 übertrifft,
- b) der Falschheitsgehalt, aber nicht der Wahrheitsgehalt von t_1 denjenigen von t_2 übertrifft.

Bezeichnen wir nun ein denkbares Maß des Wahrheitsgehaltes (Truth-Content) von a mit $Ct_T(a)$ und ein entsprechendes Maß des Falschheitsgehaltes (Falsity-Content) mit $Ct_F(a)$, so können wir eine Formel für die Wahrheitsähnlichkeit (Verisimilitude) von a, $Vs(a)$, finden:

$$Vs(a) = DfCt_T(a) - Ct_F(a).$$

(Diese Definition hat POPPER später verbessert, worauf hier aber nicht eingegangen werden muß.)

Eine Theorie hätte maximale Wahrheitsähnlichkeit, wenn sie allen wahren Tatsachen entspricht; sie wäre dann nach POPPER absolut wahr. In Wirklichkeit aber könnten wir immer nur von einer mehr oder weniger großen Wahrheitsähnlichkeit reden und entsprechend von einer An-

näherung an die Wahrheit. Die objektive Wahrheit, die absolute Wahrheit und die Wahrheitsähnlichkeit nennt POPPER eine regulative Idee.

1. Kritik an Poppers metaphysischem Realismus und der Wahrheitsbegriff der historistischen Wissenschaftstheorie

Es ist sonderbar, daß POPPER und seine Anhänger ernsthaft glauben können, rein logische Analysen und Definitionen, wie sie soeben aufgeführt wurden, könnten den „metaphysischen Realismus“ stützen. Denn die Logik vermag nichts über die Wirklichkeit auszusagen, der metaphysische Realismus aber besteht doch in der Behauptung, daß eine bewußtseinstranszendenten Wirklichkeit an sich existiert, eben jene, die wir in immer größerer Annäherung erkennen können. Was TARSKI und POPPER in der Tat gezeigt haben, das ist, daß man *logisch einwandfrei* über Wahrheit und Wahrheitsähnlichkeit sprechen kann – aber mehr nicht.

So lässt sich leicht einsehen, daß ihre exakten Definitionen auch mit anderen Erkenntnistheorien und nicht nur mit dem metaphysischen Realismus vereinbar sind. Betrachten wir zum Beispiel eine zu diesem geradezu entgegengesetzte Auffassung, nämlich diejenige des metaphysischen Idealismus von BERKELEY. Da er von dem Grundsatz ausgeht „esse est percipi“, „Sein ist Wahrgenommenwerden“, so ist auch eine Tatsache nur das von einem Subjekt Wahrgenommene und sonst nichts. Wir könnten also mit BERKELEY für „Tatsache“ „Wahrgenommenes“ einsetzen und entsprechend formulieren: „P entspricht dem Wahrgenommenen genau dann, wenn p“. Alle von TARSKI für Wahrheitsaussagen geforderten Mindestforderungen

wären auch hier erfüllt, selbst wenn eine solche Formulierung zunächst befremdlich klingen mag. Aber man muß sich nur klar machen, daß für BERKELEY *p* eben nichts anderes ist als etwas Wahrgenommenes. Wer hätte auch je daran zweifeln können, daß BERKELEYS „esse est percipi“ als solches und seine davon ableitbare Meinung über Tatsachen, Wahrheit usf. rein logisch als möglich betrachtet werden muß, wie immer auch sonst man dazu stehen mag?

Mit erkenntnistheoretischem *Inhalt* wird TARSKIS und POPPERS Definition der Wahrheit also erst dann erfüllt, wenn geklärt ist, was unter „Tatsache“ und „einer Tatsache entsprechen“ zu verstehen ist. Diesen Begriff aber deutet POPPER, wie insbesondere schon in den Kapiteln V und X zum Ausdruck kam, im Sinne eines naiven Empirismus und Realismus.

Gehen wir nun von dem *hier* vertretenen Standpunkt aus, daß Tatsachen etwas sind, was durch Wahrnehmung *und* historisch bedingte Apriorismen zustande kommt. Nennen wir dies einmal kurz „gedeutete Wahrnehmung“. Nehmen wir hinzu (vgl. Kapitel IV), daß „einer Tatsache entsprechen“ stets auch bedeutet, bestimmte judicale Bedingungen voraussetzen. Der Satz „*P* entspricht den Tatsachen genau dann, wenn *p*“, müßte also in dieser Auffassung explizit heißen: „*P* entspricht der gedeuteten Wahrnehmung unter den und den judicalen Voraussetzungen genau dann, wenn *p*“.

Fassen wir die Apriorismen einer bestimmten Wahrnehmungsdeutung gemäß Kapitel VIII als ein System von Grundsätzen *S* zusammen, so ist also offenbar der Ausdruck „entspricht den Tatsachen“ immer nur in Beziehung auf ein gegebenes *S* möglich. Anders ausgedrückt, „ist wahr“ bedeutet „ist wahr in *S*“. Explizit: „*P* ist wahr genau dann, wenn *p*“ ist zu übersetzen in „*P* ist wahr in *S*“.

genau dann, wenn p “. Auch hier ist die völlige Übereinstimmung mit TARSKIS rein logischen Forderungen ersichtlich. Denn es wird ja nur gefordert, daß die semantische Metasprache auch eine *metatheoretische* Sprache ist, also nicht nur solche Ausdrücke wie „ist wahr“ oder „entspricht den Tatsachen“ enthalten muß, sondern auch „ist wahr in S “.

Aber nicht nur der POPPER-TARSKISCHE Wahrheitsbegriff, sondern auch POPPERS Definition von „Annäherung an die Wahrheit“ ist mit anderen Erkenntnistheorien als dem metaphysischen Realismus vereinbar. Diese Definition stützt sich auf den Wahrheits- bzw. Falschheitsgehalt einer Aussage a , sowie auf die Vergleichbarkeit von Theorien. Verstehen wir also zum Beispiel, wie es hier geschehen ist, unter dem gewählten Maß des Wahrheitsgehaltes $Ct_T(a)$ explizit $Ct_T(a)$ in S und unter dem gewählten Maß des Falschheitsgehaltes explizit $Ct_F(a)$ in S , so müssen wir auch, der POPPERSchen Definition folgend, in entsprechender Weise von einer Wahrheitsähnlichkeit in S sprechen: $Vs(a) \text{ in } S = Df(Ct_T(a) - Ct_F(a)) \text{ in } S$. Das bedeutet, daß wir die mehr oder weniger große Wahrheitsähnlichkeit von a unter den Bedingungen von S behaupten. Und wie wir von Wahrheit selbst dann einwandfrei sprechen können, wenn sie nur auf ein bestimmtes S bezogen ist, so auch unter der gleichen Bedingung von Annäherung an die Wahrheit.

Das einfachste Beispiel bietet die im Kapitel VIII erläuterte Explikation oder Fortschritt I. Sie besteht ja u. a. darin, daß sich der Wahrheitsgehalt einer Theorie erkennbar vermehrt, indem man immer mehr wahre Sätze aus ihr abzuleiten vermag – sei es durch genauere Bestimmung der in ihr auftretenden Konstanten, sei es durch verbesserte mathematische Methoden für die Erreichung bestätigungsfähiger Prognosen usf. Wir können dann

durchaus sagen, daß die Wahrheitsähnlichkeit in S immer mehr zunehme. Aber dasselbe trifft auch dann zu, wenn Theorien durch Überlappung von Teilbereichen der ihnen jeweils zugehörigen S *vergleichbar* sind.

Ein elementarer Fall bestünde darin, daß die Theorie t_1 auf S, die Theorie t_2 auf S' beruht und S eine Untermenge von S' ist. Hier könnte es dann sein, daß $Vs(a')$ in S' größer als $Vs(a)$ in S ist, und auch hier dürften wir von einer größeren Annäherung an die Wahrheit in S' als in S sprechen. An der notwendigen Beziehung auf ein S änderte sich dabei aber nichts.

Wie gesagt ist der Begriff der Annäherung an die Wahrheit nur für Theorien, soweit sie vergleichbar sind, also nur in Beziehung auf ein S, das ihnen gemeinsam überlappend angehört, möglich. Die in den vorhergegangenen Kapiteln systematisch begründete wie historisch dargelegte Mannigfaltigkeit sich ausschließender, inkomensurabler oder nur „familienähnlicher“ S schließt es aus, *insgesamt* von einer Annäherung an die Wahrheit durch die Wissenschaft zu sprechen. Man kann von einer solchen Annäherung immer nur in Beziehung auf ein *bestimmtes* S sprechen.

Weder der Begriff der Wahrheit noch derjenige der Annäherung an sie ist also notwendig mit demjenigen eines metaphysischen Realismus, mit demjenigen einer absoluten Wahrheit verbunden. Im Gegenteil. Auch die hier vorgetragene Theorie historisch-apriorischer Festsetzungen und Systemmengen ist mit diesen beiden Begriffen durchaus vereinbar.

Entsprechend können wir nun auch im Rahmen dieser Theorie von einer regulativen Idee sprechen, nämlich einer solchen, die dazu führt, immer mehr Explikationen an einer Theorie durchzuführen, immer mehr und immer bessere Bestätigungen für sie zu suchen oder eine Theorie

im Hinblick auf eine *vergleichbare* immer besser abschneiden zu lassen. Freilich, gesetzt selbst, es gelänge uns, dabei eine maximale Wahrheitsähnlichkeit zu erreichen, so daß unsere Theorie schließlich allen in ihr möglichen Tatsachen entspricht – was auch immer dies eigentlich heißen mag –, so könnten wir dennoch nicht sicher behaupten, diese Theorie sei folglich absolut wahr. Denn es ist ja stets logisch denkbar, daß Gleiches mit einer anderen vergleichbaren Theorie ebenfalls erreichbar wäre. Wir hätten dann zwei oder mehr vollkommen befriedigende Weltdeutungen. Logisch denkbar aber ist dies deswegen, weil die Menge der Tatsachen, die eine Theorie bestätigen, mit der Menge der Tatsachen, die eine andere Theorie bestätigen, nicht identisch ist; weil überdies die zur Prüfung von Theorien herangezogenen Basissätze im Rahmen verschiedener Theorien auch verschieden interpretierbar sind. Ein Gleichnis: Nehmen wir an, wir könnten die Welt vollkommen richtig beschreiben, wenn wir entweder eine rote oder eine blaue Brille aufsetzen, sonst aber nicht. Im ersten Falle wäre alles rot, im zweiten alles blau. Wie könnten wir wissen, daß eines von beiden das absolut wahre Bild der Wirklichkeit liefert?

Auch POPPER gibt ein Gleichnis. Er beschreibt die absolute Wahrheit als einen Gipfel, der stets in den Wolken ist. Sollten wir ihn erreichen, so wüßten wir es nicht. Aber die absolute Wahrheit sei etwas Objektives, das nicht davon berührt werde, ob wir sie erkennen können. Es wäre also möglich, um noch einmal das vorige Beispiel aufzugreifen, daß „wirklich“ alles blau ist, wir könnten nur niemals entscheiden, ob dies der Fall ist oder nicht. Darauf wäre zu bemerken: Eine absolute Wahrheit dieser Art wäre für uns vollkommen bedeutungslos. Dagegen ist es für uns von großer Bedeutung, Wahrheit und Wahrheitsähn-

lichkeit *in einem S* festzustellen, und wir können dies *wohlbegründet* und *objektiv* tun. Zum Beispiel ist der Satz „Wenn ich die mikrophysikalische Theorie T mit-
samt gewissen instrumentalen und judicalen Annahmen voraussetze, so befindet sich an dieser Stelle eine Elektronenwolke“, mit jeder nur wünschenswerten Genauigkeit und Gewißheit empirisch wahr oder falsch und in dieser seiner Wahrheit oder Falschheit objektiv – nämlich für alle – erkennbar. Aber er bezieht sich nicht auf einen ab-
soluten Gegenstand, sondern auf einen solchen, der nur durch die *Beziehung* auf eine Menge von Grundsätzen gegeben ist. Die absolute Wahrheit und die Annäherung an eine absolute Wahrheit ist also weder erkennbar, noch von irgendwelcher Bedeutung. Dagegen ist eine Wahrheit und Wahrheitsannäherung in einem gegebenen S sowohl erkennbar, als auch von Bedeutung, als auch objektiv zu begründen.

Hier wird wieder deutlich, daß die Popperianer einen „*relationalen Wahrheitsbegriff*“ (relational auf ein S) mit einem „*relativistischen*“ verwechseln, der alle Erkenntnis in Willkür, Beliebigkeit und bloße Behauptung ver-
dreht. Der relationale Wahrheitsbegriff hat ferner mit Skeptizismus und Agnostizismus nichts zu tun, sondern zeigt vielmehr die Bedingungen auf, unter denen allein objektive Wahrheit, wenn auch nicht bedingungslose, also absolute, möglich ist. Wer wollte leugnen, daß wir wahre Dinge sehen, obgleich alle Welt weiß, daß unsere Beobachtungen von der besonderen Konstruktion unserer Augen und Sehnerven abhängen? Sie sind wahr unter der Bedingung des Sehapparates und erlernter Sehgewohnheiten.

POPPER unterscheidet vier verschiedene Wahrheitstheo-
rien: Die *Korrespondenztheorie*, das ist diejenige, die er selbst vertritt (Wahrheit eines Satzes als Korrespondenz

zu den Tatsachen), die *Kohärenztheorie*, die nur auf die innere logische Widerspruchsfreiheit und den logischen Zusammenhang eines Systems achtet, die *Evidenztheorie*, für die Wahrheitswissen und objektive Wahrheit untrennbar sind und die *pragmatische Theorie*, für die Wahrheit in der Nützlichkeit liegt. Alle Theorien außer der Korrespondenztheorie hält er für subjektivistisch und meint, daß sie die für die Wahrheit notwendige Beziehung zur Objektivität verfehlten. Die Kohärenztheorie verfehlt die Beziehung zur bewußtseinstranszendenten Wirklichkeit, die Evidenztheorie übersieht, daß die Wahrheit zuerst an sich vorliegt und dann erst gefunden wird, die pragmatische Theorie verkennt, daß der Erfolg nichts über die Wahrheit einer Sache aussagt. Demgegenüber ist festzustellen, daß die von mir hier vorgeschlagene Theorie *erstens* eine Korrespondenztheorie ist, soferne sie die Korrespondenz mit den Tatsachen, allerdings in S, fordert; sie ist *zweitens* eine Kohärenztheorie, soferne sie von dem gegebenen S erwartet, daß es zur Harmonisierung einer gegebenen Systemmenge beiträgt, daß also dieses S, als Bedingung möglicher empirischer Wahrheit und möglicher Annäherung an die Wahrheit diese Systemmenge von Unklarheiten oder Widersprüchen befreit und umfassende Zusammenhänge in ihr aufschließt; sie ist *drittens* eine Evidenztheorie, soferne sie die grundsätzliche objektive Erkennbarkeit von Wahrheit und damit auch einen Grund, von Wahrheit überhaupt zu sprechen, verlangt; und sie ist *viertens* schließlich eine pragmatische Theorie von Wahrheit, weil sie nur von jener Wahrheit zu sprechen erlaubt, die, als erkannte oder erkennbare Beziehung auf ein gegebenes S innerhalb einer gegebenen Systemmenge Teil der Welt ist, in der Menschen jeweils praktisch handeln und objektiv Wirklichkeit erfahren.

Die Popperianer behaupten schließlich, nur die regulative Idee der absoluten Wahrheit ermögliche wissenschaftlichen Fortschritt und ermutige ihn. So weit ich sehe, ist das der eigentliche Grund, der sie auf diese Idee gebracht hat. Dem wird hier die regulative Idee einer Wahrheit in S entgegengesetzt, ferner einer Annäherung an diese Wahrheit in S (Fortschritt I) und schließlich einer optimalen Gestaltung dieses S als Bedingung möglicher Erfahrung im Rahmen einer gegebenen Systemmenge (Fortschritt II). Verglichen mit *dieser* Idee ist POPPERS Fortschrittsziel überspannt. Einen Gipfel besteigen zu wollen, von dem man niemals wissen kann, ob man ihn erstiegen hat – um in seinem Gleichnis zu bleiben –, ist eher frustrierend als ermutigend. Dagegen wird der Fortschritt ein sinnvoller Gedanke, wenn man sich Ziele setzt, von denen man mit Gewißheit wissen kann, ob man sie erreicht hat. Die Idee einer absoluten Wahrheit ist also nicht nur bedeutungslos, sondern es erweist sich auch, daß der einzige von den Popperianern angegebene Grund, an ihr festzuhalten, alles andere als stichhaltig ist. Wir können nicht erwarten, daß das Licht, in dem wir die Dinge sehen, das Licht der Dinge selbst ist; wir können aber erwarten, daß die Natur uns in diesem Licht *erscheint*, daß sie in diesem Lichte *sichtbar* wird und uns zeigt, wie sie *wirklich darin aussieht*. Wer mehr will, verlangt ein Gott zu sein oder eine göttliche Offenbarung zu haben. Eine absolute Wahrheit müßte sich auf das Ding an sich beziehen. Eine empirische Theorie damit in Verbindung zu bringen, wie es die Popperianer versuchen, entbehrt der einleuchtenden Begründung.

2. Von der Wahrheit der historistischen Wissenschaftstheorie selbst

An dieser Stelle ist nun auf eine gewiß entscheidende Frage einzugehen, nämlich: Wie steht es mit der Wahrheit der historistischen Wissenschaftstheorie selbst? Ist auch sie nur wahr in einem S als Teil einer historischen Systemmenge und damit selbst künftig dem Schicksal möglicher Mutation unterworfen? Wäre dies der Fall, so wäre sie nicht widerspruchsfrei. Denn gerade indem sie in die Selbstbewegung einer Systemmenge hineingerissen würde, müßte ja das, was sie behauptet, Geltung behalten. Ihre Lehre würde also gerade dadurch bestätigt, daß sie (durch Mutation) aufgehoben wird. Oder ist sie gar absolut wahr? Wie ließe sich indessen eine solche Anmaßung, die einzige Ausnahme unter allen anderen der Geschichtlichkeit verfallenen Theorien zu sein, rechtfertigen?

Blicken wir noch einmal zurück und erinnern wir uns der einzelnen Abschnitte ihrer Begründung. Im Kapitel III ergab sich auf Grund einer rein logischen Analyse, daß Basissätze, Theoreme (Naturgesetze) und Axiome einer empirischen Theorie apriorische Festsetzungen zur notwendigen Bedingung haben. Im Kapitel IV wurden solche Festsetzungen ebenfalls auf Grund einer logischen Analyse systematisiert und in Kategorien zusammengefaßt. Aber auch diese Einsicht bedarf keiner Erfahrung, daß jene Festsetzungen weder logisch, noch transzental, noch willkürlich begründet werden können und daß folglich nur noch eine Möglichkeit übrig bleibt, sie nämlich in einer geschichtlichen Lage zu begründen. Weiter ergab sich im Kapitel VIII – im Kapitel XIII wird dies noch ausführlicher behandelt werden –, daß eine solche geschichtliche Lage, soll sie ein Gegenstand der *Wissenschaft* sein, nur in axiomatischen Theorien und *damit* als

Systemmenge beschreibbar ist. Es wurde schließlich eben dort logisch gezeigt, worin eine begründete Entwicklung (Explikation) und Veränderung (Mutation) einzig bestehen kann, die sich innerhalb solcher wissenschaftlich konstruierter Systemmengen abspielen muß (Harmonisierung von Systemmengen). *Und am Ende von all diesen logischen Überlegungen, die sich insgesamt aus dem Begriffe einer mit axiomatischen Theorien arbeitenden empirischen Wissenschaft ergaben, stand die Schlußfolgerung, daß Geschichte, wissenschaftlich gesehen, als eine Art Selbstbewegung von Systemmengen aufgefaßt werden muß.*

Die empirischen Beispiele aus der Geschichte der Wissenschaften, die in den vorangegangenen Kapiteln aufgeführt wurden, dienten somit nur zur Illustration und Veranschaulichung, nicht aber zur Begründung der historistischen Wissenschaftstheorie. Diese Beispiele haben, von ihrem wissenschaftsgeschichtlichen Wert „an sich“ abgesehen, eine propädeutische Bedeutung im Sinne von Kapitel IV.

Die historistische Wissenschaftstheorie ist also weder empirisch noch transzental wahr, sondern behauptet eine *logische Wahrheit*, die von der Art eines Wenn-Dann-Satzes ist. Man könnte ihr die Kurzfassung geben (vgl. auch Kapitel IX, S. 241, zweiter Absatz): Wenn es eine empirische Wissenschaft gibt, dann betrachtet sie die Geschichte ausdrücklich oder unausdrücklich als eine Geschichte sich selbst bewegender Systemmengen. Diese logische Wahrheit ist *als solche* immer gültig, also nicht selbst geschichtlich – der am Anfang dieses Abschnittes aufgezeigte Widerspruch kann sie daher nicht betreffen. Auf der anderen Seite aber ist sie doch insofern an eine geschichtliche Bedingung geknüpft, als der Gegenstand, auf den sie sich bezieht, eben die Wissenschaft, wieder ver-

schwinden könnte. Sie behielte dann freilich ihre Geltung – aber sie hätte buchstäblich ihre Aktualität eingebüßt, sie wäre obsolet.

Wenn aber die Wissenschaft dadurch verschwände, daß sie einer anderen Art der Betrachtungsweise Platz mache, so wäre dieser Vorgang freilich aus der Sicht der neuen Betrachtungsweise zwar ein Vorgang in der Geschichte, aber er wäre nicht mehr systemgeschichtlich beschreibbar wie es typisch für die Wissenschaft ist. Was Geschichte zum Beispiel in mythischer Deutung sein kann, wird im Kapitel XV behandelt werden.

3. Einige zusätzliche kritische Bemerkungen zum neueren Popperianismus

Diesem Kapitel seien abschließend noch einige ergänzende Bemerkungen zur Kritik am Popperianismus hinzugefügt.

Zwei hauptsächliche Thesen, die gegenwärtig von Philosophen an der London-School of Economics (LSE) vertreten werden, möchte ich dabei herausgreifen.² Sie lauten:

- 1) Der Falsifikationismus – dies ist nur ein anderes Wort für „Popperianismus“ – ist dem Induktivismus deswegen überlegen, weil er durchgängig deduktivistisch ist und weil er GOODMANs Paradox vermeidet. (Was darunter zu verstehen ist, wird später verdeutlicht werden.)

² Diese Thesen wurden von ihnen während eines durch die Thysenstiftung unterstützten Symposiums vorgetragen, das im Juli 1975 auf Schloß Kronberg stattgefunden hat. Dort waren fast alle Vertreter der POPPER-LAKATOSCHEN Philosophie an der LSE anwesend.

2) Keine Tatsache, die bei der Konstruktion einer Theorie verwendet wurde, kann diese Theorie bestätigen.

Beginnen wir mit der ersten These. Sie wird folgendermaßen begründet: Echte wissenschaftliche Folgerungen, sagen die LSE-Philosophen, schreiten entweder deduktiv fort von Prämissen, die Vermutungen enthalten, zu prüfbaren Schlußfolgerungen, oder von einer geprüften und falsifizierten Schlußfolgerung zur Verneinung einer Menge vom Prämissen, aus denen jene abgeleitet wurde.

Darauf ist zu erwidern, daß, wie sich gezeigt hat, auch jede Falsifikation einige Prämissen hat, wie zum Beispiel Axiome bestimmter Theorien über die Beobachtung. Sind nun diese Prämissen ebenfalls Vermutungen, und dies wird von den LSE-Philosophen nicht geleugnet, so ist auch die Falsifikation nur eine Vermutung. Diese Vermutung kann rein willkürlich sein, und dann wäre die Falsifikation praktisch bedeutungslos; oder der Wissenschaftler hat einige *Gründe* für diese Vermutungen – dann aber kann man Induktionen gar nicht vermeiden. Wenn man zum Beispiel einen Stab verwendet, um eine Messung auszuführen, so wird man gewöhnlich nicht erwarten, daß er sich verändert hat, seit er zum letzten Mal benutzt wurde. Diese Erwartung aber, die man nicht vermeiden kann, wenn die Messung einen Sinn haben soll, wird meistens von früheren Erfahrungen abhängen und damit induktiv sein. Was also ist tatsächlich gegenüber den Induktivistern gewonnen worden? Die Falsifikationisten haben ihnen vorgeworfen, Verifikationen zugelassen zu haben, die nur Vermutungen enthalten können; aber mit demselben Recht könnten die Induktivistern den Spieß umdrehen und den Falsifikationisten vorwerfen, Falsifikationen zu gestatten, die ebenfalls nur Vermutungen, oder, noch schlimmer, überhaupt bedeutungslos sind.

Der zweite Grund, warum die LSE-Philosophen meinen, daß der Falsifikationismus dem Induktivismus überlegen sei, besteht in der Annahme, nur der Induktivismus werde durch GOODMANs Paradox betroffen. Dieses Paradox besteht in folgendem: Man definiert zuerst das Wort „grot“ folgendermaßen: Etwas ist grot, wenn entweder zum Zeitpunkt t eine Prüfung zeigte, daß es grün ist oder wenn es, falls es zum Zeitpunkt t nicht geprüft wird, rot ist. Nun wird der Satz „Alle Smaragde sind grün“ mit dem Satz „Alle Smaragde sind grot“ verglichen. Dabei stellt sich heraus, daß paradoxe Weise beide gleichermaßen induktiv bestätigt werden, denn offenkundig ist jede induktive Bestätigung des ersten auch eine solche des zweiten. Nun ist es aber nicht wahr, daß dieses Paradoxon nur den Induktivismus, nicht aber den Falsifikationismus trifft. Wenn wir einen Smaragd untersuchen und wenn das Ergebnis zum Zeitpunkt t_0 lautet: „Der Smaragd ist nicht grün“, dann wurde die Hypothese „Alle Smaragde sind grot“ falsifiziert; wenn aber das Ergebnis zum Zeitpunkt t_0 lautet: „Der Smaragd ist grün“, dann ist die Falsifikation gescheitert und die Hypothese wurde, laut POPPER, bekräftigt. Die LSE-Philosophen sehen also offenbar nicht, daß GOODMANs Paradox gar nicht in erster Linie das Problem des Induktivismus betrifft, sondern eher das Problem, wie man ein *echtes* von einem *Pseudo*-Gesetz unterscheiden kann. So zeigt uns auch GOODMANs Paradox klar, daß es nicht genügt, mit POPPER zu definieren: Ein Gesetz ist ein Satz, der falsifizierbar sein muß. Denn „alle Smaragde sind grot“ ist ein Satz, den man in der Tat falsifizieren kann, den aber niemand ernstlich für ein echtes Gesetz halten wird. Dieses Paradox trifft also beide: Induktivisten und Falsifikationisten.

Im übrigen ist zu bemerken, daß die strenge Ablehnung

des Induktivismus mit der allgemeinen Regel der Popperianer unverträglich ist, die bereits im Kapitel V behandelt wurde, daß nämlich eine Theorie oder ein Forschungsprogramm besser und fortschrittlicher sei als andere, mit ihr im Wettstreit liegende, wenn sie durch mehr Tatsachen bestätigt wird als diese. Denn diese Regel kann selbst nichts anderes als eine solche der Induktion sein. Soll sie doch zum Ausdruck bringen, daß ein derartiges Programm als fortschrittliches mehr für die Zukunft erwarten läßt, auch mehr Unterstützung verdient – und zwar aus dem *induktiven* Grunde, daß es *bisher* so besonders erfolgreich war!

Und schließlich noch ein letztes Wort hierzu. Das soeben zitierte Fortschrittskriterium versagt völlig für die Deutung von Übergängen, wie sie das im Kapitel IX analysierte Beispiel DESCARTES-HUYGENS zeigt. Denn da geht es ja zunächst gar nicht um Theorien über Tatsachen, sondern um die Erarbeitung normativer Kriterien dafür, worin überhaupt eine wissenschaftliche Theorie bestehen soll. Es ist der Übergang von einer rein rationalistischen Mechanik zu einer empirischen Mechanik. Das Kriterium der Popperianer kann also in diesem Fall erst zur Geltung kommen, wenn die letztere schon eingeführt ist. Eine Deutung jener so eminent wichtigen wissenschaftsgeschichtlichen Prozesse, die in der Erarbeitung von Metatheorien und wissenschaftstheoretischen Systemen bestehen, wo erst darum gerungen wird, ob und in welchem Ausmaße Tatsachen eine Rolle zu spielen haben oder was überhaupt als Tatsache anzuerkennen ist oder nicht, läßt sich in der POPPERSchen Philosophie nicht geben.

Ich fasse zusammen: Durch die aufgeführte Regel widersprechen die Popperianer erstens ihrem eigenen radikalen Antiinduktivismus, zweitens ist diese Regel unklar (was ist eine Tatsache?) und drittens erfaßt sie gerade einen

der wichtigsten Felder des Fortschritts nicht – nämlich den Fortschritt von einer Metatheorie zur anderen (der sich andererseits, wie die vorangegangenen Kapitel zeigen, mit den hier bereitgestellten Mitteln der Theorie historischer Systemmengen deuten läßt).

Betrachten wir noch kurz die zweite der aufgeführten Thesen der LSE-Philosophen. Sie verweisen dabei als Beispiel auf den Versuch, die NEWTONSche Theorie dadurch zu verbessern, daß sie an die von der Allgemeinen Relativitätstheorie richtig vorausgesagte Perihelbewegung des Merkur angepaßt wird. Dieser Versuch sei zurückzuweisen, weil die Kenntnis der Tatsache dieser Bewegung bei der Konstruktion der verbesserten Theorie NEWTONS verwendet wurde. Dagegen läßt sich folgendes einwenden. Nehmen wir an, daß jemand in einer fernen Zukunft, in der die Geschichte der Wissenschaft völlig vergessen worden ist, zwei Bücher ausgräbt: Eines, das die verbesserte Theorie NEWTONS und eines, das die Theorie EINSTEINS enthält. Kein Zweifel, daß er beide für vollkommen äquivalent, weil in gleicher Übereinstimmung mit den Tatsachen, halten wird. Dies zeigt, daß der Ausdruck „Verwendung einer Tatsache bei der Konstruktion einer Theorie“ irreführend ist. Er scheint einen logischen Zirkel anzudeuten. Aber in Wahrheit bezieht sich derjenige, welcher die Relativitätstheorie der verbesserten Theorie NEWTONS vorzieht, weil EINSTEIN sie aufstellte, ohne dabei nach der Bewegung des Merkur zu schielen, in keiner Weise auf das Kriterium „Unterstützung durch eine Tatsache“, sondern auf etwas ganz anderes, nämlich auf eine zeitliche Priorität: EINSTEIN war es, der zuerst die fragliche Perihelbewegung ableitete, nicht NEWTON. Eine größere wissenschaftliche Rechtfertigung ist darin jedoch nicht erkennbar – denn am Ende stehen ja wieder beide im Einklang mit der Wirklichkeit. Dies

alleine ist entscheidend. Die Geschichte der Herstellung dieses Einklanges ist demgegenüber ohne Bedeutung. Im übrigen: Wenn man, wie die LSE-Philosophen, an die absolute Wahrheit glaubt, mit welchem Recht sollte man dann überzeugt sein, daß eine an bekannte Tatsachen angepaßte Theorie nur deswegen falscher oder auch nur weniger wahr sein muß als eine andere, weil sie, im Vergleich zu dieser, nicht gleich ins Schwarze traf?

XII. Kritik

an der Sneed-Stegmüllerschen Theorie wissenschaftsgeschichtlicher Prozesse und des wissenschaftlichen Fortschritts

SNEED-STEGMÜLLER gehen davon aus, daß man eine Theorie mit Hilfe der Definition eines mengentheoretischen Prädikates darstellen kann, welches die mathematische Struktur dieser Theorie beschreibt.¹

Als Beispiel läßt sich die klassische Partikelmechanik aufführen (KPM). Man kann sagen:

KPM (x) \leftrightarrow es gibt Mengen P, T , ein \vec{s} , ein m und ein \vec{f} (in Worten: „ x ist eine KPM“ genau dann, wenn es eine Menge P usf. gibt), so daß gilt:

- 1) $x = \langle P, T, \vec{s}, m, \vec{f} \rangle$ (in Worten: x ist eine Struktur mit P, T usf., wobei die Menge P Partikel, die Menge T Zeitpunkte, \vec{s} die Funktion des Ortsvektors, m die Funktion der Masse und \vec{f} die Funktion der Kraft bedeuten).
- 2) P ist eine endliche, nichtleere Menge.
- 3) T ist ein Intervall reeller Zahlen.
- 4) \vec{s} ist die Funktion des Ortsvektors mit $D_{I(\vec{s})} = P \times T$ und $D_{II(\vec{s})} \subseteq \mathbb{R}^3$. (D_I ist der Definitions- oder Argumentbereich von \vec{s} , „ \times “ bedeutet das cartesische Produkt. M. a. W.: Im Definitionsbereich von \vec{s} ist jedem Partikel die Zeitspanne T zugeordnet. D_{II} ist der Bildbereich von \vec{s} , also dasjenige, worauf die

¹ Vgl. W. STEGMÜLLER: Theorie und Erfahrung, 1973. Ders.: Theoriodynamik und logisches Verständnis, in: W. DIEDERICH (Hrsg.): Beiträge zur diachronen Wissenschaftstheorie, Frankfurt a. M. 1974.

Funktion \tilde{s} abbildet. \mathbb{R}^3 bedeutet die Menge der Tripel reeller Zahlen. „ $D_{II} \subseteq \mathbb{R}^3$ “ heißt also: Der Bildbereich D_{II} , nämlich derjenige der Menge der Ortsvektoren, ist eine Untermenge der Menge der Tripel reeller Zahlen – denn jeder Ortsvektor wird ja durch drei reelle Zahlen, nämlich seine Koordinaten, bestimmt.)

- 5) m ist eine Funktion mit $D_I(m) = P$ und $D_{II}(m) \subseteq P$, wobei $m(u_i) > 0$ für alle $u \in P$. („ $u \in P$ “ bedeutet: u ist ein Element der Menge P .)
- 6) \vec{f} ist eine Funktion mit $D_I(\vec{f}) = P \times T \times \mathbb{N}$ (wobei \mathbb{N} die Menge der natürlichen Zahlen bedeutet, auf welche die Anzahl der auf ein Teilchen wirkenden Kräfte abgebildet wird) und $D_{II}(\vec{f}) \subseteq \mathbb{R}^3$. Ferner ist für alle $u \in P$ und $t \in T \sum_{i \in \mathbb{N}} \vec{f}(u, t, i)$ absolut konvergent (d.h., die Summe der absoluten Beträge hat einen Grenzwert).
- 7) Für alle $u \in P$ und alle $t \in T$ gilt: $m(u) \times D^2\tilde{s}(u, t) = \sum_{i \in \mathbb{N}} \vec{f}(u, t, i)$ (wobei D^2 die zweite zeitliche Ableitung von s bedeutet. Es handelt sich hier also um die bekannte Gleichung: Masse \times Beschleunigung = Kraft.)

Von dieser rein mengentheoretischen Definition könnte man nun nach SNEED-STEGMÜLLER zu einer empirischen Behauptung gelangen, wenn man sagen dürfte: Es gibt eine Anwendung a dieser Struktur auf wirkliche Systeme. Zum Beispiel habe das Sonnensystem eine solche Struktur. Empirische Sätze dieser Art haben demnach die allgemeine Form: a hat eine Struktur, die eine bestimmte Theorie definiert (zum Beispiel eine KPM) oder kürzer, a hat ein S , wobei S das Fundamentalgesetz der Theorie genannt wird.

In einem zweiten Schritt wird nun von SNEED-STEGMÜLLER definiert, was man unter einer *theoretischen Größe*

zu verstehen habe. Theoretische Größen, sagen sie, sind solche, die theorieabhängig gemessen werden. Das soll nach ihrer Auffassung bedeuten, daß die Ermittlung der Werte dieser Größen von einer vorherigen erfolgreichen Anwendung eben derjenigen Theorien abhängt, in welcher diese Größen vorkommen. So seien zum Beispiel in der KPM nur Kraft und Masse theorieabhängig, Ort und Zeit aber nicht, weil sie auch auf nichtmechanische, zum Beispiel optische Weise Gegenstand von Messungen werden können.

Jedes a , worauf eine Theorie anwendbar ist, wird *Modell von S* genannt und von einem *möglichen (potentiellen) Partialmodell* unterschieden. So ist zum Beispiel die Partikelkinematik (PK) ein mögliches Partialmodell der KPM. Es gilt: $\text{PK}(x) \longleftrightarrow \text{es gibt eine Menge } P, \text{ eine Menge } T \text{ und eine Funktion } \vec{s}$, so daß die vorhin aufgeführten Punkte 1) – 4) zutreffen, mit deren Hilfe die KPM definiert wird, nicht aber mehr. Die Masse und die Kraft werden also (freilich auch schon in Punkt 1), wo sie bereits vorkommen), abgezogen. Damit erscheint KPM als eine „theoretische Ergänzung“ von PK. Anstatt allgemein „ a ist S “, wie vorhin, kann man jetzt sagen (und diese Behauptung wird im Unterschied zu einer später folgenden mit „(I)“ bezeichnet):

(I): a ist ein potentielles Partialmodell von S , und es existiert eine theoretische Ergänzung x von a , die ein Modell von S ist. Dieser Satz wird die „Primitiv-Form der RAMSEY-Darstellung des empirischen Gehaltes einer Theorie“ genannt.

Warum sollte man aber den komplizierteren Satz (I) an die Stelle des einfacheren „ a ist ein S “ setzen? Dies wird von SNEED-STEGMÜLLER so begründet: Um „ a ist S “ zu

überprüfen, muß man die Werte bestimmter theoretischer Größen bestimmen. Hierzu wird aber laut Definition dieser Größen eine erfolgreiche Anwendung der Theorie mit der Struktur S vorausgesetzt. Um diese Anwendung zu prüfen, müßte wieder eine andere erfolgreiche Anwendung von ihr vorausgesetzt werden usf. Die Folge wäre ein unendlicher Regress oder ein Zirkel. Um dagegen die empirische Wahrheit von (I) zu erkennen, genügt es festzustellen, ob die bei der Beschreibung von a verwandten *nichttheoretischen* Größen (I) erfüllen. Zum Beispiel bestünde eine im Rahmen der PK bzw. KPM gedeutete Bestätigung von (I) in dem bloßen Nachweis, daß es irgendwelche Partikel gibt, denen ein Zeitintervall und ein Ortsvektor zugeordnet werden können. Denn hierzu gibt es eben eine theoretische Ergänzung, die ein Modell der KPM ist, d. h., wir können auf ein solches a, das ein potentielles Modell der KPM darstellt, die theoretischen Funktionen der KPM anwenden. (I) ist also gegenüber „a ist ein S“ eine abgeschwächte empirische Behauptung, nämlich die Behauptung einer nur möglichen, nicht wirklichen Anwendung der theorieabhängigen Größen.

1. Kritik an der Sneed-Stegmüllerschen Definition theoretischer Größen

Schon hier drängen sich einem kritische Fragen auf. Vor allem leuchtet die SNEED-STEGMÜLLERSCHE Definition theoretischer Größen nicht ein. Warum muß die erfolgreiche Anwendung der Theorie, von der solche Größen abhängen, in diese Definition eingehen? Zeigt nicht die von SNEED-STEGMÜLLER daraus gezogene Folgerung, daß nämlich Raum und Zeit keine theorieabhängigen Größen

sind, wie fragwürdig dies ist? Denn es gibt, worauf schon mehrfach in den vorangegangenen Kapiteln hingewiesen wurde, keine Raum-Zeitbestimmungen ohne komplizierte theoretische Voraussetzungen. Zwar muß man, um „*a* ist ein *S*“ als wahr zu behaupten, Messungen anstellen – aber dies geschieht doch eben so, daß damit die Geltung der für solche Messungen notwendigen Theorien wenigstens teilweise *a priori* gesetzt wird (auch dies wurde hier schon mehrfach nachgewiesen). Mehr wird nicht gefordert, weil es zu jenem Zirkel oder unendlichen Regress führte, den ja SNEED-STEGMÜLLER selbst sehen; mehr muß aber auch nicht gefordert werden. Ferner ist doch selbst die Behauptung, „*a* ist ein potentielles Partialmodell von *S*“, wenn sie, wie verlangt, zum empirischen Gehalt der Theorie gehören soll, durch Messungen zu entscheiden – wie also kann man mit der Formulierung (I) des empirischen Gehaltes einer Theorie eben jene Schwierigkeiten vermeiden, die bereits der Satz „*a* ist ein *S*“ heraufbeschwört, sobald man sich auf den Standpunkt von SNEED-STEGMÜLLER stellt? Und schließlich: Ist (I) wirklich eine adäquate Definition des empirischen Gehaltes einer Theorie? Steht denn so einwandfrei fest, daß man diesem Satz nicht den Sinn geben könnte: „*a* ist ein potentielles Partialmodell“, das heißt, es ist *a priori* in dieser Weise *interpretierbar*? Der empirische Gehalt bestünde dagegen in Sätzen wie zum Beispiel: „Das Planetensystem, *a priori* im Rahmen der klassischen Mechanik interpretiert, weist die und die bestimmten Bewegungen, Massen und Kräfte auf“ usf.

2. Kritik an der Sneed-Stegmüllerschen Unterscheidung zwischen dem Strukturkern und dem erweiterten Strukturkern einer Theorie

Aber verfolgen wir zunächst die SNEED-STEGMÜLLERSche Theorie weiter. Es gibt zu jeder Theorie, heißt es dort, verschiedene „intendierte Anwendungen“ (zum Beispiel für die klassische Physik das Sonnensystem, die Gezeiten, das Pendel usw.). Diese Anwendungen werden durch „Nebenbedingungen“ miteinander verknüpft. So werden demselben Objekt in verschiedenen Anwendungen dieselben Funktionswerte zugeteilt (zum Beispiel soll die Masse der Erde sowohl im Rahmen des Sonnensystems wie in einem Untersystem davon die gleiche sein). Ferner gelten in gewissen Anwendungen „spezielle Gesetze“, unter denen eine „Verschärfung der Struktur S “ zu verstehen ist. (Hierzu gehören mit Hinblick auf die KPM das Gravitationsgesetz, das HOOKEsche Gesetz und anderes mehr.) Wird auch dies alles noch berücksichtigt, so ergibt sich nach SNEED und STEGMÜLLER die Endfassung der RAMSEY-Darstellung einer Theorie. Sie lautet:

- (II): Es existiert eine solche theoretische Ergänzung \mathfrak{p} der Menge \mathfrak{a} von physikalischen Systemen zu Modellen der mathematischen Struktur S , daß die in dieser Ergänzung benützten theoretischen Funktionen eine Klasse vorgegebener Nebenbedingungen erfüllen und daß außerdem gewisse echte Teilmengen von \mathfrak{a} zu Modellen bestimmter Verschärfungen der Struktur S ergänzbar sind.

Hier wird der sogenannte „Strukturkern“ K einer Theorie von dem „erweiterten Strukturkern“ E unterschieden. Zu K gehören:

1) Die Menge der möglichen Modelle (d. i. die mathematische Struktur der Theorie). 2) Die Menge der möglichen Partialmodelle. 3) Die Restriktionsfunktion (das ist jene, durch welche den möglichen Modellen Partialmodelle zugeordnet werden). 4) Die Menge der Modelle. 5) Die Menge der Nebenbedingungen. Führt man zu diesen fünf Bestandteilen des Strukturkernes, die hier nicht näher diskutiert werden müssen, noch die oben genannten speziellen Gesetze hinzu, so erhält man den erweiterten Strukturkern E.

Der Hauptgedanke der SNEED-STEGMÜLLERSchen Theorie besteht nun darin, daß im wissenschaftsgeschichtlichen Prozeß an K festgehalten wird, E sich aber ändert. II ist demnach eine empirische Behauptung, die von Zeit zu Zeit schwankt. Der Strukturkern dagegen ist sozusagen das Apriorische in der Theorie; er bleibt daher konstant und bedarf keiner besonderen „Immunisierungsstrategie“.

Hier wird die nächste kritische Frage unvermeidlich: Ist die Grenze zwischen K und E nicht willkürlich? Wo sind die Kriterien, nach denen sie objektiv oder zwingend bestimmt werden könnte? Wenn diese aber fehlen, so fehlen auch Gründe dafür, was empirisch geopfert werden kann und was nicht. Gewiß läßt die mengentheoretische Definition einer Theorie deren immunen, apriorischen Kern formal deutlich hervortreten. Aber das setzt doch voraus, daß vorher einleuchtend begründet wurde, warum die Grenze zwischen ihm und seiner Erweiterung so und nicht anders gezogen wurde. Um zum Beispiel festzustellen, daß das zweite Grundgesetz der Mechanik – Kraft gleich Masse \times Beschleunigung – zum Kern gehört und damit a priori gelten soll, bedarf es ganz anderer als mengentheoretischer Untersuchungen. Und STEGMÜLLER sieht das selbst, wenn er darauf hinweist, daß die Messung

der durch dieses Gesetz bestimmten Größen dieses Gesetz schon voraussetzt. Ferner ist es unzutreffend, daß für den Strukturkern einer Theorie keinerlei Immunisierungen erforderlich sind. Wie die vorangegangenen Kapitel zeigen, sind auch alle apriorischen Momente einer Theorie der geschichtlichen Erosion ausgesetzt und müssen eben deswegen immer wieder neu auf mannigfaltige Weise verteidigt werden (Teils so, daß man für sie wieder andere apriorische Grundsätze heranzieht, teils so, daß man ihre Fähigkeit nachweist, einen tragfähigen Rahmen abzugeben, innerhalb dessen erfolgreich Erfahrung angestellt werden kann usf.).

3. Kritik an der Sneed-Stegmüllerschen „Theoriendynamik“

Es folgt nun die Definition einer Theorie, wozu noch eine Menge J von physikalischen Systemen eingeführt wird, die „intendierte Anwendungen“ von E darstellen. Ferner kennzeichnen wir noch die Klasse der möglichen intendierten Anwendungen von E mit A(E). Dann soll gelten: x ist eine physikalische Theorie genau dann, wenn $\dot{x} = \langle K, J \rangle$. Damit läßt sich nun nach SNEED-STEGMÜLLER auch der empirische Gehalt der Theorie mengentheoretisch ausdrücken. Anstelle von (II) tritt:

- (III) J ist ein Element von A(E). (Denn a in (II) ist ja nichts anderes als die zu einer bestimmten Zeit angenommene Menge J der intendierten Anwendungen und das verschäfte S in (II) ist das E.)

Endlich wird noch das „Verfügen über eine Theorie zur Zeit t“ definiert und zwar semantisch wie pragmatisch.

Die *semantische Definition* lautet: Eine Person P verfügt zur Zeit t über eine Theorie T, wenn p zur Zeit t weiß, daß erstens J ein Element von A(E), zweitens, daß dieses E das schärfste bekannte E, zu dessen Anwendung J gehört, und drittens, daß J eine maximale Menge ist, die zur Anwendung von E gehört. Die *pragmatische Definition* lautet: Eine Person p verfügt zur Zeit t über eine Theorie T, wenn erstens p semantisch über T verfügt, wenn zweitens eine andere Person p_0 (zum Beispiel der Schöpfer von T) existiert, welche die intendierten Anwendungen von T durch eine paradigmatische Beispielmenge J_0 festlegte, drittens, wenn für $p J_0$ Teilmenge der zur Zeit t gewählten Menge J ist, viertens, wenn p glaubt, daß es eine weitere Verschärfung E' von E gibt, für die J wieder ein Element von A(E') ist, und fünftens, wenn p an eine Erweiterung von J glaubt, die zugleich Element dieser verschärften Erweiterung ist.

Punkt vier in der pragmatischen Definition wird dabei „theoretischer Fortschrittsglaube“, Punkt fünf „empirischer Fortschrittsglaube“ genannt.

Damit sind nun die Mittel bereitgestellt, um zur Sache selbst zu kommen, um also die SNEED-STEGMÜLLERSCHE Theorie wissenschaftsgeschichtlicher Prozesse, wofür sie den Ausdruck „Theoriendynamik“ verwenden, zu entwickeln.

Die *geschichtliche Tatsache*, daß sich oft verschiedene Personen zur selben Theorie bekennen, dennoch aber verschiedene Hypothesen mit ihr verbinden, kann nur damit erklärt werden, daß die betreffenden Personen über den erweiterten Strukturkern E oder über den Umfang der Menge J der intendierten Anwendung von E geteilter Meinung sind, jedoch an der gleichen paradigmatischen Ausgangsmenge J_0 festhalten.

Die *geschichtliche Tatsache*, daß so oft Theorien falsifi-

ziert werden (hier bedeutet das die Falsifikation der Sätze (II) bzw. (III)), ohne daß man diese Theorien aufgibt, kann damit erklärt werden, daß nur der Versuch, den Strukturkern K zu *erweitern*, gescheitert ist, nicht aber dieser selbst, der ja gar nicht scheitern kann. (Als Beispiel wird genannt: Wenn Licht nicht aus Partikeln besteht, so ist nicht die Partikelmechanik gescheitert, sondern es wird nur ein Element der Menge der intendierten Anwendungen von E aus ihr gestrichen.)

Eine *normale* wissenschaftliche Entwicklung liegt schließlich in dieser Sicht dann vor, wenn E und J erweitert werden, eine *revolutionäre* dagegen, wenn ein neuer Strukturkern K entwickelt wird.² Damit wird die weitere *geschichtliche* Tatsache erklärt, daß revolutionäre Entwicklungen nicht von der Falsifikation irgendwelcher Strukturkerne ihren Ausgang nehmen. Denn solche Falsifikationen sind ja gar nicht möglich. Man bleibe also trotz des Scheiterns von Strukturkernerweiterungen so lange bei einem gegebenen Strukturkern, bis ein besserer gefunden werde. Ein von Menschen benötigtes, wenn auch arg heimgesuchtes Objekt sei immerhin besser als

² Damit spielt STEGMÜLLER auf KUHNS Unterscheidung von normal science und revolutionary science an.

Mancher könnte hier die Auseinandersetzung mit KUHNS Theorie über die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen (*The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962; deutsch: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt a. M. 1967) vermissen. Ohne KUHNS historisches Verdienst um die Entdeckung wichtiger wissenschaftstheoretischer Grundprobleme schmälen zu wollen, muß aber doch festgestellt werden, daß die neuere popperianische Theorie und diejenige von SNEED-STEGMÜLLER aus der Einsicht in die inzwischen kaum noch bestrittenen Schwächen der Auffassungen KUHNS hervorgegangen sind und sich daher gegenwärtig nur noch die Auseinandersetzung mit diesen lohnt. Vgl. auch meine Rezension von KUHNS Schrift in: Philosophische Rundschau 15 (1968) S. 185–193.

keines. Im übrigen sei ja das Scheitern von Erweiterungsversuchen kein Beweis dafür, daß solche überhaupt unmöglich seien.

Insbesondere STEGMÜLLER erweckt den Eindruck, als ob es vor allem die mengentheoretische Definition einer Theorie sei, mit der man die drei beschriebenen, für die Wissenschaftsgeschichte allerdings grundlegenden Tatsachen erklären könne. Betrachte man nämlich eine Theorie nicht mengentheoretisch, sondern, wie es bisher üblich sei, als eine Klasse von Sätzen (Aussageauffassung), die wahr oder falsch sein können, so wäre die Immunität des Kernes der Theorien, die ja sozusagen jenseits von „wahr und falsch“ steht, unverständlich und damit der Verlauf der Wissenschaftsgeschichte ein irrationales Rätsel.

Nun ist hier schon darauf hingewiesen worden, daß die mengentheoretische Darstellung einer Theorie in der Tat den Vorteil bietet, den apriorischen Kern einer Theorie in einer formal besonders klaren Weise hervorzuheben. Aber diese Darstellung ersetzt nicht die ihr vorhergehende notwendige Entscheidung darüber, *was* nun eigentlich zum Kern, zum Apriori der Theorie, zu zählen ist und *was nicht*, welche Kriterien hierfür anzuwenden sind und *was* überhaupt unter Apriorität in einem solchen Zusammenhang zu verstehen ist. Derartige Entscheidungen können aber immer nur dadurch getroffen werden, daß man die einzelnen Aussagen hinsichtlich ihrer Fähigkeit, empirisch oder nichtempirisch begründet zu werden, prüft und daß man dabei den Gesamtzusammenhang heranzieht, in dem sie auftreten. Keine *formale* Darstellung, wie sie die mengentheoretische ist, kann diese *inhaltlichen* Untersuchungen ersparen; sie wird daher auch immer erst am Ende einer Theorienbildung stehen, nämlich wenn die Theorie als eine Klasse von Aus-

sagen erst einmal dasteht, niemals aber an ihrem Anfang, also dort, wo überhaupt erst die Grenze zwischen K und E, zwischen dem Apriorischen und Aposteriorischen festgelegt wird, wo die axiomatischen, funktionalen, judicalen und normativen Grundsätze ihre eigentümliche apriorische Rechtfertigung erfahren und damit von dem empirisch Gegebenen, das in ihrem Rahmen erscheint, unterschieden werden.

Weil die mengentheoretische Beschreibung von Theorien bei allen formalen Vorteilen gerade deren Begründungsproblematik verdeckt, verdeckt sie auch deren geschichtliche Bestimmtheit. So geschieht es dann, daß STEGMÜLLER das Festhalten an einem Strukturkern trotz des Scheiterns vieler seiner Erweiterungsversuche rein psychologisch erklärt, nämlich damit, daß es, kurz gesagt, besser sei, etwas Mangelhaftes, als gar nichts zu haben. Die Möglichkeit, dieses Festhalten nicht als psychologisch, sondern als *historisch* und folglich in einer bestimmten Situation sachlich begründet zu sehen, wie es durch mehrere einschlägige Beispiele hier vorgeführt und in der Theorie geschichtlicher Systemmengen allgemein begründet wurde, kann in der mengentheoretischen Betrachtungsweise nicht einmal auftauchen.

Schließlich liefert sie auch keinerlei Erklärung dafür, *warum* revolutionäre Entwicklungen eintreten, *warum* eines Tages ein neuer Kern entworfen wird. Denn alles, was STEGMÜLLER hierzu bemerkt, daß dies nämlich zum Beispiel geschähe, wenn die alte Theorie auf die neue Theorie reduzierbar sei und wenn diese explanatorisch und prognostisch mindestens dasselbe leiste wie jene, hat mit der mengentheoretischen Beschreibung von Theorien nichts zu tun, sondern ist eine rein historische Behauptung, die im übrigen, auch das sollten die vorangegangenen Kapitel zeigen, nicht zutrifft. Warum aber

die geschichtliche Entwicklung nicht auf solche Weise verlaufen ist, ohne damit rätselhaft oder irrational zu werden, gerade das lässt sich im Rahmen ihrer systemtheoretischen Beschreibung, im Rahmen also der hier entwickelten historistischen Wissenschaftstheorie, verstehen.

Die SNEED-STEGMÜLLERSche Theorie ist ein, wenn auch in manchem fragwürdiges, so doch im ganzen vorzügliches, Instrument zur logischen Analyse gegebener Theorien; eine „Theoriendynamik“ und damit eine Metatheorie der Entstehung, Begründung, Auswahl und historischen Entwicklung von Theorien kann nicht von ihr abgeleitet werden und deswegen ist diese Bezeichnung für sie irreführend.

XIII. Theoretische Grundlagen der Geschichtswissenschaften

Mehr und mehr rückte in den vorangegangenen Kapiteln die Rolle der Geschichte und der Geschichtlichkeit in den Vordergrund. Wir wollen uns nun im besonderen der Theorie der Geschichtswissenschaften zuwenden und das bisher Erarbeitete dabei anwenden.

Noch heute ist die Meinung weit verbreitet, die Geschichtswissenschaften richteten sich auf das Besondere und Individuelle – z. B. auf eine bestimmte Persönlichkeit, einen bestimmten Staat, eine bestimmte Kunstepoche usf.; die Naturwissenschaften aber wendeten sich dem Allgemeinen zu – den überall geltenden Gesetzen und den immer gleichen Erscheinungen. Entsprechend seien die Methoden hier und die Methoden dort voneinander verschieden: Der Geschichtsschreiber „verstehe“, versetze sich nämlich einführend in die Einzelheiten ihm vertrauter menschlicher Zusammenhänge, während der Naturforscher „erkläre“, also Erscheinungen auf allgemeine Gesetze zurückführe. Diese oder eine ähnliche Meinung haben bekanntlich besonders deutsche Philosophen und Historiker vertreten, zu denen HERDER, VON HUMBOLDT, DILTHEY, RANKE, DROYSSEN, WINDELBAND und viele andere gehören.

Ihnen wurde schon oft, gerade aber in jüngster Zeit wieder, in den angelsächsischen Ländern widersprochen. Auch in den Geschichtswissenschaften, so behaupteten z. B. HEMPEL, OPPENHEIM, GARDINER, WHITE und

DANTO,¹ um nur einige zu nennen, wird erklärt und von allgemeinen Gesetzen Gebrauch gemacht. In dieser Hinsicht seien überhaupt alle Erfahrungswissenschaften gleich.

Auf der einen Seite stehen also die Philosophen des Verstehens, auf der anderen die Philosophen des Erklärens. Ich werde damit beginnen, ihren Standpunkt in Kürze zu diskutieren, und wende mich zuerst den Philosophen des Verstehens zu.

1. Die Philosophen des Verstehens

Ihre einleitend skizzierte Meinung bedarf einer wichtigen Ergänzung. Sie behaupten nämlich keineswegs, wie ihnen oft oberflächlicherweise unterstellt wird, daß sich die Geschichtswissenschaften nur mit dem Besonderen und Individuellen beschäftigen. Denn das von ihnen so hervorgehobene Besondere ist selbst in gewisser Hinsicht ein Allgemeines. Es unterscheidet sich allerdings von demjenigen eines Naturgesetzes dadurch, daß seine Geltung von Menschen geändert, daß es verletzt werden kann und daß es daher historisch begrenzt ist. Wenn Naturgesetze in der schon mehrfach beschriebenen Weise teilweise selbst nur menschliche Konstruktionen sind, so ist das für den gegenwärtigen Zusammenhang ohne Belang. Denn jetzt ist nicht von den Bedingungen ihrer Erkenntnis die Rede, sondern davon, daß Naturgesetze, wie immer ihre Aufstellung zustande gekommen sein

¹ C. G. HEMPEL: Aspects of Scientific Explanation, New York 1965; P. GARDINER: The Nature of Historical Explanation, Oxford 1961; M. WHITE: Foundations of Historical Knowledge, New York 1969; A. C. DANTO: Analytical Philosophy of History, Cambridge 1968.

mag, quasi als eine unabänderliche Verfassung der Natur *betrachtet* werden, während eine vergleichbare Unverletzlichkeit bei dem von den Philosophen des Verstehens gemeinten Allgemeinen gerade nicht gemeint sein kann. Und selbst wenn die Natur mitsamt ihren Gesetzen ebenfalls als historischen Wandlungen unterworfen angesehen würde, so wären doch, in dieser nicht vom konstruierenden Subjekt, sondern vom konstruierten Objekt ausgehenden Sicht, solche Wandlungen niemals von Menschen ausgelöst. Im NEWTONSchen Gravitationsgesetz z. B. spiegelt sich zwar eine historische Phase der Physik, aber es wird doch als etwas angesehen, dem sich kein Mensch widersetzen könnte; bei einem Gesetz des Bürgerlichen Gesetzbuches dagegen ist derartiges gewiß nicht der Fall. Nur dieser Unterschied innerhalb des Allgemeinen wird also im folgenden ins Auge gefaßt.

Nach einer solchen Klarstellung können wir nun feststellen, daß zwar in der Tat, wie die Philosophen des Verstehens hervorheben, ein bestimmter Staat, eine bestimmte Verfassung, ein Wirtschaftssystem, eine religiöse Lehre, ein Kunststil usf. etwas Individuelles und Geschichtliches sind; aber andererseits ist dies doch auch wieder etwas Allgemeines, nämlich deswegen, weil darin mannigfache Erscheinungen des staatlichen, wirtschaftlichen, religiösen Lebens usf. in umfassendere Zusammenhänge eingeordnet werden können. Wenn ich nicht irre, gibt es unter den Philosophen des Verstehens kaum einen, der solche allgemeinen Ordnungsformen leugnet und sich damit einem radikalen Nominalismus verschrieben hätte. Wenn sie das Besondere in den Geschichtswissenschaften so stark betonen, wollen sie doch dadurch nur auf das geschichtlich Einmalige dieser Formen hinweisen und damit den soeben dargelegten Unterschied zum Allgemeinen in den Naturwissenschaften hervorheben.

Indessen – und damit komme ich zur Kritik –, was hier näher unter dem Allgemeinen zu verstehen sei, darüber sind sich die Philosophen des Verstehens nicht nur nicht einig, sondern sie haben davon auch nur mehr oder weniger verschwommene, zumindest aber nicht genauer bestimmte Vorstellungen. Manche sprechen ein wenig unklar von vieles umfassenden „Ganzheiten“ organischer, pflanzenhafter Art, andere sehen darin Bedeutungs- oder Wirkungszusammenhänge des Lebens usf.² Um solche Dunkelheiten beschreiben, umschreiben, durchdringen zu können, müssen dann auch besondere Fähigkeiten der Einfühlung, des Verstehens, des Ahnens, ja der Divination beschworen werden.³

2. Die Philosophen des Erklärens

Dagegen wenden sich die Philosophen des Erklärens. Man kann an einem sehr einfachen Musterbeispiel ihre Ansicht verdeutlichen. Angenommen, jemand hat einen Ofen angemacht. Dies könnte in einer Geschichte so erzählt werden: „Jemand fror, hatte aber einen Ofen. Und da nun Menschen, die frieren, sich Wärme zu verschaffen suchen, so zündete er folglich seinen Ofen an.“ In dieser Geschichte wird offenbar ein Satz über ein einzelnes Ereignis, daß nämlich jemand den Ofen anmachte, aus Prä-

² So betrachtet zum Beispiel HERDER in seinen geschichtsphilosophischen Betrachtungen die Nationen als Organismen, VON HUMBOLDT vergleicht historische Prozesse mit Metamorphosen von Pflanzen, RANKE nennt Völker „Ganzheiten“, ähnlich drückt sich DILTHEY aus: In seinen späteren Werken spricht er von Bedeutungs-, Wirkungs- und Strukturzusammenhängen.

³ „Einfühlen“ nennt es zum Beispiel HERDER, von „Verstehen“ spricht DILTHEY, „Ahnens“ nennt es TROELTSCH, „Divination“ RANKE.

missen abgeleitet, die ein allgemeines Gesetz enthalten, demgemäß alle frierenden Menschen versuchen, sich Wärme zu verschaffen. In einer solchen Ableitung besteht nun aber nach Ansicht der Philosophen des Erklärens jede wissenschaftliche Erklärung. Immer handelt es sich dabei um eine Folgerung aus Prämissen, in denen, wie das Beispiel zeigt, allgemeine Gesetze vorkommen. Sie meinen also, daß es auf solches Erklären in den Geschichten der Historiker ankomme und daß dieses Erklären sich von demjenigen der Naturwissenschaftler grundsätzlich nicht unterscheide.

Ich stimme dem aus Gründen, die ich noch anführen werde, durchaus zu, glaube aber, daß die Philosophen des Erklärens über diese sie sehr beschäftigende Einsicht das den Historiker eigentlich interessierende und für ihn wesentliche Allgemeine beinahe übersehen haben. So kam es, daß sie sich in der durch das aufgeführte Beispiel gezeigten Weise fast nur mit den allgemeinen Gesetzen beschäftigten. Zweifellos kommen diese auch in den geschichtswissenschaftlichen Erklärungen vor, sind in Wahrheit aber eher Gesetze der Psychologie, der Biologie und anderer Wissenschaften. Im Gegensatz dazu haben meiner Meinung nach die Philosophen des Verstehens, wie sich gleich zeigen wird, zwar richtig gesehen, daß es hier auf etwas anderes, nämlich auf etwas wirklich Geschichtliches ankommt, aber ihr Blick war wieder allzu sehr durch eine fragwürdige Metaphysik getrübt.

3. Das für die Geschichtswissenschaften spezifische Allgemeine

Es geht hier also zunächst um eine Klärung des für die Geschichtswissenschaften thematischen Allgemeinen. Beginnen wir wieder mit einem Beispiel:

Angenommen, es habe sich ein Staatsmann geweigert, einen Gegner beseitigen zu lassen, obgleich dies politisch für ihn vorteilhaft gewesen wäre. Eine Erklärung hierfür könnte folgendermaßen lauten: Er war Anhänger bestimmter politischer Grundsätze. Aus ihnen glaubte er schließen zu müssen, daß er ein bestimmtes Ziel zu verfolgen habe. Dies zu erreichen, hielt er die Beseitigung seines Gegners in einem geeigneten Augenblick für das beste Mittel. Er war aber zugleich Anhänger moralischer Grundsätze, denen er sogar den Vorzug vor den politischen gab. Da er nun glaubte, daß die Beseitigung des Gegners seinen moralischen Grundsätzen widerspreche, so weigerte er sich folglich, diese Tat zu vollbringen.

Hier kommt scheinbar kein einziges Gesetz der Art vor: „Wenn Menschen frieren, suchen sie Wärme“, sondern jeder Satz der Prämissen bezieht sich auf ein singuläres Ereignis wie: „Er war Anhänger von“, „Er meinte, glaubte“ usf. Freilich ist das, in wissenschaftlicher Sicht, eine Täuschung. Denn das Gesetz, durch welches der Schluß dieser Erklärung überhaupt erst logisch zu stande kommt, ist hier nur ausgelassen worden. Es liegt nämlich in der Behauptung, daß Menschen, die in der beschriebenen Weise etwas glauben, meinen, wünschen und sich in einer bestimmten Situation befinden, wie dieser Staatsmann, auch so handeln wie er. Dennoch wird niemand, es sei denn ein strenger Logiker, die Auslassung des Gesetzes in der vorliegenden Erklärung vermißt haben. Sie ist in ihrer vorliegenden verkürzten Form vollkommen einleuchtend. Das liegt daran, daß dieses Gesetz hier gar nicht interessiert, daß es dem Historiker vollkommen gleichgültig ist, weil es ihm auf etwas ganz anderes ankommt, dem er seine ganze Aufmerksamkeit zuwendet. Dies wird allerdings nicht immer so sein. Es mag wohl vorkommen, daß jemand, der an eine *Regel* glaubt (zum

Beispiel an Grundsätze wie der erwähnte Staatsmann), an die er sich in bestimmten Situationen halten soll, dennoch dieser entgegenhandelt, weil er aus psychologischen, biologischen, physiologischen und anderen Gründen ähnlicher Art daran gehindert wird. In solchen Fällen wird sich der Historiker ausdrücklich auf allgemeine Gesetze, wie sie die Philosophen des Erklärens im Auge haben, beziehen.

Meistens allerdings wird er sich klar vom Naturwissenschaftler in seiner Art, Dinge zu erklären, unterscheiden, wie der folgende Vergleich zeigen mag:

Mögliche Formen der Erklärung

Geschichtswissenschaften	Naturwissenschaften
1. Jemand war in einer bestimmten Lage.	1. Etwas war in einer bestimmten Lage.
2. Zu diesem Zeitpunkt glaubte er an die Geltung einer bestimmten Regel, nach der man immer in solchen Lagen handeln müsse.	2. Immer, wenn etwas in einer solchen Lage ist, verändert es sich nach bestimmten Gesetzen.
3. Jemand, der die Prämissen 1 und 2 erfüllt, wird/wird nicht nach der genannten Regel auf Grund von psychologischen, biologischen, physikalischen Gesetzen usf. handeln.	3. Folglich ändert es sich nach diesen Gesetzen.
4. Folglich handelte er/handelte er nicht nach dieser Regel.	

Man sieht: Das eigentlich Wesentliche für die historische Erklärung liegt in der zweiten Prämissen auf der linken Seite. Die dritte, das Gesetz, wird meist ausgelassen, wenn dies auch logisch nicht korrekt ist. Im Gegensatz dazu kann der Naturwissenschaftler das Gesetz in der zweiten Prämissen auf der rechten Seite nicht übergehen, da ihn gerade dies interessiert.

Obgleich ich später bei der Erörterung geschichtswissenschaftlicher Axiome näher darauf eingehen werde, sei hier schon ein wenig mehr erläutert, was mit allgemeinen Regeln gemeint ist. Bei ihnen handelt es sich um keine anderen als jene, die auch im Kapitel VIII erwähnt wurden. Es war, wie bereits gezeigt wurde, zunächst die Rede von sittlichen und politischen Grundsätzen. Dazu gehören zum Beispiel die zehn Gebote der Bibel, der kategorische Imperativ sowie politische Leitlinien als allgemeine Bestimmungen des politischen Willens (die Charta der Vereinten Nationen, die Sozialisierung von Industrien usf.). Allgemeine Regeln liegen aber ebenso Wirtschafts- und Sozialordnungen zugrunde, selbst wenn diese Regeln nicht immer ausdrücklich schriftlich niedergelegt, kodifiziert sind. Dasselbe gilt für Rechtsgrundsätze und aus ihnen ableitbare Gesetze. Wir finden ferner in der Kunst und im religiösen Bereich allgemeine Regeln, zum Beispiel als Gesetze der Harmonielehre, als Grundlagen von Tonsystemen, als Stilelemente, als Formen kultischer Handlungen usf. Die Fülle der möglichen Beispiele, die hier aufgeführt werden könnten – es sei noch einmal betont – ist fast so groß wie die Fülle der verschiedenen Lebensbereiche. Allenthalben vollzieht sich unser Leben nach Regeln, die sehr oft, was ihre Strenge und Genauigkeit betrifft, den Naturgesetzen nicht nachstehen. Man denke an die Regeln des alltäglichen Umgangs unter Menschen, Regeln der Höflichkeit, der Gastlichkeit, des Be-

nehmens, Regeln des Straßenverkehrs, des Geschäfts-, Geld- und Warenverkehrs, Regeln des Verhaltens im Beruf und Betrieb und vor allem an die Regeln der Sprache. Ja, selbst da, wo wir spielen, unterwerfen wir uns genauen Regeln, eben den Spiel-Regeln.

Bisweilen wird der Historiker den im Kapitel VIII bezeichneten idealen Fall antreffen, daß solche Regeln nicht nur kodifiziert, sondern sogar in eine streng logische und systematische Ordnung gebracht worden sind. So könnte sein Gegenstand zum Beispiel eine physikalische Theorie wie diejenige NEWTONS sein, wenn er ein Wissenschaftshistoriker wäre; oder ein Gesetzbuch, wenn er ein Rechts-historiker wäre. Oft wird man aber auf Regeln stoßen, die nicht einmal kodifiziert sind. Dann wird der Historiker versuchen, sie überhaupt erst zu rekonstruieren. Beispiele sind die Regeln des Güteraustauschs in der Antike, die Grundsätze, auf denen das alte Sparta beruhte, oder der verlorengegangene Operationsplan für eine Schlacht, die offenbar nach einem solchen abließ. All dies mag, auch darauf ist schon hingewiesen worden, selten genug einem formalen Exaktheitsideal genügen; aber meist wird hier so viel Exaktheit gefunden werden, als nötig ist, um die fraglichen Regeln in bestimmten Lagen praktisch anwenden zu können.

Ich komme also zu dem folgenden Ergebnis:

Erstens: Bei dem für die Geschichtswissenschaften im Vordergrund stehenden Allgemeinen handelt es sich um Regeln. Hier, wie die Philosophen des Verstehens, organische und unbestimmte Ganzheiten, Bedeutungszusammenhänge und ähnliches zu wittern, halte ich für eine Mystifikation.

Zweitens: Diese Regeln sind aber solche der Vergangenheit und mit historisch beschränkter Wirkung. In diesem

Fall wende ich mich nun wieder gegen die Philosophen des Erklärens, die ihren Blick von Gesetzen mit geschichtlich unbegrenzter Wirkung nicht hinreichend lösen, wodurch sie meines Erachtens das eigentümlich Historische verfehlten. Freilich verwendet auch der Historiker allgemeine Gesetze, wie ich schon bemerkte; aber in dem Ausmaß, als er dies tut, ist er eben Psychologe, Biologe, Physiker usf., wohingegen er Historiker nur insoweit ist, als er sich auf jenes Allgemeine bezieht, wovon ich soeben gesprochen habe.

Wie weit die Philosophen des Erklärens in die Irre gegangen sind, sei noch an zwei Punkten hervorgehoben, welche die hier vorgetragene Kritik an ihnen vervollständigen soll.

Soweit ich sehe, sind für sie Erklärungen, die in der beschriebenen Art der Angabe von Gesetzen ermangeln, nur „Erklärungsskizzen“ oder „Quasi-Erklärungen“. Aber Ausdrücke solcher Art sind, wie mir scheint, irreführend, da sie den Eindruck erwecken, als hätten die Geschichtswissenschaften eine Art Makel, als wären sie insbesondere vage und unterschieden sich hauptsächlich dadurch von den Naturwissenschaften. Wenn zum Beispiel jemand sagt, er habe eine Pille genommen, weil er von Kopfschmerzen geplagt sei, so meine ich, daß dies normalerweise niemand ernstlich eine „Erklärungsskizze“ nennen wird. Ob ein solcher Ausdruck angebracht ist, hängt von bestimmten Umständen ab. Und wie Erklärungen des Alltags von solcher Art, so sind auch die meisten historischen Erklärungen restlos klar und ohne Zweideutigkeit verstehbar. Zuviel Vollkommenheit könnte hier eher schaden, die Dinge unnötig komplizieren und schließlich erst recht Unklarheiten hervorrufen. Und dies gilt übrigens auch in den Naturwissenschaften. Aber diejenigen Philosophen, die nur auf die in histori-

schen Erklärungen vorkommenden Gesetze gestarrt haben, wurden auch dadurch irregeleitet, daß sie Regeln für Gesetze halten, weil sie für Regeln, ihrer Zielrichtung entsprechend, geradezu blind sind. So sprechen sie beispielsweise von ökonomischen Gesetzen, obgleich diese sich, wie die Regeln der Freien Marktwirtschaft, des Goldwährungssystems usf., bei näherem Zusehen als institutionelle Normen erweisen. Oder nehmen wir W. L. LANGERS Versuch, gewisse mittelalterliche Ereignisse mit Hilfe psychoanalytischer Gesetze zu deuten; ein Versuch, der von einigen Philosophen des Erklärens aufgegriffen worden ist. LANGER führt den Ursprung einiger Motive in der spätmittelalterlichen Kunst – den Totentanz, Höllendarstellungen, das Jüngste Gericht – psychoanalytisch auf ein allgemeines Trauma zurück, das durch die ganz Europa verheerende Pest hervorgerufen worden sei.⁴ Indessen wird hier vollständig übersehen, daß dieses Ereignis die beobachtete Wirkung haben konnte, weil die Menschen damals in der geistigen Welt des spätmittelalterlichen Christentums und seiner Kunst lebten. Niemals hätten Höllendarstellungen und Bilder des Jüngsten Gerichts durch die Pest hervorgerufen werden können, die während des Peloponnesischen Krieges in Athen tobte. Grundsätze und Grundformen des spätmittelalterlichen Christentums und seiner Kunst sind aber keine psychoanalytischen Gesetze, ja sie sind überhaupt keine Gesetze, sondern Regeln eines historischen Zeitraums. Die geistigen, politischen, sozialen, religiösen Verhältnisse usf., in denen historische Personen gelebt haben, sind also meistens viel wichtiger als psychologische Ge-

⁴ W. L. LANGER: The Next Assignment, in: American Historical Review 69 (1963).

setze und sogenannte Dispositionseigenschaften, von denen heute in der Philosophie der Geschichtsschreibung so viel Aufhebens gemacht wird. Im Gegensatz dazu haben die Philosophen des Verstehens ganz richtig gesehen, wie ich glaube, daß eine andere Art des Allgemeinen als in den Naturwissenschaften der springende Punkt ist; nur haben sie nicht erkannt, daß dieses Allgemeine, was allein seine logische Form anbelangt, von Naturgesetzen nicht verschieden ist; denn wie diese besteht es aus Regeln.

4. Der innere Zusammenhang von Erklären, Verstehen und Erzählen

Mit den genannten Regeln wird erklärt. Es handelt sich hierbei, wie die Philosophen des Erklärens gesagt haben, um eine Weise des Schließens. Das Verstehen, was auch immer man damit meint, mag das Erklären begleiten und erleichtern, es ist hierfür aber nicht notwendig. Der Historiker erklärt jedenfalls; ob er dabei auch versteht, ist eine zweite Frage. So wird oft etwas aus den Verhaltensweisen vergangener Kulturen erklärt, zu denen uns der innere Zugang verschlossen ist. Es ist aber hier auch zu fragen, ob Verstehen überhaupt etwas anderes sein kann als Erklären mit Hilfe eines Regel- oder Gesetzeszusammenhangs, der einfach besonders vertraut ist, der entweder ein Stück eigener Wirklichkeit enthält oder einer solchen, in die man sich durch steten Umgang, Übung usw. „hineingelebt“ hat (wie es ja der Historiker tut, der sich in vergangene Zeiten so sehr versenkt, daß er wie ein antiker, ein mittelalterlicher Mensch usf. zu fühlen und zu denken vermag). Das Fremde, ja Unverständliche ferner Kulturen und Rassen liegt wohl darin begründet,

daß wir ihr Verhalten nur teilweise kennen oder daß es in den uns vertrauten Regelhorizont nicht ohne Schwierigkeiten einzuordnen ist. Wobei auch noch zu bemerken wäre, daß Verstehen nicht mit Zustimmen oder Sympathisieren gleichgesetzt werden darf. Kennt man die Zusammenhänge genügend, so kann einem auch ein Verbrechen verstehbar werden; billigen muß man es deswegen noch lange nicht.

Betrachtet man die Dinge so, dann wird die Behauptung, die Natur – als das Fremde – könne man nur erklären, aber nicht verstehen, sinnlos. In Wahrheit ist uns ein Großteil des natürlichen Geschehens so vertraut wie das Menschenleben, und wir kennen die Natur, in deren Zusammenhang wir uns ganz mühelos und selbstverständlich bewegen, nicht schlechter als jenes. Menschen und Kulturen, die sich den Blick fürs nächste noch nicht so ver stellt haben wie wir, geben dies hinreichend in Kultus, Mythos, Kunst und Dichtung zu erkennen. Das Fremde der Natur tritt uns erst dort entgegen, wo sich ihre Gleichgültigkeit gegenüber menschlichen Zwecken erweist; insbesondere aber dort, wo sie, wie in den Naturwissenschaften, zum Gegenstand einer Betrachtung wird, die bewußt unseren alltäglichen Umgang mit ihr ausklammert. Die Unmöglichkeit, in gewissen Verhältnissen Natur- und Menschenwelt zu trennen, zeigt aber aufs deutlichste, meine ich, daß Verstehen nicht nur auf Menschen bezogen werden kann und daß es im Grunde auf nichts anderem beruht als auf einem völligen Vertrautsein mit einem umfassenden Zusammenhang von Regeln oder Gesetzen.

Manche glauben nun, das Eigentümliche der Geschichtswissenschaften werde schon dann verfehlt, wenn man überhaupt den Begriff des Erklärens so sehr in den Mittelpunkt stelle. Denn der Historiker, sagen sie, erkläre we-

niger, sondern er erzähle vor allem. Ich meine aber, daß in den Geschichtswissenschaften jede Erklärung auch eine Erzählung ist und dort kaum eine Trennung zwischen Erzählung und Erklärung möglich ist. Die Erklärung der Handlungen des Staatsmannes im vorigen Beispiel mag als Hinweis dafür dienen; denn ganz offenbar ist sie zugleich eine Erzählung. Auf die enge Verflechtung von Erklärung und Erzählung hat besonders DANTO in seinem schon zitierten Buch hingewiesen (Kapitel XI, Historical Explanation: The Rôle of Narratives). Jede Erzählung, bemerkt er dort, schildere einen Wandel, von den an ihrem Anfang zu den an ihrem Ende liegenden Ereignissen. Sie kann daher nach DANTO folgende Grundform besitzen:

- (1) x ist F zur Zeit t_1 ,
- (2) x widerfährt H zur Zeit t_2 ,
- (3) x ist G zur Zeit t_3 .

Der Mittelteil der Erzählung, (2) also, erklärt, wie es zu dem Wandel von (1) zu (3) kam. In dieser Erklärung fehlt zwar das allgemeine Gesetz, aber sie zeigt es an; man könnte es von ihr sozusagen abheben: Ein F, dem H widerfährt, wandelt sich zu G. Daß dies nicht, mit HEGEL zu reden, auf eine „elende Tautologie“ hinausläuft, zeigt das vorhin aufgeführte Schema möglicher Formen der Erklärung. Denn erstens ist das dort in der dritten Prämisserie aufgeführte Gesetz keineswegs immer trivial, wie ich schon erwähnte (nämlich besonders nicht in verwinkelten psychologischen oder biologischen Lagen), und zweitens ist es auch dann nicht leer an Inhalt, wenn es für den Historiker trivial ist; denn psychologisch betrachtet besteht ein noch ziemlich undurchsichtiger Zusammenhang zwischen Wollen, Glauben und Handeln, auf den

hier aber nicht näher einzugehen ist.⁵ Nach DANTO sind also eine streng deduktive Erklärung und eine Erzählung nur zwei verschiedene Formen der Erklärung, und die eine kann in die andere überführt werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß Erzählungen oft den Wandel über sehr große Zeiträume hinweg schildern, so daß der Mittelteil meist aus lauter einzelnen Schritten der soeben aufgeführten Form besteht (die DANTO deswegen diejenige einer Atom-Erzählung nennt). Zusammenfassend stellt DANTO folgende Wesensmerkmale für eine zusammenhängende Erzählung auf (und eine solche kann ja vom Historiker erwartet werden): 1. Sie handelt von einem Wandel, in dem etwas das kontinuierliche Subjekt dieses Wandels ist. 2. Sie erklärt den Wandel dieses Subjekts. Und 3. sie enthält nur so viel an Information, als für 2. benötigt wird. Auch hierin tritt die Analogie zur deduktiven Erklärung deutlich hervor.

5. Der Begriff „Theorie“ in den Geschichtswissenschaften

Nach diesem Versuch einer weiteren Klärung des den Geschichtswissenschaften eigentümlichen Allgemeinen sei noch einmal auf den bereits in den Kapiteln VIII und XI auftauchenden Begriff der geschichtswissenschaftlichen Theorie eingegangen. Daß es in den Naturwissenschaften Theorien gibt, weiß jeder. Man spricht von den Theorien des Lichtes, der Gravitation, der Elementarteilchen usf. Merkwürdigerweise benutzt man diesen Begriff

⁵ Vgl. W. STEGMÜLLER: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. I: Wissenschaftliche Erklärung und Begründung, Berlin/Heidelberg/New York 1969.

dagegen in den Geschichtswissenschaften kaum oder nur gelegentlich, auf keinen Fall aber, soweit ich sehe, systematisch und in vollem Bewußtsein dessen, was damit gemeint sein soll.

Theorien in den Naturwissenschaften haben unter anderem den Zweck, eine bestimmte Klasse von Naturereignissen zu erklären, sie in einen möglichst umfassenden Zusammenhang von Naturgesetzen einzuordnen und darauf zurückzuführen. In ganz analogem Sinne kann man in den Geschichtswissenschaften von Theorien sprechen. An die Stelle der Naturgesetze treten Regeln für einen bestimmten Bereich (zum Beispiel des römischen Rechtswesens), die so gewählt werden, daß möglichst alle für diesen Bereich zutreffenden Regeln aus ihnen ableitbar sind; auch diese Theorien dienen dazu, eine bestimmte Klasse von Ereignissen, wenn auch historische, zu erklären, sie in einen möglichst umfassenden Zusammenhang von Regeln einzuordnen und darauf zurückzuführen.

Ich sehe hier eine enge Beziehung zu MAX WEBERS „Idealtypus“, auch wenn WEBER offenbar nicht bewußt wurde, daß dieser die Form einer Theorie haben muß. Ein etwas ausführlicheres Zitat aus seinem Essay über „Die ‚Objektivität‘ sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis“ zeigt dies, glaube ich, recht klar und kann zugleich auch als Beispiel für eine geschichtswissenschaftliche Theorie dienen. WEBER spricht zunächst davon, daß man sich von den Vorgängen auf dem Gütermarkt, bei tauschwirtschaftlichen Gesellschaftsorganisationen, freier Konkurrenz usf. ein Bild macht, und fährt dann fort: „Dieses Gedankenbild vereinigt bestimmte Beziehungen und Vorgänge des historischen Lebens zu einem . . . Kosmos gedachter Zusammenhänge . . . Ihr Verhältnis zu den empirisch gegebenen Tatsachen des Lebens besteht lediglich darin, daß da, wo . . . vom Markt abhängige

Vorgänge, in der Wirklichkeit . . . festgestellt und vermutet werden, wir uns die Eigenart dieses Zusammenhangs an einem Idealtypus . . . verständlich machen können . . . “⁶

Auf diese Weise, meint WEBER, konstruiere man zum Beispiel so etwas wie die Idee der Stadtwirtschaft des Mittelalters und damit einen „Idealtypus“, durch den Einzelerscheinungen zu einem einheitlichen Gedanken-gesamtbild zusammengeschlossen werden können. – Dies ist, wie ich meine, treffend von ihm gesehen, auch wenn die Pointe fehlt, daß nämlich dieser Zusammenschluß nichts anderes ist als eine Theorie von Regeln. Denn nur darin kann die Idee der Stadtwirtschaft des Mittelalters bestehen.⁷

Dieses Beispiel macht auch deutlich, was eine geschichtswissenschaftliche Theorie beschreibt. Sie beschreibt ein System in der Geschichte, so wie eine naturwissenschaftliche ein System in der Natur. Das bedeutet, sie unterstellt die vergangene Wirksamkeit eines Systems von Regeln in einer Gruppe von geschichtlichen Erscheinungen, während eine naturwissenschaftliche Theorie die Wirksamkeit eines Systems von Gesetzen in einer Gruppe von natürlichen Erscheinungen voraussetzt. Es zeigt sich damit wieder, was schon den Kapiteln VIII und XI entnommen werden konnte, daß nämlich eine wissenschaftliche, also theoretische Betrachtung der Geschichte auf geschichtliche Systeme bezogen werden muß. So be-

⁶ M. WEBER: Die ‚Objektivität‘ sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis, in: Soziologie, Weltgeschichtliche Analysen, Politik, Stuttgart 1964, S. 234.

⁷ An dieser Stelle sei auf die interessante Arbeit E. VON SAVIGNYS verwiesen mit dem Titel: Zur Rolle der deduktiv-axiomatischen Methode in der Rechtswissenschaft, in: Rechtstheorie, Frankfurt a. M. 1971.

trachtet zum Beispiel eine Theorie der mittelalterlichen Marktwirtschaft die Marktvorgänge dieser Zeit als bestimmt durch ein von ihr beschriebenes System von Regeln, eine Theorie der Optik aber die Lichterscheinungen als bestimmt durch ein von ihr beschriebenes immerwährendes System von Naturgesetzen.

Gegen diese Verwendung der Begriffe „Theorie“ und „System“ in den Geschichtswissenschaften werden nun manche gewiß einwenden, daß mit ihnen der Geschichte eine Rationalität und Logik unterstellt werde, die sie nicht besitzt. Sie lasse sich nicht in Systeme pressen. Allzu unbestimmt sei, was in ihr geschieht, auch beherrschten weitgehend Leidenschaften, Irrtum, Wahn und Widersprüche das Geschehen. „Der Stoff der Geschichte“, schreibt SCHOPENHAUER, „ . . . sind die vorübergehenden Verflechtungen einer wie Wolken im Winde beweglichen Menschenwelt, welche oft durch den geringfügigsten Zufall ganz umgestaltet werden.“⁸ „Was die Geschichte erzählt, ist in der Tat nur der lange, schwere und verworrene Traum der Menschheit.“⁹ Wäre das wahr, und zwar in diesem Ausmaß, so wäre Geschichtsschreibung nicht möglich, ja, es gäbe nicht einmal eine Geschichte. Dennoch ist schon darauf hingewiesen worden, daß nicht nur geschichtliche Systeme oft logisch mangelhaft oder nicht hinreichend klar sind, sondern daß dies auch für ihre Auslegung und die Folgerungen aus ihnen durch die geschichtlich handelnden Personen gilt. Sind aber die Systeme mangelhaft, so wird es die Theorie von ihnen widerspiegeln müssen; und sind es ihre Auslegungen, so wird dies unter Umständen mit Mitteln erklärt werden

⁸ A. SCHOPENHAUER: Sämtliche Werke, 2. Bd.: Die Welt als Wille und Vorstellung, hrsg. von A. HÜBSCHER, Leipzig 1938, S. 505.

⁹ Ebd. S. 506.

müssen, die nicht eigentlich geschichtswissenschaftlich sind, sondern zum Beispiel psychologischer Art. Denn, wie ich schon sagte, es wirken ja in der Geschichte nicht nur geschichtliche Systeme, sondern auch solche der Natur. Oft wird man daher zur Idealisierung greifen, wie es MAX WEBER mit seiner Bezeichnung „Idealtypus“ zum Ausdruck bringen wollte, oft wird man mit dem Versuch, irgendeine Ordnung in die Dinge zu bringen, scheitern. Aber dies alles setzt doch schon voraus, daß solche Versuche von Historikern nicht nur nicht unterlassen werden können, sondern daß sie für ihn ein unverzichtbares heuristisches Mittel seiner Wissenschaft sind, eine regulative Idee, wie man mit KANT sagen könnte. Wer darauf von vornherein verzichtet, verzichtet darauf, wissenschaftlich Geschichte zu schreiben. Es wäre, um noch einmal KANT zu zitieren, faule Vernunft.

Im übrigen möchte ich aber noch einmal davor warnen, die Logik geschichtlicher Prozesse zu unterschätzen. Ich wies schon darauf hin, daß unser ganzes Leben bis in die Einzelheiten des Alltags hinein durch eine Fülle verschiedenartiger Regeln bestimmt ist. Wo diese unterbrochen werden, setzen sich meist nur andere an ihre Stelle; und selbst noch der Wahnsinn hat bekanntlich seine Methode.

6. Zur Frage der Rechtfertigung theoretischer Grundsätze in geschichtswissenschaftlichen Theorien

Ich halte also daran fest und sage: Es gibt nicht nur naturwissenschaftliche, sondern auch geschichtswissenschaftliche Theorien, und beide haben die gleiche logische Form. Dann aber werden wir im Gegensatz zu einer weitverbreiteten Meinung in beiden Arten von Theorien insofern

auch dieselben erkenntnistheoretischen Probleme antreffen, als diese sich genau aus jener Form ergeben. Auch jede geschichtswissenschaftliche Theorie geht notwendig von bestimmten Grundsätzen aus, und daher ist wieder die Frage der Rechtfertigung dieser Grundsätze zu beantworten. Zu ihnen gehören zunächst solche der Erkenntnis überhaupt, wie etwa das Prinzip der Retrodiktion, das wir in allen empirischen Wissenschaften wie im täglichen Leben immer dann anwenden, wenn wir aus gegenwärtigen Ereignissen auf vergangene zurückschließen. Aber auch spezifisch naturwissenschaftliche Grundsätze sind für die Geschichtswissenschaften von Bedeutung, da sie sich auf Physik, Astronomie, Biologie usf. als Hilfswissenschaften stützen müssen. Dies geschieht bei der Altersbestimmung von Funden, der Erforschung der Echtheit von Urkunden, der Anwendung von Genealogien und ähnlichem. Schließlich gibt es zwar spezifisch geschichtswissenschaftliche Grundsätze, aber sie lassen sich denselben allgemeinen, im Kapitel IV entwickelten Kategorien unterordnen wie diejenigen der Naturwissenschaften. Hier wie dort findet man nämlich solche, die man axiomatisch, judicial und normativ nennen könnte. Diese will ich nun näher erläutern und dabei zugleich auf ihre erkenntnistheoretische Problematik hinweisen. Sie ist von ihrem jeweiligen Inhalt – sei er naturwissenschaftlich oder geschichtswissenschaftlich – nicht abhängig.

7. Axiomatische Grundsätze a priori in geschichtswissenschaftlichen Theorien

Unter axiomatischen Grundsätzen sind solche zu verstehen, welche den Kern einer Theorie ausmachen. In den

Naturwissenschaften handelt es sich dabei um Annahmen über die fundamentalen Gesetze eines Natursystems (zum Beispiel die SCHRÖDINGER-Gleichungen), in den Geschichtswissenschaften aber um Annahmen über fundamentale Grundregeln eines geschichtlichen Systems. Worin die letzteren bestehen, die hier allein interessieren, war schon vorhin im Zusammenhang einer eher allgemeinen Erläuterung, was Regeln für den erklärenden Historiker sind, angedeutet worden. Es sei nun genauer darauf eingegangen, und zwar unter Anführung von einigen, der Geschichte der Geschichtsschreibung über das alte Rom entnommenen Beispielen.

Diese Geschichtsschreibung lässt sich als Geschichte von Theorien über den römischen Staat und seine Kultur auffassen. Das bedeutet, daß Fundamentalstrukturen erarbeitet werden, mit deren Hilfe man versucht, die einzelnen Ereignisse zu erklären und die mannigfältigsten Phänomene unter einheitlichen Gesichtspunkten – Regeln und Begriffen als Regeln – zusammenzufassen. Schon GIBBON deutet in seiner *History of the Decline and Fall of the Roman Empire*¹⁰ das historische Drama aus allgemein geistigen Strukturen der Spätzeit und des Christentums. Noch besser lässt sich dies bei NIEBUHR beobachten, dessen Ausgangspunkt für seine Römische Geschichte¹¹ die sozialen Grundlagen Roms und die Verfassung seines Agrarwesens waren. Auch hier wird eine ungeheure Fülle historischen Einzelmaterials der Ordnung einer allgemeinen Systematik unterworfen und mit Hilfe ihrer Prinzipien verarbeitet. Nicht anders sehen wir MOMMSEN vorgehen, wenn er auch NIEBUHR durch seine Vertrautheit mit juristischen Fragen weit übertrifft und da-

¹⁰ E. GIBBON: *History of the Decline and Fall of the Roman Empire*, neu hrsg. von J. E. BURY, 7 Bde., London 1896–1900.

¹¹ B. G. NIEBUHR: *Römische Geschichte*, 3 Bde., Berlin 1811–32.

her seine Darstellung vertiefter und besser auf systematische Grundsätze zurückzuführen vermag.¹² Neue Aspekte finden sich ferner bei ROSTOVTEFF¹³, der die Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Römischen Reiches unter Verwendung einiger weniger Grundbegriffe entwickelt. In jüngster Zeit hat HEUSS den Versuch gemacht, die römische Innenpolitik teilweise mit der Verfassungsgeschichte geradezu zu identifizieren und als aus ihr ablesbar darzustellen.

„Anstatt der Veranschaulichung vieler Ereignisse“, schreibt er, „sollte eine durchsichtige, die Erkenntnis fördernde Gliederung der Tatsachenmasse vermittelt und damit ein orientierender Leitfaden gegeben werden . . . Das sachliche Prinzip hierfür war der Begriff der Revolution, woraus sich die Aufgabe ergab, den Stoff nach den Phasen des revolutionären Prozesses zu gliedern und diesen in seiner jeweiligen Struktur möglichst klar hervortreten zu lassen.“¹⁴

Theorien finden sich aber auch in allen Einzelfragen der römischen Geschichte. So wird zum Beispiel die römische Expansion von den einen mit einem ihr zugrunde liegenden machiavellistischen Prinzip des bloßen Willens zur Macht erklärt, von den anderen aber, insbesondere von MOMMSEN, mit dem Prinzip der immer weiter vordringenden Bestandssicherung. Auch die Gewohnheit der römischen Außenpolitik, Kriegserklärungen juristisch zu verteidigen und dies in einem festen Ritual geschehen zu lassen, wird aus der konservativen Verfassung Roms abgeleitet; denn immer handle es sich dabei darum, den

¹² TH. MOMMSEN: Das Römische Staatsrecht, Berlin 1887; ders.: Römische Geschichte, Berlin 1854–56.

¹³ M. ROSTOVTEFF: Social and Economic History of the Roman Empire, 1926; dt. Leipzig 1931.

¹⁴ A. HEUSS: Römische Geschichte, Braunschweig 1971, S. 575.

Gegner als Verletzer bestehenden und althergebrachten Rechts hinzustellen. Von grundlegender Bedeutung sind ferner die verschiedenen Theorien zu den Grundsätzen der Optimaten einerseits und der Popularen andererseits. So sehen die einen darin einen Klassengegensatz, die anderen aber nur einen Verfassungsgegensatz (Regierung durch den Senat allein oder unter Beifügung eines Initiativrechts durch die Comitien). Schließlich sei noch MEYERS Versuch erwähnt, die Bürger-, Reichs- und Außenpolitik, überhaupt den ganzen Umkreis der Wirksamkeit des AUGUSTUS, aus einem konstitutionellen Prinzip abzuleiten.¹⁵

Solche axiomatischen Grundsätze geschichtswissenschaftlicher Theorien sind nun, wie befremdlich dies auch auf den ersten Blick scheinen mag, genauso wie diejenigen naturwissenschaftlicher Theorien, Grundsätze *a priori*. Und zwar in dem Sinne, daß auch sie auf der einen Seite die Erkenntnis von Tatsachen überhaupt erst ermöglichen, auf der anderen Seite aber niemals unmittelbar durch Tatsachen verifiziert oder falsifiziert werden können.

Um dies zu zeigen, gehe ich von dem Fall aus, daß ein Historiker eine Urkunde nur mit Kenntnis der juristischen, ökonomischen oder sozialen Verhältnisse zu verstehen vermag, die damals geherrscht haben. Woher aber kann er von ihnen wissen? Die Antwort lautet: Wieder aus Quellen, also zum Beispiel aus anderen Urkunden. Mit ihnen wird er versuchen, das Mannigfaltige in Zusammenhänge einzurichten und aus Grundsätzen herzuleiten. Er wird also mit anderen Worten zu den Quellen eine geschichtswissenschaftliche Theorie konstruieren, derart, daß diese ihn in die Lage versetzt, die fragliche Urkunde

¹⁵ E. MEYER: Kaiser Augustus, Halle 1924.

zu deuten und mit Hilfe der so gedeuteten Urkunde Tatsachen zunächst überhaupt erst zu ermitteln und dann zu erklären. Der Historiker geht in der Tat nicht anders vor als der Naturwissenschaftler. Hier wie dort handelt es sich darum, daß die einzelne Tatsache nur im Lichte einer Theorie gesehen wird. Sie ist „theorienabhängig“. Und insofern ist also eine Theorie in der Tat „Bedingung der Möglichkeit der Erfahrung“.

Auf der anderen Seite wird sie nun allerdings wieder der Prüfung durch die Erfahrung unterworfen. Die Auffassung, die man sich von den Grundsätzen des römischen Rechtes für die Erklärung eines historischen Ereignisses oder die Deutung einer Urkunde gemacht hat, findet man u. a. in Urkunden bestätigt oder widerlegt; die Konstruktionsbeziehungen, die man für den geometrischen Stil der griechischen Antike entworfen hat, kann man anhand von Tonkrügen dieser Zeit korrigieren; man kann prüfen, ob die einzelnen Handlungen NAPOLEONS mit den ihm unterstellten Zielen übereinstimmen usf. Es heißt, daß man mit einer Interpretation „durchkommt“ oder nicht „durchkommt“. Diese Ausdrucksweise habe ich nur in die hier eingeführten Begriffe übertragen. Und doch läßt sich so niemals eine Theorie auf eindeutige und absolute Weise empirisch verifizieren oder falsifizieren. Denn die Quellen und Tatsachen, deren man sich dabei als Prüfsteine bedient, setzen ja, wie sich vorhin gezeigt hat, ihrerseits bereits geschichtswissenschaftliche Theorien voraus und sind von ihnen abhängig. Jede Verifikation, jede Falsifikation ist daher immer etwas Hypothetisches. Auch besteht das logische Schema einer Bestätigung darin, daß die aus angenommenen Theorien unter gewissen Bedingungen abgeleiteten Sätze mit den interpretierten Tatsachen übereinstimmen; aber die Bestätigung des Abgeleiteten besagt logisch, wie in den vorangegangenen

Kapiteln schon mehrfach erläutert wurde, nichts über die Bestätigung von dessen Prämissen – in unserem Fall der axiomatischen Grundsätze. Sie sind also keiner unmittelbaren empirischen Begründung fähig, sondern müssen a priori konstruiert werden.

8. Judicale Grundsätze

Betrachten wir als nächstes die judicalen Grundsätze. Darunter sind auch hier vor allem solche zu verstehen, nach denen wir Theorien auf der Grundlage von interpretierten Tatsachen verwerfen oder annehmen. Gerade weil dies ja, in den Geschichtswissenschaften genauso wenig wie in den Naturwissenschaften, auf empirisch zwingende Weise geschehen kann, wie soeben gezeigt wurde, müssen bestimmte Regeln dafür vorliegen, wie dies zu erfolgen hat. So wird man zum Beispiel entscheiden müssen, ob der Theorie widersprechende Tatsachenaussagen oder genauer, ob die theoretischen Voraussetzungen dieser Aussagen selbst anzuerkennen sind. Ist dies der Fall, so wird weiter zu entscheiden sein, ob damit die Theorie als falsifiziert betrachtet werden soll oder ob alles nur irgendwelchen besonderen atypischen Umständen zuzuschreiben ist; man könnte ferner der Meinung sein, daß eine Theorie abgelehnt werden muß, wenn sie nur mit Hilfe von ad hoc-Hypothesen zu verteidigen ist, oder man könnte umgekehrt solche Hypothesen unter bestimmten Umständen zulassen; man könnte – aus welchen Gründen auch immer – entschlossen sein, an gewissen Axiomen in jedem Fall festzuhalten oder eine Theorie nur dann anzuerkennen, wenn sie gegenüber anderen einen größeren und umfassenderen Gehalt hat, noch Unerklärtes erklärt, noch Unbekanntes entdecken hilft usf. usf. Dies alles ist

im Grunde schon, freilich hauptsächlich mit Hinblick auf die Naturwissenschaften, in den voraufgegangenen Kapiteln gesagt worden. Keine dieser Falsifikations- und Verifikationsregeln, wie immer man zu jeder einzelnen stehen mag, kann aber auf Erfahrung gegründet werden, da die Erfahrung sie voraussetzt. Entscheiden doch zum Beispiel sie erst, ob eine Tatsache als Prüfstein für eine Theorie anzuerkennen ist und im Falle der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung als Bestätigung oder Widerlegung angesehen werden kann. Hat man sich für irgendwelche Regeln dieser Art *a priori* entschieden, so zeigt in der Tat die geschichtliche (oder natürliche) Wirklichkeit, ob sie unter diesen Bedingungen unsere Konstruktionen bestätigt oder Nein zu ihnen sagt. (Ich komme darauf noch einmal etwas ausführlicher zurück.)

9. Normative Grundsätze

Was schließlich die normativen Grundsätze betrifft, so drückt schon der Name ihre Apriorität aus. Sie sagen uns, was überhaupt zu einer wissenschaftlichen Theorie gehört. Ist sie geschichtlich – und nur hiervon soll ja die Rede sein –, so wird man erwarten, daß sie zum Beispiel die historische Geographie, Chronologie und Genealogie, daß sie die Paläographie, Heraldik, Sphragistik und Numismatik verwendet, sich also auf eine Reihe von Hilfsmitteln stützt, die ihrerseits wieder gewissen normativen Ansprüchen genügen und Hilfswissenschaften für die Geschichtsschreibung genannt werden. In sie sind auch Naturwissenschaften wie die Geographie, die Astronomie und die Biologie verwoben. Von besonderer Bedeutung ist natürlich die Verwendung von Quellen, für die eigens als wissenschaftlich angesehene Methoden der kri-

tischen Auswahl und Beurteilung entwickelt werden. Auch wird zum Beispiel die Berufung auf übersinnliche Gewalten, das Eingreifen etwa der göttlichen Vorsehung usf., nicht zugelassen werden.

10. Die Beziehung zwischen Apriorischem und Aposteriorischem

Ein einfaches Modell möge nun dazu dienen, die Beziehung zwischen dem Apriorischen und dem Aposteriorischen noch einmal besonders durchsichtig zu machen.

$$\frac{\begin{array}{l} 1. \text{ a ist F (Fa)} \\ 2. \text{ Immer wenn F, dann G } \end{array}}{\text{a ist G (Ga)}} \quad \begin{array}{ll} (T_1) & \\ (T) & T_3, T_4 \quad S_1 \\ & \end{array} \quad (T_2)$$

Dieses Schema drückt einen Schluß aus, in dem Fa und Ga singuläre Sätze sind und die zweite Prämisse Axiom einer Theorie ist. T_1 und T_2 bezeichnen Theorien, mit deren Hilfe Fa und Ga gegeben sind. Mit T_3 sind normative Theorien gemeint, denen zufolge T , T_1 und T_2 hinsichtlich ihrer Form zulässig sind, mit T_4 dagegen judicale Theorien, die dazu dienen, Ga als Bestätigung von T anzusehen oder nicht. Schließlich sei S_1 die Menge aller so eben angeführten Theorien T bis T_4 . Was ist nun empirisch in diesem Modell?

Empirisch ist, daß wir ein Resultat R_1 , nämlich Fa, Ga und damit etwa die Bestätigung von T erhalten, wenn wir S_1 voraussetzen; denn niemand könnte das a priori wissen. Ersetzen wir andererseits S_1 durch ein S_2 , so werden wir möglicherweise ein anderes Resultat R_2 erhalten. Und auch dies wäre eine empirische Tatsache, denn es könnte sich ja das Umgekehrte ergeben: S_1 könnte zu R_2

und S_2 zu R_1 führen. Es ist also kein einziger Teil dieses Modells für sich etwas rein Empirisches; weder die verschiedenen S-Mengen, noch die singulären Sätze; rein empirisch sind allein die hypothetischen Metasätze: Wenn wir S_1 voraussetzen, dann ist das Resultat R_1 , und wenn wir S_2 voraussetzen, dann erhalten wir R_2 . (Vgl. Kapitel III.)

Wenn man also sagt, Theorien können empirisch bestätigt oder widerlegt werden, so ist dies nur eine elliptische Redeweise. Sie sind vielmehr mit ihren Grundsätzen insofern etwas Konstruiertes und Apriorisches, als sie einerseits Erfahrungen erst ermöglichen und andererseits durch Erfahrung nicht unmittelbar prüfbar sind. Eine solche Prüfung ist daher nur unter Bedingungen möglich, wie sie eine S-Menge bereitstellt, und von dieser hängt somit auch das unvorhersehbare Ergebnis der Prüfung ab.

Nun sind zwar, wie soeben bemerkt, auch die singulären Sätze des Modells für sich nichts Empirisches, weil sie so wenig unmittelbar durch die Erfahrung gegeben werden wie die Grundsätze. Aber das gilt doch nur insofern, als sie, als Aussagen über interpretierte Erfahrungsgegenstände, einen über den Erfahrungsgehalt hinausgehenden theoretischen Gehalt haben. Dieser ist indessen selbst Teil der S-Menge. Ein singulärer Satz des Modells drückt also Erfahrungen unter Bedingungen aus; die S-Menge aber nur die Bedingungen – und ausschließlich diese nenne ich *a priori*.

Das Apriorische lässt sich demnach, auch in den Geschichtswissenschaften, nicht eliminieren. Als solches aber bedarf es stets einer besonderen Rechtfertigung. Bevor ich mich nun wieder dieser *quaestio juris* zuwende, möchte ich meine Ausführungen aber noch in einigen wichtigen Punkten ergänzen.

11. Der sogenannte hermeneutische Zirkel

Das verwendete Modell zeigt, daß der sogenannte hermeneutische Zirkel, von dem heute so viel Aufhebens gemacht wird, nicht existiert. Zunächst ist festzustellen, daß, was fälschlicherweise so genannt wird, nicht nur in den Geschichts- und Geisteswissenschaften, sondern in jeder empirischen Wissenschaft vorkommt, da die Beziehung zwischen apriorischen Annahmen und mit ihrer Hilfe gedeuteten Tatsachen grundsätzlich immer die gleiche ist. Es kann also keine Rede davon sein, daß es sich hier um etwas den Geschichts- und Geisteswissenschaften Eigentümliches handelt.¹⁶ Betrachten wir noch einmal das vorige Schema, das ja auf alle möglichen empirischen Wissenschaften zutrifft. Nehmen wir an, um die Sache deutlicher zu machen, es sei $T = T_1 = T_2$ (so daß „immer wenn F, dann G“ nur eines unter mehreren Axiomen von T ist). Nehmen wir ferner an, daß wir in der Tat Fa, Ga unter der Voraussetzung von T erhalten und umgekehrt schließlich T mit ihnen bestätigt wird. Darin liegt aber kein Zirkel, da ja, wie schon vorhin gezeigt, nur die Erfahrung entscheiden kann, ob wir zu einem solchen Resultat gelangen, ob sich also unter den gegebenen Voraussetzungen einer S-Menge Fa, Ga und die gesuchte Bestätigung ergeben. Der Theorie allein läßt sich dies nicht entnehmen. Es ist mithin nur bedingt wahr, wenn gesagt wird, man hole aus den Dingen nur heraus, was man in sie hineingelegt habe; vielmehr tritt dazwischen die Erfahrung, auch wenn sie schon durch eine Theorie in

¹⁶ Vgl. auch W. STEGMÜLLER: Der sogenannte ‚Zirkel‘ des Verstehens, in: Natur und Geschichte. 10. Deutscher Kongreß für Philosophie, Kiel 1972, hrsg. von K. HÜBNER und A. MENNE, Hamburg 1974.

gewissem Sinne „vorgeformt“ ist, wie es sich durch S im angegebenen Modell zeigt.¹⁷

Ist Ga eine dem Historiker noch nicht bekannte Tatsache, so wird er sie aufgrund der Prämisse 2 genauso vorhersagen können, wie dies der Naturwissenschaftler beim Experiment zu tun pflegt, und entsprechend wird er sich dann auch durch eventuelle spätere Funde und Entdeckungen in Archiven, bei Ausgrabungen usf. bestätigt oder widerlegt sehen. Ist Ga aber eine dem Historiker bereits bekannte Tatsache, so kann es doch sein, daß sie mit Hilfe seiner Theorie in einer Weise gedeutet oder mit anderen Tatsachen verbunden werden kann, zum Beispiel mit Fa, die als Bestätigung oder Falsifikation dieser seiner Theorie anzusehen ist.

12. Die Erklärung von Explikationen und Mutationen historischer Systeme sowie die Erklärung von Bedeutungen

Bisher war nur von der Erklärung solcher Ereignisse und Tatsachen in Raum und Zeit durch den Historiker die Rede, wie sie das Beispiel des Staatsmannes zeigte, der in

¹⁷ Ich möchte hier betonen, daß ich trotz der soeben vorgetragenen Kritik in manchen Punkten mit den Hermeneutikern übereinstimmen glaube. Mir scheint aber, daß vieles von dem, was sie sagen wollen, überhaupt erst zur Klarheit kommt oder gar erst zurechtgerückt werden kann, wenn man sich von ihrem dunklen Stil befreit und die analytische Methode auf die Geschichtswissenschaften überträgt, welche die Wissenschaftstheoretiker bislang vornehmlich auf die Naturwissenschaften anwandten. Daß dies möglich ist gerade deswegen, weil beide Zweige der Erkenntnis im Grunde dieselben logischen Formen haben – wie sehr das auch zunächst verdeckt blieb – hoffe ich mit der vorliegenden Untersuchung deutlich zeigen zu können. Zur Kritik an der Hermeneutik siehe auch G. PATZIG: Erklären und Verstehen, in: Neue Rundschau 3 (1973).

bestimmter Weise nach Regeln handelt. Der Historiker hat aber darüber hinaus auch das Entstehen von Regeln selbst zu erklären, also das Aufkommen von Ideen, Meinungen, Vorstellungen, Praktiken, Stilen usf. Die Verfassungs- und Rechtsgeschichte, die Wirtschaftsgeschichte, die Kunstgeschichte usf. liefern zahllose Beispiele dafür. Überhaupt ist die ganze sogenannte Geistes- und Ideengeschichte solcher Art. Wie aber geschieht dies? Wie schon im Kapitel VIII gezeigt, können historische Systeme auf Grund ihrer Form nur in zweifacher Weise einer Bewegung unterworfen werden: nämlich einmal durch Explikation und zum anderen durch Mutation. Mit „Explikation“ eines Systems bezeichne ich dessen innere Entwicklung unter Beibehaltung seiner Grundregeln; „Mutation“ bedeutet die Änderung dieser seiner Grundregeln und damit die Entstehung eines neuen Systems. Die vorige Frage lautet also genauer: Wie erklärt der Historiker Explikationen und Mutationen?

Beginnen wir mit der Explikation. Es handelt sich hier immer darum, daß aus Regeln andere entwickelt werden. Der ideale Fall ist, wie gesagt, eine physikalische Theorie, zum Beispiel die NEWTONSche, aus der immer mehr Theoreme abgeleitet und für die immer mehr Anwendungsbereiche ausfindig gemacht werden. Auch eine solche Theorie kann ja, als historische, samt ihren Explikationen Gegenstand geschichtlicher, zum Beispiel wissenschaftsgeschichtlicher Untersuchungen sein. Ableitungen der genannten Art zeigen aber auch gewisse Verfassungs- und rechtsgeschichtliche Entwicklungen, politische, wirtschaftliche, künstlerische usf. Sie ereignen sich nämlich immer dann, wenn unter bestimmten Bedingungen Folgerungen im Rahmen eines gegebenen Zusammenhangs gezogen werden müssen. Der Richter, der Geschäftsmann, der Politiker, der Wissenschaftler, sie alle

betätigen sich beinahe täglich in dieser Weise. Es ist wie bei einem Schachspiel – die Grundregeln stehen fest, und nun entfalten sich je nach Situation immer wieder neue und andere Spiele, Spieleröffnungen, Strategien usf. Jeder Zug ist aus den Grundregeln ableitbar, daß er aber wirklich vollzogen wird und daß er unter Umständen in einem Schachlehrbuch als ein bestimmtes strategisches Element in einer bestimmten Art von Partie aufgeführt wird, das läßt sich nur aus der Praxis des Schachspiels erklären. Denn die logische Möglichkeit der Ableitung, ihr Impliziertsein in den Grundregeln, darf nicht mit ihrem wirklichen Auftreten verwechselt werden.

Das Schema der Erklärung historischer Systemexplikationen unterscheidet sich natürlich nicht grundsätzlich von dem bereits angegebenen singulärer Tatsachen, weil wissenschaftliches Erklären immer dieselbe Form hat. Es kann etwa so entworfen werden:

- 1) Für jemanden (es kann auch eine Gruppe sein) ist eine Regelmenge R gegeben.
- 2) Dieser befindet sich in einer bestimmten Lage, für die er eine Regel aufstellen soll, die aus R gewonnen werden kann.
- 3) Er glaubt, daß dies für R' zutrifft.
- 4) Jemand, der die Prämissen 1–3 erfüllt, wird / wird nicht aufgrund von psychologischen, biologischen, physikalischen Gesetzen usf. R' aufstellen.
- 5) Folglich stellte er / stellte er nicht R' auf.

Das schon erwähnte Aufkommen bestimmter Motive in der spätmittelalterlichen Kunst kann als Beispiel dienen. Die Menschen lebten in der Regelmenge dieser Kunst. Aus ihren gegebenen Formen suchten sie andere zu entwickeln, die für die traumatische Situation, in der sie sich

befanden, nämlich das Wüten der Pest, anwendbar waren. Sie glaubten diese in den genannten Motiven gefunden zu haben. Also wurden diese zu einer neuen, im Rahmen der alten Regelmenge begreiflichen Regel. An diesem Beispiel wird übrigens deutlich, daß die explizierende Ableitung keineswegs nur logischer Natur im engeren Sinne sein muß. Es handelt ja von Regeln als künstlerischen Formen und Figuren, so daß deren Systeme teilweise in Analogie zu einem Spielkalkül betrachtet werden dürfen. Die verschiedenen Arten explizierender Ableitung auf mannigfältigen Gebieten zu klären, ist ein weites Feld künftiger Untersuchungen, denen, wie ich meine, der vorliegende systemtheoretische Ansatz zum Leitfaden dienen und hilfreich sein könnte.

Betrachten wir jetzt die Systemmutation. Da es sich hier um eine Änderung in den Grundlagen handelt, so bewegt man sich dabei nicht, wie bei der Systemexplikation, innerhalb eines Systems, sondern man tritt in kritische Distanz zu ihm, man tritt aus ihm heraus, man spricht darüber und macht es zur „Objektsprache“; man stellt seine Voraussetzungen, seine Grundsätze zur Disposition; man verändert sie. Das kann aber offenbar begründet nur geschehen, wenn man dabei von anderen Voraussetzungen ausgeht, wenn man von einem anderen System her das alte kritisch betrachtet und versucht, beide einander anzugeleichen. Formal gesehen besteht also dieser Vorgang darin, daß ein System aus einem anderen abgeleitet wird, während vorhin, bei der Systemexplikation, nur eine Regel aus anderen desselben Systems abgeleitet wurde. Fast alle tiefgreifenden Umbrüche in der Geschichte haben sich, wissenschaftlich betrachtet, in dieser logischen Form vollzogen. Theoretische Systeme verändern praktische und umgekehrt; politische, wirtschaftliche, wissenschaftliche, soziale, künstlerische, religiöse

usf. bestimmen einander gegenseitig. Überall lassen sich solche Beziehungen herstellen, eines befrißt, eines beeinflußt und verändert das andere. Der Historiker erklärt also eine Mutation, indem er diesen Prozeß konstruierend „rekonstruiert“; und wiederum ist das logische Schema dabei demjenigen der Explikationserklärung analog. Es braucht daher nicht weiter darauf eingegangen zu werden.

Was hier über die Explikation und die Mutation historischer Systeme gesagt wurde, nenne ich den *logischen Sinn* dessen, was man gemeinhin sehr mißverständlich Ideengeschichte oder Geistesgeschichte nennt, wie sie in der Literaturgeschichte, der Kunstgeschichte, der Religions-, Wirtschafts-, Rechts-, kurz: Kulturgeschichte, beschrieben wird. Mißverständlich deswegen, weil damit überall die Entwicklung von Ideen oder gar von Geist suggeriert wird, wo es sich einfach nur um die Entwicklung und Erstellung von Regeln handelt. Jenes Ballastes aus der idealistischen Philosophie (Idee, Geist usf.) bedarf es gar nicht, wenn wir von Regeln sprechen, nach denen sich die Menschen verhalten. Um ein Beispiel zu nennen: Die Regeln industrieller Prozesse (sie werden im Kapitel XIV behandelt) oder gar eines Fußballspiels sind schwerlich mit solchen komplizierten Philosophien in Zusammenhang zu bringen und doch handelt es sich bei beidem um sehr bedeutsame Erscheinungen moderner Kultur.

Noch einmal sei auf die Grenzen historischen Erklärens mit Hilfe von Systemen verwiesen. Zunächst könnte man sich ja die Idee eines durchgängigen, wenn auch äußerst verwickelten Stammbaumes geschichtlicher Systeme machen, den man mit Ableitungsketten wie in einem verschlungenen Geflecht beschreiben kann. Man wird indessen in Rechnung ziehen müssen, daß nicht nur, wie ich

schon sagte, der Unsinn, der Wider- und Wahnsinn höchst wirksame Kräfte in der Geschichte zu sein vermögen, die jede logische Kontinuität zerstören, sondern daß der Verwirklichung dieser Idee auch grundsätzliche Schwierigkeiten entgegenstehen, die mit der erkenntnistheoretischen Verfassung der Systeme selbst zusammenhängen. Denn auf welches Feld auch immer sie sich beziehen mögen: Sie werden, wie man dem beschriebenen Zusammenhang von *a priori* und *a posteriori* entnehmen kann, nie mals so zwingend durch Erfahrung oder Vernunft begründet sein, daß ihnen nicht ein gewisses Maß spontaner Schöpfung zugrunde läge, die durch keinerlei notwendige Einsicht „letztbegründet“ sein kann, wie das manche Philosophen nennen oder uns immer noch glauben machen wollen. Geht man aber davon aus, so folgt unmittelbar, daß geschichtliche Systeme wegen dieser ihrer eigentümlichen Spontaneität ebenso diskontinuierlich wie kontinuierlich in Folgeketten auftreten können. Folgeketten, die gewissermaßen „schwebend“ konstruiert sind und nirgends auf absoluten Erfahrungen oder Vernunft-einsichten aufruhen, können wieder abgebrochen und mit einem neuen Anfang versehen werden. Daß dies allerdings nur in den Grenzen eines umfassenderen Zusam-menhangs möglich ist, geht schon aus den Betrachtungen über die Mutation hervor und soll im folgenden noch deutlicher werden.

Bisher war nur von Tatsachenerklärungen die Rede, wo-mit auch das Entstehen von Regeln in der Weise der Explikation und Mutation gemeint ist. Genauso wichtig sind indessen für den Historiker auch die *Bedeutungserklärungen* z. B. solche, die sich auf den Sinn von Worten beziehen. Sie sind es daher auch, die uns den Sinn von Quellen erschließen. Bedeutungserklärungen gehen so-mit den Tatsachenerklärungen voraus, denn um Tatsa-

chen erklären zu können, müssen sie ja zunächst erst einmal feststehen, also den Urkunden entnommen worden sein. Obgleich dieser Zusammenhang bereits im siebenten Abschnitt dieses Kapitels zur Sprache kam, sei hier noch einmal auf ihn eingegangen.

Betrachten wir wieder ein einfaches Beispiel. In seiner kleinen Erzählung mit dem Titel „AVEROES auf der Suche“ berichtet BORGES, AVERROES habe zuerst die Bedeutung der Worte „Tragödie“ und „Komödie“ in der aristotelischen Poetik und Rhetorik nicht verstanden. Niemand im Umkreis des Islam wußte, was sie bedeuten. Da plötzlich, angeregt durch das Gebet des Muezzins, schreibt er folgendes nieder: „Aristú (ARISTOTELES) benennt Tragödien die Panegyriken und Komödien die Satiren und Anathemen. Herrliche Tragödien und Komödien bergen in Fülle der Koran und die Mohallas des Heiligtums.“¹⁸

Mit dieser Deutung gewinnt dann AVERROES die Kenntnis einer Reihe von Tatsachen, denn mit ihr liest er ja den Bericht des ARISTOTELES über die Geschichte des antiken Theaters und mit ihnen erfährt er etwas über die aristotelische Ästhetik des Dramas. (Daß er sich dabei überall irrt, steht auf einem anderen Blatt).

Die Analyse von Bedeutungserklärungen scheint mir noch keineswegs restlos geklärt. Für den vorliegenden Zusammenhang genügt es aber, dem angegebenen Beispiel entnehmen zu können, daß erstens zu Bedeutungserklärungen Theorien gehören, die im Aufstellen von Definitionen als allgemeinen Regeln bestehen und daß zweitens diese Theorien empirisch überprüft werden, indem man untersucht, ob die einzelnen Textstellen mit ihnen übereinstimmen. Dabei wird die gesuchte Übereinstim-

¹⁸ J. L. BORGES: Labyrinth, München 1959, S. 89f.

mung selten streng formal festgestellt werden können, weswegen immer breite Deutungsspielräume möglich sind. Es scheint also, daß Gesetze bei Bedeutungserklärungen an sich keine Rolle spielen, obgleich sie auch hier durchaus auftreten können, zum Beispiel dann, wenn man für sie irgendeine besondere Absicht des Autors heranzieht. Aber wie dem auch sei; es gibt keine Bedeutungserklärung für den Historiker ohne die Verwendung einer geschichtswissenschaftlichen Theorie und damit fällt auch sie in den gesamten Fragenkreis, der hier verhandelt wird.

13. Die Rechtfertigung theoretischer Grundsätze in einer geschichtlichen Situation

Ich kann mich nun endlich dem schon erwähnten Kernproblem auch der Geschichtswissenschaften zuwenden, nämlich der Frage nach der Rechtfertigung der ihnen zugrunde liegenden Grundsätze *a priori*. Wenn es für sie – und dies setze ich hier allerdings voraus – ebenfalls keine absolute, keine transzendentale Rechtfertigung gibt; wenn ihnen ferner gleichfalls eine empirische versperrt ist und wenn schließlich der schon angedeutete Zustand ihres „Schwebens“ nicht als Ausdruck purer Willkür ge deutet werden soll, so kann das hier wieder nur bedeuten, daß ihre Begründungen, wie es schon bei der Erörterung der Systemmutation anklang, zunächst anderen Theorien oder allgemeiner: anderen geschichtlichen Systemen entnommen werden, worin der Historiker lebt. Die geistige Mannigfaltigkeit, die ihn umgibt, sucht er wie jeder Forscher in einen möglichst einheitlichen, möglichst umfassenden Zusammenhang zu bringen, von Widersprüchen und Unklarheiten zu reinigen oder solche zu

mindest aufzudecken. Ihm geht es dabei freilich vornehmlich darum, den geschichtlichen Stoff in dieses Ganze einzuordnen und die auf ihn gerichteten axiomatischen, judicialen und normativen Grundsätze *a priori* zu den übrigen der gegebenen Mannigfaltigkeit in eine harmonische Beziehung zu bringen. Er leitet sie also aus anderen Gebieten oder Lebensbereichen ab, wo sie ihm schon aus irgendwelchen Gründen *a priori* gerechtfertigt zu sein scheinen, und wendet sie auf seinen Gegenstandsbereich an. Einige Beispiele sollen auch hier wieder der Verdeutschung dienen.

Schon mit der in der Aufklärung entstehenden, von Theologie und Dogma sich lösenden wissenschaftlichen Geschichtsschreibung war man sich der mannigfaltigen Einflüsse bewußt, denen der Historiker ausgesetzt ist. So haben die Ahnherren der deutschen historischen Schule, die Göttinger SCHLÖZER und RÜHS, auf die Bedeutung der anderen Wissenschaften für die Geschichtsschreibung hingewiesen, aber auch auf ihren Zusammenhang mit politischen und anderen sozialen Faktoren.¹⁹ Sie konnten dies um so mehr, als sie das, was ich judicale und normative Grundsätze nenne, mit vollem Bewußtsein den bereits bestehenden und ausgefeilten kritischen Methoden entnahmen, die in der klassischen Philologie und in der Bibelforschung entwickelt worden waren. Vor allem die kritische Ausgabe des Neuen Testaments diente ihnen als Vorbild. SCHLÖZER nennt das: Vergleichen der Manuskripte, das Reinigen der Texte von Fehlern, die Feststellung von Interpolationen und Fälschungen, die Entdeckung der von den Autoren verwendeten Quellen usw. Es wird auch darauf verwiesen, daß die Entwicklung

¹⁹ Zur Bedeutung der Göttinger Schule siehe H. BUTTERFIELD: *Man on his Past*, Cambridge 1969.

solcher Methoden ihren Ursprung in den allgemeinen religiösen Streitigkeiten hatte, welche die Welt seit dem Zeitalter der Reformation auf so nachdrückliche Weise bestimmten. Entsprechend hat GATTERER, der erste der Göttinger Schule, die Übertragung der kritisch-wissenschaftlichen Arbeitsweise auf die Geschichtsschreibung mit verschiedenen juristischen und konstitutionellen Fragen in Verbindung gebracht, die von höchster politischer Bedeutung waren. Die Geschichte wird also zur Wissenschaft erst in einem Augenblick, wo ein normativer Begriff von Wissenschaft bereits auf anderen Gebieten ausgeprägt ist; ja er wird ausdrücklich aus gegebenem Anlaß von diesen auf jene übertragen.

Aber nicht nur Bibelkritik und klassische Philologie haben hier Pate gestanden. Auch die Naturwissenschaften und eine mit ihnen entwickelte, von der Theologie gereinigte allgemeine Theorie der Erfahrung spielten eine ausschlaggebende Rolle. Sehr deutlich ist das schon bei BAYLE (also lange vor den Göttingern) zu beobachten, der diese Theorie auf die Quellen geschichtlicher Tatsachen anwandte und damit eine kritische Methode für den Historiker entwickelte.²⁰ Und WEBB konnte auf einem Höhepunkt der historischen Wissenschaften, nämlich mit Hinblick auf RANKE sagen, dieser habe den Vorlesungssaal in ein Laboratorium verwandelt, in dem Dokumente anstatt Retorten benutzt werden.²¹ Vor allem aber sind es axiomatische Grundsätze, welche die Geschichtswissenschaften von den Naturwissenschaften übernommen haben, so befremdlich das auf den ersten Blick scheinen mag. Dies zeigt vor allem die Einführung des Geset-

²⁰ Vgl. hierzu auch E. CASSIRER: Die Philosophie der Aufklärung, Tübingen 1932, S. 269–279.

²¹ V. P. WEBB: The Historical Seminar. Its Outer Shell and its Inner Spirit, in: Mississippi Valley Historical Review 42 (1955/56).

zesbegriffes in ihrem Bereich. VOLTAIRE, der solches als einer der ersten versuchte, hat damit ausdrücklich die Absicht verfolgt, ein der NEWTONSchen Physik analoges Geschichtswerk zu verfassen.²² Und wie er die von ihm beschriebenen Ereignisse deutet, welche Grundsätze er in ihnen wirksam sieht, welche Systematik er ihnen unterstellt, ist ganz und gar von dieser ihm vorschwebenden Idee bestimmt (wobei es hier gleichgültig ist, wieweit er dabei erfolgreich war oder wieweit er auch nur NEWTON richtig verstand). Auch für MONTESQUIEU dürfte sich ähnliches nachweisen lassen, zumal er seine „Gesetze“ teilweise auf natürliche Bedingungen, vor allem des Klimas, zurückführt.²³ Es ist gewiß zuzugeben, daß der unmittelbare, bewußte Zusammenhang zu den Naturwissenschaften danach teilweise wieder aus den Augen verloren wurde, wie ja überhaupt diese ersten aufklärerischen Anfänge später als Geschichtsschreibung der Philosophen, welche durch eine solche der érudits abzulösen sei, verworfen wurde. Aber wer wollte leugnen, daß einer der größten érudits, nämlich GIBBON, die Axiome des mit den Naturwissenschaften entstandenen Rationalismus auf sein Geschichtswerk überträgt, indem er nicht nur alle Ereignisse im Lichte der „natürlichen Vernunft“ sieht, deutet und erklärt, sondern sie darüber hinaus auch mit den Mitteln der aufklärerischen Kritik am Christentum zu schildern sucht? Im übrigen ist es heute ja beinahe zur Selbstverständlichkeit geworden, die Geschichtsschreibung in ihrer Beziehung nicht nur zu den anderen Wissenschaften, sondern, in meiner Terminologie gesprochen, überhaupt in Beziehung zu einer Mannigfaltigkeit von Systemen zu sehen (der Politik, der Wirtschaft, der

²² VOLTAIRE: *Essai sur les moeurs et l'esprit des nations*, in: Œuvr. XVIII. *Le Pyrrhonisme de l'histoire*, in: Œuvr. XXVI.

²³ MONTESQUIEU: *De l'esprit des lois*.

Sozialstruktur, der Technik usf.), in denen sie jeweils eingebettet ist. Jetzt wo man anfängt, die Ideen der einstigen Göttinger Schule und Lord ACTONS wieder aufzugreifen,²⁴ nämlich Geschichte der Geschichtsschreibung zu treiben, treten solche Gegenstände geradezu in den Vordergrund, auch wenn die erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Problematik dabei meist völlig übersehen wird. Denn nicht damit ist es getan, daß solche Wechselbeziehungen überhaupt aufgedeckt, sondern daß in ihnen Begründungen des Apriorischen mit allen dazugehörigen Fragen erkannt werden.

Der Umkreis von Theorien und geschichtlichen Systemen, dem der Historiker die Rechtfertigung der Grundsätze seiner Theorien entnimmt, oder mit denen er in eine Wechselbeziehung des Begründens eintritt, ist im Sinne von Kapitel VIII seine geschichtliche Situation. Keine ewig geltende, in sich begründete absolute Vernunft und keine reine, ungedeutete, absolute Erfahrung vermögen ihn aus ihr herauszuführen und aus dieser Gebundenheit zu lösen. Das Bild der Geschichte, das er entwirft, ist selbst etwas Geschichtliches. Immer verwendet er dabei auch Apriorisches, worauf er fortschreitend seine Gedanken und Erfahrungen stützen muß, ohne es selbst gleich im vollen Umfang zum ausdrücklichen Gegenstand der Untersuchung machen zu können. Jede Begründungskette endet notwendig irgendwo. Man kann nicht alles prüfen; vieles muß man – vorläufig – für hinreichend begründet ansehen. All dies kann eines Tages wieder ins Kreuzfeuer der Kritik geraten – aber dann wird es wieder anderes geben, worauf man sich in der veränderten geschichtlichen Situation berufen wird. Nichts ge-

²⁴ Vgl. hierzu das Kapitel über Lord ACTON in H. BUTTERFIELDS: *Man on his Past* (vgl. Anm. 19, S. 341).

schieht wirklich ab ovo. Die das Gegenteil glaubten, wie zum Beispiel DESCARTES und DINGLER, haben sich getäuscht. Das gilt aber auch für jene, die meinen, man könne überhaupt jede Voraussetzung willkürlich setzen, von der man ausgeht. Derartiges ist ebenso unmöglich, wie alles prüfen zu wollen.

Die ewige Unruhe der Wissenschaft, ihr Zwang, sich immer weiter zu entwickeln, ist gewiß nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen, daß sie das Begründungsproblem niemals auf absolute Weise lösen kann, daß dies immer nur vorläufig, ad hoc, hypothetisch, bezogen auf eine bestimmte Situation, geschieht, daß man hier aus dem Schwebezustand nie endgültig herauskommt. Nun hat aber die Unruhe der Wissenschaften, sofern sie von der Geschichte handeln, noch einen anderen Grund, weswegen auch Rechtfertigungen apriorischer Grundsätze und ihres ständigen Wandels zusätzlich in besonderer Weise erfolgen – und hierauf möchte ich nun zu sprechen kommen.

14. Die Vergangenheit als Funktion der Gegenwart

Ich gehe dabei von den sogenannten „Erzählsätzen“ aus, die, wie es scheint, DANTO als erster behandelt hat (narrative sentences)²⁵. Was er mit ihnen meinte, erläutert er unter anderem durch das folgende Beispiel, das er einem Gedicht von YEATS entnommen hat, in dem der Raub der Leda durch Zeus geschildert wird.

„A shudder in the loins engenders there / The broken wall,
the burning roof and tower / and Agamemnon dead.“

Damit will DANTO zeigen, daß kein Augenzeuge dieses

²⁵ Vgl. Anm. 1, S. 305.

Ereignisses – gesetzt, es hätte stattgefunden – einen solchen Satz schreiben konnte, und zwar deshalb, weil er nicht wissen konnte, was in Zukunft geschehen würde. In Erzählsätzen kommt also zum Ausdruck, daß Ereignisse, die sich jetzt abspielen, sehr oft anders aussehen und oft auch tatsächlich gänzlich anders zu betrachten sind, wenn sie von einem Historiker im Lichte des Wissens davon dargestellt werden, was sich später ereignete. Und dies trifft selbst dann zu, wenn wir von den Geschehnissen, die auch dem Augenzeugen bekannt waren, keine nachträglich bessere Kenntnis besitzen. Manches, was ihm sehr wichtig ist, mag im Lichte der späteren Vorkommnisse bedeutungslos erscheinen und umgekehrt; manches mag ihm eng zusammenhängend vorkommen, von dem sich später herausstellt, daß es kaum etwas miteinander zu tun hat; er mag einiges für ein großes Übel halten, von dem wir heute erkennen, daß es etwas Gutes war; bisweilen verwendet er zur Deutung von einigen Tatsachen Konstruktionen historischer Systeme, die wir nun ganz anders konstruieren.

Noch einmal sei betont: All dies kann auch dann der Fall sein, wenn wir hinsichtlich der Ereignisse, die der Augenzeuge oder Zeitgenosse erlebte, genau so viel wissen, wie er und hierzu keine neuen, ihm damals unbekannte Tatsachen bekannt geworden sind. Dies liegt daran, daß die Ereignisse mit wachsender zeitlicher Entfernung in ihren mannigfaltigen Beziehungen zu anderen, zu mehr und zu späteren Geschehnissen gesehen werden. Wir können dies mit dem sich wandelnden Aussehen eines Bildes vergleichen, das wir zuerst aus der Nähe und dann aus wachsender Entfernung betrachten. So treten die Einzelheiten mehr und mehr in verschiedene Beziehungen zueinander, und damit ändern sich auch ihre Bedeutung, ihre Funktion und sogar ihr Inhalt. Man erinnere sich ferner daran,

daß wir bisweilen sagen: „Ich sehe heute, was sich damals abspielte, in einem anderen Licht“, und daß wir damit keineswegs zwangsläufig meinen, wir wüßten inzwischen mehr über die Einzelheiten der vergangenen Vorkommnisse; denn bisweilen sehen die Dinge einfach deswegen anders aus als früher, weil man weiß, was nach ihnen gekommen ist und wie sie geendet haben.²⁶

Ein einschlägiges Beispiel soll dies nun aufs deutlichste, wie ich hoffe, zeigen und zugleich dazu dienen, DANTOS Einsicht zu vertiefen und weiter abzuklären. Dieses Beispiel entnehme ich WOLFGANG SCHADEWALDTS Buch „Die Geschichtsschreibung des Thukydides“²⁷. Die spätere Diskussion, die es unter Historikern und Philologen hervorgerufen hat, ist hier ohne Belang, wo es nicht um die Einzelheiten der THUKYDIDESforschung geht, sondern

²⁶ Professor TRUNZ verdanke ich den Hinweis, daß GOETHE ähnliches auf anmutige Weise in seinem Aufsatz „Wiederholte Spiegelungen“ (Goethes Werke, Bd. 12, Hamburg 1959, S. 322f.) ausgedrückt hat. Er schreibt dort: „Das lange Zeit fortgehegte . . . wogt . . . hin und her, viele Jahre im Innern. Das . . . lang Erhaltene wird endlich in lebhafter Erinnerung nach außen angesprochen und abermals abgespiegelt . . . Hieraus entfaltet sich ein Trieb, alles, was von Vergangenheit noch herauszuzaubern wäre, zu verwirklichen. Die Sehnsucht wächst, und um sie zu befriedigen, wird es unumgänglich nötig, an Ort und Stelle zu gelangen, um sich die Ortlichkeit wenigstens anzueignen . . . Hier entsteht nun in der gewissermaßen verödeten Lokalität die Möglichkeit, . . . aus Trümmern von Dasein und Überlieferung sich eine zweite Gegenwart zu verschaffen . . . Bedenkt man nun, daß wiederholte . . . Spiegelungen das Vergangene nicht allein lebendig erhalten, sondern sogar zu einem höheren Leben emporsteigen, so wird man der entoptischen Erscheinungen gedenken, welche gleichfalls von Spiegel zu Spiegel nicht etwa verbleichen, sondern sich erst recht entzünden, und man wird ein Symbol gewinnen dessen, was in der Geschichte der Künste und Wissenschaften, der Kirche, auch wohl der politischen Welt sich mehrmals wiederholt hat und noch täglich wiederholt.“

²⁷ W. SCHADEWALDT: Die Geschichtsschreibung des THUKYDIDES, Berlin 1929.

nur darum, daß THUKYDIDES seinen Bericht über den Peloponnesischen Krieg nach der endgültigen Niederlage Athens umgeschrieben hat. Und darin sind sich so ziemlich alle mit SCHADEWALDT und seinem großen Vorgänger in dieser Sache, nämlich mit EDUARD SCHWARTZ, einig.²⁸ Die Frage lautet also: Was schrieb THUKYDIDES während des Krieges und was hinterher über dieselben Ereignisse? Wie sahen sie für ihn aus, während sie sich abspielten – war er doch mehr oder weniger Zeuge, sogar Augenzeuge –, und wie nachher, als alles vorüber war? Die Antwort lautet in jedem Fall: ganz anders, was es auch immer für Meinungsverschiedenheiten unter den Forschern im einzelnen darüber geben mag. SCHADEWALDT schreibt:

„Die Bedeutung, die die Darstellung der sizilianischen Expedition im Ganzen des Werkes durch Umfang und Formgebung erhält, muß beruhen auf der Bedeutung, die, nach der Auffassung des THUKYDIDES, das Ereignis der sizilianischen Expedition im Ganzen des Peloponnesischen Krieges hatte.“²⁹

Daraus schließt SCHADEWALDT, daß die Bücher sechs und sieben von THUKYDIDES' Werk (also diejenigen, welche die erwähnten Ereignisse betreffen), nicht vor dem Ende des Krieges geschrieben sein können. Nur im Rückblick konnte THUKYDIDES die Vernichtung des athenischen Heeres im Jahre 413 für den entscheidenden Wendepunkt einer Entwicklung halten, die sich mit dem Fall von Athen im Jahre 404 vollendete. Als Zeitgenosse der sizilianischen Katastrophe konnte er dies nicht voraussehen; im Gegenteil besserte sich sogar die Lage Athens wesentlich nach dem Sieg bei Kyzikos.

²⁸ E. SCHWARTZ: Das Geschichtswerk des THUKYDIDES, Bonn 1929.

²⁹ W. SCHADEWALDT: Die Geschichtsschreibung des THUKYDIDES, a. a. O. S. 7.

Nur das Wissen um das Ende, nur der umfassende Rückblick nach der endgültigen Niederlage, dem vollendeten Schicksal, ermöglichte es THUKYDIDES, die bewegenden Kräfte hinter der unmittelbar sichtbaren Szene zu sehen und folglich, was vorging, in einer neuen Weise zu deuten: Zusammenhänge zu entdecken, wo keine zu bestehenschielen, bestimmte Ereignisse als Ursachen, als Gründe oder Motive für Späteres zu deuten, das niemand voraussehen konnte usf.

„Hier sind nicht bloß *Erga* einwandfrei ermittelt“, heißt es weiter bei SCHADEWALDT, „sondern ein einziges großes zusammenhängendes *Ergon* (7, 87, 5) ist hier geschichtlich verstanden worden, verstanden als Teil des jetzt als Wirkungseinheit aufgefaßten ganzen siebenundzwanzigjährigen Krieges. Und von dieser universalen Einheit her wird es in seiner Bedeutung erkannt, nach seiner Bedeutung geformt und der ihm immanente Sinn, der Sinn der Wirklichkeit aufgedeckt.“³⁰

Folglich mußte THUKYDIDES auch die Reden des PERIKLES umschreiben („PERIKLES redet hier nicht aus dem Wissen und in der Absicht des Historikers von 429, sondern aus dem Wissen und der Absicht des Historikers nach 404“)³¹ und darin den Zwiespalt zwischen den Idealen des PERIKLES und den erst später voll erkennbaren realen Kräften zeigen; er mußte das Verhalten des ALKIBIADES und die Abneigung der Athener gegen ihn auf der einen, die Niederlagen zunächst von 413 und später von 404 auf der anderen Seite miteinander in Verbindung bringen; eine Verbindung, die für THUKYDIDES erst sichtbar wurde, als er den Ausbruch von Streitigkeiten zwischen den Athenern und ALKIBIADES nur als Symptom einer tieferliegenden

³⁰ A. a. O. S. 27.

³¹ A. a. O. S. 24.

politischen Erkrankung deuten konnte, einer Art Verfall, der die Klarsichtigkeit seiner Landsleute allmählich trübte und später zum endgültigen Untergang Athens führte; er mußte die gesamte Periode als *einen* Krieg ansehen und folglich die vergleichsweise langen Friedenszeiten zwischen den militärischen Operationen in eine zusammenhängende Entwicklung einordnen; er mußte die Einzigartigkeit und die Bedeutung Athens hervorheben, die nur nach dieser Zeit überwältigender Erfolge, Leistungen und Anstrengungen auf beinahe allen Gebieten gewürdigt werden konnte, nach der erwiesenen Standfestigkeit und Intelligenz in verzweifelten und katastrophalen Lagen. Nur im Rückblick konnten ferner THEMISTOKLES und PAUSANIAS als große Beispiele für die Probleme der athenischen Demokratie bzw. der spartanischen Oligarchie aufgeführt werden; nur im Rückblick ließen sich die Ursachen und Motive des Peloponnesischen Krieges weit in den Zeitabschnitt unmittelbar nach den Perserkriegen zurückverfolgen. Und schließlich sei noch die sogenannte „Archäologie“ des ersten Buches erwähnt, die ganz und gar durch die zeitliche Stellung des THUKYDIDES in der Geschichte bestimmt ist. Dort erinnert er unter anderem daran, daß sich die hellenischen Stämme ursprünglich nicht Hellenen genannt haben, da sie sich ihrer Einheit noch nicht bewußt waren, obgleich sie augenscheinlich schon damals ein Volk gewesen sind. Usw. usw.

Wir sehen also erstens, daß THUKYDIDES einige Ereignisse nachträglich für Symptome einer politischen Erkrankung hält, die erst später und nicht sofort diagnostiziert werden konnte. Entsprechend deutete er diese Ereignisse zu Symptomen um. Denn wenn jemand sagt, daß irgendein Ereignis Anzeichen einer Krankheit war, ohne es vorher wissen zu können, so gibt er diesem Ereignis offenbar ei-

nen neuen Sinn; und wenn diese Krankheit schwerwiegende Folgen hatte und er auch dies nicht vorher wissen konnte, so erhält der ganze Vorgang noch zusätzlich eine neue Bedeutung, die ihm zunächst nicht zuzusprechen war. Ferner können auf diese Weise Ereignisse miteinander verbunden werden, die vorher nichts miteinander zu tun zu haben schienen; denn wenn man von dem Ergebnis, nämlich der Krankheit, ausgeht, so mögen wir alle diese Symptome in einen Zusammenhang bringen, eben als Symptome einer und derselben Krankheit in ihrer Entwicklung. Zum zweiten können wir beobachten, daß THUKYDIDES augenscheinlich etwas zu beschreiben sucht, was ich ein „geschichtliches System“ nenne: Ich meine zum Beispiel das System der athenischen Demokratie, der spartanischen Oligarchie, der politischen Ideale des PERIKLES usf. Die Krankheit, die nach seiner Meinung wie ein Gift wirkte, weil allmählich alles zerstörend, betrachtete er als einen Wesensbestandteil dieser Systeme. Und so wandelte sich auch deren Beschreibung nach der Diagnose dieser Krankheit. Im übrigen enthüllt sich kein System sofort.³² Nur im Laufe der Zeit kann es entwickelt werden (Explikation) und damit seine Möglichkeiten, seinen harten Kern, seine Grundideen, seine Widersprüche usf. offenbaren. Auch die Originalität, die Einmaligkeit und Größe eines historischen Phänomens können niemals vor seinem Ende bekannt sein.

Die Krankheit, von der THUKYDIDES spricht, besteht in der vollständigen *ταραχή*, der geistigen Verwirrung der Griechen zu dieser Zeit. Wirklichkeit und Ideal klafften immer mehr auseinander, nachdem die homerische Harmonie verlorengegangen war. Der natürliche Wille zur

³² Vgl. K. HÜBNER: Philosophische Fragen der Zukunftsfor- schung, in: Studium Generale 24 (1971).

Macht wurde nicht mehr durch umfassende Entwürfe und Ideen ausgeglichen, sondern degenerierte in einem stupiden Krieg aller gegen alle. Aber nach THUKYDIDES enthüllte dies nur die tieferen strukturellen Mängel der athenischen Demokratie auf der einen und der spartanischen Oligarchie auf der anderen Seite. Athen konnte die wachsende Demagogie, Korruption und Anarchie nicht vermeiden, während die spartanische Oligarchie, die zwangsläufig immer mehr erstarre und unfruchtbar wurde, schließlich nur noch versuchte, ihre eigene Macht zu konservieren. So enthüllte sich das eine wie das andere System im Zuge seiner Explikation in mannigfacher Weise als in sich widersprüchlich und zum Scheitern verurteilt.

Wenn es nun aber auch eine Tatsache zu sein scheint, daß THUKYDIDES all dies erst im Rückblick erkannte – und das ist hier ja der springende Punkt –, ohne im Hinblick auf die früheren Ereignisse als solche mehr als vorher zu wissen, warum sollte es nicht dennoch möglich sein, sich einen Menschen von hoher prophetischer Gabe vorzustellen, der imstande gewesen wäre, das Ende des ganzen Krieges vorauszusehen und daher sogleich zu schreiben, was THUKYDIDES erst später vermochte? In diesem Falle aber wäre ein Wandel in der Deutung der vergangenen Ereignisse nicht notwendig.

Nun ist eines gewiß: Ohne eine solche prophetische Gabe oder ohne einen reinen Zufall wäre eine richtige Vorhersage in der Geschichte nicht möglich. Denn niemand könnte derartige Vorhersagen auf rationale Weise rechtfertigen, weil es keine strengen Gesetze gibt, nicht einmal indeterministische, auf die er sich dabei berufen könnte.³³

³³ Vgl. Philosophische Fragen der Zukunftsforschung, a. a. O. (Anm. 32, S. 351).

Von irrationalen oder gar wundersamen Prophezeiungen, obgleich denkbar und bisweilen wohl auch vorgekommen, ist aber hier nicht die Rede. Vielmehr ist hier die Rede davon, wie spätere Ereignisse die Deutung früherer notwendigerweise gerade dann ändern, wenn der Historiker sich wissenschaftlich verhält und sich folglich darauf beschränkt, die Dinge in einer Weise zu sehen und zu beschreiben, die er als Historiker verantworten kann. Hier ein Gleichnis: Ein Arzt vermag bisweilen zu ahnen, welche Krankheit sein Patient hat, ohne es im Augenblick beweisen zu können. Aber in diesem Falle wird er nur dann verantwortlich als Arzt handeln, wenn er nicht übereilt vorgeht, sondern auf weitere Symptome wartet, um die Krankheit zu diagnostizieren und damit möglicherweise frühere Ereignisse in beweisbarer Weise neu zu deuten.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, muß hier betont werden, daß ich selbstverständlich nicht sogenannte „unwandelbare Tatsachen“ wie die Niederlage Athens im Jahre 413, den Ausgang der verschiedenen Schlachten während des Peloponnesischen Krieges usw. leugne. Aber Tatsachen solcher Art finden sich auch in bloßen Chroniken, die nicht mit den Werken verwechselt werden dürfen, welche die Historiker schreiben. Wir können *Kerntatsachen* von solchen unterscheiden, die mehr oder weniger dem Wandel, wie sie erscheinen, ausgesetzt sind. Daß zum Beispiel PERIKLES an der Pest starb, ist eine solche Kerntatsache (was nicht bedeutet, daß sie absolut wahr ist); aber seine von THUKYDIDES berichteten Reden sind es nicht.

Damit kann nun, wie ich hoffe, hinreichend klar werden, was ich meine, wenn ich im Gegensatz zu einer weitverbreiteten Meinung behaupte, die Vergangenheit ist notwendig eine Funktion jeweiliger Gegenwart. Nichts

könnte falscher sein als SCHILLERS berühmter Ausspruch: ewig still steht die Vergangenheit.³⁴ Nicht darin besteht daher die Hauptaufgabe des Historikers, herauszufinden, „wie es eigentlich gewesen“ (RANKE), wenn das bedeuten soll: wie ein Augenzeuge es gesehen hätte. Im Gegenteil, dies würde uns meistens dazu verführen, dem Phantom einer ewigen Wahrheit über die Vergangenheit nachzujagen, die hinter dem Vorhang des „Zeitgeistes“ verborgen liegt. Die Hauptaufgabe des Historikers hat vielmehr darin zu bestehen, die Geschichte immer wieder umzu-schreiben, indem er dabei den unvermeidbaren Wandel in Rechnung stellt, dem die Vergangenheit selbst im Laufe der Zeiten ausgesetzt ist.

Wie dies geschieht, zeigt auch besonders eindrucksvoll die Geschichte der Geschichtsschreibung des Untergangs von Rom, an die ich daher, des THUKYDIDES' Beispiel ergänzend, noch kurz erinnere.³⁵ Dieser Untergang ist ja geradezu ein Topos der abendländischen Geistesgeschichte, an dem man ihre großen Veränderungen sowohl im jeweiligen Selbstverständnis wie im Rückblick ablesen kann. Wenn AUGUSTINUS Roms Fall als der langandauern-den und alles Maß übertreffenden Sünde Sold ansieht, so ist dies doch nur möglich, weil er bereits in einer christlichen Zeit lebt und das Ende kennt. Aus mittelalterlicher Sicht begreift später OTTO VON FREISING diesen Fall weniger als Untergang einer Epoche, sondern eher als Symptom jener „translatio imperii ad francos et teutonicos“, in der sich der römische Universalismus bewahrte, all-mählich aber zum Heiligen Römischen Reich Deutscher

³⁴ F. VON SCHILLER: Spruch des Konfuzius: Dreifach ist der Schritt der Zeit, zögernd kommt die Zukunft hergezogen, pfeilschnell ist das Jetzt entflogen, ewig still steht die Vergangenheit . . .

³⁵ Vgl. hierzu unter anderem W. REHM: Der Untergang Roms im abendländischen Denken, Leipzig 1930.

Nation heranreifte. Nur so, in dieser Kontinuität, konnte sich die katholische Idee entfalten. Das Sinken des irdischen Reiches Roms entspricht hier dem Steigen des transzendenten Reiches Christi, und was uns heute getrennt scheint, als Zusammenbruch einer alten Welt und Beginn einer neuen, erschien ihm wie eine zusammenhängende Einheit kommunizierender Röhren. Ganz anders wieder sah es und mußte es MACHIAVELLI sehen. Die inzwischen hervorgetretene Fragwürdigkeit christlicher Politik erlaubte es ihm nicht mehr, Rom und das Mittelalter als Einheit und jenes nur als Vorspiel im Drama der Erlösung zu betrachten. Die Bewertungsmaßstäbe werden nunmehr ins Gegenteil verkehrt, und das Zusammenhängende wird wieder getrennt: Der Fall der Ewigen Stadt führt am Ende zum Unheil der Gegenwart, er bedeutete den Untergang einer alten Welt voll Größe zugunsten einer neuen voll Erbärmlichkeit. Die Ursachen konnten daher auch nicht mehr als transzendenten betrachtet werden, sondern lagen in den natürlichen Kräften der Menschen und in der Widersprüchlichkeit der Prinzipien ihrer Systeme. GIBBON sehen wir auf diesem Wege fortschreiten. Er fügt den Axiomen von MACHIAVELLIS Betrachtung nur eine ungeheuere Fülle des historischen Materials hinzu und konnte sich vor allem auf eine inzwischen durch den Rationalismus ungleich vertiefte Kritik an der christlichen Lehre und Politik stützen.

In AUGUSTINUS, OTTO VON FREISING, MACHIAVELLI und GIBBON spiegelt sich jeweils der Grundgedanke, in dem die ihnen zugeordneten Epochen auf den Fall Roms zurückblicken. Ich muß hier auf die Erwähnung anderer verzichten, welche das große Ereignis in solchem Rahmen mehr oder weniger ausführlich, wenn auch in vielen Details abweichend oder manches ergänzend, schilderten.

Wieder aber läßt sich beobachten, wie uns der historische Gegenstand im Fortschritt der Entwicklung selbst zwingt, die Auffassung davon zu ändern, was an ihm wichtig oder unwichtig, zusammengehörig oder getrennt, übel oder gut ist; und wie sich dann mit dieser Änderung des Gegenstandes selbst auch seine genauere Konstruktion, die an ihm versuchte Deutung im einzelnen wandeln muß. „Der Gegenstand ändert sich“ heißt dabei nichts anderes, als daß er in neue Beziehungen zu späteren Ereignissen tritt; denn er ist, wie sich zeigte, keine Art Atom, zu dem andere spätere Atome einfach addiert werden können; vielmehr erscheint er durch diese neuen Konstellationen nicht mehr im alten Licht. Er bietet ein neues Deutungspotential, das nunmehr dem Historiker zur Auswahl steht.

15. Drei Formen der Rechtfertigung theoretischer Grundsätze in den Geschichtswissenschaften

Kehren wir zur Frage der Rechtfertigung apriorischer Grundsätze zurück und fassen wir noch einmal zusammen. Erstens: Diese Rechtfertigung erfolgt im Zusammenhang mit einer Systemmannigfaltigkeit, in der ein Wissenschaftler lebt. Zweitens: Der Wandel dieser Grundsätze wird gerechtfertigt durch den Wandel, den diese Systemmannigfaltigkeit aus den geschilderten Gründen (Selbstbewegung von Systemmengen) zwangsläufig durchmacht. Drittens: Im Falle historischer Gegenstände ist die Änderung der Grundsätze a priori zusätzlich dadurch gerechtfertigt, daß sich diese Gegenstände notwendig selbst wandeln. Genauer sind sie also zu rechtfertigen einmal mit dem neuen Deutungspotential, das die Gegenstände bieten, zum anderen damit, daß

die neuen Grundsätze eine solche Auswahl aus diesem Potential darstellen, die in Übereinstimmung mit der jeweils gegebenen Systemmannigfaltigkeit ist.

Wenn man nun meinte, es liege ein Widerspruch darin, daß die Wandlungen des Apriorischen nicht durch Apriorisches selbst, sondern auch durch Gegenstände, also Erfahrung, bestimmt werden, so erinnere ich daran, was ich hier anhand des Modells über das Zusammenspiel von Apriorischem und Aposteriorischem zu zeigen suchte. Es handelt sich ja dabei nicht um eine unmittelbare Bestimmung durch Erfahrung, der das Apriorische, als solches, niemals für sich unterworfen werden kann. Dies kann vielmehr stets nur durch die Zwischenschaltung von Bedingungen geschehen, wie sie eine S-Menge bereitstellt. Deswegen hat man ja auch immer die Wahl, Erfahrungen über Theorien urteilen zu lassen, oder diese Erfahrungen mit Hilfe des dabei unvermeidlich zu verwendenden apriorischen Instrumentariums zurückzuweisen und dies etwa mit dem umfassenden Zusammenhang der Systemmannigfaltigkeit zu begründen, in die es eingebettet bleibt. Im Grunde aber hat die S-Menge doch stets das letzte Wort, weil sie definiert, was unter Erfahrung und Tatsachen überhaupt verstanden werden soll. Wie auch immer also eine S-Menge aussehen mag, so wird sie doch im Falle eines historischen Gegenstandes gerade solche apriorischen Bedingungen enthalten müssen, die seine Erfahrung als eines sich wandelnden möglich machen, so daß er damit immer wieder einen Teil jenes apriorischen Instrumentariums sprengen wird, das sie jeweils bereitgestellt hat.

Man hat an dem Sinn der Geschichtsschreibung oft gezweifelt, weil sie uns nicht gestattet, die Dinge zu erkennen, wie sie sich tatsächlich abgespielt haben, sondern nur, wie wir sie deuten und wie sie im Lichte unserer Zeit

erscheinen. So betrachtet ist sie nur ein langer Roman, in dem sich jede Epoche selbst bespiegelt. Nun gibt es in der Tat keine historische Wahrheit wissenschaftlicher Art jenseits, hinter oder gar ohne Deutungen, ja es gibt auch keine ewige Wahrheit, etwa diejenige, „wie es eigentlich gewesen“ (RANKE). Wohl aber gibt es jene Wahrheit und geschichtliche Erfahrung, die sich unter Mitwirkung des jeweiligen und immer wieder neu gerechtfertigten Geflechts von apriorischen Grundsätzen bildet. Jede Generation muß in dieser Sicht ihre Gegenwart und ihre Vergangenheit in ihrer Art meistern, und da sie das eine nicht ohne das andere tun kann, ist es für sie unverzichtbar, Geschichte zu schreiben und sie immer wieder neu zu schreiben. Daß dies aber begründet geschehen kann, sollten unter anderem diese Ausführungen zeigen.