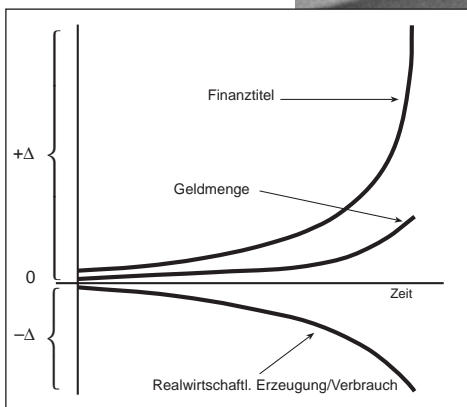
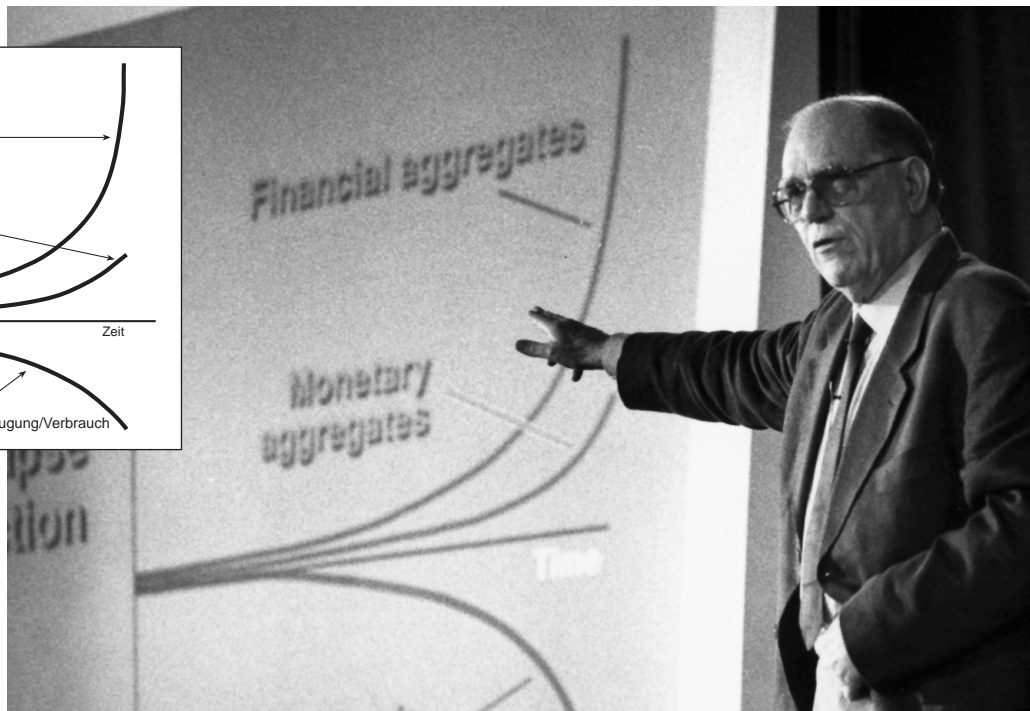


Abbildung 1.



Die von Lyndon LaRouche (rechts bei einem Vortrag in Washington) entwickelte „typische Kollapsgraphik“: Finanztitel und Geldmenge steigen hyperbolisch, während die reale Produktion absackt.

(Graphik: EIR, Foto: Stuart Lewis)



EINE ANTWORT AUF EINE WISSENSCHAFTSBEZOGENE ANFRAGE

Mathematiker, die nicht wissen, was die Zeit ist

VON LYNDON H. LAROUCHE, JR.

Es ist unumgänglich, und auch vollkommen in Ordnung, daß ein relativ kleiner, jedoch nicht unerheblicher Teil des von uns veröffentlichten Materials durch Fragen von Lesern angeregt wird. Solche Fragen künden sich oft in der Form an: „Was sagen Sie über...?“ Ich sammle solche an mich gerichteten Fragen nach Themen geordnet, um gelegentlich auf ein solches Bündel von Fragen im passenden Rahmen zu antworten.

Eine typische solche Anregung ist der Vorschlag eines europäischen Lesers, der Autor möge Kapitel 9 von Stephen W. Hawking 1988 erschienenem Buch *A Brief History of Time*¹ kommentieren. Das Kapitel trägt die Überschrift „Der Zeitpfeil“. Die hier gegebene Antwort bezieht sich vor allem auf dieses Kapitel.

Meine Erfahrung mit Anfragen und Kommentaren unserer Leser läßt mich Reaktionen darauf der folgenden Art antizipieren: „Warum erscheint eine Antwort auf ein so kompliziertes physikalisches Thema an dieser Stel-

le?“ Ich antworte darauf mit einigen kurzen, aber wichtigen Vorbemerkungen.

Erstens greifen wir, wie der Leser im Verlauf dieses Berichtes erkennen wird, die Frage der Zeit auf, da sie bei der Formulierung einer effektiven Wirtschaftspolitik sowohl für die Warenproduktion und andere produktive Bereiche sowie für den staatlichen Bereich von entscheidender Bedeutung ist.² Die Bedeutung, welche Hawking's Irrtum in diesem Zusammenhang hat, ist für meine Antwort entscheidend; aber sie berührt auch eine wichtige Betrachtung allgemeinerer Natur.

Der unmittelbare Zusammenhang, in dem dieser Artikel steht, ist die Tatsache, daß sich der gesamte Planet Erde derzeit in der Endphase der schlimmsten Finanz- und Wirtschaftskrise der Neuzeit befindet. Die von mir mehrfach verwendete „Dreifachkurve“, die den relevanten funktionalen Zusammenhang von Finanzen, monetären Prozessen und der physischen Wirtschaft graphisch

ausdrückt (*Abbildung 1*), stellt die augenblickliche Situation als Prozeß dar, der „asymptotisch“ gegen eine selbsterzeugte Grenze des gegenwärtigen internationalen Finanz-Währungs-Wirtschafts-Systems als Ganzem konvergiert. Die dargestellten Beziehungen zwischen den drei Kurven haben eine Phase erreicht, in der der Anstieg ihrer hyperbolischen Relationen rapide zunimmt. Daraus ergibt sich eine Diskontinuität, über die sich sagen läßt: „Ungeachtet relativ trivialer Fragen, wie ‚Wann kommt der Krach?‘, können wir nur zwei Dinge mit absoluter Gewißheit sagen: 1. Dieses System kann durch nichts mehr gerettet werden. 2. Das Ende des Systems wird bald kommen, entweder weil wir das ruinierte internationale Finanz- und Währungssystem einem von Regierungen überwachten Bankrottverfahren mit anschließender Reorganisation unterzogen haben, oder aber die ansonsten unweigerlich eintretende unkontrollierte Desintegration des Finanz- und Währungssystems wird die Wirtschaften der Erde in etwas weit Schlimmeres als eine schreckliche Weltdepression stürzen, nämlich ein lang anhaltendes ‚finsternes Zeitalter‘“.

Das heißt, entweder wir handeln und machen einen plötzlichen Sprung aus dem bestehenden internationalen Finanz- und Währungssystem in eine neue Art weltweiter Wirtschaftsordnung souveräner Nationalstaaten, oder zumindest eine Annäherung davon, oder die Zivilisation, wie wir sie gekannt haben, wird in der nahen Zukunft verschwinden, und sie wird vielleicht erst nach einer zwei bis drei Generationen langen Schreckenszeit wiedererscheinen. Im Bereich der Physik stehen analoge axiomatische Systemsprünge im Zusammenhang mit dem Übergang einer Riemannschen Geometrie von „n-Dimensionen“ zu entweder „n+1-“ oder „n-1“-Dimensionen. Dadurch definieren sich die unmittelbar vor uns liegenden politischen Frage als von einer bestimmten Klasse, welche sich qualitativ von dem unterscheidet, was alle heute lebenden Wirtschaftswissenschaftler oder Staatsmänner, den Autor selbst wohl ausgenommen, bisher bereit und in der Lage waren zu verstehen.

Unter diesen sehr speziellen heutigen historischen Umständen ist es wichtig, daß der Autor all sein Wissen über solche Konzepte mitteilt, welche von besonderer Bedeutung dafür sind, die vor uns stehende Krise zu meistern. Es macht nichts, wenn selbst die Spezialisten mit diesen Konzeptionen nicht vertraut sind; denn dieser Umstand liegt im historischen Charakter der Krise, die die Welt ergriffen hat. Zwar ist der Umstand, daß jemandem ein Konzept unbekannt ist, nicht notwendigerweise eine Tugend, doch unter den augenblicklichen Umständen wird jede Idee, die der Betrachtung wert ist, letztlich mehr oder weniger unbekannt sein, selbst den entscheidenden Spezialisten. Es ist dringend erforderlich, daß diese Konzepte in möglichst vielen einflußreichen Kreisen schnellstmöglich bekannt werden. Die Existenz unserer Nachwelt könnte genau davon abhängen.

Das sage ich nicht, um Ihre augenblicklichen Vorurteile zu verstärken, sondern um Ihnen zu helfen, sich von den Fesseln der Vorurteile zu befreien, die Sie in fataler

Weise an das sinkende Schiff, diese neue britische *Titanic*, das derzeitige internationale Finanz- und Währungssystem, binden.

Damit wenden wir uns dem besagten Kapitel von Hawkings Buch zu. Ist der gefeierte Professor Hawking kompetent, wenn es um die Frage der Zeit in der Physik geht? Nein. Sind seine Ansichten es wert, gelesen zu werden? Findet es ein guter Polizeidetektiv wert, die grausamen Umstände eines Mordes zu studieren?

Meine Antwort konzentriert sich auf die bezeichnete, wichtigste Stelle in Hawkings Buch. Ich behandle sie in zwei Phasen. Erst zitiere und kommentiere ich die klinische Bedeutung aller relevanten Abschnitte dieses Kapitels. Danach benenne ich die relevanten Lösungen des Themas, das Hawking (1988) völlig verfehlt hat.

Die heutige „Unwissenschaft“

Zu diesem Zweck müssen wir uns über die Banalität des reinen Formalismus hinaus auf die höhere Ebene der Leibnizschen *Analysis situs* erheben; wir müssen auf diejenigen Ordnungsprinzipien eingehen, welche Hawking, ganz ohne eigene bewußte Absicht, dazu brachten, eine bestimmte Auswahl fehlerhafter axiomatischer Annahmen zur Grundlage seiner Argumentation zu machen. Hawking liefert eine Fallstudie für die *Analysis situs*: Um zu verstehen, wo seine Gedanken ins Schwimmen kommen, müssen wir die Grenzen erkennen, innerhalb welcher der heute vorherrschende britische Empirismus, wie ein Fisch im Aquarium, gefangen ist.

Vor einigen Jahren wurde in Hollywood ein Unterhaltungsstück mit dem Titel *Planet der Affen* produziert, welches sich wohl eher an ein unreifes Publikum wandte. Was dabei herauskam, war der Versuch einer Parodie des nach „Lilliput“ bekanntesten Kapitels aus Jonathan Swifts Buch *Gullivers Reisen*, jenes Kapitels, welches uns in das Fabelland führt, wo die Nachkommen herrschaftlicher Pferde sich über die örtlichen Yahoos erheben und sie regieren. Dieses Kapitel war, wie auch alle anderen Kapitel von *Gullivers Reisen*, eine allegorische Darstellung des tatsächlichen geistigen, moralischen und physischen Verfalls, den die englische Bevölkerung in den Jahrzehnten durchmachte, nachdem König Georg I. im Jahr 1714 den neu geschaffenen Thron des britischen Imperiums bestiegen hatte. Es ist der gleiche elende Zustand, in den die Bevölkerung Englands ein zweites Mal verfiel, als die von der britischen Mont-Pèlerin-Gesellschaft verbreitete Pestilenz des Thatcherismus auf gleiche Weise die heute lebenden Nachkommen der Yahoos des 18. Jahrhunderts sowie ihre Herrschaften korrumpierte.

Um den unmittelbaren Zusammenhang zu Stephen Hawkings Meinungen herzustellen, sollte man die Aufmerksamkeit auf ein anderes Kapitel aus Swifts Buch lenken, worin das geistige Leben der britischen Intellektuellen, damals wie heute, karikiert wird. Dieses Kapitel spielt auf der fiktiven schwimmenden Insel Laputa, die leicht als das wirkliche Cambridge und Oxford wieder-

zuerkennen ist. Die so umschriebene nette alte, brutale Denktradition weist unmittelbar auf den Kern des Arguments, welches Hawking zum Thema „Zeitpfeil“ vorgebracht hat.

In der Tat kann man die grotesken Possen am Hofe Ihrer Majestät und Ihrer Untertanen nur verstehen, wenn man seinen Geist mit den Einsichten erfrischt, die Swifts Ohren und Hogarths Augen uns von den Vorläufern dieser heutigen Jämmerlinge vermitteln. Es wäre durchaus möglich, die entscheidenden Aspekte von Hawkings Argument im Rahmen seiner eigenen akademischen Terminologie vernichtend zu widerlegen. Dieser Ansatz würde jedoch das Wesentliche verfehlen; wenn man die Fakten im axiomatischen Rahmen seiner Argumentationsfolge behandelte, akzeptierte man implizit seine „Geometrie“ als den Bereich, in dem die Widerlegung erfolgen müßte. Dadurch wäre unsere eigene Argumentation in den gleichen geistigen Käfig gesperrt, von dem der Geist Stephan Hawkings umgeben ist — eingeschlossen hinter dem Gitterwerk seiner positivistischen axiomatischen Zerrbilder.

Nun zu dem fraglichen Kapitel. Gleich zu Beginn schreibt Hawking: „Bis zum Anfang dieses Jahrhunderts glaubten die Menschen an die absolute Zeit. Man war überzeugt, daß sich jedem Ereignis eine Zahl, die man ‚Zeit‘ nannte, eindeutig zuweisen lasse und daß alle guten Uhren das Zeitintervall zwischen zwei Ereignissen übereinstimmend anzeigten...“ Diese Aussage von Hawking ist falsch.

Hier, wie bezüglich aller angeführten Äußerungen von Hawking, sieht sich der Kritiker mit einem recht praktischen Problem konfrontiert,

nämlich damit, daß der von Hawkings Herausgebern gepflegte englische Prosastil bezüglich Interpunktion und anderer Aspekte eine Entwicklung genommen hat, die viele Stufen unter das abgesunken ist, was Shakespeares Englisch einmal war. Der in unserem Zusammenhang wichtige Punkt ist, daß er durch die Wahl dieses Stils sich unfähig oder unwillig zeigt, die gehobene englische Bildungssprache zu benutzen, wie sie für Shakespeares Stil typisch ist. Nur mit ihr können wir solche Metaphern erzeugen, die für die Kommunikation dessen notwendig sind, was der Dichter Shelley als „tiefe und leidenschaftliche Ideen bezüglich des Menschen und der Natur“ bezeichnete. Alle Entdeckungen prinzipieller Art im Bereich der Naturwissenschaften gehören in diese von Shelley so beschriebene Kategorie.

Der Kritiker und der Leser von Hawkings Buch muß deshalb vorsichtig sein: Selbst in dem Fall, wo Hawking beabsichtigt, eine wahre Aussage zu machen, ist sein Prosastil so banal, daß seine Darstellung bestimmter

bedeutender Ideenbereiche bestenfalls vage bleibt. Man kann diesbezüglich wohl zutreffend sagen, daß die kognitive Sterilität von Hawkings Prosastil ihn zum „John Dryden“ der zeitgenössischen Mathematik qualifiziert. Diese literarische Sterilität sollte von uns als Hinweis auf das Artmerkmal erkannt werden, das seinen gesamten Äußerungen durch den von ihm gewählten Prosastil aufgeprägt wird.³

Im vorliegenden Fall ist es jedoch so, daß der von Hawking zitierte Satz selbst auf der durch seinen Prosastil beeinträchtigten Erkenntnisebene einfach unwahre Propaganda ist. Seine Aussage kennzeichnet ihn als Anhänger Bertrand Russells und dessen Betrug von der „ablaufenden Uhr“.

Hawkings Aussage ist nicht nur unhaltbar, er weiß sogar selbst, daß die Relativität der Zeit ein uraltes Konzept ist, welches schon im klassischen Griechenland

bekannt war.⁴ Er weiß außerdem, daß der jüngste Begriff einer derartigen Relativität im Jahr 1854 von Bernhard Riemann in seinem Habilitationsvortrag „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen“⁵ entwickelt wurde. Diesen Tatsachen zum Trotz folgt Hawking ehrerbietig dem Schwindel, den Russell diesbezüglich verbreitet hat. Er schreibt: „So wurde die Zeit zu einem persönlichen Begriff, abhängig von dem Beobachter, der sie mißt“, und paraphrasiert damit genau Russells Argument. Die Bedeutung seiner Verfälschung des Ursprungsdatums der „Relativität der Zeit“ spiegelt sich auch auf ironische Weise im nächsten Paragraphen wider: „Bei dem Versuch, die Gravitation mit der Quantenmechanik zu vereinen,



mußte das Konzept der ‚imaginären‘ Zeit eingeführt werden. Diese läßt sich von den Richtungen im Raum nicht unterscheiden.“ Sein völlig falscher Gebrauch von „imaginär“ lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die Pionierarbeit, welche im 19. Jahrhundert von Carl Gauß, Wilhelm Weber und Bernhard Riemann geleistet wurde.

Es muß betont werden: Hawking lügt einfach, wenn er versucht, den gutgläubigen Leser zu der Auffassung zu verleiten, daß die relativistische Idee der „Zeit“ erst im 20. Jahrhundert aufkam. Aufgrund der Ausbildung, die er durchlaufen mußte, ist Hawking zumindest als simples historisches Faktum geläufig, daß Riemann der erste war, der 1854 die Begriffe „Raum“ und „Zeit“ von ihrer euklidischen aprioristischen Grundlage befreite und sie zusammen mit allen gültigen Prinzipien der experimentellen Physik als Dimensionen einer erweiterbaren physikalischen „n-dimensionalen“ Raumzeit neu bestimmte.

Im realen Universum, außerhalb der Hawkingschen virtuellen Realität, entstand Riemanns Entdeckung

hauptsächlich auf der Grundlage der Arbeiten von Carl Gauß über biquadratische Reste und über die Verallgemeinerung des Begriffs der Krümmung. In diesen Arbeiten von Gauß und Riemann treffen wir die Realität an, welche Mathematikern in ihrem Elfenbeinturm fälschlicherweise als „imaginäre“ Eigenschaft der relativistischen Zeit erscheint. Hawking weigert sich, die Bedeutung der Tatsache zu erkennen, daß Gauß und Riemann den Begriff der „Zeit“ vollkommen aus dem Bereich aprioristischer axiomatischer Annahmen herausgenommen und ihm eine neue Bedeutung als ein verifizierbares physikalisches Prinzip des experimentellen Bereichs der physikalischen Raumzeit gegeben haben.⁶ Danach müssen die Schulbubenbegriffe von Zeit-an-sich und Raum-an-sich ersetzt werden durch die neuen Rollen, welche Zeit und Raum als gegenseitig aufeinander einwirkende Dimensionen einer „n-dimensionalen“ physikalischen Raumzeit-Geometrie spielen. In dieser neuen Geometrie wird das Maß dieser Qualitäten durch die relative „Krümmung“ der physikalischen Raumzeit dargestellt, welche aus der Interaktion all dieser Dimensionen (physikalischen Prinzipien) resultiert. Hawking tut so, als kenne er diese Implikationen nicht.⁷

Unmittelbar nach diesen falschen Äußerungen stimmt Hawkings Argument eine wilde, irrationale Tirade an: „Diese (imaginäre Zeit) läßt sich von den Richtungen im Raum nicht unterscheiden [was ein kompetenter Physiker als kaum tolerierbare, weil zu vieldeutige Aussage betrachten würde]“. Nach diesem Satz gehen Hawkings Gedanken vollends mit ihm durch: „Wenn man nach Norden geht, kann man kehrtmachen und sich südwärts halten. Genauso kann man, wenn man sich in der imaginären Zeit vorwärts bewegt, kehrtmachen und rückwärts gehen. Mit anderen Worten: Es kann keinen bedeutenden Unterschied zwischen der Vorwärts- und der Rückwärtsrichtung in der imaginären Zeit geben.“ *Aua! Welch ein Schwall von Sophisterei!*

Und im folgenden Paragraphen vergaloppiert sich Hawking noch weiter: „Die Naturgesetze unterscheiden nicht zwischen Vergangenheit und Zukunft.“* Welche „Gesetze“? Wessen „Gesetze“? Wessen „Naturwissenschaft“? Wenn in all diesen Äußerungen überhaupt etwas Verstehbares enthalten sein sollte, so ist es völlig falsch. Und dann geraten wir vom Regen in die Traufe; „Jonas“ Hawking verschluckt den Walfisch.

Er verschlimmert seinen Fehler noch: „Genauer: Diese Gesetze... bleiben, wie erläutert, bei einer Kombination der Operationen (oder Symmetrien) C, P und T unverändert. (C heißt Austausch der Antiteilchen gegen Teilchen. P heißt Umkehrung ins Spiegelbild, also Austausch von links und rechts. T heißt schließlich Umkehr der Bewegungsrichtung aller Teilchen — mit anderen Worten: der Ablauf der Bewegung rückwärts.)“ *Mecanique celeste!* Hawking hat sich auf die Regeln des radika-

len Positivismus eingelassen, die zwar in einigen Gegenden von Laputa populär sein mögen, aber sie sind trotzdem absurd. Die Nazis haben die gleiche Sophisterei betrieben wie Hawking hier; sie nannten es *Gleichschaltung*.⁸ Heute ziehen es deren liberale Imitatoren in der akademischen Welt vor, die Augen nach oben zu rollen und salbungsvoll ihr Mantra herzubeten: „Allgemein anerkannte Schulmathematik“.

Bisher haben wir bei unserer kurzen Durchsicht von Hawkings Text zwei wesentliche Gruppen axiomatischer Fehler festgestellt. Die erste steht in Zusammenhang mit dem Begriff der „imaginären Zeit“. Die zweite hängt mit den Ordnungsprinzipien zusammen, welche „C, P und T“ betreffen und das Vor-und-Zurück in der Zeit; also sein Leugnen der Existenz dessen, was Leibniz als Probleme der „Analysis situs“ identifiziert hat, und sein Leugnen, daß bezüglich dieser Fragen irgendein besonderes Ordnungsprinzip, welches jenseits dessen liegt, was mit dem normalen mathematischen Formalismus verstanden werden kann, in Betracht gezogen werden müsse. Wir werden uns später noch mit zwei weiteren grundlegenden Gruppen von Irrtümern Hawkings beschäftigen, bevor wir zu einer allgemeinen Widerlegung seines Argumentes kommen. Diese zusätzlichen Fragen sind erstens die weit verbreitete, aber falsche Vorstellung der „Entropie“ als „Zeitpfeil“ und zweitens seine hysterische Fehlinterpretation des von ihm benutzten Ausdrucks „psychologischer Zeitpfeil“. Aus pädagogischen Gründen ist es jedoch besser, zuerst einige Probleme der „imaginären Zeit“ und des „Zeitpfeils“ zu behandeln, um dann die beiden letzten der vier identifizierten Themen genauer unter die Lupe nehmen zu können.

Von Eratosthenes bis Riemann

Man richte sein Augenmerk auf den von Hawking zitierten Ausdruck „imaginäre Zeit“. Man verlange von dem, der Hawkings Beobachtungen verteidigen möchte, daß er zeige, wie die wiederholte pathologische Verwendung des Begriffes „imaginär“ durch Mathematiker und fehlinformierte Laien damit in Zusammenhang steht, daß Bernhard Riemann die Mathematik von diesen rein aprioristischen Vorstellungen von Raum und Zeit, wie wir sie in den Arbeiten von René Descartes, Isaac Newton et al. antreffen, befreit hat. Man beschäftige sich dann mit dem Unterschied zwischen der frühen, groben Verwendung des Ausdrucks „imaginäre Zahl“ zur Identifizierung negativer Wurzeln und der wissenschaftlichen Herkunft solcher Wurzeln, wie diese später von Carl Gauß stufenweise aus der Entwicklung der Prinzipien der höheren Mathematik in seinen *Disquisitiones Arithmeticae*⁹ entwickelt wurde.

Dazu beachte man die physikalische Bedeutung jener „imaginären“ Größen, welche Gauß später im Bereich der experimentellen Physik lokalisierte, wie auch in seinen Entdeckungen auf den Gebieten der Astrophysik, der Geodäsie und der Elektrodynamik. Man beachte außer-

* Anmerkung des Übersetzers: Hainer Kober übersetzt hier „laws of science“ schlecht mit „Naturgesetze“, richtig wäre „Gesetze der Naturwissenschaft“.

dem, welche praktische Bedeutung die biquadratischen Reste und die Krümmung im experimentellen Bereich der physikalischen Raumzeit allgemein haben. Dann stelle man Riemanns ursprüngliche Entdeckung der relativistischen physikalischen Raumzeit in den Zusammenhang, der sich aus diesen Beiträgen Gaußens ergibt, was Riemann übrigens bereits selbst getan hat.

Wie die bekannte Geschichte der Ideenentwicklung belegt, ist das Prinzip, um das es hier geht, so alt wie die Arbeiten des Pythagoras und ein zentraler Aspekt der mathematischen Arbeiten Platons und von Mitarbeitern Platons wie Theaetetos und Eudoxos. Es umfaßt sowohl den Begriff der Inkommensurablen, der implizit in dem berühmten Satz des Pythagoras enthalten ist, als auch den Begriff der Krümmung, den Schüler des Nikolaus von Kues wie Luca Pacioli, Leonardo da Vinci und Johannes Kepler mit der Rekonstruktion des von Theaetetos erbrachten Beweises, daß es nur fünf platonische Körper gibt, in Verbindung brachten.¹⁰ Diese sind Beispiele für die aufeinander aufbauende Entwicklung, welche über Nikolaus von Kues¹¹, Johannes Kepler und Gottfried Leibniz zur Entwicklung der nichteuklidischen, relativistischen Geometrie durch Gauß und Riemann führte.¹²

Eine für den elementaren Schulunterricht besonders geeignete Illustration dieses Prinzips der physikalischen Raumzeit stammt von Eratosthenes, einem Mitglied der Platonischen Akademie aus dem 3. Jahrhundert v. Chr.

Vom pädagogischen Standpunkt ist Eratosthenes' astrophysikalische Messung der Erdkrümmung entlang eines Meridians der einfachste Fall, an Hand dessen man das Prinzip demonstrieren kann, welche physikalisch-experimentelle Bedeutung das „Imaginäre“ für die Relativität hat (*Abbildung 2*).¹³ Wenn man halbkugelförmige Sonnenuhren in entsprechenden Intervallen entlang einer abgemessenen Entfernung von Sirene (Assuan) in Ägypten in nördlicher Richtung längst der astrophysikalischen Linie des Meridians bis nach Alexandria aufstellte und täte dies in der Absicht, die Behauptung zu widerlegen, daß die Erdoberfläche nur zweidimensional sei, dann würden einen die durch die Sonnenuhren erbrachten Meßergebnisse eines Besseren belehren. Der Vergleich der unterschiedlich langen Schatten, die zur Mittagszeit von den Stäben im Zentrum der Sonnenuhren geworfen werden, zeigt, daß sich nur bei Annahme einer dritten „imaginären“ Dimension der Erdoberfläche, welche der Oberfläche des Planeten eine etwa kugelförmige Charakteristik gibt, eine Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen ergibt. Beim Entwurf dieses Experiments erscheint diese dritte Dimension zuerst als platonische *Idee*, welche eine definite Größe darstellt und genau die Art von Ideen repräsentiert, die Empiriker gerne in den Bereich des „Imaginären“ verbannen.

Gauß wendete seine Erkenntnisse der biquadratischen Reste nicht nur auf die Rekonstruktion der Asteroidenbahnen, sondern auch auf Probleme der Geodäsie und diverse Untersuchungen im Bereich des Geomagnetis-

mus und der Elektrodynamik im allgemeinen an — eine Weiterführung der Methoden experimenteller Entdeckerkunst seit Platon und seiner Akademie. Die „winkelabhängige Kraft“, deren Untersuchung durch Gaußens und Riemanns Freund Wilhelm Weber in Göttingen Mitte des 19. Jahrhunderts erstmals den atomaren und subatomaren Bereich für die Mikrophysik eröffnete,¹⁴ ist ein Beispiel für die Bedeutung dieser Methode und muß im Zusammenhang mit den hysterischen Verfälschungen (der vorhergegangenen Arbeiten von Ampère, Gauß, Weber, Riemann) in den Arbeiten von Maxwell, Bertrand Russell u.a. gesehen werden.

Beschäftigen wir uns mit der unmittelbar vor uns liegenden Frage: Welcher Art ist der nachweisbare Unterschied zwischen dem unbewiesenen, aprioristischen Zeitbegriff, der mit der Euklidischen Geometrie oder der Meinung von Descartes und Newton in Verbindung steht, und dem experimentell fundierten Faktum, welches Formalisten fälschlich mit dem Namen „imaginäre Zeit“ belegen? Letztere ist ein Begriff, der durch die Methode hinter den aufeinander aufbauenden experimentellen Entdeckungen von Huygens, Leibniz, Bernouilli, Gauß und Riemann in der Wissenschaft Einzug hielt. Knapp formuliert entspringt das Prinzip, welches (im Unterschied zur unbewiesenen, aprioristisch-axiomatischen Fehlkonzeption) zur Definition eines experimentellen Begriffs von „imaginär“ führt, aus dem Begriff der *Hypothese*, der für Platons sokratische Methode sowie für die Errichtung der methodologischen Grundlagen der modernen Wissenschaft durch Platon, Theaetetos, Eudoxos, Archimedes, Eratosthenes, Cusa usw. von zentraler Bedeutung ist. Es verhält sich nämlich wie folgt.

Mit Hilfe von Platons sokratischer Methode lassen sich die Definitionen, Axiome und Postulate herauskristallisieren, die der Geometrie Euklids zugrundeliegenden. Diese Elemente wären somit durch die sokratische Methode als die Voraussetzungen erkannt, welche implizit als vorbedingte Überzeugungen einer bestimmten, auf nachweisbaren Ausgangspunkten aufbauenden konstruktiven Geometrie existieren müssen. Die gemeinsame Menge solcher hergeleiteter Voraussetzungen wird durch die relevanten Definitionen, Axiome und Postulate repräsentiert. Diese gemeinsame Menge wird „Hypothese“ genannt. Jede Behauptung, die experimentell konstruiert werden kann und die zu irgendeiner Menge von Elementen der relevanten Hypothese nicht inkonsistent ist, wird als „Theorem“ des Systems bezeichnet. Alle potentiell aussprechbaren Behauptungen, welche diese Bedingung erfüllen, erzeugen zusammengenommen ein deduktives „Theoremgitter“.

Nun beginnt es Spaß zu machen.

Von dem Moment an, wo eine solche Hypothese glaubhaft etabliert ist, wird jede relevante Gruppe von Ereignissen implizit in zweifacher Weise untersucht. Erstens nach glaubwürdigen Annahmen, welche die Art und Weise bestimmen, in der wir ihr scheinbares Vorkommen als „glaubhaft existent“ oder als „nicht glaubhaft existent“ identifizieren. Zweitens vergleichen wir die

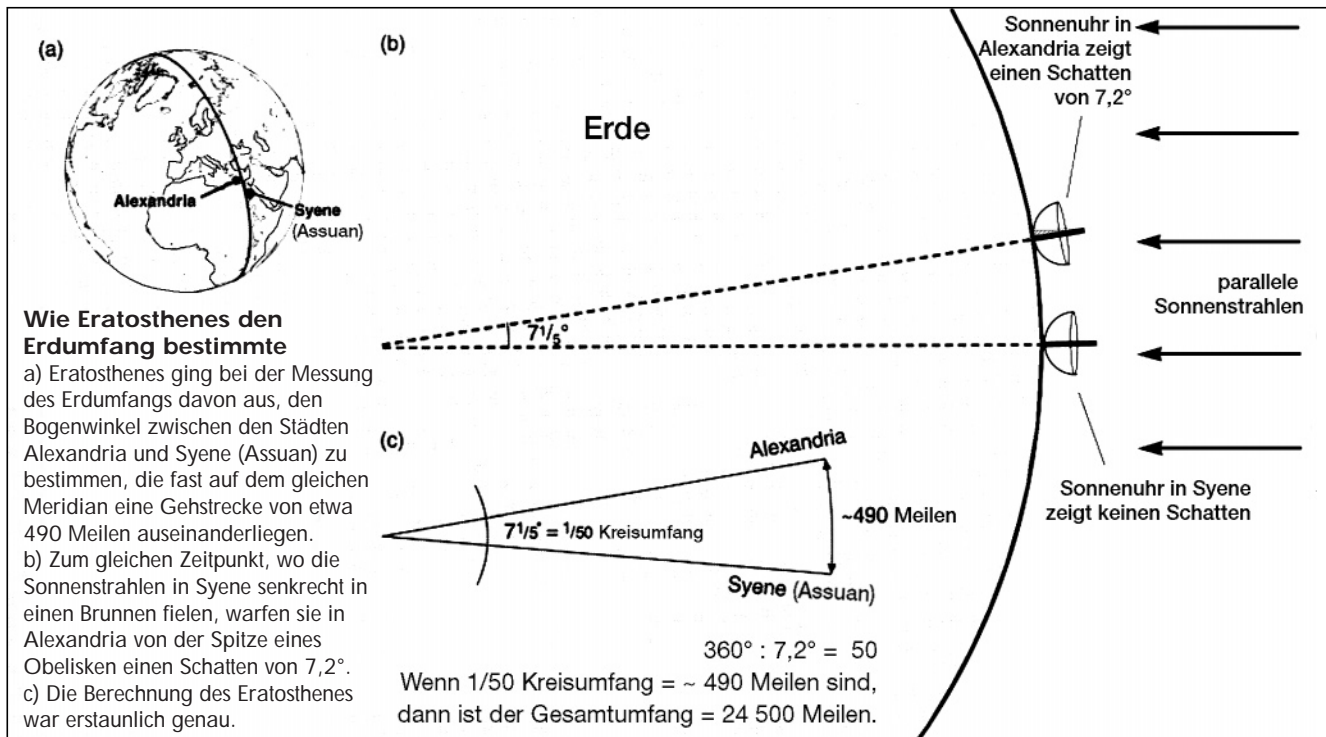


Abbildung 2

Behauptung, daß das Vorkommnis „glaubhaft existent“ sei, mit der relevanten Hypothese und den Hypothesen der zugrundeliegenden deduktiven Geometrie. Falls nun sowohl die Hypothese wie auch das Vorkommnis gleichermaßen glaubwürdig sind, aber keine mit dem Vorkommnis in Verbindung zu bringende Behauptung der augenblicklich vorherrschenden Hypothese gleichermaßen glaubwürdig ist, dann ist unsere Vernunft mit einem Paradox katastrophaler Art konfrontiert, einem ontologischen Paradox von genau der gleichen Art, wie es in Platons *Parmenides* vorkommt. Es ist die Art von Paradox, welche in der klassischen Kunst als Metapher bekannt ist.

Diese Vorstellung ist das Zentrum der Methode der physikalischen Wissenschaft¹⁵ und kennzeichnet außerdem die Kompositionsmethode, welche im Bereich der Poesie, Musik, Tragödie und der plastischen Künste als „klassisch“ bekannt ist. Die fragliche Methode steht auch im Zentrum des Begriffs der nichteuklidischen physikalischen Raumzeit, auf die Hawkings Irrungen unsere Aufmerksamkeit lenkten. Deshalb soll nun, zur Betonung und größeren Klarheit, eine kurze Feststellung eingeschoben werden.

Wir sehen das Entstehen wissenschaftlicher Ideen genau in den Fällen als gegeben, in denen ein wirkliches Paradox der gerade dargestellten Form auftritt. In den Formen der klassischen Kunst verbirgt sich in der *Metapher* die gleiche kognitive Art des Paradoxes. In diesem Fall wird dem Autor oder dem Komponisten der Gebrauch der Metapher durch den Umstand aufgezwungen, daß eine Realität existiert, welche in der bestehenden Sprache (entsprechendes gilt für die Sprache der Mathematik) nicht ausgedrückt werden kann. Diese Schwierig-

keit läßt sich umgehen, indem zwei bekannte, aber miteinander unvereinbare Darstellungen gegeneinander gestellt werden, wodurch eine Metapher entsteht. Eine Lösung des Paradoxes, welches auf diese Weise explizit beschrieben ist, ist erforderlich und drängt unsere kognitiven Geisteskräfte zur Lösung dieses Rätsels. Die erfolgreiche Lösung geht von unseren kognitiven Geisteskräften aus, indem der Vielfalt der den Sprachanwendern explizit verfügbaren Ausdrucksmöglichkeiten eine vorher nicht existierende Idee hinzugefügt wird. Die Metapher wird damit zu einer erkennbaren Bezeichnung für diese neu hinzugefügte Idee, welche nun das Sprachrepertoire bereichert.

Die zugrundeliegenden geistigen Prozesse sind in der Experimentalphysik und der klassischen Kunst die gleichen. Man muß daher in den Prinzipien der klassischen Erziehung, wie sie von Friedrich Schiller begründet wurden, einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Kompetenz in der physikalischen Wissenschaft erkennen. Wenn der Student die Formen der klassischen Kunst nicht beherrscht, und zwar in einer Weise, welche ihn dazu zwingt, den gemeinsamen Charakter hinter den Entdeckungsprozessen der klassischen Kunst und der physikalischen Wissenschaft zu erkennen, so werden die Fähigkeiten des zukünftigen Wissenschaftlers, die Prinzipien wissenschaftlicher Entdeckungen überhaupt zu erkennen, an einem kognitiven Analphabetismus leiden. Die Dissertation Riemanns aus dem Jahre 1854 ist das beste Beispiel für dieses dem Wissenschaftsfortschritt zugrundeliegende Prinzip. Wenn der Student die klassische Kunst meistert, dann entwickelt er in seinem Geist jene unabdingbaren Fähigkeiten, um die außerhalb des Bereiches der bestehenden formalisierten mathemati-

schen Physik liegenden Fragen zu konzeptionalisieren. In dem Maße, wie die Curricula von Grundschule, Gymnasium und Universität die Formen klassischer Kunst nicht als dominantes Ausbildungsziel enthalten, ist ein entsprechender wissenschaftlicher Analphabetismus unter Universitätsabgängern zwangsläufig. Das wird ganz deutlich im Fall des Professors Hawking.

Stellen wir uns vor, es läßt sich experimentell zeigen, ein in Frage gestellte Ereignis ist in der Tat real und sein Nachweis etabliert ein einem Axiom gleichkommendes Naturprinzip, ein Erkenntnisprinzip oder beides, welches in der bisherigen Konstruktion der Hypothese gefehlt hat. Wir müssen dann dieses erwiesene, einem Axiom gleich-

kommende Prinzip nicht nur in unser Repertoire aufnehmen; wir müssen auch die bisherige Hypothese korrigieren bzw. überprüfen, um sie mit dem neuen Axiom in Einklang zu bringen. Diese Anpassung stellt die verbleibenden Axiome der relevanten alten Hypo-

these so dar, als wären sie die „n“-Dimension der physikalischen Raumzeit-Geometrie. Nun kommt eine Dimension „n+1“ hinzu. Wir können nicht, wie Riemann 1854 hervorhob, das neue Prinzip einfach zu den anderen in den sprichwörtlichen mathematischen Topf werfen; sondern wir müssen die neuen Wechselwirkungen berücksichtigen, die entstehen, wenn wir von der „n-dimensionalen“ Hypothese zu der „n+1-dimensionalen“ Hypothese übergehen. Die neue Qualität der Wechselwirkung drückt sich in der Messung als „Krümmung“ der physikalischen Raumzeit aus. Im Gesamtwerk von Gauß, Weber und Riemann kommt (wie auch bei anderen) das mathematische Verständnis dieses experimentell-physikalischen Prozesses zum Ausdruck.

Diese veränderte Weise, in der wir geometrisch denken müssen, duldet keine solchen aprioristischen Täuschungen mehr, wie etwa die Vorstellung, daß Raum und Zeit nach vorwärts, rückwärts, oben und unten unendlich und in perfekter Kontinuität ausgedehnt seien. Wie weit eine Dimension (erweiterbare Anwendung bestimmter nachgewiesener experimenteller Prinzipien) ausdehnbar ist und welchen Begrenzungen sie unterliegt, muß experi-

mentell bestimmt werden. Darauf hätten wir spätestens seit dem 18. Jahrhundert vorgewarnt sein sollen, als der Beweis der Isochronizität im Gravitationsfeld und bei der Ausbreitung des reflektierten Lichtes mit einer bestimmten Geschwindigkeit des retardierten Potentials erbracht wurde.

Repräsentieren das Konzept der „Analysis situs“ in der Wissenschaft: Leibniz, Riemann, Huygens, Gauß (von oben im Uhrzeigersinn).



Genau wie der Raum wird auch die Zeit, befreit von ihren aprioristischen Ketten, aus dem Bereich der cartesianischen algebraischen Intuition herausgeholt; sie wird Gegenstand der experimentellen Physik. Die Messung jener Abweichungen von einem erwarteten Wert, welche uns die Anwesenheit eines neuen Prinzips anzeigt, das bezüglich des Zeitablaufes berücksichtigt werden muß, liefert uns, durch die Methoden von Gauß und Riemann, das, was naiven Mathematikern als „imaginäre Zeit“ erscheint, oder den weniger einfältigen als Beleg für die Existenz eines neuen zusätzlichen Prinzips (einer potentiellen neuen Dimension). Wilhelm Webers Antizipation des Fehlers beim üblichen Gebrauch der „Coulomb-Kraft“ und seine scheinbar prophetische Entdeckung der „Umkehrung“ der relativen Rolle der „starken“ und „schwachen“ Wechselwirkung im Bereich gewisser mikrophysikalischer Abmessungen gehören zu den elegantesten Beispielen für qualitativ neue Bedeutungen, welche zu den Begriffen des „Raumes“ und der „Zeit“ im Bereich des extrem Kleinen hinzugefügt werden müssen.

Die unübersehbaren Schwierigkeiten, die Hawking mit der Zeit hat, entspringen seinem obsessiven Verhaftetsein an die betrügerischen Anmaßungen erklärter Newtonianer wie Leonhard Euler und seiner Nachfolger (Josef Lagrange, Marquis Laplace, Augustin Cauchy, Lord Kelvin, Rudolf Clausius, Hermann Graßmann, Maxwell, Lord Rayleigh, Bertrand Russell usw.), welche ganz willkürlich von der nur im „Elfenbeinturm“ gültigen Annahme perfekter Kontinuität (d.h. „Linearität im Unendlichkleinen“) ausgehen, um solche groben Tautologien zu konstruieren, welche dann fälschlicherweise als sogenannter „Beweis“ dieser perfekten Kontinuität angeführt werden.¹⁶ Im Gegensatz zu den Behauptungen der Cartesianer, Newtonianer usw. ist die Frage der Kontinuität im Unendlichkleinen keine

Frage der Mathematik, sondern der experimentellen Physik. In solchen Fällen muß die Mathematik — ganz wie Philip, der Duke of Edinburgh, im Verhältnis zu Queen Elisabeth II. — eine untergeordnete Rolle spielen, die des Gemahls, nicht des Monarchen der Wissenschaft.

Es ist das traurige Schicksal derer, welche die aus der experimentellen Physik hervorbrechenden revolutionären Veränderungen zwar zähneknirschend anerkennen müssen, sich aber, wie Hawking und Maxwell, fanatisch weigern, irgendeine andere als „ihre eigene Geometrie“ anzuerkennen, daß die Paradoxa, welche ihre „Elfenbeinturm“-Phantasien erzeugen, sie wie Frankenstein-Monster aus dem extrem Kleinen und dem extrem Großen höhnisch angrinsen. Dieses Geisterspektakel hat viele heutige Positivisten vermuten lassen, daß der Name der mächtigsten Gottheit im Universum „Chaos“ ist. Das erklärt auch den entsprechenden Hang zu heidnischer Religiosität in den Argumenten von Maxwell, Hawking und ähnlichen Denkern.

Analysis situs

Sobald man die Implikationen der erwähnten Dissertation von Riemann aus dem Jahre 1854 versteht, wird klar, daß der Wissenschaft die wesentliche Qualität unseres Universums als Prozeß nur in der einfachen Form einer Aufeinanderfolge von Hypothesen erscheint. Alle grundsätzlichen Fragen der Wissenschaft gehören somit zu einer Form, welche durch das ontologische Paradox im Zentrum von Platons *Parmenides*-Dialog charakterisiert ist. Was ist das *Eine*, welches effizient das *Viele* der Hypothesen subsumiert? Somit sind wir gezwungen, uns bei unserem Verständnis davon, was primär ist, von den fixen Objekten abzuwenden und unseren Blick auf das Prinzip der *Veränderung* zu lenken — der primären Realität, welche der bedingten Existenz der fixen Objekte zugrundeliegt.

Das Beispiel Cusa, und solcher erklärter Schüler des Nikolaus von Kues wie Luca Pacioli, Leonardo da Vinci und Johannes Kepler, belegt die historische Tatsache, daß die auf die experimentellen physikalischen Prinzipien der Messung (Cusa)¹⁷ aufbauende moderne Wissenschaft von einer Entwicklungslinie ausgeht, die von Platon und seiner Akademie bis zu Cusa, Leibniz, Gauß, Riemann usw. verläuft. Mit anderen Worten, von solchen, die das Primat des platonischen Begriffs der Veränderung verstanden und weiterentwickelt haben; genau in diesem Sinne kommt auch in der erwähnten Dissertation Riemanns ein derartiges Primat zum Ausdruck.

Dieser Begriff der Veränderung ist die Grundlage für die Wirklichkeit, welche der verwirrte Hawking fälschlicherweise als „imaginäre Zeit“ zu erfassen versucht. Da die Hypothese, welche den Ausdrücken (d.h. Theoremen) einer Folge zugrundeliegt, bezogen auf jedes Element der Folge, auch gleichzeitig wirkungsvoll alle vorhergehenden und folgenden Elemente der Folge bestimmt, muß der Begriff der „Isochronie“ vom platonischen Standpunkt aus als auf den allgemeinen Begriff

der „Gleichzeitigkeit der ‚Unendlichkeit‘“¹⁸ hindeutend gesehen werden. Letzterer ist seit Platon ein gut belegter, traditioneller Begriff der westeuropäischen Philosophie, Theologie und Wissenschaft.¹⁹ Der gleiche Begriff liegt Leibnizens Konzept der *Analysis situs* zugrunde, also dem Begriff, der Hawking in den Abgrund seiner Grübeleien über „C, P und T“²⁰ stürzen ließ.

Man muß die Frage der Definition eines grundlegenden Ordnungsprinzips für eine Aufeinanderfolge von Hypothesen als ein Korollar zu Platons *Parmenides*-Paradox ansehen. Zum Beispiel: Steigt die *Entropie* oder die *Anti-Entropie* des Universums, wenn wir die mathematische Kardinalität der physikalischen Raumzeit-Geometrie von einer Geometrie von „n Dimensionen“ auf „n+1 Dimensionen“ erhöhen? Keine Mathematik von der Art, wie sie von den Empirikern und Positivisten definiert wird, kann eine derartige Frage beantworten.

Wenn man auf solche Formen als Ausdruck realer Prozesse stößt, so ist beispielsweise „rechtshändig“ und „linkshändig“ nicht einfach vertauschbar. Ebenso wenig ist die Transformation von einem Zustand der Materie zum anderen eine Frage statistischer Indifferenz. Genau so wenig entwickelt sich ein menschliches Wesen bis zu einem Alter von etwa 25 Jahren, um dann wieder in den biologischen Zustand der Kindheit zurückzufallen. In der realen Welt, fernab von den Spekulationen im Elfenbeinturm, gehen „vorwärts“ und „rückwärts“ niemals durch einfache Umkehrung ineinander über. Genau diese Unterschiede, welche Hawkings „Elfenbeinturm“ implizit verbietet, sind die Ironien, die Paradoxe, aus denen sich prinzipielle Entdeckungen herleiten.

Die wichtigsten derartigen Fragen in der *Analysis situs* sind heute diejenigen, die mit der Debatte um das relative Primat der *Entropie* oder *Anti-Entropie* zusammenhängen. Das führt uns zu den vier Themengruppen, die in Hawkings Kapitel aufgeworfen werden. Wir stellen nun die Ansichten Hawkings denen des Autors gegenüber.

Aber wer zieht die Uhr auf?

Hawking stellt vier Arten der Zeit oder genauer vier Arten der Gerichtetheit der Zeit dar. Erstens die bereits behandelte Vorstellung der einfachen, linearen Gleichheit von vorwärts und rückwärts. Zweitens identifiziert er, als erstes von drei Beispielen, „den thermodynamischen Zeitpfeil“ als „die Richtung der Zeit, in der die Unordnung oder Entropie zunimmt.“ Drittens „den psychologischen Zeitpfeil“ als „die Richtung, in der unserem Gefühl nach die Zeit fortschreitet, die Richtung, in der wir die Vergangenheit, aber nicht die Zukunft erinnern“. Und schließlich kommt er zu dem „kosmologischen Zeitpfeil, die Richtung der Zeit, in der sich das Universum ausdehnt und nicht zusammenzieht“. So einfältig und zufällig, wie diese Begriffe der Zeit sein mögen, es sind die Ansichten, die Hawkings Meinung ausdrücken. Insgesamt stellt sich Hawkings Geist als ein aus den heute in der akademischen Welt herumgereichten Modeer-

scheinungen zusammengeborgtes Sammelurium dar, so wie die Larve der Köcherfliege in Vorbereitung auf die Verpuppung wahllos jedes Stückchen Mist aufammelt.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts gewann der britische Lord Kelvin einen seiner deutschen Nachläufer, Rudolf Clausius, für die Aufgabe, in den empiristischen Wissenschaftskatechismus ein seltsames Stück heidnischer Religion einzuführen, den sogenannten „Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik“. Hermann Graßmann, Clausius' Verbündeter, trug entscheidend dazu bei,

die mathematischen Feinheiten dieses Dogmas zu konstruieren.²¹ Völlig außen vor blieb dabei alles, was belegt, daß das Universum eine Tendenz zur Entwicklung in Richtung höherer Ordnungszustände hat, ganz abgesehen von der anti-entropischen Charakteristik der menschlichen Gattung selbst. Das angewendete mathematische Argument basierte ganz entscheidend auf Graßmanns spezifischem Ansatz, Eulers tautologischen Irrtum von „der Linearisierung der physikalischen Raumzeit im extrem Kleinen“ festzuschreiben. Die rücksichtslose Extrapolation des Begriffs der „Coulomb-Kraft“ in das extrem Kleine ist ein Paralogismus der gleichen Art.

Hier stellt sich ein Problem, welches es erforderlich macht, zum Standpunkt der generalisierten *Analysis situs* zurückzukehren, um die historisch bestimmten Ursachen von Hawkings mangelhafter Methode zu untersuchen. Der unmittelbare Ursprung dieser von Kelvin u.a. erdachten Willkürkonstruktion namens „Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik“ liegt in dem bereits identifizierten Betrug von Euler/Lagrange, der als „Linearisierung im extrem Kleinen“ bekannt ist — das gemeinsame Erkennungszeichen für die Ansammlung von Newtonianern des 19. Jahrhunderts wie Laplace, Cauchy, Graßmann, Kelvin, Clausius, Helmholtz, Maxwell, Rayleigh, Mach, Russell usw.

Um dieses Phänomen jedoch zu verstehen, muß man Euler, Lagrange usw. im Rahmen des europaweiten Isaac-Newton-Kults sehen, der im 18. Jahrhundert von dem Abt Antonio Conti geschaffen wurde, jenem besonders in Paris aktiven Meisterspion Venedigs. Weitere Drahtzieher



Der „Aufklärer“ Voltaire (rechts) gehörte zum Anti-Leibniz-Harem von Friedrich II. an der Berliner Akademie der Wissenschaft.



holländischen „Aufklärung“ durch Paolo Sarpi, den Führer der in Venedig dominanten Fraktion der *I giovani*. Die Denkweise von Contis „Newtonischen“ Salons im 18. Jahrhundert gründet sich also auf die Grundansichten, welche von Sarpis persönlichem Lakaien Galileo Galilei und den Sarpi-Agenten Francis Bacon und Thomas Hobbes in England eingeführt wurden.²²

Wenn der „Newtonianismus“ und seine Ableger in dem durch Sarpi definierten Zusammenhang erscheinen, was sie müssen, wird klar, daß es heute in der Universitätslehre und in den Schulbüchern praktisch kein Thema gibt, welches sich nicht von der gleichen Doktrin ableitet, die der Gesamtheit von Thomas Hobbes *Leviathan* zugrundeliegt. Das betrifft natürlich vor allem die Fächer der Sozialwissenschaften, besonders die Zweige Philosophie, Linguistik, Drama, Dichtung, moderner Prosaстил sowie alles, was heute als politische Ökonomie daherkommt, sowie die Pseudowissenschaft „Politologie“, die zusammen von Saint-Simon und Madame de Staël mitbegründet wurde. Seltener wird gesehen, daß auch die mechanistische Doktrin der Physik und der heute akzeptierten Schulmathematik axiomatisch auf den gleichen perversen Grundannahmen aufbaut, welche Hobbes' *Leviathan* insgesamt zugrundeliegt.

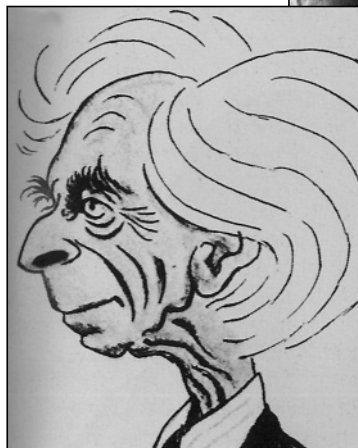
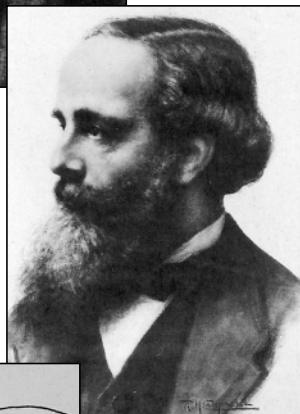
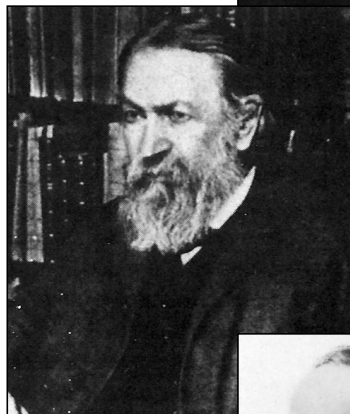
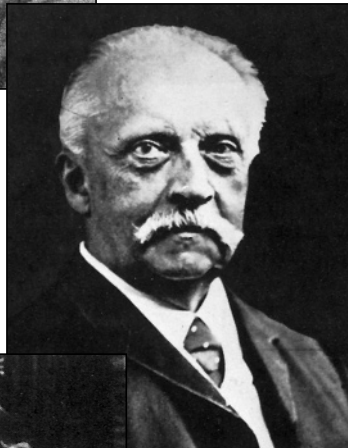
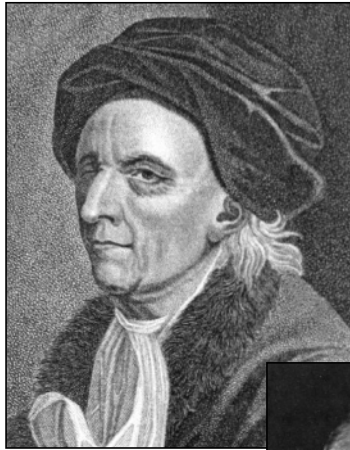
Es gibt einen früheren und tieferen Aspekt dieser Axiomatik, der auf die alten Griechen zurückgeht. Die Wurzel der modernen Aufklärung läßt sich formal auf den „Mortalisten“ Pietro Pompanazzi in Padua zurückverfolgen, den Begründer der modernen Lehre von Aristoteles, dem Gegenspieler Platons, und des modernen Aristotelismus. Pompanazzi wurde von Venedig einge-

dieses Kults waren Guido Grandi, Francesco Algarotti sowie Giammaria Ortes, Newtons Kontrolleur Dr. Samuel Clarke, der Physiokrat Dr. François Quesnay, Voltaire, die von Paris ausgehende „Aufklärung“ und die Newton-Fanatiker des in der Berliner Akademie der Wissenschaften versammelten Anti-Leibniz-Harems Friedrichs II. (d.h. Euler, Maupertuis, Lambert, Lagrange u.a.). Der Meisterspion Conti und sein Netzwerk von Salons im 17. Jahrhundert sind eingebettet in das Umfeld der französischen und anglo-

setzt, um die platonische „Goldene Renaissance“ zu zerschlagen, die in der Mitte des 15. Jahrhunderts vorübergehend in dem großen ökumenischen Konzil von Florenz 1439-40 die Oberhand gewonnen hatte. Sarpi brach zwar mit dieser Version des Aristotelismus, die von seinen unterlegenen fraktionellen Gegnern von Roberto Bellarminos *I vecchi* vertreten wurde, doch Sarpis angeblich „protestantische“ Aufklärung, wie er sie selbst bezeichnete, muß als „leicht ketzerische“ Variante des gleichen Aristotelismus gesehen werden, den Pompanazzi später dem Cardinal Gasparo Contarini gelehrt hat. Sarpi bewirkte eine Wiederbelebung des mittelalterlichen Positivismus William von Ockhams.²³ Wie Ockham und die dem modernen logischen Positivismus frönenden angeblichen Neo-Ockhamisten bekannten sich die Anhänger von Sarpi und Conti zu einer zerlegten Version des Aristotelismus.²⁴ Diese Empiristen und Positivist, für die Russell und Hawking typische Beispiele sind, bestehen mit einer fanatischen intellektuellen Gewaltbereitschaft auf dem aristotelischen Standpunkt des „Beobachters“.

Das ist entscheidend, um zu verstehen, warum Hawking um jeden Preis Russells Standpunkt des auf die Uhr schauenden Beobachters einnehmen will. Das ist das Aquarium, in dem Hawkings Ideen herumschwimmen. Das ist auch wesentlich, um das empiristische Argument zu verstehen, welches allen vier Begriffen der Zeit in dem relevanten Kapitel seines Buches zugrundeliegt.

Der Autor gründet Wissenschaft nicht auf den Standpunkt des „distanzierten Beobachters“, sondern vielmehr auf den des wirkungsvoll „Handelnden“. Dieses Prinzip ist der entscheidende Unterschied zwischen der Wirtschaftswissenschaft Leibnizens (und des Autors) und dem Gebräu diverser neo-aristotelischer oder schlimmerer Lehren, die in den Wirtschaftseminaren der heutigen Universitäten verbreitet werden. Wenn Hawking in seiner Rhetorik Anleihen an „Es scheint mir“-Stammtisch-



Sophisterei macht, um seine Vorstellungen von der Zeit unter die Leute zu bringen, so muß man das in diesem Lichte betrachten.

Wie von mir wiederholt in früheren Publikationen dargelegt, ist die Grundlage, auf der man überhaupt nur Gewißheit bezüglich wissenschaftlicher Erkenntnisse erlangen kann, der Beweis, daß die Umsetzung aufeinanderfolgender grundlegender Entdeckungen, welche sowohl die Natur als auch den menschlichen Erkenntnisprozeß betreffen, zu einem koordinierten Anstieg

des menschlichen Bevölkerungspotentials und zu gleichzeitigen Verbesserungen in den demographischen Charakteristika der Haushalte führt. Kurz gesagt: Die immer größere Macht des Menschen über die Natur mittels einer ständigen Revolutionierung seines Sozialverhaltens. Dieser Prozeß zunehmender Leistungsdichte pro Kopf innerhalb des Universums ent-

spricht einer Riemannschen Folge von Veränderungen, und zwar von einer physikalischen Raumzeit-Geometrie von „n Dimensionen“ zu einer überlegenen von „n+1 Dimensionen“.

Diese letzte Folge erhält ihren emotionalen (d.h. *agapischen*) Antrieb durch solche individuellen Erkenntnisprozesse, welche verifizierbare neue Prinzipien („Dimensionen“) als Lösung ontologischer Paradoxe entwickeln, wie wir sie durch die klassische Form der Metapher charakterisiert haben.

Folgende Schlußfolgerung läßt sich aus diesen Tatsachen ziehen: Wenn die Menschheit die Erkenntniskräfte der Individuen auf diese Art einsetzt, dann fügt sich das Universum gehorsam der Ausübung zunehmender Herrschaft der menschlichen Gattung.²⁵ Diese Art Erkenntnisprozeß drückt somit eine Kongruenz mit der grundlegenden gesetzmäßigen Ordnung des Universums aus. Aus den bereits dargelegten Gründen verpflichtet uns diese „robusteste“ aller Korrelationen menschlicher Erfahrung dazu,

Repräsentieren die Anti-Leibniz-Fraktion in der Wissenschaft: Euler, Helmholtz, Mach, Maxwell und Russell (von oben).

nochmals genau diejenigen souveränen kreativen geistigen Prozesse zu untersuchen, von denen diese zunehmende Herrschaft herrührt.

Erstens repräsentiert die Riemannsche Reihe, die diesem prinzipiellen Anstieg der Herrschaft entspricht, das ontologische Paradox, das *Viele*, für welches diese individuellen schöpferischen Geisteskräfte die Lösung, das angestrebte *Eine*, darstellen. Umgekehrt ist das individuelle Paradox, das jede der aufeinanderfolgenden Entdeckungen experimentell bestätigter Prinzipien hervorruft, gut bekannt, und zwar auf die von uns dargestellte Weise. Der Zusammenhang von solchen wissenschaftlichen Paradoxen mit der Rolle der Metapher in den Formen der klassischen Kunst wurde ebenfalls aufgezeigt. Durch eine genauere Betrachtung der Riemannschen Folge von diesem Standpunkt aus kann nun die entscheidende Frage beantwortet werden.

Die Riemannsche Reihe (n geht über in $n+1$) definiert einen metamathematischen Begriff zweier bemerkenswerter Ausdrücke. Erstens definiert die Reihe einen geordneten Anstieg der mathematischen Kardinalität. Zweitens wird, weil jede hinzugefügte Dimensionalität mit einer Gauß-Riemannschen-Diskontinuität in der entsprechenden vorausgehenden Funktion in Zusammenhang steht, diese mathematische Kardinalität auch durch den Begriff einer implizit abzählbaren Dichte von Diskontinuitäten für jedes beliebig gewählte Wirkungsintervall ausgedrückt. Diese Begriffe der Kardinalität stehen in einer allgemeinen Beziehung zu dem Gauß-Riemannschen Begriff der Krümmung physikalischer Raumzeit-Geometrien.

Diese mathematischen Begriffe sind gleichwertig mit dem Anwachsen der Herrschaft des Menschen über das Universum und aus den angegebenen Gründen auch mit dem Ordnungsprinzip der Gesetzmäßigkeit, die uns durch die Zunahme der menschlichen Herrschaft bekannt wird. Es ist angebracht, diese empirischen Relationen durch den Ausdruck *Anti-Entropie* zu bezeichnen. Der Unterschied eines solchen Begriffs der „Anti-Entropie“ zum Begriff der „Entropie“, wie er von Clausius usw. geprägt wurde, ist klar. Das Universum ist charakteristischerweise „anti-entropisch“, ganz im Gegensatz zu dem willkürlich als „entropisch“ angenommenen Universum, wie es die Beobachter im „Elfenbeinturm“, wie Kelvin und Hawking, sehen.

Soviel zu dem verschwommenen Begriff des „Zeitpfeils“, von dem Hawking so eingenommen ist, sowie zu seiner behaupteten Unterscheidung zwischen sogenannten „thermodynamischer“, „psychologischer“ und „kosmologischer“ Zeit.

Wirtschaft: Die Wissenschaft der Wirkung

Vergessen Sie einmal für einen Augenblick die allgemein verbreiteten erotischen Phantasien bezüglich Geld, Preisen und Eigentum. Konzentrieren Sie Ihre Aufmerksamkeit auf die wirkliche Wirtschaft, das heißt vor allem auf solche physischen Veränderungen in der Natur, durch

welche das potentielle Bevölkerungsdichte-Potential (einschließlich der damit in Zusammenhang stehenden demographischen Verbesserungen) erhalten und gesteigert wird. Beachten Sie dabei auch den wesentlichen subjektiven Aspekt der physischen Ökonomie, wie Erziehung, Gesundheitssystem, Wissenschaft sowie die Rolle des modernen souveränen Nationalstaats, welche zusammengenommen die Voraussetzungen für die Förderung des wissenschaftlich-technologischen Fortschritts sind. Beachten Sie auch, daß in diesem Sinne die subjektiven Aspekte innerhalb der physischen Ökonomie funktionell bestimmend sind. Helfen Sie nun Professor Hawking dabei, im Rahmen einer derartigen Untersuchung eine gültige Wissenschaft der „Zeit“ zu finden.

Zu diesem Zweck konzentrieren wir uns darauf, wie der Impuls des technologischen Wandels weitergeleitet wird, verstanden als Gaußsche Charakteristik, das heißt als Maß der relativen Krümmung des Wirtschaftsprozesses als Ganzem.

Um die relevanten Relationen zu definieren, behandeln wir die Volkswirtschaft als unteilbares Ganzes. Wir führen diese Untersuchung rein in Begriffen der physischen Ökonomie aus, das heißt ohne Bezugnahme auf Geld und Preise. Man vergleiche den realwirtschaftlichen Output dieser Ökonomie als Ganzer bezogen auf den Pro-Kopf-Wert ihrer gesamten Arbeitskraft und bezogen auf die gesamte funktionelle Fläche dieser Wirtschaft. Man vergleiche den nötigen Input, gemessen in Größen des Warenkorb, mit dem auf gleiche Weise gemessenen Output. Was ist dann die Bedeutung der Begriffe „gesamtwirtschaftlicher Profit“ und „Mehrwert“?

Das Problem läßt sich folgendermaßen ausdrücken. Man setze die variable Größe, welche der Erhaltung der Produktivität der gesamten Volkswirtschaft gleichkommt (pro Kopf der gesamten Arbeitskraft), der „Systemenergie“ gleich. Dann setze man den Teil des Outputs, der die für den nächsten „Wirtschaftszyklus“ benötigte „Systemenergie“ übertrifft, mit „freier Energie“ gleich. Und dann stelle man die Bedingung, daß das Verhältnis von „freier Energie“ zu „Systemenergie“ in aufeinanderfolgenden Wirtschaftszyklen nicht absinken darf; und das bringe man nun mit der „Anti-Entropie“ des Wirtschaftsprozesses insgesamt in Verbindung.

Wird diese „Anti-Entropie“ verwirklicht, korreliert damit die anwachsende Kardinalität einer Riemannschen Reihe aufeinanderfolgender technologischer Zustände. Die Rolle des „strategischen Werkzeugmaschinen-Prinzips“ für die moderne Industrie illustriert diesen funktionalen Zusammenhang zwischen technologischem Fortschritt und steigenden Produktivitätsraten der physischen Ökonomie, welche zur Untersuchung des tatsächlichen Wirtschaftsgeschehens herangezogen werden muß.²⁶ Es ist einzig und allein dieser funktionale Zusammenhang zwischen verwirklichtem technologischen Fortschritt und dem Anwachsen der Produktivitätsrate in der physischen Ökonomie, welcher es den Volkswirt-

schaften über mittlere und langfristige Zeiträume erlaubt, ausreichende Raten „freier Energie“ dauerhaft zu verwirklichen.

Aus einem gleichermaßen offensichtlichen Grund ist das wichtigste Maß in einer Wirtschaft nicht der Materialfluß von Produkten; sondern das entscheidende Kennzeichen ist vielmehr die Rate des Transfers des technologischen Fortschritts.

Anstatt also mit der Uhr die Bewegung physischer Güter und der damit zusammenhängenden Dienstleistungen auf dem vernetzten Wegesystem der Volkswirtschaft zu messen, müssen wir diese Bewegung in einer Weise messen, welche die Raten des Technologietransfers zum Ausdruck bringt, die mit Hilfe dieser Warenbewegungen und der entsprechenden Dienstleistungen erreicht werden. Diese zusätzliche „Dimension“ des Wirtschaftsprozesses korrespondiert zu der Gauß-Riemannschen Krümmung der entsprechenden Raumzeit der physischen Ökonomie.

Dieser Begriff der relativen Krümmung (oder „Charakteristik“) kann auf drei untereinander verschiedene Arten angewandt werden: a) lokal, b) ausgedrückt als demographischer Arbeitsprozeß der Gesamtwirtschaft und c) bezogen auf die Fläche, welche die entsprechende Wirtschaft einnimmt. In jedem dieser Fälle ist nicht die während des Wirkvorgangs verflossene Zeitdauer entscheidend, sondern das entscheidende Maß ist das Produkt aus der Rate des Technologietransfers und den bewegten Gütern.

Das lenkt unsere Aufmerksamkeit wieder zurück auf das entscheidende Stück Unsinn in Hawkings Argument. Er schreibt: „Es gibt... den psychologischen Zeitpfeil, die Richtung, in der unserem Gefühl nach die Zeit fortschreitet, die Richtung, in der wir die Vergangenheit, aber nicht die Zukunft erinnern“. Im Gegenteil ist der hervorragendste Aspekt des menschlichen Gedächtnisses, daß wir die Zukunft erinnern, und zwar in einer Weise, die, obgleich keine einfache Umkehrung des Zurückblickens in die Vergangenheit, menschliches Verhalten genauso wirkungsvoll bestimmt wie die Erinnerung der Vergangenheit. Das war das zentrale Thema, welches der Autor verschiedentlich bei der Behandlung des Prinzips der „Zeitumkehr“ entwickelt hat, und zwar bezüglich Komposition, Aufführung und Hören klassischer, nach den Prinzipien der Motivführung komponierter Musik und in bezug auf Wirtschaftsprozesse.²⁷

Zum Beispiel reicht die Spanne für das Verstehen der gerade ablaufenden Prozesse im kompetenten Industriemanagement, welche die entsprechenden Führungskräfte und ihre Mitarbeiterstäbe überblicken müssen, eine Anzahl von Jahren in die Vergangenheit, in denen der augenblicklich ablaufende produktive Prozeß zustandegebracht wurde, aber sie umfaßt auch die besondere Gestaltung der momentan ergriffenen Maßnahmen auf der Grundlage der Erinnerung der Zustände der Wirtschaft, wie sie sich vor dem eine Anzahl von Jahren in der Zukunft liegenden Horizont ergeben. In der Tat werden alle kompetenten Entscheidungen wichtiger Fragen

in der Gesellschaft — genau wie es in der Musik die Beispiele von Mozarts, Beethovens und Brahms Kompositionsmethode und Wilhelm Furtwänglers Dirigiermethode belegen — basierend auf einem Kompositionsprinzip vorgenommen, bei dem in der Gegenwart diejenige Wahl getroffen wird, die vorbestimmte Bedingungen in der Zukunft hervorbringt, wobei also die zukünftigen Bedingungen auf den Prozeß der Entscheidungsfindung durch die Fakultät des Gedächtnisses einwirken.

Dieses Wissen ist älter als der gefeierte Ramón Llull (Raimundus Lullus); es geht mindestens auf Platons Lebzeiten zurück. Und im Gegensatz zu Hawkings Meinung existiert es nicht nur, sondern es ist der wichtigste Aspekt des menschlichen Gedächtnisses.

Noch eine abschließende Bemerkung bezüglich dieses Punktes.

Kompetente Ausbildung, so wie sie Friedrich Schiller und Wilhelm von Humboldt verstanden haben, hat wesentlich zur Voraussetzung, daß der Schüler die Erfahrung von Entdeckungen wichtiger Prinzipien selbst durchlebt, anstatt sie nur in Lehrbüchern nachzulesen. Das wird erstens dadurch erreicht, daß das entsprechende Paradox in der Form einer Metapher rekonstruiert wird. Das fordert die souveränen Geisteskräfte des Schülers heraus und führt im erfolgreichen Fall dazu, daß der Schüler nicht nur die Gültigkeit der entdeckten Lösung als Prinzip erkennt, sondern auch gezwungen ist, seine allgemeinen Hypothesen bezüglich des gesamten Wissensgebietes neu zu synthetisieren.

Diese Entdeckung neuer Hypothesen ist das direkte Mittel, durch das uns die Zukunft auf effiziente Weise zugänglich ist, ganz im Gegensatz zu dem Schwindel reinen Wunschdenkens oder charismatischer Mutmaßungen. Das ist das Wesen von Platons sokratischer Methode, welche wiederum ein verfeinertes, bewußtes Verständnis der potentiellen Kräfte ist, die in den entwicklungsfähigen, souveränen kognitiven Prozessen des Individuums verborgen liegen. Da die Hypothese gleichermaßen für die vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Zustände der Hypothesenfolge, welche der Hypothese zugrundeliegen, gilt, bedeutet ein Verstehen der Hypothese gleichermaßen das Wissen um deren Zukunft und somit die Fähigkeit, diese zu erinnern. In dem Maße, wie die Hypothese zutreffend ist, ist das Begreifen der Zukunft normalerweise mindestens genauso präzise wie unser Erinnern der Vergangenheit.

Hawking hat unter Mithilfe von Carl Sagen ein Buch für ein breites Publikum geschrieben. Seine Straße zur Popularität war sanft gepflastert mit prosaischen Banalitäten. Bedauerlicherweise bedurfte es bei diesem Appell an den Zeitgeist fast keiner Säuberung der Ansichten, welche der Autor berufsmäßig bezüglich dieser Themen vertritt. Schlimmer noch, einige seiner populären Leser geben sich dem Glauben hin, durch diesen literarischen, mit Mittelmäßigkeiten und populären Ideologien gepflasterten Weg seien ihnen wichtige Wahrheiten zuteil geworden. Wichtige Fragen verdienen ernsthaftes Nachdenken.

Anmerkungen

1. Stephen W. Hawking, *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*, mit einer Einführung von Carl Sagan, Bantam Books, New York, 1988. Deutsche Übersetzung: Stephen W. Hawking, *Eine kurze Geschichte der Zeit. Die Suche nach der Urkraft des Universums*, Deutsch von Hainer Kober, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Hamburg, April 1991. Im folgenden benutzen wir Zitate aus der deutschen Übersetzung.
2. Vergleiche Lyndon H. LaRouche, Jr., „Kenneth Arrow Runs Out of Ideas, But Not Words,“ in *21st Century Science & Technology*, Herbst 1995. Eine Stellungnahme des Autors bezüglich Arrows Bemerkungen zur russischen Wirtschaft siehe „More Nobel Lies,“ in *Executive Intelligence Review*, 31. Mai 1996, S. 35-36. Siehe auch Lyndon H. LaRouche, Jr., „The essential role of ‘time-reversal’ in Mathematical Economics,“ in *Executive Intelligence Review*, 11. Okt. 1996.
3. Alles, was wir hier schreiben, steht nicht im geringsten Gegensatz zu dem Mitgefühl, welches wir angesichts von Professor Hawkings körperlichen Gebrechen empfinden, und auch nicht zu der persönlichen Hochachtung vor der Art und Weise, wie er sich dieser Herausforderung stellt. Die Fehler, die wir hier behandeln, gründen sich einfach in geistigen Gewohnheiten, die er in den frühen Jahren seines Lebens erworben hat. Es ist die akademische Krankheit des Empirismus, nicht die Person, auf welche die Kritik zielt. Bezüglich der Frage des Prosastils vergleiche man die Abhandlungen des Autors zum Thema Metapher sowie den Einfluß der Aufklärung und deren anhaltenden Einfluß, der seit den Zeiten von Francis Bacon und Thomas Hobbes zu deren Eliminierung aus der englischen Sprache führte. Das gilt genauso für den strengen Gebrauch des Konjunktivs. Das gleiche Prinzip der Metapher ist charakteristisch für jegliche Darstellung verifizierbarer grundlegender Entdeckungen in der Naturwissenschaft und der klassischen Kunst. Das Prinzip der Metapher aus dem englischen Prosastil zu verbannen, bedeutet, jegliche intelligible Diskussion dieser Prinzipien zu verhindern und die Mathematik zu einer relativ sterilen Form purer Beschreibung der Erscheinungen zu degradieren.
4. Lyndon H. LaRouche, jr., „Toward China’s 21st Century Economy,“ in *Executive Intelligence Review*, 16. Mai 1997; siehe dort unter der Zwischenüberschrift „The Horizon,“ S. 27-29.
5. Bernhard Riemann, „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen“, in *Bernhard Riemanns Gesammelte Mathematische Werke*, H. Weber, ed., Dover Publications reprint, New York, 1953.
6. Der relativistische Charakter der physikalischen Raumzeit ist bereits in Leonardo da Vincis Untersuchungen der Schallausbreitung und damit zusammenhängender Abhandlungen von Vorgängen angelegt, welche wir nach Riemanns Arbeiten als retardiertes Potential bezüglich der Ausbreitung des Lichtes bezeichnen. Diese Methode, vor allem die Methode, die Leibniz als „Analysis situs“ bezeichnete, war der Kern der ersten umfassenden mathematischen Physik, die Johannes Kepler begründete. Sie kam auch zutage, als Christiaan Huyghens die Isochronizität im Gravitationsfeld untersuchte. Ole Rømers Messung der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes im Sonnensystem und Huyghens Antwort auf diese Entdeckung führten zur Demonstration der Kohärenz von Isochronizität im Gravitationsfeld und den der Lichtbrechung zugrundeliegenden Phänomenen durch Leibniz und Jean Bernoulli. Die aufeinander aufbauenden Arbeiten von Ampère, Gauß, Wilhelm Weber und Riemann über Elektrodynamik sind mehr oder weniger die konsequente Fortsetzung der Arbeiten von da Vinci, Kepler, Huygens, Leibniz usw. Daß die Idee einer „relativistischen“ Kohärenz zwischen Raum, Zeit, Gravitation sowie der Ausbreitung des Lichtes nach verschiedenen Raten des retardierten Potentials und Gravitation eine plötzliche charismatische Erleuchtung war, die zu Beginn dieses Jahrhunderts über uns hereinbrach, ist ein unhistorisches und unwissenschaftliches Märchen.
7. Zu den Hohenpriestern, die Ende des 19. und im 20. Jahrhundert zu den wissenschaftlichen Meinungsmachern zählten, gehören Lord Kelvins deutsche Agenten wie Rudolf Clausius, Hermann Graßmann und Hermann Helmholtz, aber auch James Clerk Maxwell, Lord Rayleigh und Bertrand Russell. (Der große Rutherford war eine bemerkenswerte Ausnahme.) Das gemeinsame Kennzeichen all dieser Agenten britischer Ideologie ist ihre Feindschaft gegen Gottfried Leibniz und auch gegen die wichtigsten Vertreter der Wissenschaft im 19. Jahrhundert: Carl F. Gauß, Wilhelm Weber und Bernhard Riemann. Maxwell bediente sich mehr als großzügig aus den grundlegenden elektrodynamischen Arbeiten von Ampère, Gauß, Weber und Riemann; Maxwell gestand nicht nur ein, er prahlte damit, daß er aus den Arbeiten seiner Vorgänger alle Physik entfernt habe, die mit „anderen Geometrien als seiner eigenen“ zusammenhing. Der Umstand, daß Maxwell in seiner Elektrodynamik die Wahrheit bezüglich der von Ampère und Weber untersuchten „winkelabhängigen Kraft“ unterdrückte, verstümmelte den wissenschaftlichen Fortschritt bis zum heutigen Tage. (Siehe auch Laurence Hecht, „The Significance of the 1845 Gauß-Weber Correspondence,“ in *21st Century Science & Technology*, Herbst 1996; Dr. Remi Saumont, „Experimente zum Nachweis der longitudinalen Ampère-Kraft“ in *Fusion*, Jg. 16, Nr. 1, 1995, und Dr. Jonathan Tennenbaum, „Die ‚elektrodynamische Revolution‘ von Gauß und Weber“, in *Fusion*, 18. Jg, Nr.1, 1997. Bertrand Russells gesamte wissenschaftliche Karriere bis etwa 1927 baute auf seiner offen erklärten Absicht auf, den Einfluß von Leibniz, Gauß, Weber und Riemann einzudämmen. Deshalb muß die bloße Tatsache, daß ein britischer Ideologe behauptet, die relevanten Arbeiten von Leibniz, Gauß usw. nicht zu kennen, dahingehend interpretiert werden, daß er möglicherweise nur vorgibt, von der Existenz dieser ungeliebten Realität nichts zu wissen.
8. Ein heute allzu populäres Synonym aus dem englischen Sprachraum ist „political correctness.“ In der US-amerikanischen Tradition ist das gleiche unter dem Allgemeinplatz „company manners“ bekannt, worunter man versteht „Lügen, was das Zeug hält“.
9. Die *Disquisitiones Arithmeticae* wurden 1799 fertiggestellt und 1801 in Leipzig publiziert. Gauß errang durch die Veröffentlichung dieses Werkes sofort in ganz Europa Anerkennung und Hochachtung. Bis auf den heutigen Tag, zwei Jahrhunderte später, ist es einzigartig geeignet, Studenten in der sekundären und höheren Ausbildung in die höhere Mathematik einzuführen. Obwohl Gauß es in seinem späteren Leben vorzog, seinen jugendlichen Ehrgeiz zur Entdeckung einer wirklichen nichteuklidischen Geometrie zu verbergen, sollte es bei einem Rückblick auf Gaußens Leben aus dem Blickwinkel von Riemanns Habilitationsvortrag aus dem Jahr 1854 klar sein, daß die *Disquisitiones* bereits unverkennbar die Prinzipien der nichteuklidischen Geometrie enthalten.
10. Der Begriff der physikalischen Raumzeit-Krümmung als Grenze eines mathematischen Gebietes außerhalb der formalen Mathematik als solcher ist die Grundlage von Leibnizens eigenständigen Begriffen der *Analysis situs*, des „notwendigen und hinreichenden Vernunftgrundes“ und der „universellen Charakteristik.“
11. Die Geschichte des Begriffs, den wir als transzendente Funktion bezeichnen, beginnt mit Nikolaus von Kues’ Korrektur der Quadratur des Kreises durch Archimedes (siehe seine *De docta ignorantia*, 1440). Cusa war der Erste, der erkannte, daß die „Transzendenten“ ein von den „Inkommensurablen“ zu unterscheiden-

- der Typus sind. Siehe auch Lyndon H. LaRouche, Jr., „Über die Metapher“, in *Ibykus*, Jg. 11, Nr. 40, 1992. Indem Gauß die physikalisch-experimentelle Basis der „komplexen Zahlen“ durch seine Behandlung der biquadratischen Reste offenlegte, eliminierte er die gnostischen Mystifikationen, die gewöhnlich bis heute mit dem „Argand-Diagramm“ verbunden sind.
12. Die nichteuklidischen Geometrien von Gauß und Riemann sind besser beschrieben, wenn man sie als „nichteuklidische *physikalische* Geometrien“ bezeichnet, um sie nämlich dadurch von den interessanten, aber korrekterweise als „neo-euklidisch“ zu bezeichnenden, formalen Geometrien von Lobatschewski and Bolyai zu unterscheiden. Erstere leiten sich aus der experimentellen Methode ab; letztere aus formalen Überlegungen innerhalb bereits existierender Mathematiken.
 13. Die Abbildung ist aus Lyndon H. LaRouche, Jr., „Non-Newtonian mathematics for economists,“ *Executive Intelligence Review*, 11. August, 1995, Seite 20.
 14. siehe Hecht, Saumont, Tennenbaum, a.a.o.
 15. Der naturwissenschaftliche Standpunkt, der in diesem Aufsatz eingenommen wird, ist der des Autors auf dem Gebiet der Wissenschaft der physischen Ökonomie. Wie der Leser bald sehen wird, hat die Wissenschaft der physischen Ökonomie bezüglich der hier behandelten Frage eine einzigartige Kompetenz.
 16. Der berühmteste und wahrscheinlich folgenschwerste Betrug zur Verteidigung der aprioristischen Vorstellung perfekter Kontinuität der Ausdehnung von Raum und Zeit ist in Leonhard Eulers *Einführung in die Infinitesimal-Analyse* von 1748 enthalten, welche in etwas vereinfachter Form auch in seinen *Briefen an eine deutsche Prinzessin* von 1671 dargelegt ist. (Siehe auch Lyndon H. LaRouche, Jr., *The Science of Christian Economy*, Schiller Institute, Washington, D.C., 1991; Appendix XI, „Euler’s Fallacies on the Subjects of Infinite Divisibility and Leibniz’s Monads,“ Seite 407-425). Euler geht im wesentlichen von der axiomatischen Annahme aus, daß die Ausdehnung im Raum von perfekter Kontinuität sei, um dann den angeblichen Beweis zu konstruieren, daß jede lineare Ausdehnung unendlich teilbar sei. Während bereits Isaac Newton and Rev. Clarke aus dem gleichen Grund bei ihren Angriffen auf Leibniz behaupteten, man könne die Infinitesimalrechnung, deren Grundlage von Kepler spezifiziert wurde, auf sogenannte „unendliche Reihenentwicklungen“ gründen, dominierte dann der Einfluß Eulers im 19. und 20. Jahrhundert die Fraktion der Newtonianer von Lagrange usw., die sich mit großer Hingabe (gegen Leibniz, Gauß und Riemann gerichtet) dafür einsetzte, die axiomatische Annahme der „Linearisierung im Unendlichkleinen“ zur allgemeinen Praxis werden zu lassen. Eulers tautologischer Betrug besteht darin, daß er in einem Lehrsatz eine Aussage „beweist“, die bereits axiomatisch von ihm vorausgesetzt wird und dann mit der für den Beweis gewählten Konstruktionsmethode dem Lehrsatz wieder „vererbt“ wird.
 17. siehe Nikolaus von Kues, *De docta ignorantia*.
 18. „Unendlichkeit“ wird hier im Sinne von Universalität benutzt. Das Volumen der Riemannschen physikalischen Raumzeit wird dargestellt, indem die Zeit als „räumliche“ Dimension behandelt wird.
 19. Siehe Anmerkung 4.
 20. Man muß deshalb Hawkings Irrtümer hauptsächlich als ideologisch ansehen. Diejenigen Prinzipien der Wissenschaft, welche Leibniz unter die Überschrift der *Analysis situs* stellte, müssen zunächst als Grundsätze erkannt werden, welche sich direkt auf das erfolgreiche Wirken seiner Vorgänger Pacioli, da Vinci, William Gilbert und Kepler beziehen, Prinzipien, welche durch den hegemonialen politischen Einfluß der Anhänger des Ockhamisten Paolo Sarpi im Europa des 16. Jahrhunderts unterdrückt wurden. Genau wie Sarpi Agenten Francis Bacon und Thomas Hobbes bestrebt waren, völlig willkürlich Metaphern, Hypothesen und den Konjunktiv zu verbieten, betrieben die Rosenkruzer (wie Fludd) und andere Anhänger Sarpi eine blutige Inquisition gegen die erfolgreichsten Prinzipien des wissenschaftlichen Fortschritts, vor allem von Kepler. So präsentiert uns die „aufgeklärte Wissenschaft“, und besonders der Positivismus, ein abstruses Schauspiel, bei dem ein Mann, der sich seine eigenen Beine amputiert hat, die Unmöglichkeit des Gehens beweisen will. Hawkings Ausfälle über „C, P, und T“ sind ein Plädoyer für Indifferenz gegenüber einer existierenden Realität, deren Möglichkeit er sich anzuerkennen weigert.
 21. Hiermit soll nicht der Eindruck erweckt werden, als hätten die Arbeiten von Clausius und Graßmann keinerlei wirkliche Ergebnisse gebracht. Das Problem, das man hierbei verstehen muß, ist der Einfluß, den ein System politischer Korruption auf die Überzeugung selbst der erfolgreichsten Wissenschaftler hat. Die Korruption beginnt gewöhnlich bereits in der Kindheit und im Jugendalter, und erscheint in so scheinbar harmloser Form wie der Forderung, sich den Vorgaben „anerkannter Autoritäten“ zu fügen. In späteren Jahren hängt die weitere wissenschaftliche Karriere nur allzu oft davon ab, den intellektuellen Einpeitscher zu spielen. Max Planck, der von den Verehrern Ernst Machs in Wien, Berlin und anderswo „Prügel bezog“, ist ein typisches Beispiel für dieses moralische Problem, welches einen Großteil der „allgemein akzeptierten Lehrautoritäten“ bis zum heutigen Tag kennzeichnet. Clausius war ein fähiger Wissenschaftler, dessen Selbstbeschmutzung der Preis war, den er für die Protektion Lord Kelvins u.a. zahlte. Die politisch motivierte Korruption in der Wissenschaft ist heute noch weit schlimmer als zu Kelvins Zeiten.
 22. Bezüglich der venezianischen Wurzeln des modernen Empirismus siehe Lyndon H. LaRouche, jr., „How Bertrand Russell Became an Evil Man,“ in *Fidelio*, Herbst 1994; „How Hobbes’ Mathematics Misshaped Modern History,“ in *Fidelio*, Frühjahr 1996.
 23. Der gemeinsame Nenner der venezianischen Fraktionen im 16. Jahrhundert, der *I vecchi* und der *I giovani*, ist, daß beide gleichermaßen danach strebten, den Einfluß des Konzils von Florenz und die damit (1460-1483) zusammenhängende Herausbildung des modernen souveränen Nationalstaates im Frankreich unter Ludwig XI. auszurotten. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß die *I vecchi* entschlossen war, die imperiale Form des Feudalismus in der vom Landadel dominierten Form aufrecht zu erhalten, während die *I giovani* lieber das nördliche Europa gegen das Habsburg-dominierte Europa ausspielen wollten. So sollte mittels einer Strategie des Teile-und-Herrsche wieder einer finanzoligarchischen Seemacht, wie sie einst Venedig repräsentierte, durch die anglo-niederländischen Ableger Venedigs zur imperialen Vorherrschaft verholfen werden.
 24. Man betrachte den Cartesianismus rückblickend vom Standpunkt der Riemannschen Habilitationsschrift. Die cartesische Geometrie und die daraus abgeleitete Mathematik verhält sich zu Euklid wie der Ockhamist Sarpi zu Pomponazzis Aristoteles-Lehre von Padua. In der Tat, wäre der biblische Jonas ein Sarpi, ein Descartes, ein Ernst Mach, ein Bertrand Russell oder ein Hawking gewesen, dann hätte er den Wal verschluckt.
 25. *Genesis* 1:26-28.
 26. Lyndon H. LaRouche, jr., „Return to the Machine-Tool Principle,“ in *Executive Intelligence Review*, 7. Feb. 1997. In deutschen Übersetzung „Rückkehr zum Prinzip des Werkzeugmaschinenbaus“, in *EIRNA*-Studie „Die neue Industriegesellschaft: Maschinenbau, Mittelstand, klassische Bildung“, Juni 1997.
 27. Siehe Anmerkung 2. Siehe auch Lyndon H. LaRouche, jr., „That which underlies motivic thorough-composition,“ in *Executive Intelligence Review*, 1. Sept. 1995, und „Norbert Brainin on Motivführung,“ in *Executive Intelligence Review*, 22. Sept. 1995.