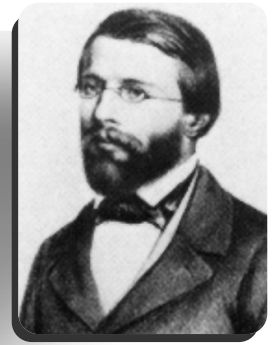




Leibniz aus der Sicht Riemanns¹



von Lyndon H. LaRouche, Jr.

Wer wesentliche Aspekte des Werkes von Johannes Kepler, Gottfried Wilhelm Leibniz, Carl Friedrich Gauß und Bernhard Riemann nicht nur „gelernt“, sondern wirklich verstanden hat, der muß staunen, welche unüberbrückbare Kluft die Ideen dieser führenden Männer der modernen europäischen Wissenschaft von dem trennt, was die meisten anerkannten akademischen Experten heute daraus machen. So erging es auch dem Verfasser, seit er vor über 60 Jahren mit dem Studium der als führend geltenden europäischen Philosophen des 17. und 18. Jahrhunderts begann.

Immer wieder mußte er in diesen sechs Jahrzehnten im schriftlichen und mündlichen Meinungsaustausch mit Professoren und Studenten der Philosophie, mit Laien und praktizierenden Mathematikern gegen akademische und andere Verdrehungen ankämpfen. Von seltenen Ausnahmen abgesehen sind die Lehrmeinungen, auf die man bei der Diskussion der entscheidenden Grundsätze stößt, nicht nur falsch, sie werden auch noch schamlos ohne jede Rücksicht auf ihren Wahrheitsgehalt geäußert.

Wendet man die Methode des sokratischen Dialogs an, um die tieferen axiomatischen Wurzeln dieser Gegensätze freizulegen, so kommen für die weitverbreiteten akademischen und populären Verdrehungen der Ideen Keplers, Leibniz' und Riemanns zwei Gründe zum Vorschein. Erstens vertreten die mei-

1. Teil

sten Kommentatoren den aristotelischen oder empiristischen Standpunkt. Zweitens werden sie, wenn man sie darauf anspricht, daß der Kern des Problems in der Ablehnung der Prinzipien (Naturgesetze) liegt, auf denen die wissenschaftliche Methode Keplers, Leibniz' und Riemanns beruht, hysterisch abzustreiten versuchen, daß ihre eigene, gegenteilige Meinung sich aus eben diesem Unterschied der axiomatischen Grundannahmen ableitet.

Die hier zum Ausdruck kommende Hysterie nimmt dieselbe Form an wie Isaac Newtons absurder Ausbruch: „...*et hypotheses non fingo!*“ – „Ich kenne keine Hypothesen!“ Tatsächlich beruht das Newtonsche System auf einer präzise definierten Hypothese, auch wenn Newton deren Existenz abstreitet.² Wenn es um Kepler, Leibniz und Riemann³ geht, argumentieren die meisten vermeintlichen akademischen Autoritäten ähnlich wie Newton, als er die Existenz seiner eigenen Hypothese bestritt. Sie wollen die Unterschiede der axiomatischen Grundannahmen nicht anerkennen, sondern bestehen vielmehr darauf, sie selber hätten gar keine derartigen Annahmen, über die man streiten könnte. Dieses hysterische Verhalten erinnert an den aufgeschreckten Jungen (wahrscheinlich der größte Angeber auf dem Schulhof), der von seiner Mutter mit der Hand in der Keksdose erwischt wird und, den Mund noch mit verräterischen Krümeln übersät, loskreischt: „Welche Keksdose?“

1. Soweit nicht anders angegeben, bezieht sich der Text auf die folgenden Schriften von Leibniz: Gottfried Wilhelm Leibniz, *Philosophische Schriften und Briefe, Monadologie und Die Theodizee*. Deutsche Ausgaben: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, (2 Bde.) Felix Meiner Verlag, Hamburg, 1966; *Vernunftprinzipien der Natur und der Gnade / Monadologie*, Felix Meiner Verlag, Hamburg, 1956; *Die Theodizee*, Felix Meiner Verlag, Hamburg, 1968; *Briefe von besonderem philosophischem Interesse*, französisch u. deutsch, Hrsg. und übersetzt von W. Wiater, Insel Verlag, Frankfurt/Main, 1990.

Die wesentliche Quelle bei Bernhard Riemanns Werk ist seine Habilitationsschrift *Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen* (1854) in *Bernhard Riemanns Gesammelte Mathematische Werke*, hrsg. von Heinrich Weber, Teubner Verlag, Stuttgart. Andere Quellen befinden sich ebenfalls in den *Werken*. Dazu siehe auch: Lyndon H. LaRouche, Jr. „Riemann Refutes Euler“ in *21st Century Science & Technology*, Vol. 8, No. 4, Winter 1995/96, und Ralf Schauerhammer „Kepler und die ‚Hohe Schule‘ der Wissenschaft“ in *Fusion*, 16. Jg., 2/95.

2. Siehe Riemann *Werke*, S. 525: „Die Unterscheidung, welche Newton zwischen Bewegungsgesetzen oder Axiomen und Hypothesen macht, scheint mir nicht haltbar. Das Trägheitsgesetz ist die Hypothese: Wenn ein materieller Punkt allein in der Welt vorhanden wäre und sich im Raum mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegte, so würde er diese Geschwindigkeit beständig behalten.“ Mehr über die hypothetische Grundlage von Newtons Physik weiter unten.

3. Im folgenden beschäftigen wir uns mit diesen drei der vier eingangs aufgezählten Denker. Unser Hauptanliegen ist es, in der Rückschau die Verbindung von Riemann zu Leibniz darzustellen. Kepler wird dabei nicht aus dem Auge gelassen, aus Gründen, die im Verlauf der Darstellung klar werden. Gauß, nach Leibniz der fruchtbarste Geist der modernen Wissenschaft, kommt — zusammen mit seinem Mitarbeiter Wilhelm Weber und seinem Schützling Bernhard Riemann — eine Bedeutung zu, die besondere Behandlung in einer eigenen Darstellung verdient.

Wie wir in diesem Aufsatz zeigen werden, liegt das Problem bei den hier kritisierten Autoren darin, daß diese die sokratische Erfahrung, wie sie die drei Wegbereiter der modernen Wissenschaft bei ihren grundlegenden Entdeckungen machten, selbst nie geistig nachvollzogen haben. Wieviel sie auch zu wissen behaupten, ihnen fehlt die direkte geistige Erfahrung der inneren geistigen Prozesse bei der Entdeckung eines Naturprinzips. Deshalb wissen sie auch trotz der vielen Fakten, die sie gelernt haben, praktisch nichts Wesentliches in den wissenschaftlichen Fragen, bei denen die wichtigsten zu berücksichtigenden Größen Unterschiede in den zugrundeliegenden (d.h. axiomatischen) Annahmen sind.

Man könnte sagen, was die heutigen „führenden“ Kommentatoren auszeichnet, ist weniger die leidenschaftliche Liebe zur Wahrheit, als vielmehr ein blinder Eifer. Mit diesem Eifer verfechten sie dann gewöhnlich einen philosophischen Standpunkt, der dem der Persönlichkeiten, mit denen sie sich in ihren wirren Kommentaren beschäftigen – so die vier, die wir zu Beginn des Aufsatzes nannten –, entgegengesetzt ist. Die meisten von ihnen lassen sich mit Fug und Recht als Aristoteliker oder philosophische Empiristen einstufen. Alle versuchen zu leugnen, daß irgendein wichtiges Naturgesetz z.B. in der Mathematik oder Physik durch eine wissenschaftliche Methode entdeckt worden sein könnte, die ihrer eigenen widerspricht.⁴ Vor allem weisen sie das fundamentale Prinzip der sokratischen Methode zurück, Platons Methode der Hypothesenbildung, mittels derer z.B. Kepler, Leibniz und Riemann ihre entscheidenden Entdeckungen hervorgebracht haben.

Genau hier auch liegt der Grund, warum sich die entscheidenden Konzepte, die Leibniz' Werk zugrunde liegen, nicht kompetent in den gängigen akademischen Begriffen, wie sie heute leider bei der Beurteilung von Doktoranden oder dem Abfassen „akademischer“ Schriften üblich sind, darstellen lassen. Die meisten vermeintlichen Autoritäten kann man heute sowohl an ihrer Inkompetenz (oder intellektuellen Unredlichkeit) wie an dem akademischen Grad erkennen. Es wäre daher ratsam, wenn man den brillianten französischen Dichter, den Franziskaner François Rabelais, zu Rate zieht, der sich über die „akademischen Autoritäten“ seiner Zeit lustig machte, indem er sie als „Lutschdaumen“ und „Stiefelleck“ bezeichnete. Genauso lächerlich ist es, wenn man meint, ein „Konsens“ zwischen den akademischen Autoritäten und Repräsentanten unserer Wissenschaft, würde heute ein angemessener Zugang zur Lösung des Problems sein.

Es geht vielmehr darum, das entsprechende Prinzipiengebäude von Grund auf neu zu errichten und dabei sollte man den von Platon vorgezeichneten methodischen Weg beschreiten, also die axiomatisch fehlgeleitete „anerkannte“ Meinung negieren: Wir müssen die sokratische Methode der Hypothesenbildung anwenden.

Heute läßt sich die axiomatische Grundlage von Leibniz'

Werk einem modernen gebildeten Publikum am wirksamsten aus der Sicht der grundlegenden Entdeckung des Prinzips der Hypothese darstellen, wie sie Bernhard Riemann in seiner Habilitationsschrift von 1854 auf die mathematische Physik anwandte.⁵ Die Entdeckungen des Verfassers (Lyndon LaRouche) im Bereich der Leibnizschen Wissenschaft der physikalischen Ökonomie bilden den besten Ausgangspunkt dafür, diese besondere Verbindung von Leibniz zu Riemann aufzuzeigen.

Wir meiden den akademischen, von dicken Lehrbüchern gepflasterten Weg zur Hölle und folgen stattdessen der klassischen humanistischen Methode. Mit ihrer Hilfe wird es möglich, den Gedankenprozeß eines oder mehrerer der wichtigsten ursprünglichen Entdecker in den entscheidenden Punkten nachzuvollziehen. Wir wollen zeigen, wie der Verfasser – von einem neuen Blickpunkt aus – Riemanns Entdeckung nachvollzogen hat. Dies dient als Ausgangspunkt, um auf einige charakteristische Merkmale der Leibnizschen Methode hinzuweisen.

Im folgenden werden drei Punkte abgehandelt: Erstens soll aufgezeigt werden, was der Verfasser (LaRouche) als die tiefere Bedeutung von Riemanns Habilitationsschrift erkannte. Zweitens, worin der Zusammenhang zwischen den von LaRouche im Bereich der physikalischen Ökonomie gemachten Entdeckungen und der Entdeckung Riemanns liegt (– der ansonsten als Autorität übersehen wird –). Und drittens sollte deutlich werden, warum wir nach der Betrachtung der Entdeckungen Riemanns und des Verfassers einigen berühmten Schriften Leibniz' eine noch größere Wertschätzung als zuvor entgegenbringen sollten.

1. DAS PRINZIP DER „CHARAKTERISTICA UNIVERSALIS“

Zwischen seinem 14. und 18. Lebensjahr entwickelte sich der Verfasser zu einem Anhänger der Ideen Gottfried Wilhelm Leibniz'. Der Verfasser las damals englische Übersetzungen einiger bekannterer Schriften Leibniz', die sich in der Familienbibliothek und der Stadtbücherei von Lynn/Massachusetts befanden. Es geschah im Rahmen eines Projekts, welches im Sommer vor dem 13. Geburtstag begann und bis Ende des 18. Lebensjahres andauerte: Damals unternahm er ein vergleichendes Studium der bekanntesten Werke führender englischer, französischer und deutscher Philosophen des 17. und 18. Jahrhunderts, jeweils in chronologischer Reihenfolge.

Zunächst wurden die Schriften von Francis Bacon gelesen, dann folgten Thomas Hobbes, René Descartes, John Locke, Leibniz, Hume, Berkeley sowie Rousseau und nach zweieinhalb Jahren las er englische Übersetzungen von Immanuel Kants *Kritik der reinen Vernunft* und *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*. Die Leibnizschen Schriften, die damals (und dann im Laufe der folgenden Jahre immer wieder neu) studiert wurden, waren die *Mona-*

4. So parodierte z.B. James C. Maxwell die Arbeiten von Gauß, Weber und Riemann, wollte deren Bedeutung aber nicht anerkennen. Er erklärte dazu, er weigere sich grundsätzlich, die Existenz irgendeiner anderen Geometrie außer „unserer eigenen“ anzunehmen.

5. Siehe Anmerkung 1.

dologie, *Die Theodizee* und der *Briefwechsel zwischen Leibniz und Clarke*.⁶ Die Empiriker schienen verglichen mit Leibniz inhaltlich trivial – allerdings auch Feinde von einigem Gewicht, wenn man ihren offensichtlichen Einfluß auf die Welt (vom Massachusetts der 30er Jahre betrachtet) berücksichtigte. Eine wertvollere und fruchtbarere Herausforderung war es dagegen, Leibniz gegen das Kernargument der Kantischen *Kritik der reinen Vernunft* zu verteidigen. Obwohl der Verfasser Platons Schriften erst Mitte der 50er Jahre systematisch studierte, war er durch das Studium und die Verteidigung einiger der wichtigsten Schriften Leibniz', mit Platons Methode der Hypothesenbildung bereits sehr vertraut.

Natürlich wurde der Charakter des Verfassers auch durch vielerlei Kindheits- und Jugenderfahrungen geprägt. Rückblickend war es jedoch die Ausarbeitung eines „Gegenangriffs“ auf Kant aus Leibnizscher Sicht, die für ihn zur prägendsten Erfahrung wurde. Für die Praxis wurde diese Erfahrung dann durch das wichtigste Erlebnis der Nachkriegszeit geformt: die Auseinandersetzung zunächst mit Norbert Wiensers *Kybernetik*⁷ und dann mit Begriffen wie „operations research“ und „Systemanalyse“, also vor allem mit dem Werk von Bertrand Russells Zögling John von Neumann. Die frühere Auseinandersetzung mit Kant wurde nun zum Ausgangspunkt, von dem aus sich der implizit böartige Kern von Wiensers statistischer Definition der „Informationstheorie“ bestimmen ließ.

Wie mehrfach in anderen Publikationen geschildert, waren die im Rahmen dieser Widerlegung der „Informationstheorie“ gemachten Entdeckungen der Antrieb dazu, zu Beginn der 50er Jahre erneut sorgfältig Riemanns Habilitationsschrift zu studieren. Das Entscheidende war dabei: In dieser Schrift erläuterte Riemann, daß Platons Methode der Hypothesenbildung bei der Definition jeder kompetenten mathematischen Physik eine bestimmende Funktion hat.⁸ Wenn wir die Implikationen von

„Unsere Vernunftkenntnis beruht auf zwei großen Prinzipien: erstens auf dem des Widerspruchs, kraft dessen wir alles als falsch beurteilen, was einen Widerspruch einschließt, und als wahr alles, was dem Falschen entgegengesetzt, will sagen kontradiktorisch ist. Sie beruht zweitens auf dem Prinzip des zureichenden Grundes, kraft dessen wir annehmen, daß sich keine Tatsache als wahr oder existierend, keine Aussage als richtig erweisen kann, ohne daß es einen zureichenden Grund dafür gäbe, weshalb es eben so und nicht anders ist — wengleich uns diese Gründe in den meisten Fällen nicht bekannt sein mögen.“

Gottfried Wilhelm Leibniz, *Monadologie*

Riemanns Werk untersucht haben, werden wir auch seine berühmtesten Vorgänger in der modernen Wissenschaft in einem neuen Licht sehen können: Dazu zählen Gauß und Leibniz, Leibniz' wichtigste Vorläufer Johannes Kepler und Leonardo da Vinci, und wiederum da Vincis wichtigster Vorläufer, Nikolaus von Kues. Betrachten wir nun die Tragweite von Riemanns Habilitationsschrift für unser Thema, und die Bedeutung von Riemanns Entdeckung im Kontext der Entdeckungen, die der Verfasser im Bereich der physikalischen Ökonomie machte.

Die Bedeutung von Riemanns Entdeckung besteht kurz zusammengefaßt in folgendem. Denken wir an die Form der Algebra, die der Begründer der „Aufklärung“, der atheistische Servitenmönch und Anhänger William Ock-

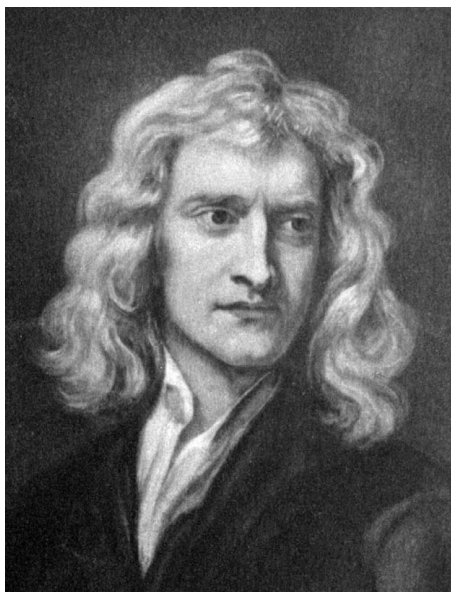
hams, Paolo Sarpi, im 17. Jahrhundert einführte. Bedenken wir, wie sie in den Arbeiten der Schüler und Nachfolger Sarpis, bei Galileo Galilei, Thomas Hobbes und René Descartes, zum Ausdruck kommt. Diese Algebra der Aufklärung, die René Descartes, Isaac Newton und ihre Anhänger benutzten, entspringt einer „Ockhamschen“ Interpretation der Euklidischen Geometrie, einer Parodie dieser Geometrie, wie man sie aus den Mathematik-Lehrplänen an den Oberschulen und Universitäten aus der Zeit der Jugend des Verfassers und noch früher kennt.

In seiner Habilitationsschrift setzt Riemann bei den Fehlern dieser Algebra an. Sein Ausgangspunkt ist, daß die von Galileo, Descartes, Newton u.a. abgeleitete Algebra von der Prämisse: *Einzelne Ereignisse und die damit zusammenhängenden Bewegungen finden in einer idealisierten cartesischen Raumzeit statt*, ausgeht. Diesen Punkt hat der Verfasser zwar schon in zahlreichen früheren Veröffentlichungen erläutert, aber aus pädagogischen Gründen muß er hier noch einmal dargestellt werden – diesmal so angelegt, daß es dem Ziel, den Zusammenhang zwischen Riemanns Ideen und denen seines Vorgängers Leibniz aufzuzeigen, angemessen ist.

6. Siehe Anmerkung 1.

7. Norbert Wiener *Cybernetics*, John Wiley & Sons, New York, 1948. Die erste Bekanntschaft mit Wiensers Buch machte der Verfasser im Winter 1948, schon bevor die gebundene Ausgabe von Wiley auf den Markt kam, in Form eines ausgeliehenen Exemplars der in Paris erschienenen Taschenbuchausgabe.

8. Lyndon H. LaRouche, Jr. „Über LaRouches Entdeckung“, *Ibykus*, Nr. 46, 1/94. Indem der Verfasser die Argumente von Riemanns Habilitationsschrift anwandte, konnte er das Problem der mathematischen Darstellung lösen, das mit seiner eigenen Entdeckung in der physikalischen Ökonomie aufgetaucht war. Deswegen wurde das Resultat als „LaRouche-Riemann-Methode“ bezeichnet. Zu Riemanns Habilitationsschrift siehe Anmerkung 1.



Die Gegner der platonischen Hypothesenmethode in der Wissenschaft: Isaac Newton (1642-1726); René Descartes (178-????); Leonard Euler (1707-1783).

Riemann beginnt seine Habilitationsschrift mit zwei vorangestellten Beobachtungen. Erstens sei bis zur dieser Zeit (1854), „von Euklid bis auf Legendre“, stets allgemein angenommen worden, daß die Geometrie und die Prinzipien (Gesetze) von Konstruktionen im Raum auf axiomatischen Annahmen *a priori* beruhen, deren Ursprünge, wechselseitige Beziehungen und Berechtigung im Dunkeln lägen. Der zweite Punkt, den er am Ende seiner Dissertation wiederholt, ist, daß geometrische Prinzipien sich nicht aus rein mathematischen Überlegungen heraus rational konstruieren ließen, sondern nur aus der Erfahrung.⁹ Und so beschließt er seine Dissertation mit dem Satz: „Es führt

dies hinüber in das Gebiet einer anderen Wissenschaft, in das Gebiet der Physik, welches wohl die Natur der heutigen Veranlassung [d.h. die Mathematik] nicht zu betreten erlaubt.“ Riemann widerlegt damit die Annahme, auf die Leonhard Euler, ein Anhänger Newtons am Hofe Friedrichs des Großen, seine gegen Leibniz' *Monadologie* gerichteten Angriffe gestützt hatte.¹⁰

Nach den Grundsätzen der klassischen, humanistischen oder kognitiven Pädagogik¹¹ ist es das klügste Verfahren, jetzt die fraglichen Konzepte vom Ausgangspunkt einfacher deduktiver Theoremgitter her zu rekonstruieren. Dieser pädagogische Ansatz führt uns auf direktestem Wege zum Kern der Riemann-

9. a.a.O., Anmerkung 1. Zur zweiten Beobachtung schreibt Riemann: „... daß die Sätze der Geometrie sich nicht aus allgemeinen Größenbegriffen ableiten lassen, sondern daß diejenigen Eigenschaften, durch welche sich der Raum von anderen denkbaren dreifach ausgedehnten Größen unterscheidet, nur aus der Erfahrung entnommen werden können.“ (S. 272-273) Der abschließende Satz der Habilitationsschrift unterstreicht diesen Punkt: „Es führt dies hinüber in das Gebiet einer anderen Wissenschaft, in das Gebiet der Physik, welches wohl die Natur der heutigen Veranlassung nicht zu betreten erlaubt.“ (S. 286)

10. Zu Eulers Angriffen auf Leibniz siehe Lyndon LaRouche *The Science of Christian Economy* (dt.: *Christentum und Wirtschaft*, Dr. Böttiger Verlag, Wiesbaden, 1992). Die englische Originalausgabe (Schiller Institute, Washington, D.C., 1987) enthält einen ausführlichen Anhang „Eulers Fehler“. Euler war Mitglied eines Leibniz-feindlichen Salons in der Berliner Akademie der Wissenschaften im Preußen Friedrichs des Großen und pflegte enge Beziehungen zu einflußreichen Anhängern von Abbé Antonio Conti, dem Förderer Newtons, sowie Mitgliedern von Contis Salons in ganz Europa; dazu gehörten Pierre Louis Maupertuis, Johann Lambert, Giannaria Ortes (der Begründer des „Malthusianismus“), Voltaire und Joseph Lagrange.

Einige historische Anmerkungen zu Eulers Angriff auf Leibniz sind aufschlußreich. Einen rein geometrischen Beweis dafür, daß $[\pi]$ eine höhere Mächtigkeit hat als die „irrationalen Zahlen“ von Platon-Eudoxus-Eratosthenes-Archimedes, entdeckte bereits Nikolaus von Kues (*De Docta Ignorantia*, 1440). Den physikalischen Beweis, daß die algebraischen Begriffe von Descartes und Newton durch nichtalgebraische (d.h. transzendente) Funktionen ersetzt werden müssen, lieferten Leibniz, Jean Bernoulli u.a. in den 90er Jahren des 17. Jahrhunderts mit den verwandten Nachweisen von Isochronie im Gravitationsfeld (Huyghens) und Relativität einer konstanten „Lichtgeschwindigkeit“ in Bezug auf die Refraktion (Römer, Huyghens, J. Bernoulli).

Euler benutzte dieselben falschen Annahmen wie bei seinem Angriff auf die *Monadologie* und behauptete, der Unterschied zwischen algebraischen und nichtalgebraischen („transzendentalen“) Funktionen lasse sich auf seinen relativ degenerierten Ausdruck als Bestandteil unendlicher Reihen reduzieren (siehe Briefwechsel zwischen Leibniz und Clarke zu Differentialrechnung und unendlichen Reihen). Darum herum konstruierten Newtons Anhänger nach Euler und Lambert den Mythos, der Beweis für die transzendente Qualität von $[\pi]$ leite sich von der tautologisch trugschlüssigen Annahme in Eulers Angriff auf die *Monadologie* von 1761 „hereditär“ ab. Daher stammt auch der Mythos, Ferdinand Lindemann habe 1882 die transzendente Qualität von $[\pi]$ „bewiesen“! (Siehe Lyndon LaRouche, Jr., „Kenneth Arrow Runs Out of Ideas, But Not of Words“, *21st Century Science & Technology*, Vol 8, No. 3, Autumn 1995; über die $[\pi]$ -Kontroverse vor allem das Kapitel „Axiomatic Method“,

„Größenbegriffe sind nur da möglich, wo sich ein allgemeiner Begriff vorfindet, der verschiedene Bestimmungsweisen zuläßt. Je nachdem unter diesen Bestimmungsweisen von einer zu einer anderen ein stetiger Übergang stattfindet oder nicht, bilden sie eine stetige oder diskrete Mannigfaltigkeit. (...) Bestimmte, durch ein Merkmal oder eine Grenze unterschiedene Teile einer Mannigfaltigkeit heißen Quanta. Ihre Vergleichung der Quantität nach geschieht bei den diskreten Größen durch Zählung, bei den stetigen durch Messung. Das Messen besteht in einem Aufeinanderlegen der zu vergleichenden Größen. (...)

Geht man bei einem Begriffe, dessen Bestimmungsweisen eine stetige Mannigfaltigkeit bilden, von einer Bestimmungsweise auf eine bestimmte Art zu einer andern über, so bilden die durchlaufenen Bestimmungsweisen eine einfach ausgedehnte Mannigfaltigkeit, deren wesentliches Kennzeichen ist, daß in ihr von einem Punkte nur nach zwei Seiten, vorwärts oder rückwärts, ein stetiger Fortgang möglich ist. Denkt man sich nun, daß diese Mannigfaltigkeit wieder in eine andere, völlig verschiedene, übergeht, und zwar wieder auf bestimmte Art, d.h. so, daß jeder Punkt in einen bestimmten Punkt der andern übergeht, so bilden sämtliche so erhaltene Bestimmungsweisen eine zweifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit. In ähnlicher Weise erhält man eine dreifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit, wenn man sich vorstellt, daß eine zweifach ausgedehnte in eine völlig verschiedene auf bestimmte Art übergeht, und es ist leicht zu sehen, wie man diese Konstruktion fortsetzen kann. Wenn man, anstatt den Begriff als bestimmbar, seinen Gegenstand als veränderlich betrachtet, so kann diese Konstruktion bezeichnet werden als eine Zusammensetzung einer Veränderlichkeit von $n+1$ Dimensionen aus einer Veränderlichkeit von n - Dimensionen und aus einer Veränderlichkeit von Einer Dimension.“

B. Riemann Habilitationsschrift 1854, „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen“.

schen Entdeckung: *das Nachweisen von Entdeckungen axiomatisch-revolutionärer universeller Naturprinzipien, die uns dazu zwingen, eine neue mathematische Physik zu konstruieren, welche die bis dahin gängige, falsche Physik ablöst.* Dann werden wir, indem wir diesen Konstruktionsprozeß fortführen und die Entdeckungen des Verfassers in der physikalischen Ökonomie untersuchen, die besondere Eigenschaft im Geistesleben des einzelnen Menschen aufzeigen, in der wir die Bedeutung von Riemanns Revolution in der mathematischen Physik ausmachen können.

RIEMANNS PRINZIP DER HYPOTHESE

Der durchgängige pädagogische Bezugspunkt dieses Aufsatzes ist der Gegensatz zwischen dem platonischen Prinzip der *Veränderung*¹² auf dem die Entdeckungen Riemanns und des Verfassers aufbauen, und dem sterilen Formalismus des aristotelischen oder quasi-aristotelischen Modells eines gewöhnlichen deduktiven Theoremgitters. Definiert und untersucht wird der Begriff „Theoremgitter“ in allen hier behandelten Fällen mittels der sokratischen Methode Platons, der sogenannten Methode der Hypothesenbildung.

S. 43-44. Siehe auch die Antwort des Verfassers auf eine kritische Stellungnahme zu diesem Kapitel in: *Letters 21st Century Science & Technology*, Vol. 9, No. 2, Summer 1996.)

11. Die „klassische humanistische“ Erziehungsmethode hat zwei Hauptmerkmale, die man als Definition dieser Methode ansehen kann. Auf den ersten Blick sollte „klassisch“ verstanden werden als etwas, dessen Grundlage die „klassischen“ Formen der bildenden und nichtbildenden Kunst im klassischen Griechenland sind, im Gegensatz etwa zur „archaischen“ Kunst. In der Literatur sind dies Homers Epen und die Tragödien des Goldenen Zeitalters von Athen. In der Wissenschaft bezeichnet der Begriff Platons sokratische Methode der Hypothesenbildung, wie Platon, Eudoxus, Theätet, Eratosthenes und implizit auch Archimedes sie anwandten. Allgemein bezeichnet das den Kampf der ionischen Stadtstaaten und der Tradition Solons gegen die babylonische Tradition (in Gestalt des Perserreichs) sowie den Wucher-Kult von Gaia-Python/Dionysos-Apollo in Delphi (und später im heidnischen Rom). In Kunst, Wissenschaft und Geschichte impliziert dieser Begriff das Prinzip von *Agape*, wie es Platon und dann die christlichen Apostel definiert haben (*Johannesevangelium, Paulus-Briefe*).

Die Beschäftigung mit diesen klassischen griechischen Quellen (und dazu gehört auch das *Neue Testament*) kennzeichnet die klassisch-humanistische Erziehung mittelalterlicher Lehrorden wie der Brüder des Gemeinsamen Lebens, die Fortsetzung dieser Tradition und des damit verbundenen hohen Bildungsstandards durch die (im Gegensatz zu Richter Antonin Scalia heute) wahren Verfechter der amerikanischen Verfassung sowie die von Friedrich Schiller, Wilhelm und Alexander von Humboldt entworfenen Erziehungsreformen in Deutschland.

„Klassisch“ in diesem Sinne beinhaltet auch, daß die Schüler der höheren Schulen alle gültigen Prinzipien-Entdeckungen aus allen Perioden der Menschheitsgeschichte — nichteuropäische wie europäische — als geistige Erfahrung in ihrem eigenen Geist nachvollziehen sollten, als Voraussetzung dafür, daß sie später als Staatsbürger die Existenz der Gesellschaft dauerhaft sichern können. Die klassischen Strömungen in der Philologie, mit denen die Gebrüder Humboldt zu ihrer Zeit in Verbindung standen, verdeutlichen, wie der Begriff „klassisch“ von den Errungenschaften des klassischen Griechenland auf die gesamte Menschheit ausgedehnt werden kann. Vornehmlich darauf hinarbeiten, daß jeder Schüler die Erfahrung der ursprünglichen Entdeckung von Naturprinzipien in seinem Geist nachvollzieht, unterscheidet eine kognitive Erziehung von den Übeln, welche „Reformer“ wie John Dewey, die „neue Mathematik“, die Standards der heute gängigen Lehrbücher oder noch Schlimmeres anrichten.

12. Hat man sich durch die verschiedenen späten Dialoge Platons durchgearbeitet, wird klar, daß sein *Parmenides* implizit als Prolog für alle nachfolgenden Dialoge dient, weil er das entscheidende ontologische Paradox entwickelt, das in den anderen Dialogen jeweils auf eigene Weise behandelt wird. Zum besseren Verständnis sollte man den *Parmenides* lesen, als sei es der Eingangschor einer Tragödie nach dem Modell des tragischen Prinzips bei Aischylos.

Man könnte die von Friedrich Schiller erläuterten Prinzipien für die Entwicklung einer Tragödie heranziehen: vom anfänglichen *Keim* über den *punctum saliens* bis zum tragischen Ausgang. In dem Dialog scheitert Parmenides genauso kläglich wie Shakespeares Hamlet. Wie seine Entscheidung im wirklichen Leben ist Parmenides nicht imstande, die *Veränderung* als wirksames Prinzip zu begreifen, und die gleiche Ursache nennt Hamlet in seinem berühmten Monolog zu Beginn des 3. Aktes für den eigenen nahen Untergang. *Veränderung* ist dabei in der Definition von Heraklit

Ein einfaches, deduktives Theoremgitter ist definiert durch einen Prozeß sukzessiver Annäherungen, wie folgt. Gegeben ist eine beliebige Anzahl Theoreme, von denen angenommen wird, daß sie einander nicht gegenseitig ausschließen. Es ist anzunehmen, daß sich daraus mittels der sokratischen Methode bestimmte minimale, aber zureichende zugrundeliegende Annahmen ableiten lassen, die für alle diese Theoreme gelten. Ist das der Fall, dann stellen diese Annahmen einen Satz voneinander abhängiger Begriffe dar, in der Form von Axiomen, Postulaten und Definitionen, von denen keines den gegebenen, einander nicht ausschließenden Theoremen deduktiv widerspricht. Implizit könnte daher eine unendliche Anzahl anderer Theoreme existieren, von denen keines diesem Satz von Axiomen, Postulaten und Definitionen deduktiv widerspricht. Alle diese Theoreme zusammen – die bereits bekannten und die theoretisch möglichen – stellen ein einfaches Theoremgitter dar.

Um einen wesentlichen Begriff zu definieren: Dieser Satz voneinander abhängiger Axiome, Postulate und Definitionen, der einem beliebigen Theoremgitter zugrundeliegt, ist die elementare, deduktive Form einer *Hypothese*. Das ist die Definition des Begriffs „Hypothese“, wie Platon, Leibniz, Riemann und der Verfasser dieses Aufsatzes ihn verwenden.

Wenn nun ein Zustand oder ein Ereignis unbestreitbar existiert, das mit dieser Hypothese nicht in Einklang steht, dann wird es auch keine auf diesem Zustand oder Ereignis beruhende Annahme geben, die in einem mit dieser Hypothese in Einklang stehenden Theoremgitter ein Theorem bilden könnte. Entsprechen aber trotzdem alle Theoreme des Theoremgitters tatsächlich existierenden Zuständen oder Ereignissen, dann existiert eine neue Hypothese, die ein neues Theoremgitter definiert, in welchem eine dem neu entdeckten Zustand oder Ereignis entsprechende Annahme ein gültiges Theorem bildet. Aber keines der Theoreme des neuen Theoremgitters wird mit irgendeinem Theorem des alten übereinstimmen.

Die Entdeckung dieser Hypothesenänderung, die den Sprung vom alten, unhaltbaren Theoremgitter zum neuen ermöglicht,

wird daher passenderweise als Entdeckung eines gültigen *axiomatisch-revolutionären* Prinzips beschrieben.

Beim Lesen und wiederholten Studieren der höchst bedeutsamen letzten Absätze muß man allerdings einen wesentlichen zusätzlichen Punkt in Betracht ziehen. Das, was wir als Annahme entwickeln, wenn wir einen Zustand oder ein Ereignis beschreiben, stellt in Wirklichkeit gar nicht den Zustand oder das Ereignis dar. Dies ist eine wissenschaftliche Frage, die uns aber auch durch recht gängige nichtwissenschaftliche Erfahrungen im Alltag bewußt werden kann.

Ein Beispiel. Uns erfaßt eine gewisse Unruhe, wenn ein philosophisch ungebildeter Mensch wie der typische Kommissar im Hollywood-Krimi stur darauf besteht: „Ich will nur die Fakten, sonst nichts.“ Was etwa nach Darstellung der Richter und Anwälte bei einer Gerichtsverhandlung unbedingt als „Tatsache“ anzusehen ist, ist *nicht die Realität an sich*, sondern lediglich eine besondere Form subjektiver Einschätzung, die zu der Realität, mit der sich die Gerichtsverhandlung vermeintlich befaßt, einen Bezug haben, aber auch nicht haben kann.

Selbst wenn wir davon überzeugt sind, daß es keinen Zweifel an der Ernsthaftigkeit der Aussage eines Zeugen gibt, rechtfertigt die Tatsache, daß der Zeuge über das, was er erlebt hat, *aufrechtlich*, nach bestem Wissen und Gewissen spricht, noch lange nicht die Annahme, daß er auch *kompetent* darüber aussagt. Bei praktisch jeder Zeugenaussage ist das Beste, was man annehmen kann, daß der ehrliche Versuch, die Fakten einer Angelegenheit darzustellen, *die derzeitigen Grenzen der Person aufzeigt, das, was sie durch die Sinne erfahren zu haben glaubt, kompetent zu interpretieren*.

„Wahrhaftig“, sorglos als Synonym für „aufrichtig“ gebraucht, bedeutet nicht „wahr“. Was Juristen oder Vertreter anderer Berufe als „Tatsache“ oder „Beweis“ anerkennen, ist nicht notwendigerweise „wahr“, „wahrhaftig“, oder „wirklich“, selbst wenn die entsprechende Äußerung die aufrichtigste ist, die der Zeuge über das betreffende Ereignis machen kann.¹³

In der Sprache des einfachen Theoremgitters ausgedrückt:

zu verstehen; so sieht Platon, und auch Riemann, die elementare Form wirksamer Existenz nicht in Objekten, wie man sie durch die Sinne wahrnimmt, sondern vielmehr im Prinzip der *Veränderung*, welches sekundäre Phänomene wie scheinbar fixe Objekte hervorbringt. So verstanden hat *Veränderung* die Bedeutung von *hervorbringen*, *erzeugen* oder *schaffen*. Das ist der Schlüssel dazu, das Werk von Platon, Cusanus, Kepler, Leibniz und Riemann und die Entdeckungen des Autors über dasselbe wirksame Prinzip der physikalischen Ökonomie kompetent zu studieren.

13. Wir haben im Rahmen unserer Argumentation bereits abgehandelt, daß wirkliche Zustände oder Ereignisse oft durch nichtexistente ersetzt werden. Diese Substitutionen, auf die wir in diesem Teil des Textes nicht weiter eingehen, fallen in drei Klassen: A) Glatte Lügen. B) Sophistische Spitzfindigkeiten, die als logische Schlüsse von willkürlich veränderten Hypothesen abgeleitet werden. Simplex Beispiel: „Ich mag diesen Menschen nicht, und deshalb werde ich alles Schlechte, was über ihn gesprochen wird, plausibel finden, und alles, was zu seinen Gunsten sprechen könnte, unglaubwürdig.“ C) Tendenziöse Falschdarstellung, mit der die erkannte Realität in ein Prokrustesbett gezwängt wird, um eine Hypothese oder einen spezifischen isolierten Glaubenssatz zu erhalten. Ein Beispiel: Die Verbreitung des Gnostizismus im westeuropäischen Christentum entspringt vor allem daraus, daß Kaiser Konstantin das Christentum als Teil des heidnischen römischen Pantheons legalisierte. Die wichtigste Handlung in dieser Hinsicht war, daß die späteren byzantinischen Kaiser das Korrelat der christlichen Theologie, die Schriften Platons, zumindest in der Praxis verboten und seinen Gegner Aristoteles, den Leithammel der oligarchischen Gesellschaftsordnung, als Autorität durchsetzten. Der wesentliche Grund, warum der korrumpierende Einfluß des Gnostizismus — als inhärenter Bestandteil der Philosophie und Methode des Aristoteles — im Klerus und in den Kirchen ständig erneuert wurde, waren die Anstrengungen der mächtigen oligarchischen Familien, ihre feudalen und finanzaristokratischen Privilegien trotz des Christentums zu verteidigen. Um die peinliche Wahrheit über die Ursprünge des Gnostizismus zu verdecken, wurde der Mythos konstruiert, es seien hauptsächlich die Juden, die — z.B. über die Lehre des Averroes — für die Einführung des Gnostizismus in Westeuropa verantwortlich seien. So wurde diese Rechtfertigung des Herrschaftssystems der Land- und Finanzoligarchie — und des Aristoteles —, zur verbreitetsten Quelle des religiösen Antisemitismus. Auf der anderen Seite stützten Friedrich Nietzsche und sein Anhänger Adolf Hitler die Forderung, die Juden in Europa zu beseitigen, auf die Behauptung, das kollektive Verbrechen der Juden sei die Begründung des Christentums.

Ein weiteres Beispiel aus der realen Geschichte für Kategorie C sind Leonard Euler und viele andere Verehrer des von Venedig konstruierten Isaac-Newton-Kults, z.B. J.C. Maxwell und Hermann Helmholtz, die alles zu tun bereit waren, um die Hypothese ihres Halbgotts zu verteidigen. Ein

Zwingt uns eine Entdeckung, eine Hypothese zugunsten einer anderen aufzugeben, dann werden nur die Fakten, welche die Theoreme des ersten Theoremgitters gebildet haben, übernommen, nicht aber die Theoreme selbst. Das neue Gitter muß praktisch alle Theoreme, die sich im ersten Gitter auf diese übernommenen, experimentell nachgewiesenen Fakten bezogen hatten, aufgeben, weil sie mit der Wahrheit nicht übereinstimmen.

Wahrhaftigkeit oder Wahrheit – ob in der Wissenschaft oder bei einer Zeugenaussage –, liegt nicht darin, was die Person glaubt gesehen, gehört, gefühlt, geschmeckt oder gerochen zu haben; sie liegt in der Wahl der Hypothese, die man diesen subjektiven Dingen – Annahmen, die der Zeuge ebensowohl oder noch mehr aus seinen Vorurteilen als aus dem eigentlichen Erlebnis konstruiert – zugrunde legt. Das ist im gleichen Sinn zu verstehen wie das Argument, daß ein Vertreter einer ungebildeten Kultur nur einen „Stein“ erblickt, wo ein Vertreter einer gebildeten Kultur „Eisenerz“ erkennt. Oder wie das Argument, daß der Vertreter einer ungebildeten Kultur die Sterne über uns nur wandern sieht, der Vertreter einer gebildeten Kultur, z.B. ein Mitglied von Platons Akademie in Athen, hingegen erkennt, daß der Mond sich um die Erde dreht, und die Erde sich um sich selbst und gleichzeitig um die Sonne dreht.¹⁴

Riemann stellt in seiner erwähnten Habilitationsschrift klar, daß er mit „Erfahrung“ nicht jene beliebte Illusion ungebildeter Menschen meint, Tatsachen seien das, was wir glauben, mit unseren Sinnen erfahren zu haben. Vielmehr hänge die Wahrhaftigkeit unserer Meinung über reale Erfahrungen völlig davon ab, ob die axiomatischen Grundannahmen, aufgrund derer wir über bestimmte Erfahrungen Annahmen und Theoreme aufstellen, gültig sind. Damit hat Riemann den Aristotelismus und den Empirismus vernichtend widerlegt.

Nachdem der in der von Aristotelikern und Empirikern gelehrt Geometrie und Physik verankerte Schwindel nun mit Riemann aufgedeckt ist, werden die oben dargestellten Probleme einsichtig.

Die einfache Vorstellung der Raumzeit, von der Galileo, Descartes, Hobbes, Hooke, Newton u.a. ausgehen, beruht auf bestimmten axiomatischen Annahmen *a priori* bezüglich der Ausdehnung in vier jeweils voneinander unabhängige Dimensionen: drei im Raum und einer in der Zeit (daher „vierfach ausgedehnte Raumzeit-Mannigfaltigkeit“). Sie gingen *a priori* davon aus, daß der Raum grenzenlos und in vollkommen ununterbrochener Kontinuität ausgedehnt sei: nach hinten und vorne, nach oben und unten sowie nach rechts und links. Sie gingen *a priori* davon aus, daß die Zeit in ähnlicher Weise nach hinten und vorne ausgedehnt sei. Und sie gingen *a priori* davon aus, daß Ort, Größe und Bewegungen von Ereignissen sich mathematisch lokalisieren ließen, als lasse man etwas in ein ansonsten leeres, kontinuierliches (Raumzeit-)Nichts hineinplumpsen.¹⁵

Diesen willkürlichen Annahmen *a priori* wurden in ähnlicher Weise physikalische Annahmen hinzugefügt. Die „Materialisten“, wie man sie nennen kann, meinten nicht nur, daß die Grundannahmen über die Raumzeit von den Sinnen ableitbar seien, sie hielten die Sinneswahrnehmungen sogar für Spiegelbilder der realen Welt außerhalb der Sinne. Andere, wie die empiristischen Nachfolger von Sarpi, Galileo, Hobbes u.a. gingen zwar nicht davon aus, daß Sinneswahrnehmungen notwendigerweise Spiegelbilder der Außenwelt seien. Aber was den grundsätzlichen, durchgängigen Fehler der verbreiteten falschen Vorstellung von der physikalischen Raumzeit betrifft, besitzt Riemanns Habilitationsschrift bis heute für alle Aristoteliker, Materialisten und Empiristen Gültigkeit.

letztes Beispiel dieses sehr relevanten Problems sind die närrischen Schwätzer, die darauf bestehen, nur weil Karl Marx im *Kommunistischen Manifest* für eine progressive Einkommensteuer eingetreten war, sei ein so faschistischer Mann wie der Anhänger der „Verlorenen Sache“ der Südstaaten und Klu-Klux-Klan-Fanatiker, der US-Präsident Woodrow Wilson, ein Kommunist gewesen. Unter einem anderen Anhänger der „Verlorenen Sache“, J. Edgar Hoover, war das FBI geradezu übersät mit solchen fanatischen Dummköpfen vom Schläge eines Roy M. Cohn.

14. Diese grundlegenden Überlegungen unterstreichen, daß Universitäten, die (wie in den USA zunehmend der Fall) von ihren Studenten nicht oder kaum noch verlangen, sich das Werk „toter europäischer Männer“ anzueignen, einen doppelten Betrug begehen: an den Studenten und an den gesellschaftlichen Institutionen (einschließlich der Regierung), denen sie ihre Absolventen als kompetent ausgebildete Menschen präsentiert.

Exemplarisch dafür ist das Märchen, das von vielen ungebildeten Universitätsabsolventen wiederholt wird, die an den Mythos der „Kopernikanischen Wende“ glauben: Daß vor dem Sonnenkalender der mesopotamische Mondkalender gestanden habe und die beste Astronomie vor Kopernikus der aus ideologischen Gründen ersonnene Schwindel des Claudius Ptolemäus gewesen sei. Der Inder Bal Gangadhar Tilak zitierte Ende des letzten Jahrhunderts lediglich einen bereits weitverbreiteten astrophysikalisch-wissenschaftlichen Nachweis, als er in seinem Buch *Orion* berichtete, daß die astronomischen Sonnenkalender der Weden in Zentralasien aus der Zeit von 6000 bis 4000 Jahren vor Christi Geburt wissenschaftlich schon viel weiter fortgeschritten waren als irgendeiner der später in Mesopotamien angefertigten Mondkalender.

Ähnlich verhält es sich mit der solaren Astronomie des antiken Ägypten. Der griechische Astronom Aristarch hatte schon Jahrhunderte vor dem Schwindel des Claudius Ptolemäus die grundlegende Hypothese definiert, auf die sich die moderne solare Astronomie gründete, z.B. die des Nikolaus von Kues (1401-61), schon vor Kopernikus (1473-1543). Ein kompetentes Programm einer kombinierten Schul- und Universitätsausbildung muß so angelegt sein, daß die Schüler und Studenten die mathematischen, astronomischen und philosophischen Arbeiten von Thales, Platon, Theätet, Eudoxus, Euklid, Aristarch, Eratosthenes und Archimedes beherrschen; bis hin zur Konstruktion der Weltkarte, die Kues' Mitarbeiter Paolo Toscanelli (1397-1482) anfertigte und die über den in Portugal lebenden Verwalter der Cusanischen Güter in den Besitz von Christoph Kolumbus gelangte; auf diese Karte Toscanellis verließ sich Kolumbus zum großen Teil bei der Planung seiner ersten Amerikareise im Jahre 1492. Die meisten Ideen, die der modernen Wissenschaft in allen Ländern zugrunde liegen, leiten sich hauptsächlich von den ursprünglichen Entdeckungen in der Geometrie und der wissenschaftlichen Methode ab, die uns vor allem die Vertreter der klassischen griechischen Tradition, wie die genannten, vererbt haben. Wie in der Astronomie, so liegt auch allgemein der Wahrheitsgehalt eines Berichts über einen Zustand oder ein Ereignis in der Hypothese, die bestimmt, wie der Verstand des Zeugen die entsprechende Erfahrung verarbeitet. „Ehrliche Erziehung“ kann es nicht geben, solange der Student nicht angeregt wird, in seinem Geist die ursprüngliche Entdeckung der griechischen und anderen Denker nachzuvollziehen, in deren tiefer Schuld unsere ganze Zivilisation steht, weil sie alle die Hypothesen entwickelt haben, von denen der Wahrheitsgehalt heutiger Urteile ohne Ausnahme abhängt.

15. Siehe Riemann *Plan der Untersuchung, Werke*, S. 272-273.

Riemann hat hauptsächlich zwei Argumente gegen diese Vorstellung der physikalischen Raumzeit. Erstens, daß die genannten Annahmen von Galileo, Descartes, Newton u.a. rein willkürlich waren. Zweitens, daß sie erwiesenermaßen falsch waren. Der Beweis der beiden Argumente lag in dem Prinzip, das der Begründer der modernen Wissenschaft, Nikolaus von Kues, in seiner Schrift *De Docta Ignorantia* dargelegt hat: das Prinzip des Messens.

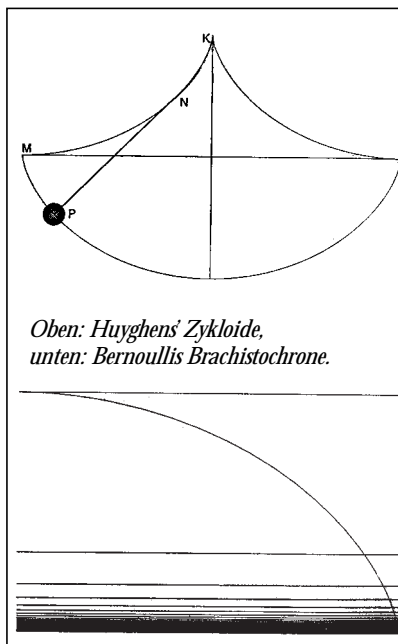
Wenn wir Leibniz vom Standpunkt der Entdeckungen Riemanns betrachten wollen, so läßt sich die Anwendung des Prinzips des Messens am besten daran zeigen, wie Jean Bernoulli und Leibniz die sich überlappenden Probleme von Isochronie (ein Phänomen der Schwerkraft) und Brachistochronie (Lichtbrechung mit meßbarer „konstanter Geschwindigkeit“) behandelten. Bernoulli und Leibniz wurden zur Beschäftigung mit diesen beiden Problemen durch das Werk von Christian Huyghens angeregt.¹⁶ Indem er beide miteinander verband, erhielt Leibniz die physikalische Grundlage für sein Ziel, die „algebraischen“ Methoden von Galileo, Descartes und Newton durch eine „nichtalgebraische“ (transzendente) mathematische Physik zu ersetzen.¹⁷

Riemann führt in seiner Habilitationsschrift ein Konzept explizit ein, das implizit bereits in den Arbeiten von Leibniz und anderen enthalten war: Er ersetzt die Newtonsche Raumzeit endgültig durch die Vorstellung der *physikalischen Raumzeit*.¹⁸ Er verwirft die völlig willkürlichen (*a priori*)-Annahmen *grenzenloser Ausdehnung* und *vollkommen kontinuierlicher Ausdehnung*, und schreibt statt dessen Ausdehnung jedem physikalischen Prinzip zu, dessen Gültigkeit durch experimentelle Messungen bewiesen ist. 1676 hatte Ole Rømer über seine astrophysikalische Messung der geschätzten „Lichtgeschwindigkeit“ berichtet, zwanzig Jahre später beschrieb Jean Bernoulli den Zusammenhang zwischen der Lichtbrechung und Huyghens' Darstellung der Isochronie innerhalb des Gravitationsfeldes, usw. Ein jedes so für gültig befundene physikalische Prinzip muß den Dimensionen von Raum und Zeit hinzugefügt werden, so daß es eine eigene Dimension in einer physikalischen

Raumzeitmannigfaltigkeit von „*n* Dimensionen“ bildet. In diesem Rahmen ist es axiomatisch ausgeschlossen, die Idee der „Linearisierung der physikalischen Raumzeit im sehr Kleinen“, wie sie Euler, Cauchy, Clausius, Helmholtz u.a. vertreten, überhaupt zu tolerieren.

Schon zu Beginn seiner Habilitationsschrift verteidigt Riemann das, was dann als seine Konstruktion einer vielfach ausgedehnten physikalischen Raumzeit-Mannigfaltigkeit erscheint. Seine Verteidigung ruht hauptsächlich auf zwei allgemeinen Prämissen. Erstens hat jedes entdeckte Prinzip, das durch experimentelle Messungen verifiziert wurde, konsequenterweise die nachweisbare Qualität der Ausdehnung. Zweitens hat jedes dieser Prinzipien die Qualität einer Dimension, die von allen anderen Dimensionen in eben der Weise unabhängig ist, wie es die Richtungen der Dimensionen in Raum und Zeit in jeder Euklidischen Geometrie sind.

Diese Konstruktion wirft allerdings Probleme auf, die weder innerhalb der Grenzen einer formalen Mathematik noch im Rahmen einer erweiterten formalen mathematischen Physik gelöst werden können. Um diese Probleme zu lösen, muß man den Bereich der Mathematik verlassen und in das Gebiet der Ex-



Oben: Huyghens' Zyklode, unten: Bernoullis Brachistochrone.

Das Brachistochronie-Experiment des Jean Bernoulli. 1697 stellte der Mathematikprofessor in Groningen sein Experiment vor, worin er die Krümmung eines Lichtstrahls untersucht, der durch ein nicht-uniformes Medium geht. Bernoulli kommentiert sein Experiment:

„Zu recht bewundern wir Huyghens, weil er als erster entdeckte, daß ein Gegenstand auf einer Zykloden (Rollkurve) stets zur gleichen Zeit unten anlangt, egal von welchem Punkt entlang der Zyklode er seinen Lauf beginnt. Aber Sie werden starr vor Staunen sein, wenn ich Ihnen sage, daß genau diese Zyklode, die Tautochrone von Huyghens, unseren gesuchten Brachistochronen entspricht ... Ich entdeckte eine wunderbare Übereinstimmung zwischen dem gekrümmten Weg des Lichtstrahls in einem kontinuierlichen nicht-uniformen Medium und unserer brachistochronen Kurve ... Denn da die Natur immer den einfachsten Weg wählt, erreicht sie hier zwei Zwecke durch ein und dieselbe Kurve.“

16. Siehe Christian Huyghens, *Die Pendeluhr*, (1673), dt. Übers. hrsg. von A. Heckscher und A. Oettingen, Leipzig, 1913; und ders. *Abhandlungen über das Licht*, (1690), Hrsg. Eugen Lommel, Engelmann, Leipzig, 1890. Über Huyghens' Beziehung zur Entdeckung der „Lichtgeschwindigkeit“ siehe Poul Rasmussen „Ole Rømer and the Discovery of the Speed of Light,“ *21st Century Science & Technology*, Vol. 6, No. 1, Spring 1993. Über die Beziehung zu Jean Bernoullis Lösung des Problems der Brachistochronie siehe D.J. Struik *A Source Book in Mathematics, 1200-1800* Princeton, N.J., Princeton University Press, 1986, S. 391-399.

17. Dies Problem wurde zum zentralen Thema des Briefwechsels zwischen Leibniz und Clarke: Leibniz bestand darauf, daß eine kompetente Infinitesimalrechnung nicht durch die relativ degenerierte Geometrie der unendlichen Reihen dargestellt werden könne.

18. Im Rahmen dieses Aufsatzes genügt die hier gemachte Feststellung, daß Riemanns physikalische Raumzeit keine „Linearisierung im sehr Kleinen“ zuläßt. Man sollte auf den Konflikt zwischen Riemann und Rudolf Clausius in dieser Frage hinweisen. Als verwandtes Beispiel sollte man Riemanns Begriff der physikalischen Raumzeit auch demjenigen von Princetons Hermann Weyl gegenüberstellen. Zum Beispiel berichtet der Herausgeber Heinrich Weber in seinem Anhang zu Riemanns Schrift *Ein Beitrag zur Elektrodynamik* (*Werke*, S. 293) über Rudolf Clausius' Kritik an der folgenden Funktion Riemanns:

$$P = - \int_0^1 \sum \sum \epsilon \epsilon' F \left(\tau - \frac{r}{\alpha}, \tau \right) d\tau$$

perimentalphysik eintreten. Man muß *messen* wie Nikolaus von Kues.

Man muß experimentell nachweisen – auf meßbare Weise belegen –, daß ein bestimmtes entscheidendes Phänomen, das experimentell auftritt, uns dazu zwingt, eine bestimmte mathematische Physik zu konstruieren, und keine andere. Der Nachweis muß diese *einzigartige* Bedeutung haben. Riemann nennt uns drei Hinweise, mit deren Hilfe er bestimmt hat, welche allgemeine Art „Maßstab“ man für eine solche Messung braucht. Zwei hat er aus den Arbeiten seines Lehrers Carl Friedrich Gauß übernommen: Gauß' Arbeit über biquadratische Reste¹⁹ und seine allgemeine Theorie krummer Flächen.²⁰ Den dritten übernahm er aus seinem eigenen Werk, es ist das Konzept der *Geistesmassen*, das er in der posthum veröffentlichten Schrift *Zur Psychologie und Metaphysik* entwickelt hatte.²¹

Um als nachgewiesen zu gelten, muß das neue physikalische Prinzip einem meßbaren Unterschied in der Aktion entsprechen, die in der Realität, die der gewählten mathematisch-physikalischen Mannigfaltigkeit entspricht, „zwei beliebige Punkte

„Es gibt ferner zwei Arten von Wahrheiten: Vernunftwahrheiten und Tatsachenwahrheiten. Die Vernunftwahrheiten sind notwendig, und ihr Gegenteil ist unmöglich; die Tatsachenwahrheiten sind zufällig, und ihr Gegenteil ist möglich. Ist eine Wahrheit notwendig, so kann man ihren Grund durch Analyse finden, indem man sie in einfachere Ideen und Wahrheiten auflöst, bis man zu den ursprünglichen kommt.“

Gottfried Wilhelm Leibniz,
Monadologie

miteinander verbindet“. Auf die Vorstellung eines solchen meßbaren Unterschieds trifft man bei dem Versuch, zu bestimmen, ob die sehr große Fläche, auf der man sich fortbewegt, eben oder gekrümmt ist.²² Im Rahmen einer physikalischen Raumzeitmannigfaltigkeit von „*n* Dimensionen“ muß das entscheidende Experiment die relative Krümmung der „Fläche“ messen. Deshalb waren die Hinweise, die Riemann durch die Arbeiten von Gauß über die biquadratischen Reste und die allgemeine Theorie krummer Flächen erhielt, für ihn so wichtig.

Riemanns Physik kommt mit einem Kriterium aus. Die Entdeckungen des Verfassers machen hingegen deutlich, daß zwei Kriterien verlangt werden.

Wir werden im weiteren Verlauf darauf eingehen. Zunächst müssen wir den Ort bestimmen, an dem Riemanns Begriff *Geistesmassen* seinen Platz hat; dabei berühren wir die wichtigste Besonderheit der Riemannschen Physik, aus der sich auch die einzigartige Überlegenheit der Arbeiten des Verfassers in der Wirtschaftswissenschaft ableitet. Dazu wiederholen wir das eben Beschriebene, beziehen uns diesmal aber, ebenso wie Riemann es

Weber berichtet über Clausius' Angriff wie folgt: „Die Operation, vermöge deren später dafür ein nicht verschwindend kleiner Werth gefunden wird, muß daher einen Irrtum enthalten, den Clausius in der Ausführung einer unberechtigten Umkehrung der Integrationsfolge findet.“ Clausius verlangt also die Linearisierung im sehr Kleinen.

Der formal-mathematische Aspekt von Clausius' Argument ist unmittelbar als „hereditärer“ Einfluß desselben Trugschlusses erkennbar, auf den Euler 1761 seinen Angriff auf Leibniz' *Monadologie* gründete. In ähnlicher Weise versagten Euler, Lagrange, Laplace und dessen Schützling Cauchy sowie Graßmann, Clausius, Helmholtz u.a., weil sie nicht in der Lage waren, Leibniz' Argument gegen Dr. Samuel Clarke (den Agenten des venezianischen Abtes Antonio Conti) zu folgen, welche Implikationen sich aus der Inkompetenz rein numerischer Annäherungen ergeben, wenn unendliche Reihen anstelle einer wirklichen Infinitesimalrechnung benutzt werden. Im *Beitrag* weist Riemann auf Ergebnisse seiner Arbeiten mit Wilhelm Weber hin, über die in Kürze in einem Artikel in der Zeitschrift *21st Century Science & Technology* berichtet wird. Kurz gesagt, wenn Clausius sich auf eine „Gleitskala“ beruft, ist das nicht nur schlicht falsch, es verrät auch mehr über seine eigene und Graßmanns Mathematik als über Weber und Riemann.

19. Riemann a.a.O. S. 273: „... Gauß, in der zweiten Abhandlung über die biquadratischen Reste.“ *Theoria Residuorum Biquadraticorum: Commentatio Secunda* (1831), *Carl Friedrich Gauß Werke*, II, Georg Olms Verlag, Hildesheim, 1981, S. 93-178. Siehe auch *Zur Theorie der Biquadratischen Reste*, *Werke*, II, S. 315-385.)

20. Ebenda, S. 276: „Zu Beidem sind die Grundlagen enthalten in der berühmten Abhandlung des Herrn ... Gauß über die krummen Flächen.“ Siehe *Disquisitiones Generales Circa Superficies Curvas* (1828) Gauß *Werke*, IV, S. 217-258. Siehe Gauß' Bemerkung zu diesem Papier: S. 341-347; das entscheidende Problem der Abbildung wird dargestellt auf S. 344-345. Siehe auch *Allgemeine Auflösung der Aufgabe, die Theile einer gegebenen Fläche so abzubilden* (der berühmte „Preisatz von Kopenhagen“, 1822), S.189-216. Bemerkenswert ist die Behandlung der Abbildung einer Ellipsoide auf einer Kugel; die erwähnte Arbeit von Gauß über diese Problematik folgte unmittelbar aus seinen Entdeckungen in der Geodäsie in Zusammenhang mit seiner Triangulierung der Fläche des Königreichs von Hannover 1818-32.

Allerdings reichen Gauß' Arbeiten auf dem Gebiet der „nichteuclidischen Geometrie“ nicht nur in die Zeit seiner früheren Entdeckungen in der Astronomie zurück, sondern bis auf das Jahr 1792, wie aus einem Brief an H.C. Schumacher vom 28. November 1846 hervorgeht. Aus diesen Gaußschen Arbeiten, aber nicht dem Werk des quasi-kantianischen Newton-Verehrers und Abel-Plagiators Augustin Cauchy, entwickelte Riemann später die „Cauchy-Riemann-Funktion“, wie einige Spaßvögel sie nennen; Riemann verdankt A.M. Legendre sehr viel, aber Cauchy, dem Todfeind von Monge und Legendre und Schützling von Laplace, gar nichts.

21. Ebenda, S. 273: „... und einigen philosophischen Untersuchungen Herbarts, durchaus keine Vorarbeiten benutzen konnte.“ Zum entsprechenden Text von Riemanns früherem Kommentar darüber, siehe *Werke*, S. 509-520.

22. So bei Eratosthenes' experimenteller Messung der annähernden Krümmung des Erdmeridians, mehr als 2000 Jahre bevor ein Mensch die Erdkrümmung sehen konnte.

tat, ausdrücklich auf die Methode der Hypothesenbildung bei Platon und Leibniz.

Man setze an die Stelle des Wortes „Dimension“ Ausdrücke wie „Axiom, Postulat, Definition“. Man erkenne also, daß die Riemannsche vielfach ausgedehnte physikalische Raumzeitmannigfaltigkeit gleichbedeutend ist mit dem „Hypothesen“-Begriff bei Platon, Leibniz, Riemann und dem Verfasser. Der Zusammenhang wird am deutlichsten, wenn man sich auf Leibniz' Begriff des *notwendigen und zureichenden Grundes* bezieht, eine Verfeinerung des Begriffs der *Vernunft* bei Johannes Kepler, dessen spezifischen Forderungen zur Entwicklung einer Infinitesimalrechnung Leibniz mit seinen Arbeiten nachkam.

Denken wir das nun zuende, und behalten dabei folgendes im Gedächtnis. „Dimension, Axiom, Postulat, Definition“ und „Hypothese“ stehen für eine gemeinsame Qualität, die man wahlweise als „formale Diskontinuität“ oder als „Singularität“ bezeichnen kann. Physikalisch ist jede von ihnen – ebenso wie das Hinzufügen einer unabhängigen Dimension – ein Bruch in dem Kontinuum, das vor der Einführung einer solchen Singularität existierte.

Man denke über folgenden Satz nach: *Welche passend gewählten axiomatischen Annahmen sind zureichend, die Bedeutung eines bestimmten Ereignisses zu bestimmen, wenn man es primär daraufhin untersucht, daß es den Zustand des Universums, in welchem es sich ereignet, verändert?*

Als Beispiel wähle man die von Jean Bernoulli demonstrierte Gleichwertigkeit von Huyghens' Begriff der Zyklidenbahn als Isochrone (*Tautochrone*) in Keplers „Gravitationsfeld“²³ und der Tatsache, daß die variable Eigenschaft der Lichtbrechung denselben tautochronen Weg beschreibt.²⁴ Welche notwendigen und zureichenden Eigenschaften hat eine Hypothese, die eine physikalische Raumzeit definiert, in der diese Erscheinungen auftreten müssen, und zwar gleichzeitig? Diese Hypothese, wie immer sie dann aussieht, erfüllt den Tatbestand des „notwendigen und zureichenden Grundes“.

Dies reflektiert Leibniz' Verfeinerung von Keplers Begriff *Vernunft*. Diese Funktion der *Vernunft* (Kepler) oder des *notwendigen und zureichenden Grundes* (Leibniz) ist das genaue Gegenteil

zu dem grobschlächtigen Begriff der „Kausalität“ – einer entstellten Vorstellung von „Vernunft“ – wie ihn Materialisten oder Empiristen wie Galileo, Newton u.a. verwenden. Das führt uns zu Riemanns Vorstellung *einzigartiger* Ereignisse. Damit sind jene experimentellen Ereignisse bezeichnet, die uns zwingen, alles zu überdenken, was bisher als notwendiger und zureichender Grund galt, also die bisher als gültig betrachtete Hypothese. Der scheinbar gleichbedeutende Ausdruck „entscheidendes Experiment“ läßt sich als Ersatz für „einzigartig“ nicht allgemein verwenden, denn „einzigartig“ hat hier eine funktionell höherstehende Bedeutung.

Implizit ist, zumindest potentiell, jedes Ereignis ein einzigartiges experimentelles Geschehen. Unter bestimmten Umständen muß jedes Ereignis implizit die Annahmen der Hypothese irgendeines Menschen verwerfen. Aber wie Riemann, vor ihm Leibniz, usw., setzen wir diese und verwandte Dinge natürlich in einen historisch spezifischen, aufgabenorientierten Rahmen. Uns geht es um die Wechselbeziehung zwischen der fortschreitenden Beherrschung des Universums durch den Menschen und der internen Entwicklung der klassischen Kunst und Wissenschaft. Deshalb bezeichnen wir mit „einzigartig“ nur diejenigen Ereignisse, denen bahnbrechende, historische Bedeutung für die Entdeckung gültiger, axiomatisch-revolutionärer Prinzipien unseres Universums zukommt – z.B. alle entscheidenden experimentellen oder analogen Ereignisse, die Singularitäten im wissenschaftlichen und künstlerischen Fortschritt entsprechen, der sich ja niemals vollkommen kontinuierlich vollzieht.

Bei Riemann bedeutet wissenschaftlicher Fortschritt das Fortschreiten von einer relativ gültigen physikalischen Raumzeit von „ n Dimensionen“ zu einer mächtigeren Konzeption, einer höheren relativ gültigen physikalischen Raumzeit von „ $n+1$ Dimensionen“. In anderen Worten: der Fortschritt von einer relativ gültigen zu einer überlegenen gültigen Hypothese.

Diese zentrale Folgerung aus Riemanns Habilitationsschrift veranlaßt uns, das sogenannte „ontologische Paradox“ in Platons *Parmenides* neu zu überdenken.²⁵ Stellen wir den Begriff der Riemannschen Reihe (z.B. von Flächen unterschiedlicher Gauß-

***„Mit jedem einfachen Denktakt
tritt etwas Bleibendes,
Substantielles in unsere Seele ein.
Dieses Substantielle erscheint uns
zwar als eine Einheit, scheint aber
(insofern es der Ausdruck eines
räumlich und zeitlich
ausgedehnten ist) eine innere
Mannigfaltigkeit zu enthalten; ich
nenne es daher ‚Geistesmasse‘. –
Alles Denken ist hiernach
Bildung neuer Geistesmassen.“***

Bernhard Riemann
Zur Psychologie und Metaphysik

23. Kein wissenschaftlich gebildeter Mensch würde dagegen den leider ziemlich verbreiteten Unsinn einwenden, Galileo, Newton u.a. hätten die Schwerkraft entdeckt. Newtons relativ schwache algebraische Beschreibung der Schwerkraft ist explizit aus den Keplerschen Gesetzen abgeleitet. Die Entstehung des Newtonschen Kepler-Plagiats wird zusammenfaßt in: Lyndon H. LaRouche, Jr., *Christentum und Wirtschaft*, Kapitel 7, Anmerkung 8, S. 279-280.

24. D.J.Struik *A Source Book in Mathematics, 1200-1800*, a.a.O.

25. Siehe *Proklus' Commentary on Plato's Parmenides*, Glenn R. Morrow and John M. Dillon, Princeton N.J., Princeton University Press, 1987.

scher Krümmung) des topologischen Typus' $(n+1)/n$), wie er in der Habilitationsschrift implizit definiert ist, in einen neuen Zusammenhang. Es ergibt sich z.B. die Hypothesenreihe $n = 4, \dots, i, i+1, i+2, \dots$. Welches Ordnungsprinzip bestimmt eine solche Reihe? Die Antwort ist zuerst: ein Prinzip, nach dem gültige Entdeckungen von Hypothesen aufeinander folgen; eine Hypothese höheren Typs, die einer Hypothesenreihe zugrunde liegt – so wie eine gewöhnliche, relativ gültige Hypothese einer durch ein Theoremgitter dargestellten Theoremreihe zugrunde liegt. Platon bezeichnet diesen höheren Hypothesen-Typus einfach als „höhere Hypothese“. Daher auch der Titel von Riemanns platonischer Habilitationsschrift: *Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen*. Wenn wir eine Hypothese dieser Reihe verlassen, um uns der folgenden zu nähern, müssen wir aus dem mathematischen Formalismus heraus- und in die Experimentalphysik oder ihr funktionell gleichwertige Bereiche hineingehen. Formal gesehen finden sich diese Bereiche in transinfinitesimal kleinen mathematischen Diskontinuitäten, deren Existenz alle Anhänger Newtons, Eulers, Bertrand Russells u.a. hartnäckig und böswillig leugnen.²⁶ Jede gültige axiomatisch-revolutionäre Entdeckung eines Prinzips (z.B. ein formales Axi-

om, eine Dimension, eine Hypothese) ist eine Singularität, die nach ihrer Entdeckung den Platz ausfüllt, den eine transinfinitesimal kleine formale Diskontinuität in der Struktur der überkommenen mathematischen Physik definiert.

Der Prozeß, durch den man eine solche gültige Singularität erzeugt, läßt sich nicht „an die Tafel schreiben“. Nichtsdestoweniger existiert er; seine Existenz läßt sich beweisen, aber eben nicht mathematisch, sondern nur mittels des Prinzips des Messens.²⁷ Nur mithilfe der *Metapher*, die auch das Merkmal jeder klassischen künstlerischen Komposition ist, läßt sich dieser Prozeß darstellen. Man kann diese Tätigkeit auch als „schöpferische Vernunft“ oder als „Erkennen“ beschreiben – *wenn man damit jene nichtdeduktive geistige Tätigkeit bezeichnet, für die ursprüngliche und gültige axiomatisch-revolutionäre Entdeckungen von Naturprinzipien typisch sind*. In der Physik besteht diese Tätigkeit in der Regel darin, erfolgreich eine gültige neue Hypothese zu erzeugen. Riemann drückt diese Tätigkeit der schöpferischen Vernunft mit dem Begriff *Geistesmassen* aus. Diese Implikation des Prinzips der Hypothesenbildung, das Riemanns Habilitationsschrift zugrunde liegt, bildet den Schwerpunkt von Leibniz' *Monadologie*.

26. In allen untersuchten Fällen war das Argument gegen die Existenz mathematischer Diskontinuitäten eine Parodie des tautologischen Trugschlusses, den Euler für seine hinterhältige Attacke gegen Leibniz' *Monadologie* 1761 benutzte.

27. Bernhard Riemann, *Über die Fortpflanzung ebener Luftwellen von endlicher Schwingungsweite*, Werke, S. 156-175. In diesem Papier beschäftigt sich Riemann mit den Implikationen der irrigen Annahme, die Schallgeschwindigkeit sei eine unüberwindliche Grenze für die Bewegung eines angeordneten Projektils durch das Medium Luft. Sein Verständnis der physikalischen Bedeutung von Diskontinuitäten, die sich bei derartigen Funktionen ergeben, deutete nicht nur auf die Möglichkeit des Überschallfluges, sondern, noch allgemeiner, auf das allgemeine Prinzip der isentropischen Kompression.

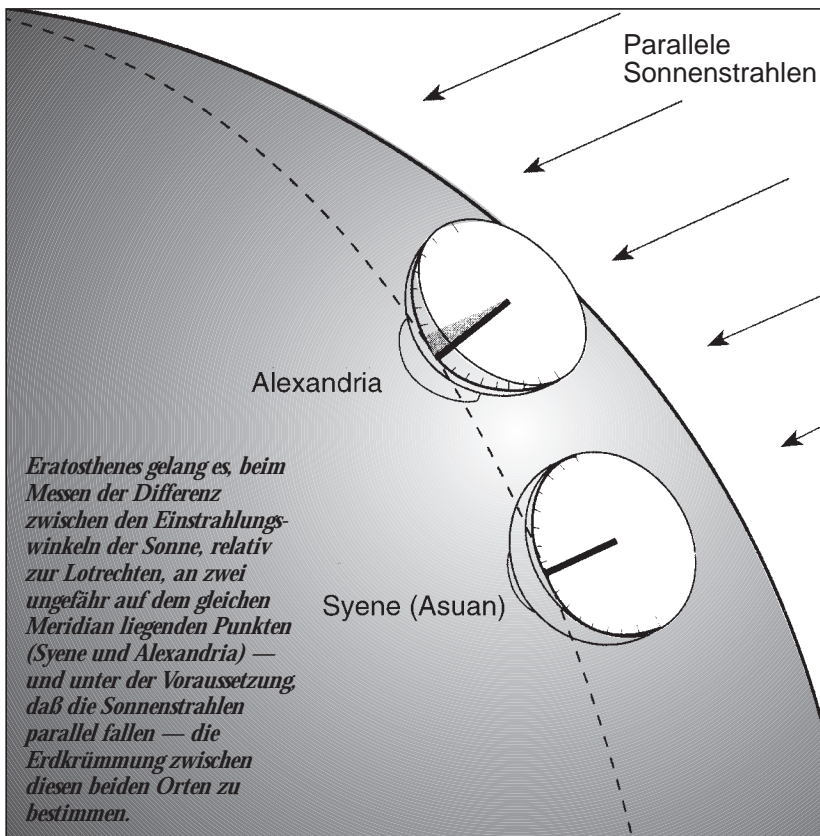
Der entscheidende Punkt für unseren Zweck hier ist, daß Riemann mit dem Auftreten einer formalen Diskontinuität in der mathematischen Form seines Experiments erkannte, daß eine Singularität vorhanden war, ein neues Prinzip — isentropische Kompression —, das unter die gültigen physikalischen Prinzipien der physikalischen Raumzeit aufgenommen werden mußte. Riemann war das Problem erfolgreich angegangen, bei dessen Lösungsversuch Lord Rayleigh aus England sich so fürchterlich diskreditiert hatte. In seinem Kommentar über Riemanns *Fortpflanzungsbemerkte* Rayleigh aufgeschreckt, falls Riemann Recht habe, sei die gesamte Physik von Rayleigh und der Newton-Fraktion intellektuell bankrott. Der Grund für Rayleighs Bestürzung: Das Argument von Clausius, Graßmann, Helmholtz, Maxwell und Rayleigh gegen Riemanns Methode ist, daß die falsche Sicht der Gastheorie axiomatisch in die Begriffe der Perkussionskausalität eingebettet ist, die Sarpi und seine Anhänger den Cartesianern und britischen Empiristen eingepflichtet hatten. Riemanns Darstellung der isentropischen Kompression hat wichtige Implikationen für die Anwendungen der LaRouche-Riemann-Methode in der physikalischen Ökonomie. Deshalb regte der Verfasser eine englische Übersetzung dieses Papiers von Riemann durch Uwe Henke und Steven Bardwell an, die 1980 in *The International Journal of Fusion Energy* (Vol.2, No.3, S. 1-23) erschien.

28. Das ist der Schlüssel zum Verständnis des Arguments, das den späteren Veröffentlichungen Immanuel Kants zusammengefaßt zugrundeliegt: *Kritik der reinen Vernunft* (1781), *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können* (1783), *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* (1785), *Kritik der praktischen Vernunft* (1788), *Kritik der Urteilskraft* (1790) und *Zum Ewigen Frieden* (1795). Kants Argument bildet die Grundlage für den Mystizismus neo-kantianischer Mystiker wie z.B. (der implizite *Volksgeist*-Doktrinär) Johann Fichte, (der *Weltgeist*-Doktrinär) G.W. Hegel, (der *Zeitgeist/Volksgeist*-Doktrinär und Hegel-Alliierte) F.K. Savigny sowie der pathologische Franz Liszt. Kants *Kritiken* und verwandte Schriften über Wissenschaft, Psychologie, Moral und Ästhetik kreisen um den mystischen Irrationalismus seiner Diskussion des *synthetischen Urteils a priori*.

Im Gegensatz zu seinen radikaleren logisch-positivistischen Nachfolgern, z.B. Norbert Wiener mit seiner berüchtigten „Informationstheorie“, gesteht der agnostische Kant immerhin noch Gott und der schöpferischen Vernunft irgendwo im Universum einen Platz zu, erlaubt aber nicht, daß man sie *erkennt*. Einen Vorgeschmack auf Kants Argumentation gibt schon die mystische Seite des gnostischen René Descartes mit seinem *deus ex machina*, aber die Empiristen leugnen völlig die Existenz schöpferischer Vernunft. (Schriften der Neo-Kantianer W. Windelband und E. Cassirer geben einen Einblick in die auch heute noch vorhandenen Unterschiede zwischen den Neo-Kantianern auf der einen und den Empiristen und Positivisten auf der anderen Seite.)

In ähnlicher Weise verleugnen die britischen pseudo-christlichen Gnostiker die Existenz eines „göttlichen Funkens der Vernunft“ im einzelnen, was unzweifelhaft ihren eigenen pro-atheistischen empiristischen „Geisteszustands“ spiegelt: Sie negieren die entscheidenden Verse der Schöpfungsgeschichte (*Genesis* 1, 26-30) und die christlichen Prinzipien *Imago Dei* (Ebenbild Gottes) und *Capax Dei* (Fähigkeit zur Teilhabe an Gott). Aus den gleichen „engen wie englischen“ religiösen Motiven proklamierte Galileos Schüler Thomas Hobbes das Verbot der Metapher und des Konjunktivs im Sprachgebrauch (*Leviathan*) — eine politische Tendenz, die bis zum heutigen Tage unter den empiristischen und positivistischen modernen Sprachstilisten anhält.

Diese Strömung, die sich entweder als dem Empirismus und Positivismus axiomatisch inhärenter Atheismus oder bei Kants Nachfolgern als „Agnostizismus“ ausdrückt, ist eine getreue Übernahme der Methode und Schriften des Aristoteles. Im neuzeitlichen Europa läßt sich diese atheistische Strömung hauptsächlich zu Pietro Pomponazzi von Padua (dem äußerst einflussreichen Lehrer von Kardinal Gasparo Contarini) zurückverfolgen, der lehrte, daß Aristoteles' Anhänger (und seine eigenen) keine Seele haben können.



„PSYCHOLOGIE & METAPHYSIK“

Die geistige Tätigkeit, mit der der Mensch Naturprinzipien entdeckt (und erkennt) und künstlerische Metaphern erzeugt (und erkennt), läßt sich nicht mit deduktiven Methoden erfassen. In diesem Sinne kann man ein axiomatisch-revolutionäres Prinzip nicht mathematisch an der Tafel oder durch verwandte Metho-

den beweisen.²⁸ Dennoch ist die nichtdeduktive geistige Tätigkeit der schöpferischen Vernunft (*Erkenntnis*) – ebenso wie die entdeckten und empirisch nachgewiesenen wissenschaftlichen Prinzipien selbst – genauso klar und deutlich erkennbar wie die Objekte, die unser Geist durch die Sinneswahrnehmung erfährt. Wenn die Erziehung nicht darin besteht, den Inhalt der Lehrbücher ohne Sinn und Verstand auswendig zu lernen wie einen weltlichen Katechismus, sondern darin, daß der Schüler den Entdeckungsprozeß des ursprünglichen Entdeckers in seinem eigenen, souveränen schöpferischen Geist nacherlebt – dann wird der Schüler aus der wiederholten Erfahrung des Nachvollziehens dieser Entdeckungen jenen geistigen Akt der *Veränderung* erkennen lernen, den alle diese Fortschritte in seinem Geist, jeweils von einer Hypothese zur nächsten, gemeinsam haben.²⁹

Das bringt uns zum Begriff der *Agape*: jene emotionale Qualität, die – im Gegensatz zu *erotischen* Impulsen – diese „schöpferische Aktivität“ oder „Erkenntnis“ kennzeichnet.

Bei Platon taucht der Begriff *Agape* als „Liebe zur Gerechtigkeit“ und „Liebe zur Wahrheit“ auf. Wo dieses griechische *Agape* im *Neuen Testament* vorkommt, wird es auf Lateinisch mit *Caritas* übersetzt;

in der englischen King-James-Übersetzung der biblischen *Paulus-Briefe* wird es mit *charity* übersetzt [und in der deutschen Bibel ähnlich, d.h. mit „Liebe“ im Sinne von „Nächstenliebe“ – Red.].³⁰ Einige „Oxbridge“-Kommentatoren liefern die abstrusesten Interpretationen dieses Begriffs. Ungeachtet ihrer klinisch verrückten und pornographischen Denkweise, ist die Bedeutung „Liebe zur Gerechtigkeit und Wahrheit“ die einzig zutref-

29. Siehe Lawrence S. Kubie, „The Fostering of Scientific Creativity,“ *Daedalus* Vol. 91, No. 2, Frühjahr 1962; auch *The Neurotic Distortion of the Creative Process*, Lawrence, University of Kansas Press, 1958. Kubie, der bekannte Psychoanalytiker in Yale, hatte zwar auch an dem berühmten „Cybernetics“-Projekt der Josiah Macy-Stiftung teilgenommen, aber er bewies großes Verständnis, als er untersuchte, warum sich Personen, die zu den qualifiziertesten und anfangs meistversprechenden Akademikern gehörten, im Bereich der wissenschaftlichen Kreativität als völlig steril erwiesen. Kubies erwähnte Arbeiten erregten die Aufmerksamkeit des Verfassers, weil sie erschienen, nachdem dieser selbst eine Kontrollstudie über die Verhaltensmuster von Unternehmensberatern angefertigt hatte, die zwar hochqualifiziert waren, aber in ihrer Arbeit systematisch versagten. Aus der Sicht der eigenen Studien betrachtet, trafen Kubies Beobachtungen in dem *Daedalus*-Artikel 1962 den Nagel auf den Kopf.

Im typischen Fall, ob in der Studie des Verfassers oder verwandten Fällen, konnte man oft mit einigem Recht behaupten, daß der Ursprung des beruflichen Versagens des Unternehmensberaters gerade in dessen großen Erfolgen in der Ausbildung lag. Als sprichwörtlicher „Streber“ hatte er sich während der Schul- und Universitätsausbildung ständig in die Bücher vergraben, den Stoff auswendig gelernt, alle Prüfungen bestanden und mit seinen Ansichten stets das Wohlwollen der Lehrer erregt, bis zum Abliefern der Doktorarbeit. Sein Geist war völlig im bloßen Lernen als virtueller Realität gefangen.

Offenbar hatte er während der Ausbildung auch seine schöpferischen Kräfte benutzt, aber nie den Unterschied zwischen bloßem Lernen und der Bedeutung kognitiver Prozesse bei der Unterstützung des Lernprozesses kennengelernt. Nur selten, „in der Not“ verließ er sich auf schöpferisches Denken. Mußte dieser Mensch in der frühen Phase seiner Ausbildung noch einigermaßen kreativ gewesen sein, so hatte sich seine Bereitschaft, den Lernprozeß auf diese Weise fortzusetzen, spätestens gegen Ende des Universitätsstudiums verflüchtigt. Mit zunehmenden Alter ging die steigende professionelle Erfahrung mit einer scheinbaren „Verkalkung“ des schöpferischen Potentials einher. Unter dem Druck, von allen anwesenden oder auch nur denkbaren Berufskollegen die gewünschte Zustimmung zu erhalten, fiel er auf die Ebene der virtuellen Realität eines akademisch oder bürokratisch induzierten Verhaltens Pawlowscher „akademischer Korrektheit“ zurück.

Ein verwandter Fall ist der begabte Experimentalwissenschaftler, dem in dem Moment flau im Magen wird, wenn man von ihm verlangt, seine Entdeckung, von der er weiß, daß sie gültig ist, formal-mathematisch zu verteidigen, sei es an der Tafel oder in einem Papier, das er zur Beurteilung vorlegen muß. Wie weiter unten erläutert wird, ist das nicht nur ein formales Problem, sondern auch ein psychiatrisches, weil der Formalist, genau da, wo eine nichterotische, agapische Geisteshaltung erforderlich ist, sein Denken von erotischen Impulsen leiten läßt.

30. Das beste Beispiel aus dem *Neuen Testament* ist *Korinther 1,13*. Die Bedeutung, die Paulus diesem Begriff gibt, stimmt völlig mit der Platons überein.

fende Übersetzung des Begriffs „platonische Liebe“. Diese emotionale Qualität, *Agape*, existiert nur in Verbindung mit einer Kategorie von Gedankendingen, die strikt zu den „platonischen Ideen“ gehören.

Das Gegenteil von *Agape* ist *Eros*, die emotionale Qualität, die sich entweder auf Objekte der Sinneswahrnehmung bezieht, oder sich in Methode und in der Sprache eines typischen Brotgelehrten zeigt.³¹

Um die Bedeutung des Begriffes „platonische Ideen“ klarzumachen, benutzt der Verfasser mit Vorliebe das Beispiel von Eratosthenes' Berechnung des Erdumfangs. Mit Hilfe eines genialen, jedoch mathematisch einfachen experimentellen Verfahrens berechnete Eratosthenes den polaren Durchmesser der Erde mit einer Abweichung von nur 80 km, und das mehr als 2000 Jahre bevor ein Mensch die Krümmung unseres Planeten gesehen hatte. Ebenso bedeutsam sind die verschiedenen Berechnungen der alten Griechen, u.a. auch Eratosthenes, zur Entfernung von der Erde zum Mond. Die tatsächlichen astrophysikalischen Entfernungen von der Erde zum Mond, zur Sonne oder zu benachbarten Planeten können wir nicht als Objekte sehen; fast die gesamte Astrophysik und die gesamte Mikrophysik beschäftigt sich mit Objekten, die wir nicht direkt mit unseren Sinnen erfassen können. Alle Wissensgebiete, die außerhalb der einfachen Sinneswahrnehmung liegen, fallen in die Kategorie der „platonischen Ideen“.³²

Weitere nicht direkt durch unsere Sinneswahrnehmung er-

faßbare Dinge sind die Unterscheidung zwischen lebenden und nichtlebenden Prozessen und die Unterscheidung zwischen den kognitiven Prozessen des menschlichen Individuums und dem Verhalten aller niederen Lebensformen. Ähnlich sind auch weder „Gerechtigkeit“ und „Wahrheit“ noch irgendeine gültige Entdeckung eines Naturprinzips durch die Sinneswahrnehmung definierte Objekte. Alle diese Unterscheidungen physikalischer Prozesse, die wir nicht als Teil der direkten, einfachen Sinneswahrnehmung definieren, aber auf andere Weise als wahr erkennen können, gehören zur Kategorie der „platonischen Ideen“.³³

Wir fassen hier noch einmal zusammen, wie Eratosthenes' Berechnung des Erdumfangs die zentrale Rolle der platonischen Ideen in der Wissenschaft demonstriert (siehe Abbildung).

Es wird eine Reihe von Messungen mit Sonnenuhren vorgenommen, die in bestimmten Abständen entlang einer (in Schritten) abgemessenen Strecke in Süd-Nord-Richtung zwischen Assuan und Alexandria in Ägypten aufgestellt sind. Alle Messungen erfolgen um 12 Uhr mittags (die Zeit ist erkennbar an den Sonnenuhren) am selben Tag. Die Winkel der projizierten Schatten werden verglichen. Der Vergleich zeigt, daß die Erdoberfläche nicht eben ist. Zahlenvergleiche deuten jedoch darauf hin, daß diese Daten für den Fall zutreffen, daß die Erdoberfläche ungefähr der einer Kugel entspricht; die Süd-Nord-Richtung von Assuan nach Alexandria fällt dabei mit einem Längengrad zusammen. Da die Länge dieses Abschnitts schon gemes-

31. Die Studenten und Professoren, die an ihre Aufgabe mit der Haltung „Ich singe grad' so gut, daß es für's Essen reicht“ herangehen, nannte Friedrich Schiller „Brotgelehrte“. Sie sind heute zunehmend typisch für unsere Schulen und Universitäten und Berufe aller Art.

32. Die Empiristen und Positivisten würden dagegen einwenden, derartige Ideen seien „Konstrukte“ und daher von Sinneswahrnehmungen abgeleitet. Das empiristische Argument läßt sich auf Pietro Pomponazzi von Padua zurückverfolgen über seinen Schüler, den Venezianer Francesco Zorzi (auch „Giorgi“), der nach seinen Studien bei Pomponazzi nach England ging und als Heiratsberater Heinrich VIII. fungierte; in der berühmten Affäre um Anna Boleyn, die zur Gründung der anglikanischen Kirche führte, stützte Heinrich sich auf Zorzi, Thomas Cromwell und andere Agenten Venedigs als Berater. Darüber hinaus ist Zorzi in der englischen Geschichte dieser Zeit berüchtigt für seine direkten Angriffe auf die Tradition und Einflüsse des Kardinals Nikolaus von Kues, die wichtigste Person in dem politischen Prozeß, der zur Einberufung des Florentiner Konzils (1439-40) und zur Reform des Papsttums in der Mitte des 15. Jahrhunderts führte.

Zorzi's Angriff richtete sich gegen den Einfluß der Anhänger des Erasmus von Rotterdam, die im damaligen England die wichtigsten Vermittler der Ideen der Renaissance waren. Zorzi wollte die Cusanische Lehrmethode der „*docta ignorantia*“ ausmerzen und durch eine Art Proto-Empirismus ersetzen. Der Einfluß Pomponazzis und seiner führenden Studenten — abgesehen von der Schlüsselrolle, die sie (vor allem Gasparo Contarini) bei der Einfädelung des großen Kirchenschismas im frühen 16. Jahrhundert spielten —, war jene venezianische Strömung, in deren weiterem Verlauf Paolo Sarpi den britischen Empirismus von Bacon, Hobbes, Locke, Bentham u.a., wie wir ihn heute kennen, begründete.

Ein „Echo“ auf Zorzi waren die hysterischen Bemühungen der Anhänger von Hobbes, Locke und Newton vom 16. bis zum 19. Jahrhundert, die Vorstellung von Ideen aus der Wissenschaft und Philosophie zu vertreiben, indem sie behaupteten, diese seien nur „Konstrukte“. Die Frage der unendlichen Reihen, mit der Leibniz sich im Briefwechsel mit Clarke auseinandersetzte, und Eulers Verwendung eines tautologischen Trugschlusses, um Leibniz' *Monadologie* anzugreifen, sind Höhepunkte dieser intensiven Versuche, den „Konstrukt“-Schwindel durchzusetzen.

33. Wie wir in mehreren anderen Veröffentlichungen betonten, erfordert die wissenschaftliche Erkenntnis, den notwendigen und zureichenden Grund aufzudecken, der nachweist, daß unsere Erfahrung sich in drei unterschiedliche Maßstäbe und in drei sich gegenseitig ausschließende Kategorien charakteristischer funktionaler Unterscheidung teilt. Der astrophysikalische und der mikrophysikalische Maßstab liegen außerhalb dessen, was wir als Objekte mit den Sinnen erfassen können; es verbleibt dann noch der makrophysikalische Bereich. Bei den charakteristischen funktionalen Unterscheidungen gibt es mutmaßlich nichtlebende, mutmaßlich nichtkognitive sowie kognitive Prozesse. Aus der Kombination dieser zwei Typen von Unterscheidungen ergibt sich eine einfache Matrix; die funktional verstehbare Definition aller Beziehungen, die sich implizit in dieser Matrix ergeben können, ist Wissenschaft. Deshalb existiert Wissenschaft als Ganze nicht außerhalb des Bereichs der platonischen Ideen.

34. Siehe *Selections Illustrating the History of Greek Mathematics*, Übers. Ivor Thomas, Vol. II, Cambridge, Mass., Harvard University Press, Loeb Classical Library, 1980, S. 266-273. Eratosthenes berechnete auch den Kreisbogen eines großen, durch Alexandria und Rom verlaufenden Kreises. Seine Berechnungen sind typisch für die Anwendung griechischer Wissenschaft (von Thales bis zu Eratosthenes' Zeit) auf die Beobachtungsmethoden in Ägypten bis in die frühe ptolemäische Zeit. (Daß die Zeitgenossen den Schwindel des Claudius Ptolemäus tolerierten, verdeutlicht den beträchtlichen Verfall der wissenschaftlichen Praxis nach dem Tod von Aristarch, Eratosthenes und Archimedes, mit dem Eratosthenes korrespondiert hatte.) Um dies richtig einzuordnen, sollte man sinnvollerweise auch in Betracht ziehen, daß die indo-europäische Kultur in Zentralasien — wie aus Beobachtungen zur Verlagerung des Frühlingspunkts hervorgeht (d.h. der Progression der Sonnenposition relativ zu den Sternkonstellationen zum Zeitpunkt des Frühlingsanfangs) — schon etwa 6000 bis 4000 Jahre vor Christi Geburt (damals im Orion) den langen astronomischen Zyklus der Präzession kannte.

sen war, konnte man mit dieser Methode Größe und Durchmesser des entsprechenden vollständigen Kreises abschätzen.³⁴

Wie schon betont, liegt der entscheidende Grund, warum wir das Experiment an dieser Stelle beschreiben, in der Tatsache, daß Eratosthenes die Erdkrümmung vor mehr als 2000 Jahren definierte und maß, bevor Menschen diese Krümmung mit eigenen Augen sehen konnten. Aus ähnlichen Gründen hat Kolumbus keineswegs nur vermutet, daß die Erde eine Kugel sei; er wußte es vielmehr mit wissenschaftlicher Gewißheit – fast fünf Jahrhunderte, bevor ein Mensch die Erdkrümmung sehen konnte. Grundlegend für seine Hypothese waren die Arbeiten Toscanellis, der einige Jahrzehnte, bevor Kolumbus

Toscanellis Weltkarte in die Hände bekam, auf die Wissenschaft der alten Griechen zurückgegriffen hatte, um die Größe der Erde zu berechnen. Toscanellis Schätzung war mindestens so genau wie die von Eratosthenes ungefähr 1700 Jahre zuvor.³⁵ Eratosthenes' Schätzung der Entfernung von der Erde zum Mond und Aristarchs Beweis, daß die Erde sich um die Sonne dreht, sind Beispiele desselben Prinzips platonischer Ideen.

Im ureigensten Sinne drücken sich platonische Ideen in der geistigen Tätigkeit aus, die eine gültige axiomatisch-revolutionäre Entdeckung eines Naturprinzips hervorbringt. Die vorrangigste Aufgabe einer kompetenten Bildungspolitik ist es, den Schüler zu veranlassen, die ganze Reihe der wichtigsten relativ wahren, gültigen, axiomatisch-revolutionären Entdeckungen nachzuvollziehen, die der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Wissens wie auch der klassischen bildenden und nichtbildenden Künste zugrunde liegen. Das klassische Prinzip der künstlerischen Komposition und Interpretation werden wir

„Die Geistesmassen bedürfen zum Fortbestehen keines materiellen Trägers und üben auf die Erscheinungswelt keine dauernde Wirkung aus. Sie stehen daher in keiner Beziehung zu irgendeinem Teile der Materie und haben daher keinen Sitz im Raume. Dagegen bedarf alles Eintreten, Entstehen, alle Bildung neuer Geistesmassen und alle Vereinigung derselben eines materiellen Trägers. Alles Denken geschieht daher an einem bestimmten Ort.“

Bernhard Riemann
Zur Psychologie und Metaphysik

weiter unter erläutern. Eine kompetente Bildungspolitik muß vordringlich diese Prinzipien im Unterricht als „Vorwand“ benutzen, um im einzelnen ein Potential zu entwickeln, jene besondere geistige Fähigkeit (Erkenntnis), mit der allein man derartige Entdeckungen machen oder die Erfahrung ihrer ursprünglichen Entdeckung nachvollziehen kann, anzuwenden und sich ihrer bewußt zu werden.

Dieses Potential zur Entwicklung der schöpferischen Erkenntniskräfte ist der Unterschied zwischen Mensch und Tier, wie er in der Schöpfungsgeschichte (*Genesis* 1, 26-30) zum Ausdruck kommt: Die Menschheit, Mann und Frau, ist geschaffen als Ebenbild Gottes. Nikolaus von Kues unterstreicht das mit den Begriffen *imago viva Dei* (lebendiges Abbild Gottes) und *capax Dei* (Fähigkeit zur Teilhabe an Gott).

Dieser Erkenntnisakt drückt sich im einzelnen beispielhaft als Erfahrung jener geistigen Tätigkeit aus, mit der ein Mensch die Gültigkeit einer axiomatisch-revolutionären Prinzipienentdeckung bestätigen kann – etwa ein erfolgreicher Schüler in solch einem klassisch-humanistischen Erziehungsprogramm. Anders ausgedrückt: Man erfährt, wie ein „Sprung“ von einer gegebenen Hypothese (Theoremgitter) zu einer relativ besseren Hypothese erzeugt wird. Dieser beispielhafte Akt ist also die Erfahrung der höheren Hypothese.

Diese Erfahrung hat zwei untrennbar miteinander verbundene Besonderheiten: das Ereignis der formal verifizierbaren Entdeckung als solcher und die mit einem solchen Entdeckungsakt verbundene, einzigartige emotionale Qualität. Diese emotionale Qualität ist die *Agape*, wie sie bei Platon und im 1. *Korintherbrief*, Vers 13 definiert ist.³⁶ Nur wenn er seine entwickelte aga-

35. Der auffällige Fehler von Toscanellis Karte besteht nicht in einer falschen Schätzung der Größe der Erde oder der Entfernung, die bei der Atlantiküberquerung zurückzulegen wäre. Das Problem waren vielmehr die falschen venezianischen Angaben über die Entfernungen nach Asien, nach den China und Japan in der Mitte der Vereinigten Staaten von Amerika lagen.

36. Der hier dargestellte Zusammenhang ist der Schlüssel zum Verständnis der These, die Lawrence Kubie 1962 in dem bereits erwähnten *Daedalus*-Aufsatz (siehe Anmerkung 29) entwickelt hatte. Wie besonnene und rationale Sportfans zugeben werden, bezieht sich „erotisch“ nicht nur ausdrücklich auf sexuelles Verhalten, sondern auch auf Macht, auf Dominanz und Unterwerfung gleichermaßen, und allgemeiner auf Ideen, die mit der Sinneswahrnehmung assoziiert sind: im Gegensatz zu Ideen, die mit schöpferischer Erkenntnis assoziiert sind.

Dies liegt bestimmten, offensichtlicheren Zusammenhängen zugrunde, die in Form sexuellen Mißbrauchs zu Tage treten, wie Vergewaltigung, Sodomie, Gewalt in der Familie, oder einfach in Form psychosexueller Impotenz, für die „Sex“ hauptsächlich „Macht“ bedeutet, eine animalische Lust an der Dominanz oder Unterwerfung. Der „Don Juan“ oder „Macho“ etwa ist meist ein Mensch, der für die menschliche Qualität einer dauerhaften engen Beziehung zu nur einer Frau emotional zu verwirrt oder sogar überhaupt unfähig dazu ist. Unser „Macho“ Don Juan protestiert mit aller heuchlerischen Ernsthaftigkeit und Entrüstung, die dieser Vertrauensmann aufbringen kann: „Ich psychosexuell impotent? Du machst wohl Witze!“ Ein klarer Kopf verbindet den „erotischen“ Impuls (*eros*) mit Ideen im Bereich der Sinneswahrnehmung, hingegen alle Ideen, die mit schöpferischer Vernunft zusammenhängen, mit dem emotionalen Impuls der *Agape*.

Der neurotische pathologische Charakter, der für philosophischen Empirismus, neokantianischen Romantizismus und Positivismus typisch ist, zeigt sich in extremer Form an den sexuellen Praktiken solcher Empiriker wie Francis Bacon, Thomas Hobbes und Jeremy Bentham. Diese drei

pische Emotion voll und ganz einsetzt, kann der Denker bewußt die schöpferischen Erkenntniskräfte mobilisieren, die er zur Lösung eines Problems braucht.

Der typische vom erotischen Impuls geleitete Aristoteliker ist voller Haß gegen *Agape*. Der psychopathologische Fall des Immanuel Kant und seiner philosophischen Schriften ist symptomatisch für den pathologischen Charakter aller wahren Anhänger der Philosophie und Methode des Aristoteles. Deshalb haben Friedrich Schiller und Wilhelm von Humboldt erklärt, das wichtigste Ziel der klassisch-humanistischen Erziehung sei es, die Bildung des Charakters im zukünftigen Staatsbürger zu fördern. Sie bezogen sich dabei auf das Wirkprinzip, das im Argument des 1. Korintherbriefs, Vers 13 wurzelt und auch Platons Dialogen in ihrer Gesamtheit zugrunde liegt.

Hypothese und höhere Hypothese sind jeweils eine besondere Art von Objekt: bei Platon entsprechen sie der Idee des *Guten*. Stellen wir dieses Konzept nun vor, indem wir zuerst das Beispiel eines ganz einfachen Theoremgitters (wie oben definiert) betrachten.

Im einfachen Theoremgitter hat die Ableitung der Theoreme eine gewisse Ordnung, indem nämlich einige Theoreme, wenn sie einmal bewiesen sind, als Grundlage der Ableitung weiterer Theoreme dienen. Diese Richtung der Ordnung impliziert ein Ordnen *in der Zeit*. Nichtsdestoweniger erfährt die dem Gitter zugrundeliegende Hypothese während der Zeit, in der sich eine Folge von Theoremen entfaltet, keinerlei Veränderung. Diese Hypothese bleibt vom Anfang bis zum Ende unveränderlich, sie ist das sprichwörtliche „Alpha und Omega“ dieses Theoremgitters. Bei Platons Methode haben alle Hypothesen, auch alle höheren Hypothesen, eben diese Eigenschaft: Sie sind das unveränderliche „Alpha und Omega“ des Prozesses der Gittererzeugung, dem sie zugrundeliegen. Die höhere Hypothese als Ganzes wird zusammengefaßt durch Gott: die „Hypothese“, über die man nicht hinaus kann, das absolut *Gute*. Diese Form bildet jede *relativ gültige* Hypothese als ein relativ weniger *Gutes* nach.³⁷

Agape ist der geistige Impuls, der mit jeder Erfahrung eines solchen gültigen oder relativ gültigen *Guten* einhergeht.

Jeder, der sich der schöpferischen Konzentration widmet, kennt die folgende Erfahrung. Der Geist arbeitet an der Lösung des Problems, bis die Konzentration an einem Punkt zusammenbricht – so ähnlich, als wenn jemand während eines flotten Spaziergangs plötzlich vornüber kippt und in Tiefschlaf fällt. (Das kann auch aus Erschöpfung geschehen, doch wir denken hier an eine Situation, in der das nicht der Fall ist.) Plötzlich ist die Motivation für die schöpferische Konzentration weg, als



Luca della Robbia, *Singende Knaben* (Florenz, Dom)

wenn man bei einem elektrischen Gerät den Strom abgeschaltet hätte, als wenn „die Batterie alle wäre“.

Nehmen wir nun den Fall, daß man in einer solchen Denkpause ein Werk von Bach, Haydn, Mozart, Beethoven, Schubert oder Brahms durcharbeitet oder sich eine gute Aufnahme eines solchen Werkes anhört und dann sozusagen mit „neu aufgeladener Batterie“ wieder mit voller Konzentration an die eigene schöpferische Arbeit geht. Wenden wir vor diesem Hintergrund unsere Aufmerksamkeit gewissen Übereinstimmungen zwischen der klassischen Kunst und axiomatisch-revolutionären Entdeckungen von Naturgesetzen zu. Wir behandeln ein Thema, das man mit *kognitive Energie* überschreiben könnte.

In der klassischen Kunst steht an der Stelle der mathematischen Diskontinuität der höchste Ausdruck von Mehrdeutigkeit (Ambiguität): die *Metapher*. Als der Verfasser in den Jahren 1948-52 daran arbeitete, Wieners absurde Behauptung zu widerlegen, die menschliche Kommunikation lasse sich durch eine statistische „Informationstheorie“ darstellen, vertrat er den folgenden Standpunkt: Daß Wieners Theorie absurd war, ließ sich zwar am besten durch die Darstellung des Zusammenhangs zwischen technischem Fortschritt und der Steigerung der produktiven Arbeitskraft demonstrieren, dennoch mußte man beweisen, daß das, was in der Physik galt, auch für die Erzeugung

sind geradezu typisch für den neurotisch verwirrten Geisteszustand, der zum Wesen derartiger philosophischer Strömungen gehört. Die für Platon und das Christentum charakteristischen Ideen gehören in den Bereich der *Agape*, und so wird auch in *Korinther 1,13* allen scheinbar guten Handlungen, die aber nicht von *Agape* herrühren und bestimmt sind, die „christliche“ Qualität versagt. Deshalb antwortet der neurotische „Macho“ auf Kritik an seiner Glaubensstruktur, wenn er meint, sie nicht widerlegen zu können, statt mit Vernunft mit erotischen Wutausbrüchen: Er schreit, brüllt und droht mit der Faust. Die „neurotische Verdrehung des schöpferischen Prozesses“, mit der Kubie sich beschäftigte, rührt daher, daß es völlig falsch ist, mit dem erotischen Gefühlsimpuls auf eine Aufgabe zu reagieren, die man nur mit der Art von Ideen lösen kann, die mit dem für platonische Ideen typischen agapischen Impuls assoziiert sind.

37. Diese Definition des *Guten* stimmt mit Leibniz' Definition der *Monade* überein. Siehe dazu vor allem *Monadologie*, Ziffer 9-18 (Anmerkung 1).

und Verbreitung von Wissen in der klassischen Kunst galt.

Neben der „Information“ aus der Sicht des technischen Fortschritts studierte der Verfasser also gleichzeitig drei eng miteinander verwandte Formen klassischer nichtbildender Kunst: Poesie, Drama und Lied, vor allem das klassische deutsche Lied von Mozart, Beethoven, Schubert, Schumann und Brahms, etwa im Vergleich mit dem *romantischen* Lied von Hugo Wolf und Richard Strauß.

Das Kriterium in der Musik war bei diesem Studium das Prinzip der motivischen Durchführung. Stellvertretend stand Mozarts Klavierphantasie KV 475, die aus Mozarts Studium von Bachs *Musikalischem Opfer* hervorgegangen ist, und der Einfluß dieses Bachschen Werkes und eng verwandter Kompositionen Mozarts auf die spätere klassische Komposition. Heute würde der Verfasser diesen Ansatz so beschreiben: Tonarten und Tongeschlechter (Modi) sind Hypothesen, die den Theoremgittern klassischer musikalischer Kompositionen zugrundeliegen, und jene motivische Durchführung, für die Mozarts Klavierphantasie KV 475 beispielhaft steht, ist ein Prototyp der höheren Hypothese als Gegenstand der musikalischen Komposition.³⁸

In dem Sinne ist eine echte klassische musikalische Komposition, besonders seit bestimmten Arbeiten von Bach, die Mozart, Beethoven u.a. tief bewunderten und denen sie nacheiferten,

„Da nun alle diese *Einzelheiten* ihrerseits immer nur andere vorhergehende und noch speziellere Zufälligkeiten enthalten, deren jede zu ihrer Begründung wieder eine ähnliche Analyse erfordert, kommt man dadurch nicht weiter. Daher muß der zureichende oder letzte Grund außerhalb der Folge oder der Folge-Reihen der einzelnen zufälligen Dinge liegen, so unbegrenzt diese Folge auch sein mag. So muß also der letzte Grund der Dinge in einer notwendigen Substanz liegen, in der die Eigenart der Veränderungen nur in eminenter Weise, wie in ihrer Quelle, enthalten ist: und diese Substanz nennen wir *Gott*.“

Gottfried Wilhelm Leibniz, *Monadologie*

eine Übung in *Agape*. Ähnlich verkörpern die klassische Tragödie und die große klassische Dichtung, die von der impliziten *Belcanto*-Wohltemperierung gut gesprochener Sprache ausgehen, das Entwicklungsprinzip der klassischen griechischen Tragödie und des sokratischen Dialogs. Über dieses Medium der künstlerischen Entwicklung unterweisen Poesie und Drama die musikalische Komposition in den Prinzipien des musikalischen Dialogs, genannt Polyphonie – dem klassischen künstlerischen Prinzip der Entwicklung. Die künstlerischen Auflösungen von Mehrdeutigkeiten, die den Geist von einer Hypothese zur nächsten tragen – in der Poesie, im Drama, in der Musik oder den bildenden Künsten –, sind das Prinzip der Veränderung, das der klassischen Kunst zugrunde liegt. Dies ist das Vernunftprinzip in der Kunst, das der psychosexuell impotente Immanuel Kant nicht erkennen konnte.³⁹ Mehrdeutigkeiten, die nicht deduktiv

38. Hier müssen einige Punkte klargestellt werden: die Entwicklungsstufen, die der Verfasser beim Fortschritt bis zu seinem augenblicklichen Kenntnisstand in der Musik gemacht hat, und wem er diese Fortschritte mit verdankt. Zunächst einmal hatte der Verfasser zwar das Gitterprinzip schon Ende der 40er Jahre bei der Beschäftigung mit den Arbeiten des Harvard-Professors Birkhoff kennengelernt, das Theoremgitter als pädagogischen Ansatz bei der Behandlung des Hypothesenprinzips aber erst Mitte der 50er Jahre in einer Schrift über Probleme des „Operations Research“ aus der Sicht ökonomischer Prinzipien erstmals benutzt. In gewissem Sinne trugen die Gedanken über motivisch Durchführung vielleicht mehr dazu bei, daß der Verfasser das Theoremgitter als pädagogischen Ansatz benutzte, als umgekehrt.

1952 drehten sich die Ansichten des Verfassers über motivische Durchführung um den sichtbaren Einfluß von Mozarts Klavierphantasie KV 475 auf Beethoven, Brahms u.a. Diesen Einfluß sieht man z.B. daran, daß Brahms in seiner Symphonie (Nr. 1) in c-Moll dieses Bach-Mozartsche Thema zitiert, ein anderes Beispiel ist, daß Brahms seine Symphonie (Nr. 4) in e-Moll (Takt 2-19) mit einem Zitat aus dem *Adagio sostenuto* (Takt 70-85) von Beethovens Klaviersonate op. 106 als motivischem Keim eröffnet. In den Jahren 1948-52 hat der Verfasser erkannt, daß die klassische deutsche Liedkomposition — von Mozart bis Brahms — der Schlüssel zum Verständnis aller Musik ist, einschließlich der klassischen Instrumentalkompositionen, und daß das Singen der antiken klassischen Poesie und die damit verwandten Prinzipien der Ironie im klassischen Drama, besonders der klassischen Tragödie, den Ursprung der Musik bilden.

Der nächste nicht nur graduelle, sondern qualitative Fortschritt entstand durch den Austausch mit engeren Mitarbeitern und anderen, unter denen der ehemalige Primarius des Amadeus-Quartetts Professor Norbert Brainin, ein guter Freund des Verfassers, besonders hervorzuheben ist. In der ersten Phase von 1979-85 drehten sich die Diskussionen vor allem um die Bedeutung der musikalischen Stimmung vom Standpunkt der Florentiner *Bel canto*-Stimmbildung. Der Verfasser regte erstmals Anfang 1981 an, die wissenschaftlichen Prinzipien, die der klassischen musikalischen Komposition zugrunde liegen, in einer Schrift zusammenzufassen; es entstand der erste Band von *A Manual on the Rudiments of Tuning and Registration*, hrsg. von John Sigerson und Kathy Wolfe, Schiller Institute, Washington, D.C., 1992; (deutsche Übers. von Werner Hartmann *Handbuch der Grundlagen von Stimmung und Register*, hrsg. vom Schiller-Institut, Dr. Böttiger Verlag, Wiesbaden, 1996).

Während der Vorbereitungen zum geplanten zweiten Band des Buches (Arbeitstitel *Über Motivführung und Ensemble*) schilderte Professor Brainin seine eigene Entdeckung vor etwa 20 Jahren: Joseph Haydns Erfindung der Motivführung in seinen Streichquartetten op. 33 und die Revolution der Motivführungs-Methode, die 1782/83 mit Mozarts Antwort auf sie (den sechs „Haydn-Quartetten“) begann. Siehe Lyndon H. LaRouche, Jr., „Musical Memory and Thorough-Composition“, *Executive Intelligence Review*, Vol. 22, No. 35, Sept. 1, 1995 (dt. „Über die Grundlagen der Motivführung“, *Ibykus* Nr. 56, Herbst 1996), und das Addendum „Norbert Brainin on *Motivführung*“, *Executive Intelligence Review*, Vol. 22, No. 38, Sept. 22, 1995.

39. Siehe Immanuel Kant, *Kritik der Urteilskraft*.

als bloße Vergleiche, Symbole oder Übertreibungen aufgelöst (d.h. „erklärt“) werden können, sind Metaphern. Und diese Metaphern, die implizit in der Konjunktivform existieren, sind die *Geistesmassen* der Kunst.⁴⁰ Deshalb verwendete der Verfasser bei seinen Studien der Jahre 1948-52 den Begriff „Metapher“ in diesem Sinne als Ausdruck der platonischen Hypothese sowohl in der Physik als auch in der klassischen Kunst.

Eine Kunst, die diesem Anspruch gerecht wird, ruft in uns das gleiche Gefühl erhebender agapischer Schönheit hervor, das mit der Tätigkeit des individuellen Geistes verbunden ist, wenn wir axiomatisch-revolutionäre Entdeckungen von Prinzipien machen. Solche Kunst ist ein integraler Bestandteil der Wissenschaft im weiteren Sinne. Solche Kunst steigert die potentielle produktive Arbeitskraft, in demselben Sinn wie der technische Fortschritt. Solche Kunst kann auch „die Batterien wieder aufladen“, die die individuellen und gesellschaftlichen schöpferischen Vernunftkräfte antreiben.

Allzuoft überrascht uns an Diskussionen über Mathematik oder Naturwissenschaften, daß sie immer wieder Grau in Grau gefärbt sind, daß man bei ihnen stillschweigend davon ausgeht, wissenschaftliches Denken selbst habe keine emotionale Motivation, nur die Debatte um dessen Schlußfolgerungen. Man denkt an den armen Schauspieler Leonard Nimoy in der endlosen Fernsehserie „Raumschiff Enterprise“, der immer wieder den ach so weisen Schwachsinn wiederholen muß: *Wahre wissenschaftliche „Logik“ kennt keine Emotion!*

In John Keats' *Ode auf eine griechische Urne* ist anmutig für Platon gesprochen: „Wahrheit ist Schönheit, und Schönheit ist Wahrheit.“ Es ist die Leidenschaft eines die Schönheit ahnenden Geistes, die den schöpferischen Denker antreibt, auf dem Wege der Metapher zu einer neuen Entdeckung zu gelangen. Nur gutmeinende, aber törichte Laien sprechen vom finanziellen Lohn als Motiv für wissenschaftliche (oder künstlerische) Arbeit. Ernähre einen Wissenschaftler, versorge seine Familie und schaffe die Voraussetzungen, damit er die Herausforderungen, die ihn inspirieren, annehmen kann: Frei von diesen ablenkenden Din-

gen ist sein Antrieb nur die Leidenschaft, niemals das Gefühl des (Leibnizschen) Strebens nach Glückseligkeit zu verlieren, das ihn zur wissenschaftlichen (oder klassisch-künstlerischen) Arbeit zieht.

Die Liebe zur Wahrheit ist die Quelle eines Sinns für überwältigende Schönheit; die Erinnerung an die Emotion, die man mit diesem Sinn für Schönheit verbindet, ist die Leidenschaft, die einen antreibt, einen weiteren Schritt, und dann immer noch einen, in Richtung Wahrheit zu tun. Wie Edmund Hillary erklimmt der Wissenschaftler den Mount Everest der Wissenschaft und der klassischen Kunst, „weil er eben da ist“. Keats' *Ode* ist voller Leidenschaft dem Triumph von *Agape* über *Eros* gewidmet.⁴¹

Derart beschaffen ist „kognitive Energie“. In dieser Hinsicht sind Komposition und Interpretation klassischer Kunst das Spiegelbild gültiger wissenschaftlicher Entdeckung. Darum hat die Kunst die Macht, die Batterien der schöpferischen Prozesse im Naturwissenschaftler wieder aufzuladen. Das gehört, so kurios das auch zuerst erscheinen mag, in die Wirtschaftswissenschaft: die Leibnizsche Wissenschaft der *physikalischen Ökonomie*.

An dieser Stelle müssen wir über eine Art „Struktur“ von *Agape*, wie man es nennen könnte, nachdenken. Diese läßt sich am klarsten darstellen, indem man über die technologische Abnutzung nachdenkt.

Wir haben schon darauf hingewiesen, daß Riemanns topologische Hypothesenfolgen, symbolisch dargestellt als $(n+1)/n$, einer Reihe formal-mathematischer Diskontinuitäten entsprechen. Jede dieser Diskontinuitäten entspricht einer zugeordneten Singularität, einer neuen „Dimension“ in der Folge von Mannigfaltigkeiten. Alle Singularitäten, die in der jeweils (subjektiv und in der entsprechenden Praxis) aktiven Mannigfaltigkeit eine Dimension bilden, sind in jedem Moment des Denkens und Handelns einer Person, das in Übereinstimmung mit dieser Mannigfaltigkeit geschieht, wirksam präsent. Wir können also unter diesen allgemeinen Bedingungen die Vorstellung ei-

40. Man muß betonen, daß mit „Konjunktiv“ hier nicht die grammatische Form gemeint ist, mit deren Gebrauch sie verbunden sein kann, aber nicht muß. Die Konjunktivform ist der Modus der Hypothese: der Modus, in dem man über Gedankendinge denkt. Seinen klassischen Ausdruck findet die Konjunktivform in der relevanten griechischen Literatur, wie den Homerischen Epen, den großen Tragödien aus Athens Goldenem Zeitalter und Platons Dialogen. Die griechische Literatur stellt die wirkliche Konjunktivform (im Gegensatz zur zufälligen Konvention grammatischer Formen) typischerweise dar als Kombination dreier Handelnder: Zwei Menschen aus Städten mit unterschiedlichem kulturellen Hintergrund interagieren mit einem oder mehreren der heidnischen Götter des Olymp. Sie alle erleben das Gleiche, aber ihre jeweiligen Reaktionen auf die Ereignisse führen zu Theoremen, die sich gegenseitig ausschließen. Vergleicht eine dieser Personen — oder das Publikum — die unterschiedlichen Gedankenprozesse, die zu verschiedenen Reaktionen und damit verbundenen Ergebnissen führen, dann denkt sie in der Konjunktivform. Demnach sind auch alle Dialoge Platons in der Konjunktivform geschrieben.

41. In der Musik beispielsweise findet man den Unterschied zwischen einer klassischen und einer romantischen Aufführung klassischer Kompositionen (z.B. Mozart, Beethoven, Schubert, Schumann, Brahms) implizit in der Anweisung des Dirigenten Wilhelm Furtwängler, man müsse „zwischen den Noten“ spielen. Auf der einfachsten Ebene heißt das, daß der Künstler den Kontrapunkt zum Ausdruck bringen muß, statt eine klangliche Anhäufung einzelner Noten zu präsentieren. Dafür muß er die motivische Bedeutung des Intervalls als Element der Veränderung betonen und es vermeiden, sich erotisch auf einzelnen Noten oder Harmonien zu fixieren. Letztendlich heißt es, alle Intervalle in Hinblick auf die Hypothese zu spielen, die mit der Auflösung des Entwicklungsprozesses der Komposition als Ganzer am Schluß entsteht. Dies schließt nicht nur ein, das richtige Tempo der einzelnen Sätze in ihrem Verhältnis zueinander etc. zu erkennen, so wie es motivische Überlegungen der Gesamtkomposition verlangen: Die Sätze dürfen nicht übertrieben langsam aufgeführt werden, um die einzelnen Töne dekadent-erotisch besonders auszukosten, oder im Gegenteil übertrieben schnell, um eine inhaltslose Interpretation zu übertünchen. Es bedeutet auch Abscheu gegen die Verfälschung von Kompositionen, wenn etwa Teile einer klassischen Komposition, z.B. von Schumann, als „Füllnoten“ aufgeführt werden, um sie dem erotischen Geschmack eines Publikums in Manhattan anzupassen. Dasselbe gilt für das klassische Drama und die klassische Poesie. Gute Kunst kennt keine Symbolik, sie drückt durch Metapher die miteinander verbundenen höchsten Ideen und agapischen Gefühle aus.

John Keats (1795-1821):

Ode auf eine griechische Urne

Unberührte Braut aus ruhevollen Zeiten,
Kind genährt in milden Breiten,
Wie natürlich deine Fabel klingt,
Die ein Märchen aus vergangenen Zeiten,
Reich an Göttern, Menschen oder beiden,
Unsern Sinnen sanft entgegenbringt!
Dein Gefäß umspiegelt wildes Treiben:
Welche Jungfrau fliehen längs dem Hag?
Welcher Götter? Menschen? Welches Sträuben?
Pfeifenklang und Trommelschlag.

Melodien, die dem Ohre klingen,
Klingen süß, doch süßer singen
Stumme Harmonien unserm Geist.
Klinge weiter, schöner Jugendreigen,
Unter Bäumen grün mit frischen Zweigen,
Nie verwelkt ihr und seit nie vergeist.
Schöner Jüngling, niemals wirst du küssen,
Mußt so nah dem Ziel der Wünsche stehn;
Doch auf ewig bleibt sie nah zum Küssen,
Ewig liebevoll, ewig schön.

O ihr Bäume, eure grünen Zweige,
Kennen nicht des Frühlings Neige,
Ahnen nichts von Herbst und Dunkelheit.
Auch euch Musikanten will ich preisen,
Spielt ihr doch mit immerneuen Weisen,
Freudig den Geliebten zum Geleit.

Schöne Liebe! übergücklich bindet
Dich der ewig ungenoßne Kuß.
Ach, uns erdebunden Menschen schwindet
Leidenschaft schon im Genuß.

Wer erscheint, das Opfer zu bereiten?
Mysteriöse Priester schreiten
Mit geschmückter Färsche zum Altar.
Hoch zum Himmel tönt des Tieres Brüllen,
Über eine kleine Stadt am stillen
See, behütet durch ein Türmepaar.
Und so menschenleer sind alle Straßen,
Gläubig wallte jeder zum Gebet;
Und warum die Stadt so ganz verlassen,
Keine Seele je verrät.

Schöne Anmut! Form vergangner Zeiten,
Herrliche Unendlichkeiten
Lockst du sacht hervor in Herz und Geist,
Läßt durch deine Hirtenspiele sehen,
Jedes Menschenalter neu verstehen,
Was empor aus Sinnendrangsäl weist,
Lehrst, o Menschheitsfreund, dein stillen Wissen:
„Schönes wird zur Wahrheit, Wahres schön. -
Das ist alles, was wir wissen müssen,
alles, was wir je verstehn!“

(Deutsche Übertragung: Ralf Schauerhammer)

ner implizit abzählbaren Dichte von Diskontinuitäten auf jeden beliebigen Zeitabschnitt des Denken-Handelns anwenden, um die Wirkung dieser Mannigfaltigkeit zu beschreiben.

Ein derartiger Anstieg der Dichte an Diskontinuitäten hat die beiden Eigenschaften „Spannung“ und „Potential“. „Potential“ entspricht dem relativen Anstieg der Beherrschung der Natur durch den Menschen *pro Kopf* und *pro Quadratkilometer* Erdoberfläche. „Spannung“ entspricht einer höheren Entwicklung des inneren (subjektiven) Geisteszustands der jeweiligen Person. Steigendes „Potential“ entspricht der Fähigkeit, wirksamer zu handeln; steigende „Spannung“ entspricht einer stärkeren psy-

chologischen Motivation zum Handeln, mehr agapischer, subjektiver „Energie“.⁴²

Hypothese und höhere Hypothese im Sinne eines zeitlosen *Guten* sind in dem Sinne definiert, wie Kepler *Vernunft* und Leibniz *notwendiger und zureichender Grund* definierten. Ein verwandter Ausdruck, der allgemein den gleichen Zweck erfüllt, ist *universelle Charakteristik*. Die Bedeutung dieses Begriffs wird deutlicher aus der Sicht der Entdeckungen des Verfassers auf dem Feld der physikalischen Ökonomie.

Übersetzung: Hartmut Cramer

42. Das darf man nicht mit der typisch erotischen manischen Euphorie verwechseln. Der subjektive Effekt ist „Beruhigung“, das Gegenteil von Manie. Die gestiegene Handlungsfähigkeit äußert sich metaphorisch als Gelassenheit und als eine Quelle von „Handlungsenergie“. Man denke an die Gelassenheit des großen Feldherrn, der die Fähigkeit zu *Entschlossenheit* im Clausewitzschen Sinne erlangt hat.