

Bruno Redeker

**Spuren – Im Gespräch  
mit Herbert Pietschmann**

in: *Philosophysik*, Festschrift  
zum 80. Geburtstag

Wissenschaft und Lebenswelt

Redeker, Bruno:  
Spuren – Im Gespräch mit Herbert Pietschmann  
in: Gerhard Schwarz (Hg): *Philosophysik*, Festschrift für  
Herbert Pietschmann zum 80. Geburtstag  
Ibera Verlag / European University Press, Wien 2014

## Spuren

### Im Gespräch mit Herbert Pietschmann

Bruno Redeker

Wir kennen uns nun seit 32 Jahren. 1984 sind wir uns zum ersten Male persönlich begegnet, in Paderborn, in einem Hörsaal der Universität, im Rahmen des Physikalischen Kolloquiums. 1994 war Herbert Pietschmann mit dabei, als Gründungsmitglied die Carl Friedrich von Weizsäcker-Gesellschaft in Deutschland aus der Taufe zu heben. Und er blieb dabei, mit Vorträgen, als Kurator und seit 2011 auch als Gründungsmitglied der Carl Friedrich von Weizsäcker-Gesellschaft Österreich, die sich ebenfalls dem programmatischen Begriffspaar „Wissen und Verantwortung“ verpflichtet weiß. Herbert Pietschmann einen Freund nennen zu können, ist mir Freude und Gewinn.

Als Gerhard Schwarz mich einlud, unter dem Kapitel „Pietschmann, der Philosoph“ einen Beitrag zur Festschrift zum 80. Geburtstag von Herbert Pietschmann zu schreiben, habe ich darum spontan „ja“ gesagt. Bald aber wurde mir die Schwierigkeit bewußt, angesichts eines so umfang- und facettenreichen Werkes Anlaß und Person auch nur annähernd gerecht werden zu können. Und so habe ich mich entschieden, unsere Gespräche gleichsam als roten Faden zu nehmen. Es ist mir nicht gelungen, diesem Faden die Form eines Dialoges zu geben und damit die Lebendigkeit und Dynamik unserer Gespräche wenigstens andeutungsweise auch sinnfällig zu machen. Aber ich habe versucht, Gang und Quellen sichtbar werden zu lassen, „Spuren“ in diesen Gesprächen eben, stilisiert, natürlich, und ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit. Dabei mache ich durchgängig, ausdrücklich und unausdrücklich, nicht allein von den Werken Herbert Pietschmanns Gebrauch, sondern auch von den Werken Carl Friedrich v. Weizsäckers, nicht zuletzt um so zu zeigen, wie nahe diese beiden Denker einander waren und sind.

## Goethe

Ich erinnere noch gut unser erstes Gespräch, im Auto, während der Fahrt von Paderborn nach Bielefeld, zwischen zwei Vorträgen: eine starke Stunde – über die verschiedenen Weisen menschlicher Erkenntnis, menschlichen Wissens und Handelns –, die mit Goethes Farbenlehre und seiner Polemik gegen Newton begann.

Im historischen Teil seiner Farbenlehre unterscheidet Goethe unter den Naturwissenschaftlern „vorzüglich zweierlei Arten von Menschen“:

„Die ersten, genial, produktiv und gewaltsam, bringen eine Welt aus sich selbst hervor, ohne viel zu fragen, ob sie mit der wirklichen übereinkommen werde. Gelingt es, daß dasjenige was sich in ihnen entwickelt, mit den Ideen des Weltgeistes zusammentrifft, so werden Wahrheiten bekannt, wovon die Menschen erstaunen und wofür sie Jahrhunderte lang dankbar zu sein Ursache haben. Entspringt aber in so einer tüchtigen genialen Natur irgend ein Wahnbild, das in der allgemeinen Welt kein Gegenbild findet, so kann ein solcher Irrtum nicht minder gewaltsam um sich greifen und die Menschen Jahrhunderte durch hinreißen und übervorteilen.

Die von der zweiten Art, geistreich, scharfsinnig, behutsam, zeigen sich als gute Beobachter, sorgfältige Experimentatoren, vorsichtige Sammler von Erfahrungen; aber die Wahrheiten welche sie fördern, wie die Irrtümer welche sie begehen, sind gering. Ihr Wahres fügt sich zu dem anerkannten Richtigen oft unbemerkt, oder geht verloren; ihr Falsches wird nicht aufgenommen, oder wenn es auch geschieht, verlischt es leicht. Zu den ersten dieser Klassen gehört Newton, zu der zweiten die besseren seiner Gegner.“<sup>1)</sup>

---

1) Johann Wolfgang v. Goethe: Johann Wolfgang Goethe zur Farbenlehre; Das gesamte Hauptwerk von 1810, Hg. Manfred Wenzel, Deutscher Klassiker Verlag, Frankfurt a. M. 1991, S. 796

Goethe wollte objektive Erkenntnis, über seine Person und sein dichterisches Werk hinaus. Das ist ihm gelungen, mit der Entdeckung des menschlichen Zwischenkieferknochens beispielsweise, seinem Begriff der Metamorphose und mit seiner Farbenlehre eben, seinem zentralen wissenschaftlichen Vermächtnis, das er in seinem Selbstverständnis schließlich höher einschätzte als seine Dichtung.

Nicht gelungen ist ihm das in seiner Kritik der herrschenden Farbenlehre Newtons.

Zu Beginn des didaktischen Teils seiner Farbenlehre versichert sich Goethe, von wem er glaubt, mit seiner Lehre „Dank zu verdienen“, ihn „vorzüglich zum Freunde zu machen“, ihm „willkommen“ zu sein: dem Philosophen, dem Arzt, dem Chemiker, dem Techniker und Färber, dem „Fabrikant“ und dem „echten Praktiker“. „Am freundlichsten (aber) sollte der Physiker uns entgegenkommen ...“<sup>2)</sup> und fährt dann fort: „Blicken wir jedoch weiter umher, so wandelt uns eine Furcht an, dem Mathematiker zu mißfallen. Durch eine sonderbare Verknüpfung von Umständen ist die Farbenlehre in das Reich, vor den Gerichtsstuhl des Mathematikers gezogen worden, wohin sie nicht gehört. Dies geschah wegen ihrer Verwandtschaft mit den übrigen Gesetzen des Sehens, welche der Mathematiker zu behandeln eigentlich berufen war. Es geschah ferner dadurch, daß ein großer Mathematiker die Farbenlehre bearbeitete, und da er sich als Physiker geirrt hatte, die ganze Kraft seines Talents aufbot, um diesem Irrtum Konsistenz zu verschaffen.“<sup>3)</sup>

In seiner Kritik an der Farbenlehre Newtons ließ sich Goethe auch durch so kluge und kundige Gesprächspartner wie Georg Christoph Lichtenberg nicht belehren. „Wie konnte ein so großer, so umfassender Geist so irren?“ fragt Carl Friedrich von Weizsäcker und antwortet: „er irrte, weil er irren wollte. Er wollte irren, weil er eine entscheidende Wahrheit nur durch den Zorn zu verteidigen vermochte, dessen Ausdruck dieser Irrtum war.“<sup>4)</sup>

Die Freundschaft mit Schiller sensibilisierte auch Goethe für Kant. Gleichwohl hat sich Goethe nie vom erkenntnistheoretischen Dualismus der Neuzeit überzeugen lassen. Ihm war von den Philosophen Spinoza am nächsten, daß es nur eine Substanz gibt und Geist und Materie, Körper und Seele, Ausdehnung und Gedanke, Attribute dieser einen Substanz sind.

Noch die Polemik Goethes gegenüber Newton kündigt von Fragen der Verantwortung des Forschers und den tiefen Erkenntnisproblemen, die in der neuzeitlichen Naturwissenschaft, speziell in der Physik, beschlossen liegen, bis hin zu dem – mit Herbert Pietschmann gesprochen – „sehr ernstesten Problem, was das Bewußtsein ist.“<sup>5)</sup>

### **Naturwissenschaft und Erfahrung**

Hat die Geisteswissenschaft die schwierige Aufgabe, auch das Subjekt in seiner Subjektivität zum Objekt ihrer Erkenntnis zu machen, so beruht die neuzeitliche Naturwissenschaft, die mit Kepler, Galilei und Newton begann, auf der strikten Trennung des erkennenden Subjekts vom erkannten Objekt. Unter dem Ansatz eines radikalen, universellen Zweifelns gibt Descartes mit der unbedingten Selbstgewißheit des Bewußtseins der Wissenschaft eine neue Basis. Cogito, ergo sum: Ich denke, ich bin. So lautet sein vielleicht berühmtester Satz. Zugleich scheidet er die Natur mit der Lehre von den beiden Substanzen in zwei Seinsbereiche: auf der einen Seite die Materie, räumlich ausgedehnt aber ohne Bewußtsein, auf der anderen Seite das immaterielle, erkennende Bewußtsein, das nicht ausgedehnt ist.

Die Quantenphysik aber, der bisher immer noch gravierendste Umbruch im Weltbild der Physik, bringt das Subjekt in die Physis und in die Physik wieder zurück. Mit Arthur Eddington gesprochen:

---

2) Johann Wolfgang v. Goethe, Farbenlehre, S. 28 f.

3) Johann Wolfgang v. Goethe, Farbenlehre, S. 29

4) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Die Tragweite der Wissenschaft, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1971, S. 223

5) Herbert Pietschmann: Die Spitze des Eisbergs, Weitbrecht, Stuttgart Wien 1994, S. 37

„Wir haben gesehen, daß da, wo die Wissenschaft am weitesten vorgedrungen ist, der Geist aus der Natur nur wieder zurückgewonnen hat, was der Geist in die Natur hineingelegt hat. Wir haben an den Gestaden des Unbekannten eine sonderbare Fußspur entdeckt. Wir haben tiefgründige Theorien, eine nach der anderen, ersonnen, um ihren Ursprung aufzuklären. Schließlich ist es uns gelungen, das Wesen zu rekonstruieren, von dem die Fußspur herrührt. Und siehe! es ist unsere eigene.“<sup>6)</sup>

Derartige Einsichten scheinen die Physik heute eher in die Nähe der erkenntnistheoretischen Position Goethes zu rücken. Dafür könnte die Position Erwin Schrödingers in Anspruch genommen werden<sup>7)</sup> und sicherlich die von Carl Friedrich v. Weizsäcker, die Quantentheorie sei durchaus „mit einem ‚spiritualistischen Monismus‘ vereinbar“<sup>8)</sup>, der „eine einzige Wirklichkeit anerkennt und diese, der klassischen europäischen Philosophie folgend, ‚Geist‘ nennt.“<sup>9)</sup> Doch „wenn wir Philosophen sind“, erinnert v. Weizsäcker zugleich, sollte „unsere erste Frage freilich nicht sein, ob wir eine solche Metaphysik glauben wollen. Die Frage muß vielmehr sein, ob wir wissen, was wir meinen, wenn wir eine solche Metaphysik als denkbar behaupten“,<sup>10)</sup> vom „Geist“ als „einziger Wirklichkeit“ sprechen, oder davon, „was das Bewußtsein ist“.<sup>11)</sup>

Die strikte Trennung von Subjekt und Objekt jedenfalls hat sich schließlich als eine Illusion erwiesen, auch wenn die klassische neuzeitliche Physik u. a. eben dieser Illusion ihren Erfolg verdankt. Bringen also die Schüler Newtons, „genial, produktiv und gewaltsam“ wie Goethe schreibt, schließlich doch „eine Welt aus sich selbst hervor“, vielleicht auch noch „ohne viel zu fragen, ob sie mit der wirklichen übereinkommen werde“? Können wir sicher sein wirklich zu wissen, was wir meinen, wenn wir im Größenbereich der Planck’schen Konstante von Elementarteilchen reden beispielsweise, oder von physikalischer Realität? Oder überhaupt von Realität oder Wirklichkeit?

Auch wenn die Quantenphysik die wohl bisher erfolgreichste physikalische Theorie hervorgebracht hat – sie ist zugleich Basis moderner Technik, der Elementarteilchenphysik, der Chemie und selbst der Molekularbiologie –, so gibt es doch bis heute über die Deutung ihrer Grundlagen und philosophischen Konsequenzen eine lebhaft und offene Debatte.

Sicher können wir heute allerdings wohl in einem sein: Der Paradigmenwechsel, der in der Quantenphysik liegt, macht sie deswegen nicht „subjektiv“ oder „subjektiver“ als die klassische neuzeitliche Physik. Dieser Paradigmenwechsel meint „nur“, im Größenbereich der Planck’schen Konstante sind Erkenntnisse nicht mehr von den Prozessen zu trennen, durch die diese Erkenntnisse gewonnen werden. Das aber wiederum schließt dann notwendigerweise die Physik insgesamt ein. Herbert Pietschmann: „Innerhalb der Physik steht heute eindeutig fest, daß wir nicht von einem Zustand der Realität sprechen können unabhängig von der Beobachtung, weil erst durch die Art der Beobachtung festgelegt wird, welche Ergebnisse möglich sind.“<sup>12)</sup>

Ein „klassisches“ Beispiel dafür ist der Welle-Teilchen-Dualismus. Die von Huygens und Newton

6) Arthur Eddington, zitiert nach Werner Heisenberg: *Das Naturbild der heutigen Physik*, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg 1970, S. 111

7) Siehe Herbert Pietschmann: *Die Spitze des Eisbergs*, S. 35 f.; vergleiche auch Erwin Schrödinger: *Das arithmetische Paradoxon – Die Einheit des Bewußtseins*, in: *Physik und Transzendenz*, Hg. Hans-Peter Dürr, Scherz Verlag 1996, S. 159 ff.

8) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Zeit und Wissen*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1992, S. 345

9) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Bewußtseinswandel*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1988, S. 256.

Für diese „klassische europäische Philosophie“ verweist Weizsäcker stellvertretend auf zwei Namen, auf Hegel und Schelling, auf Hegel mit dem Satz „Die Substanz ist wesentlich Subjekt“, und auf Schelling mit dem Zitat „Die Natur ist der Geist, der sich nicht als Geist kennt.“ (Ebenda)

10) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Der Mensch in seiner Geschichte*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1991, Seite 98

11) Einen Versuch dazu hat Herbert Pietschmann z. B. im Zuge einer Ringvorlesung der Universität Wien unternommen: „Das Bewußtsein“ (in: *Die Spitze des Eisbergs*, S. 30 ff.).

12) Herbert Pietschmann: *Die Spitze des Eisbergs*, S. 37

überkommene Frage, ob Licht nun Teilchen- oder Wellencharakter habe, schien Anfang des 19. Jahrhunderts entschieden. Die Physik konnte mittels Doppelspaltversuch Interferenzmuster erzeugen, Licht durch Licht „auslöschen“. So war die Annahme *zwingend*, Licht habe eigentlich, in Wirklichkeit, Wellencharakter. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts aber lehrte der Lichtelektrische Effekt – daß Licht unter den geeigneten experimentellen Bedingungen aus einer metallenen Oberfläche Elektronen „herausschlägt“ – ebenfalls *zwingend*, Licht bestehe eigentlich, in Wirklichkeit, aus Teilchen. Das eben ist das Neue: je nach den experimentellen Bedingungen einmal Teilchen, einmal Welle; Ergebnisse, die einander widersprechen und doch für dasselbe Objekt gelten (ein Antagonismus, der ebenso für Elektronen, Neutronen, Protonen, für alle Objekte im Größenbereich der Planck'schen Konstante gilt).

Wenn wir aber hypothetisch vorausgesetzte Überzeugungen, Gesetze etc. an Phänomenen prüfen, die wir erst mit Hilfe dieser Überzeugungen hervorbringen und deuten können, stecken wir dann nicht in einem Zirkel?

Dieser Zirkel, den Eddington mit den Worten skizziert, der erkennende Geist gewinne aus der Natur nur wieder zurück, was er (zuvor) in die Natur hineingelegt habe, dieser Zirkel nun ist Immanuel Kant ein Kernstück des naturwissenschaftlichen Verfahrens und zwar von Anfang an: daß „die Vernunft nur das einsieht, was sie selbst nach ihrem Entwurfe hervorbringt“. <sup>13)</sup> Und Martin Heidegger ist dieser Zirkel dem Verstehen überhaupt wesentlich, so daß wir Verstehen „von Grund aus mißverstehen“, wenn wir in diesem „Zirkel ein vitiosum sehen und nach Wegen Ausschau halten, ihn zu vermeiden, ja ihn auch nur als unvermeidliche Unvollkommenheit empfinden“. <sup>14)</sup>

Die moderne Physik und die moderne Philosophie überwinden mit dem wie auch immer zu denkenden „Ding an sich“ auch den erkenntnistheoretischen Dualismus der Neuzeit, und das gleichsam restlos. Kann da noch der Konsequenz ausgewichen werden, naturwissenschaftliche Vernunft bringe nicht allein ihre Erkenntnisse „nach ihrem Entwurfe“ hervor, sondern konstituiere mit „ihrem Entwurfe“ auch den Gegenstand ihrer Erkenntnis, jene Realität, von der ihre Erkenntnisse handeln? Diese Konsequenz jedoch haben nicht wenige selbst der Physiker verweigert, die wesentlich mit zur Entwicklung der Quantenphysik beigetragen haben. Als Beispiele nennt Herbert Pietschmann Max Planck, Louis de Broglie, Max von Laue, Erwin Schrödinger und zitiert Albert Einstein: „Physik ist doch die Beschreibung des Wirklichen, oder soll ich vielleicht sagen, Physik ist die Beschreibung dessen, was man sich bloß einbildet?“ <sup>15)</sup>

Die Vernunft der Naturwissenschaft aber ist nicht irgendeine Vernunft, sie ist mathematische Vernunft. Mit dem neunzehnten, spätestens mit dem zwanzigsten Jahrhundert arbeitet sich Kants Diktum mehr und mehr durch, „daß in jeder besonderen Naturlehre nur soviel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist.“ <sup>16)</sup> Bereits Galilei stritt dafür, das Buch der Natur sei geschrieben „in lingua mathematica“ <sup>17)</sup> und konnte nicht genug „die

13) Immanuel Kant: Kritik der reinen Vernunft, Walter de Gruyter, Berlin 1968, Akademie-Textausgabe Band III, S. 10

14) Martin Heidegger: Sein und Zeit, Niemeyer Verlag, Tübingen 1972, S. 153

15) Herbert Pietschmann: Die Spitze des Eisbergs, Seite 35; siehe auch S. 48 ff.

Dort verweist Herbert Pietschmann zunächst auf das Empfehlungsschreiben Plancks zur Aufnahme Einsteins in die Preußische Akademie der Wissenschaften, daß „man einem so großen Geist manchmal nachsehen müsse, daß er so etwas wie die Lichtquanten vorgeschlagen habe“ und fährt dann fort: „Dann kam de Broglie, und Einstein sagte, ich mache nicht mehr weiter, wir können doch vom Realitätsbegriff nicht ablassen! Als Schrödinger mit der Aufstellung der ‚Schrödinger-Gleichung‘ den nächsten Schritt tat, sagte de Broglie, er mache nicht mehr weiter mit, man dürfe den Realitätsbegriff nicht zerstören! Als sich herausstellte, man könne weder die wellentheoretische Betrachtung noch die teilchenhafte Vorstellung der physikalischen Wirklichkeit allein vertreten, sagte Schrödinger: ‚Wenn es bei dieser Interpretation der Quantenmechanik bleiben sollte, dann tut es mir leid, daß ich mich jemals mit diesem Gebiet befaßt habe!‘“

16) Immanuel Kant: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaften. In: Kritik der reinen Vernunft, Walter de Gruyter, Berlin 1968, Akademie-Textausgabe Band IV, S. 470

17) Gian Battista Vico: Vom Wesen und Weg der geistigen Bildung, Bad Godesberg 1947, S. 171

Geisteshöhe derer bewundern, die durch die Lebendigkeit ihres Geistes den eigenen Sinnen Gewalt angetan, derart, daß sie, was die Vernunft gebot, über die gegenteiligen Sinneseindrücke zu stellen vermochten.“<sup>18)</sup>

Goethe dagegen bewundert die, die „geistreich“ und „scharfsinnig“ sich in ihrem Streben nach Erkenntnis „behutsam“ zeigen, „als gute Beobachter, sorgfältige Experimentatoren, vorsichtige Sammler von Erfahrungen“:

„Den Sinnen hast du dann zu trauen,  
Kein Falsches lassen sie dich schauen,  
Wenn dein Verstand dich wach erhält.“<sup>19)</sup>

Doch der Verstand, der „wach erhält“, liegt nicht in der Linie mathematischer Vernunft und das „Vertrauen auf die Sinne“ nicht in der Linie neuzeitlichen wissenschaftlichen Experimentierens, sondern eher in der Linie jener ursprünglichen „Welterfahrung“, die je die meine ist und „ohne die auch alle Symbole der Wissenschaft nichtssagend blieben oder vielmehr wären.“<sup>20)</sup> Die Zeilen, mit denen Goethe sein Gedicht weiterführt, lassen ahnen, wie wichtig ihm „Sehen und Sehenlernen“ auch als Basis von Reflexion und Abstraktion sind:

„Mit frischem Blick bemerke freudig,  
Und wandle sicher wie geschmeidig  
Durch Auen reichbegabter Welt.“

Das Gedicht, seine Farbenlehre, überhaupt seine Weise Wissen zu schaffen, erinnern denn auch eher an Aristoteles, der zu seiner Zeit dafür kämpfte, „daß das Denken und Fragen und Aussagen immer sei ein 'das sagen, was dem entspricht, was sich am Seienden selbst zeigt'.“<sup>21)</sup> Das unterscheidet Aristoteles sowohl von seinem Lehrer Platon wie von den Pythagoreern, die ihre Argumente „nicht den Sinnesdingen entnommen“ hätten, sondern den „Quellen der Mathematik“, die daher auch besser zu „höheren Dingen“ paßten „als zu Erörterungen über die Natur.“<sup>22)</sup>

Den Zenonischen Paradoxien stellt Aristoteles die wahrgenommene Bewegung nicht als bloßes Faktum entgegen, das nun einmal nicht zu bezweifeln sei. Vielmehr thematisiert er die impliziten, unausdrücklich wirksamen Voraussetzungen ihres Ansatzes, die dazu führen zu behaupten, tatsächlich gebe es gar keine Bewegung, oder anders gesagt: die eigentliche Wirklichkeit der Bewegung sei die Bewegungslosigkeit.<sup>23)</sup>

Wenn allerdings das Kontinuum wahrgenommener Bewegung in Wirklichkeit als aus unendlich vielen (euklidischen) Punkten zusammengesetzt gedacht wird, dann müssen sich der Läufer, der fliegende Pfeil Zenons notwendigerweise in jedem Punkte ihrer Bahn in Ruhe befinden. Daher argumentiert Aristoteles auch nicht gegen die Folgerichtigkeit der zenonischen Beweise, sondern eben gegen deren Prämissen: Zum einen ist es dem Punkt als Inbegriff der Ausdehnungslosigkeit nicht möglich, auf kontinuierliche Weise mit anderen Punkten zusammenzuhängen. Berühren sich zwei Punkte, fallen sie zu einem Punkt zusammen, oder sie lassen Raum für weitere, beliebig viele Punkte. Zum anderen entstehen die Paradoxien, wenn der wahrgenommenen Bewegung die immer *nachträgliche* Interpretation aus unendlich vielen Punkten zusammengesetzt zu sein, als

18) Galileo Galilei: Sidereus Nuncius, Hg. Hans Blumenberg, suhrkamp taschenbuch wissenschaft 337, Frankfurt a. M. 1980, S. 210

19) Johann Wolfgang v. Goethe: Vermächtnis, in: Deutsche Gedichte aus zwölf Jahrhunderten, Hg Hans-Joachim Simm, Insel Verlag, Frankfurt a. M. 2001, dritte Auflage, S. 383

20) Maurice Merleau-Ponty: Phänomenologie der Wahrnehmung, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1966, S. 4

21) Martin Heidegger: Die Frage nach dem Ding, Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1975, S. 62 f.

22) Aristoteles: Metaphysik, 990a

23) Siehe zum Folgenden Wolfgang Wieland: Die aristotelische Physik, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1970, § 17, insbesondere Seite 288 ff. Vergleiche auch Herbert Pietschmann: Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters, Ullstein Sachbuch 1983, S. 197 ff. Folgen wir Wolfgang Wieland, so bewegen sich „erst die im 19. Jahrhundert beginnenden Grundlagenforschungen innerhalb der exakten Wissenschaften ... wieder auf einer der aristotelischen Physik vergleichbaren Ebene.“ (S. 17, Fußnote)

ihre *primäre* Realität unterstellt wird – ist doch dann in keiner Weise ersichtlich, wie der *Übergang* zwischen zwei Punkten zu denken sein sollte, so nahe beieinander man sie auch wählen mag.

Das Argument der nachträglich unterstellten Realität ist nicht zwingend. Doch öffnet Aristoteles damit die Möglichkeit, die reflektierte Empirie, die Wahrnehmung, die „Sinne“ (Goethe) als Kriterium der Erkenntnis zurückzugewinnen und im weiteren die Möglichkeit der Einsicht in die sinnstiftende Kraft jener Welterfahrung, „von der alle Erkenntnis spricht und bezüglich deren alle Bestimmung der Wissenschaft notwendig abstrakt, signitiv, sekundär bleibt, so wie Geographie gegenüber der Landschaft, in der wir allererst lernten, was dergleichen wie Wald, Wiese und Fluß überhaupt ist.“<sup>24)</sup> Wie könnte ohne bleibende Verankerung in dieser Welterfahrung eine denknotwendige Bewegungslosigkeit je als infinitesimales Moment der Bewegung gelten?<sup>25)</sup> Wie anders sollte eine Physik die Farbe *an* einer Blume wie die Wärme der Sonne *auf* dem Rücken meiner Hand *gleichermaßen* durch eine Länge ausdrücken können und gleichwohl wissen, *wovon* jeweils die Rede ist? Oder wenn von einem „quantenmechanischen Zustand“ gesprochen wird, oder: „Wenn zwei Systeme in Wechselwirkung treten, hören sie sofort zu existieren auf und ein Gesamtsystem tritt an ihre Stelle.“<sup>26)</sup>

Mit Herbert Pietschmann können wir also „die Physik des Aristoteles durchaus ‚Erfahrungswissenschaft‘ nennen, mit größerem Recht vielleicht als die heutige abstrakte Naturwissenschaft.“<sup>27)</sup> Dazu müssen wir allerdings zuvor ein Vorurteil überwinden, das zum Teil gerade durch die scharfe Kritik der neuzeitlichen Wissenschaft an Aristoteles genährt wurde: seine Philosophie sei vor allem spekulative Begriffsdichtung, der „jede Ausweisung an den Sachen selbst fehle.“<sup>28)</sup>

Entgegen dem „historischen Mythos“ der neuzeitlichen Naturwissenschaft sieht Carl Friedrich v. Weizsäcker den Erfolg der Philosophie des Aristoteles im späten Mittelalter denn auch darin, daß „er sich mehr als irgend ein Anderer der sinnlichen Wirklichkeit annahm.“<sup>29)</sup> Er wollte die „Natur bewahren“, die Phänomene „retten“ und schloß Mathematik aus einer Wissenschaft von der Natur aus.<sup>30)</sup> „Sein Fehler ist“, so v. Weizsäcker, „daß er dem gesunden Menschenverstand zu oft Recht gibt.“ Galilei dagegen lehrt uns, die Natur zu zerlegen „und den gesunden Menschenverstand durch Mathematik zu widerlegen.“<sup>31)</sup>

„Sein“ Freier Fall besagt bekanntlich, alle Körper fallen gleich schnell – unabhängig von ihrem (spezifischen) Gewicht, ihrer Form, ihrem Material, ihrem Aggregatzustand. Anhand täglicher Erfahrung – in der die Dinge eben doch nach Gewicht, Form und Material unterschiedlich fallen und leichte, gasförmige Körper sogar aufsteigen –, konnte und wollte Galilei seine These nicht rechtfertigen. Die so genannten Versuche am schiefen Turm zu Pisa sind denn wohl auch „nur Legende“<sup>32)</sup>. Das Naturkundemuseum in Florenz aber pflegt ein Zeugnis jener „Lebendigkeit des Geis-

24) Maurice Merleau-Ponty: *Phänomenologie der Wahrnehmung*, S. 5

25) Im Zusammenhang der Aufhebung von Widersprüchen im Erkenntnisprozeß zeigt Herbert Pietschmann, daß selbst die Differentialrechnung, erfunden um die Bewegung mathematisch exakt zu beschreiben – wenn wir dieses „exakt“ denn auch exakt nehmen – daran letztlich scheitert und zitiert den Mathematiker R. Courant: „Aber seit der Zeit von Zenon und seinen Paradoxien sind Versuche einer exakten mathematischen Formulierung des intuitiven physikalischen oder metaphysischen Begriffs der stetigen Bewegung mißglückt.“ In: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, S. 201; siehe auch Herbert Pietschmann: *Phänomenologie der Naturwissenschaften*, Ibero Verlag 2007, S. 55

26) Herbert Pietschmann: *Die Atomisierung der Gesellschaft*, Ibero Verlag, Wien 2009, S. 164

27) Herbert Pietschmann: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, S. 15; siehe auch: *Die Physik des Aristoteles*, in: *Phänomenologie der Naturwissenschaften*, S. 45 ff

28) Martin Heidegger: *Die Frage nach dem Ding*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1975, S. 62

29) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 107

30) Aristoteles: *Metaphysik*, Hg. Friedrich Bassenge, Aufbau Verlag, Berlin 1960, 995a; siehe auch Herbert Pietschmann: *Phänomenologie der Naturwissenschaften*, insbesondere S. 46

31) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 108

32) Armin Hermann: *Lexikon Geschichte der Physik A – Z*, Aulis Verlag, Köln 1972, S. 115; an dieser Stelle weist Hermann u. a. darauf hin, Galilei habe in einer 1590 verfaßten Schrift „*De Motu*“ berichtet, „durch Fallversuche von einem hohen Turm habe er mehrfach bewiesen, daß Blei schneller falle als Holz“.

tes“, mit der Galilei zeit seines Lebens versuchte, seine Behauptungen zu „beweisen“: ein Holzbrett von „12 Ellen Länge, bei einer halben Elle Breite und drei Zoll Dicke“, auf der schmalen Seite mit einer „sehr geraden“ Rinne, ausgekleidet mit „sehr glattem und reinem Pergament“ und eine „sehr harte, völlig glattpolierte Messingkugel“, die auf der Rinne lief.<sup>33)</sup> Um feststellen zu können, „bei wohl hundertfacher Wiederholung fanden wir stets, daß die Strecken sich verhielten wie die Quadrate der Zeiten und dieses zwar für jedwede Neigung der Ebene, d. h. des Kanales, in dem die Kugel lief“, mußte Galilei mittels der schiefen Ebene von „12 Ellen Länge“ die Fallzeiten verzögern, „meßbar“ machen (die Zeiten über das Wiegen von Wasser „messen“), Störungen aus der Rollreibung der Kugel soweit möglich vermindern und den Einfluß der Luft überspielen.

Die Lebendigkeit seines Geistes folgt hier der „lingua mathematica“ der Natur, den „offenkundigen Sinneseindrücken“ in ihrer euklidischen Gestalt. So gelang Galilei die Bestätigung seiner These denn auch nur in einer nicht sehr guten Näherung. Beispielsweise gilt das Verhalten der Strecken zu den Quadraten der Zeiten keineswegs „für jedwede Neigung der Ebene“ bzw. „des Kanales, in dem die Kugel lief“, sondern nur in einem eng umschriebenen Bereich<sup>34)</sup>. Und für seine Voraussetzung, die Endgeschwindigkeit der Kugel sei an beiden Fußpunkten seiner schiefen Ebene gleich – es käme allein auf den Höhenunterschied an, nicht aber auf den tatsächlich zurückgelegten Weg – hatte er keine Möglichkeit der Überprüfung, sondern nur die der Plausibilitätsüberlegung anhand eines mathematischen Pendels.<sup>35)</sup>

Sind wir heute auch nur annähernd noch in der Lage, die „tüchtige, geniale Natur“ (Goethe) zu ermessen, den „gedanklichen Mut“ (v. Weizsäcker) oder wie „großartig Galileis Leistung war“ (Pietschmann), entgegen *jeder* Erfahrung und durch alle Unzulänglichkeit experimenteller Anstrengungen hindurch im Rollen einer Messingkugel auf einem Holzbrett von „12 Ellen Länge“ die ungehinderte, gleichmäßig beschleunigte Fallbewegung wahrzunehmen: daß eben doch, „wenn man den Widerstand der Luft ganz aufhobe, alle Körper ganz gleich schnell fallen“ würden?<sup>36)</sup>

Ein Vakuum konnte Galilei nicht herstellen, das gelang – ebenfalls in einer nicht sehr guten Näherung – erst seinem Schüler Torricelli<sup>37)</sup>, mehr als drei Jahre nach dem Tode Galileis. Aber Galilei schuf ein starkes Motiv, ein Vakuum herzustellen, in dem sich dann der Freie Fall als richtig erwies. Galilei lehrt nicht nur, die Natur zu zerlegen und den gesunden Menschenverstand mit Mathematik zu widerlegen. Er lehrt auch, neue Phänomene, die es bis dahin im menschlichen Erfahrungsbereich nicht gab, „willentlich hervorzubringen“<sup>38)</sup>.

Galileis Experimentieren kommt eher Goethes Bild vom „genialen, produktiven und gewaltsamen“ Naturwissenschaftler entgegen, der „eine Welt aus sich selbst“ hervorbringt und fügt sich nicht seiner Vorstellung von „sorgfältigen Experimentatoren“ und „vorsichtigen Sammlern von Erfahrungen“. Dafür aber lassen Galileis Experimente bereits alle typischen Merkmale erkennen, wie sie Herbert Pietschmann in seiner „Phänomenologie der Naturwissenschaften“ als „Axiome des Experiments“ beschreibt: „Reproduzierbarkeit“, „Quantifikation“, „Analyse“<sup>39)</sup>. Das Experiment, das die neuzeitliche Naturwissenschaft von jeder kontemplativen Wissenschaft unterscheidet, unterscheidet auch die tägliche Erfahrung von der neuzeitlichen Naturwissenschaft dadurch, daß es von ei-

33) Galileo Galilei: Unterredungen und mathematische Demonstration über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend. Hg.: Arthur v. Oettingen, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1973, S. 162

34) Siehe Gerald Holton, James Rutherford, Fletcher Watson und andere: Project Physics, Holt, Rinehart and Winston, New York 1970, S. 57

35) Galileo Galilei: Unterredungen und mathematische Demonstration über zwei neue Wissenszweige, S. 156 ff. Hätte Galilei die Möglichkeit der Überprüfung gehabt, dann hätte er allerdings feststellen müssen, daß die Endgeschwindigkeiten differieren, da ein Teil der potentiellen Energie der Kugel, wenn sie die schiefe Ebene hinunter rollt, in Rotationsenergie umgewandelt wird.

36) Galileo Galilei: Unterredungen und mathematische Demonstration über zwei neue Wissenszweige, S. 65

37) In der Größe der Kuppe des kleinen Fingers, angefüllt mit gasförmigem Quecksilber.

38) Carl Friedrich von Weizsäcker, Tragweite der Wissenschaft, S. 108

39) Herbert Pietschmann: Phänomenologie der Naturwissenschaften, Kapitel 5, S. 91 ff.

ner mathematischen Perspektive oder Hinsicht geleitet ist, „die eine Frage stellt und fähig ist, die Antwort zu deuten.“<sup>40)</sup>

Wir leben heute in einer Welt, die von naturwissenschaftlich motivierter Technik geprägt ist, die die überkommene handwerkliche Technik weit übersteigt – das bedarf angesichts von Internet, PC und Flugzeug, Raumfahrt und Fernsehen, Handy und GPS-gestützte Navigation, Hochleistungsmedizin und der sich abzeichnenden Möglichkeit, die genetische Textur des Menschen „umzustricken“, keiner weiteren Frage. Mochte sich die Dampfmaschine des 18. Jahrhunderts noch ganz im Horizont handwerklicher Technik entwickeln lassen, spätestens für den Elektromotor des 19. Jahrhunderts gilt das nicht mehr. Aber die Entwicklung moderner Technik ist nicht allein Folge naturwissenschaftlicher Erkenntnis, sie macht zugleich neue Einsichten vielfach überhaupt erst möglich: Der Laser beispielsweise gehört hierher, die Isotopenanalyse, die digitale Elektronik, die Erfindung und Entwicklung leistungsfähiger Computer.

Herbert Pietschmann spricht von der „naturwissenschaftlich-technologischen Fortschrittsspirale“, die „die Tendenz zum eigenen Antrieb, ja zur eigenen Beschleunigung ganz selbstverständlich in sich“ trägt<sup>41)</sup>, Carl Friedrich v. Weizsäcker davon, „ein gerader Weg von dreihundert Jahren führt von der klassischen Mechanik zur Mechanik der Atome. Ein gerader Weg von 20 Jahren führt von der Atommechanik zur Atombombe.“<sup>42)</sup> Mit Blick auf den Galilei-Prozeß und in dem Versuch, „den Motiven der Kirche gerecht zu werden“, fährt v. Weizsäcker fort: „Wäre einer von uns im Jahr 1615 Kardinal gewesen und hätte er die Zukunft übersehen bis 1964, aber nicht weiter, hätte er gewagt, das Risiko dieser Entwicklung auf seine Verantwortung zu nehmen, wenn es eine Aussicht gab, sie noch aufzuhalten?“<sup>43)</sup>

### Religion und Naturwissenschaft

Vermutlich hat der Kirche keine einzelne Handlung mehr geschadet als der Prozeß gegen Galilei. Daran ändert nichts, daß die Kirche bereit war, das kopernikanische System als Hypothese zu akzeptieren,<sup>44)</sup> das berühmte Werk Galileis „Über die beiden Weltsysteme“ noch ein Jahr vor dem zweiten Prozeß 1633 „mit dem Imprimatur des Großinquisitors von Rom erschienen war“,<sup>45)</sup> die Kirche den Galilei-Prozeß inzwischen einer Revision unterzog und bereits 1951 zum heutigen Standardmodell über das Entstehen des Universums befand – als das wissenschaftlich noch stark umstritten war –, die Urknalltheorie stehe im Einklang mit der Bibel.

Galilei war ein Mensch der Spätrenaissance, der seinen wissenschaftlichen Ruhm genoß, „ein gläubiger Katholik“, mit Freunden in „den oberen Rängen der Hierarchie“<sup>46)</sup>, Kardinal Bellarmin etwa und Kardinal Barberini, dem späteren Papst Urban VIII.<sup>47)</sup> Galilei suchte keinen Konflikt mit seiner Kirche, wollte sie aber vom heliozentrischen System des Kopernikus überzeugen, das er für wahr hielt, und von dem er sicher war, es stehe nicht im Widerspruch zum Glauben, auch „wenn es nicht aus den Schriften abgeleitet werden konnte.“<sup>48)</sup>

40) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 107

41) Herbert Pietschmann: Phänomenologie der Naturwissenschaften, S. 101

42) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 116

43) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 116

44) Siehe Herbert Pietschmann: Phänomenologie der Naturwissenschaften, S. 68 ff.

45) Herbert Pietschmann: Die Spitze des Eisbergs, S. 92 f.; siehe auch Herbert Pietschmann: Neuzeitliche Wissenschaft und Religion, in: Das geschichtliche Erbe Europas, Hg. Bruno Redeker, LIT Verlag, Münster 2005, S. 39 f.

46) Herbert Pietschmann: Phänomenologie der Naturwissenschaften, S. 83 f.

47) Auch als Papst Urban VIII. bezeugte Barberini Galilei öffentlich seine Gunst: „zwei Gedenkmünzen, ein Gemälde und viele Agnus Dei, dazu eine Pfründe von 60 Scudi jährlich für den Sohn Vincenzo.“ So der Galilei-Biograf Albrecht Fölsing (Herbert Pietschmann: Die Atomisierung der Gesellschaft, Ibero Verlag, Wien 2009, S. 76).

48) Herbert Pietschmann: Neuzeitliche Wissenschaft und Religion, in: Das geschichtliche Erbe Europas, S. 40, siehe auch S. 36 – 43 und 53ff.

Warum aber konnte Galilei seine Kirche nicht überzeugen? Letztlich wohl, mit Carl Friedrich v. Weizsäcker gesprochen, „weil er eben nicht eine klar erkennbare wissenschaftliche Wahrheit gegen mittelalterliche Rückständigkeit verteidigte. Die Dinge lagen eher umgekehrt.“<sup>49)</sup> In der Tat konnte Galilei auch nach eigenen Maßstäben die Lehre des Kopernikus so wenig beweisen wie seine Behauptung des Freien Falles, oder auch, das Licht breite sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit und nicht instantan aus. Im Grunde verlangte die Inquisition von Galilei nicht mehr, „als das er nicht mehr sagen sollte als er beweisen konnte.“<sup>50)</sup> So war die Kirche denn auch bereit, das kopernikanische System als Hypothese, die die Rechnungen vereinfachte, zu akzeptieren.<sup>51)</sup> Aber die neue Wissenschaft ist nicht allein die Wissenschaft vom Beweisbaren. Ihre Fortschritte, zumal ihre großen Fortschritte „geschehen durch kühne Behauptungen, die den Weg zu ihrer eigenen Bestätigung oder Widerlegung selbst erst öffnen.“<sup>52)</sup>

So ist das Verhältnis von Kirche und Wissenschaft seit dem Galilei-Prozeß gespannt. Werner Heisenberg beispielsweise hält es für berechtigt, „bei der neuzeitlichen Naturwissenschaft ... von einer spezifisch christlichen Form der Gottlosigkeit zu sprechen.“<sup>53)</sup> Und der Nobelpreisträger Leon Lederman wird an öffentlichkeitswirksamer Stelle mit den Worten in Anspruch genommen: „An der Grenze der Wissenschaft gibt es noch einen Raum, in dem es Platz für einen Schöpfer geben könnte, ... Aber der Raum ist in den letzten 50 Jahren immer kleiner geworden, und er wird schrumpfen.“<sup>54)</sup>

Lederman bekundet noch den Anspruch des mechanistischen Weltbildes der neuzeitlichen Naturwissenschaft, alles, und das restlos, erklären zu können – nicht sofort, nicht morgen, aber eben doch eines Tages. Dieses Weltbild läßt, wie die Anekdote über die Begegnung Napoleons mit dem Mathematiker und Physiker Laplace illustriert, Gott nicht einmal eine Nische. Auf die Frage Napoleons, wo in diesem Weltbild Platz für Gott sei, antwortete Laplace bekanntlich: „Diese Hypothese, Sire, habe ich nicht nötig.“ Und dieses Weltbild stützt wohl auch heute noch jene populäre Ansicht, die sich in etwa so ausdrückt: „Wenn man ehrlich ist ..., muß man zugeben, daß in der Religion lauter falsche Behauptungen ausgesprochen werden, für die es in Wirklichkeit keinerlei Rechtfertigung gibt. Schon der Begriff ‚Gott‘ ist doch ein Produkt der menschlichen Phantasie. Man kann verstehen, daß primitive Völker, die der Übermacht der Naturkräfte mehr ausgesetzt waren als wir jetzt, aus Angst diese Kräfte personifiziert haben und so auf den Begriff der Gottheit gekommen sind. Aber in unserer Welt, in der wir die Naturzusammenhänge durchschauen, haben wir solche Vorstellungen doch nicht mehr nötig.“<sup>55)</sup>

In „Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters“ zitiert Herbert Pietschmann aus einem Vortrag von Abdus Salam, Nobelpreisträger und Direktor des Internationalen Zentrums für Theoretische Physik in Triest, „daß vor drei Jahrhunderten, um 1660, zwei der größten Monumente in der modernen Geschichte errichtet wurden, eines im Westen und eines im Osten; die St. Pauls Ka-

49) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 113

50) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 115

51) Siehe Herbert Pietschmann: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, S. 22. Das Urteil fiel denn auch, gemessen an der Zeit, sehr milde aus. Er bekam einen komfortablen Hausarrest, der von ihm „verlangt hat, wenn er seine Privatgüter in Arcetri bei Florenz aus offiziellen Gründen verläßt – privat konnte er machen was er wollte -, muss er um Erlaubnis bitten. Das war das Urteil der Inquisition!“ (Herbert Pietschmann: *Neuzeitliche Wissenschaft und Religion*, in: *Das geschichtliche Erbe Europas*, S. 39)

52) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 115

53) Werner Heisenberg: *Das Naturbild der heutigen Physik*, S. 8

54) Olaf Stampf: *Der erschöpfte Schöpfer*, in: *DER SPIEGEL*, 52/1998

55) Werner Heisenberg: *Erste Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion*, in: *Physik und Transzendenz*, Hg. Hans-Peter Dürr, Scherz Verlag 1996, S. 298 f; Werner Heisenberg zitiert in diesem Gespräch Paul Dirac, der diesen Gesichtspunkt u. a. dahin weiter ausführt: „Die Religion ist eine Art Opium, das man dem Volk gewährt, um es in glückliche Wunschträume zu wiegen und damit über die Ungerechtigkeit zu trösten die ihm widerfährt. Daher kommt auch das Bündnis der beiden großen politischen Mächte Staat und Kirche so leicht zu stande. Beide brauchen die Illusion, daß ein gütiger Gott, wenn nicht auf Erden, so doch im Himmel die belohnt, die sich nicht gegen die Ungerechtigkeit auflehnt, die ruhig und geduldig ihre Pflicht getan haben.“

thedrale in London und das Taj Mahal in Agra. Die beiden symbolisieren vielleicht besser, als Worte beschreiben können, das vergleichbare Niveau der Handwerkskunst und das vergleichbare Niveau von Überfluß und Verfeinerung, das die beiden Kulturen in dieser Epoche der Geschichte erreicht hatten. Aber etwa zur gleichen Zeit wurde – und diesmal nur im Westen – ein drittes Monument geschaffen, ein Monument, das in seiner letztlichen Bedeutung noch größer war. Es waren Newtons *Principia*, veröffentlicht im Jahre 1687. Newtons Leistung hatte kein Gegenstück im Indien der Moghuls.<sup>56)</sup> Eben dies versucht Heisenberg mit seinem Wort von der neuzeitlichen Naturwissenschaft als „einer spezifisch christlichen Form der Gottlosigkeit“ verständlich zu machen: warum die neuzeitliche Naturwissenschaft in Europa entstanden ist und „sich eine entsprechende Entwicklung in anderen Kulturkreisen nicht vollzogen hat.“<sup>57)</sup>

In jener Zeit, in der die neue Wissenschaft entstand, war zu Beginn das mittelalterliche Weltbild noch ganz lebendig, das zuerst und zunächst in der Natur das von Gott Geschaffene sieht. Heisenberg zitiert Johannes Kepler, den letzten Band der „Kosmischen Harmonie“, die mit den Worten abschließt: „Dir sage ich Dank, Herrgott, unser Schöpfer, daß Du mich die Schönheit schauen läßt in Deinem Schöpfungswerk, und mit den Werken Deiner Hände frohlocke ich. Siehe, hier habe ich das Werk vollendet, zu dem ich mich berufen fühlte; ich habe mit dem Talent gewuchert, das Du mir gegeben hast; ich habe die Herrlichkeit Deiner Werke den Menschen verkündet, welche diese Beweisgänge lesen werden, soviel ich in der Beschränktheit meines Geistes davon fassen konnte.“<sup>58)</sup> Für Kepler ist Wissenschaft noch Gottesdienst, in dem der Mensch, nach dem Bilde Gottes geschaffen, durch das Medium der Mathematik Gottes Schöpfungsgedanken nachdenkt.

Noch für Isaac Newton, den John Locke „nicht allein wegen seiner wunderbaren Leistungen in der Mathematik“ rühmt, „sondern auch wegen seiner großen Kenntniss der heiligen Schrift, worin er wenige Seinesgleichen hat“<sup>59)</sup>, ist es „die Aufgabe der Naturlehre“, Gottes „Werke zu untersuchen“.<sup>60)</sup> Doch während Galilei lediglich sein Recht vertreten mußte, „Gottes Größe auch im Buch der Natur zu lesen, mußte Newton schon seine Auffassung verteidigen, die Natur sei überhaupt ein von Gott geschriebenes Buch.“<sup>61)</sup>

Indem Descartes unter dem Ansatz seines radikalen, universellen Zweifels der Wissenschaft eine neue Basis und das Ideal eines voraussetzungslosen, unbezweifelbar gewissen Wissens gab, entrückte er Gott seiner Schöpfung als so „unermesslich, unergründlich, unendlich“, daß Ursachen „in der Naturerklärung“ nunmehr unabhängig von Gott gesucht und formuliert werden konnten und

56) Herbert Pietschmann: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, S. 25

57) Werner Heisenberg: *Das Naturbild der heutigen Physik*, S. 8

So hatte beispielsweise China weit mehr an geschichtlicher Hoch-Zeit als Europa zur Verfügung eine mathematische Naturwissenschaft hervorzubringen, das „alte“ Griechenland viele Voraussetzungen dazu in seiner Mathematik und Philosophie, wie auch die Welt des Islam viele Voraussetzungen dazu hatte: nicht allein indem sie griechische Wissenschaft, griechische Mathematik und auch die (aristotelische) Philosophie für Europa bewahrte und das Dezimalsystem und die Null aus Indien nach Europa brachte, sondern ebenso eigene Beiträge, wie das Wort „Algebra“ dokumentiert und auch, „dass Algorithmus die Europäisierung des Namens des Mathematikers Al-Khwarizmi ist.“ (Herbert Pietschmann: *Neuzeitliche Wissenschaft und Religion*, in: *Das geschichtliche Erbe Europas*, S. 38, siehe auch S. 36 – 43 und 53ff.; vergleiche Herbert Pietschmann: *Die Atomisierung der Gesellschaft*, dort „Al-jabr, die Algebra“, S. 63 ff.)

58) Werner Heisenberg: *Das Naturbild der heutigen Physik*, S. 7 f.

59) 1703 in einem Brief an P. King, zitiert nach F. Rosenberger: *Isaac Newton und seine physikalischen Prinzipien*, Leipzig 1895, S. 284; Hinweis und Quelle verdanke ich der Staatsarbeit von Ingo Thiele: *Isaac Newton zwischen Religion und neuer Naturwissenschaft*, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Fachbereich Evangelische Theologie, Münster 1985

60) Isaac Newton: *Mathematische Prinzipien der Naturlehre*, Hg. J. Ph. Wolfers, Darmstadt 1963, S. 511; Hinweis und Quelle verdanke ich der Staatsarbeit von Ingo Thiele: *Isaac Newton zwischen Religion und neuer Naturwissenschaft*, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Fachbereich Evangelische Theologie, Münster 1985

61) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Tragweite der Wissenschaft*, S. 128

schließlich auch mußten<sup>62)</sup>. Die Vergewisserung, ob eine These als wahr oder gerechtfertigt gelten kann, wird Aufgabe der Wissenschaft selbst. Das Experiment, das die gegebene Natur in eine „manipulierte Wirklichkeit“ verwandelt, stellt nunmehr keinen Eingriff in eine vorgegebene göttliche Ordnung mehr dar. Diese radikale Enttabuisierung der Natur läßt es Heisenberg als berechtigt erscheinen, von der neuzeitlichen Naturwissenschaft als „einer spezifisch christlichen Form der Gottlosigkeit zu sprechen.“ Er macht damit nicht allein plausibel, warum diese Wissenschaft in Europa entstanden ist,<sup>63)</sup> sondern zugleich auch einen Bezug von Christentum und Naturwissenschaft deutlich, der wesentlich enger ist als gemeinhin wahrgenommen wird – auch wenn das religiöse Motiv des Wissenschaftlers im wissenschaftlichen Erklärungszusammenhang keinen Platz hat.

Indem Descartes daran ging, der Wissenschaft eine neue Basis und ein neues Ideal des Wissens zu geben, richtete sich sein radikaler Zweifel auch gegen all' die Lehren, die lediglich aufgrund von Autorität und Tradition angenommen waren. Das waren oft kirchliche Lehren oder durch die Kirche gestützte Lehren. In der Konsequenz hieß das, den als Bevormundung empfundenen Zugriff einer Kirche und Theologie beseitigen, die im Glauben dogmatisch erstarrt schien: zunächst die Bevormundung der Wissenschaft, dann der Gesellschaft und schließlich auch des Einzelnen.

Die gedanklichen Machtmittel der Aufklärung sind Philosophie und Wissenschaft, denen wir wesentlich sowohl den technischen Fortschritt als auch das „Projekt der Moderne“ mit verdanken, das sich in Kategorien wie Wahrheitssuche und Toleranz, Rechtssicherheit und soziale Gerechtigkeit, Menschenrechte und Wohlstand für alle entfaltet.

Aber der Erfolg der Wissenschaft hat uns in „eine zweischneidige, eine zweideutige Lage gebracht“: Medizin und Hygiene zum Beispiel haben Milliarden Leben gerettet. Dies ist, merkt Carl Friedrich v. Weizsäcker an, „der wunderbarste Erfolg, dessen sich die Wissenschaft rühmen kann.“<sup>64)</sup> Der Preis aber ist das gewaltige Wachstum der Weltbevölkerung. Und die Atomwaffen, erfunden um Leben zu zerstören, scheinen „zur Friedenserhaltung in unserer Zeit“ beizutragen, „gerade indem sie den Krieg in eine totale Katastrophe verwandeln“ können.<sup>65)</sup> Doch nicht erst die Objektivierungen der Wissenschaft, die moderne Technik und ihre Produkte, die so und so verwendet werden können, sind zweideutig oder zweischneidig. Anhand der „Göttinger Erklärung“ und ihrem Umfeld vertritt Herbert Pietschmann nachdrücklich: die Wissenschaft, die mit Galilei und Newton begann, ist als Herrschaftswissen über die Natur bereits *in sich* zweideutig und zweiseitig: „Hinter dieser Haltung“ – der Göttinger Erklärung, sich in keiner Weise an der Herstellung oder dem Einsatz von Atomwaffen zu beteiligen, wohl aber die friedliche Verwendung der

62) René Descartes: Meditationen, Meiner Verlag, Hamburg 1959, S. 101

63) Wenn Heisenberg im geschichtlich motivierten Rückblick sagt: keine neuzeitliche Naturwissenschaft ohne Christentum, dann gilt das in gleicher Weise auch für die griechische Philosophie, zumindest für die Platonen. So hat Heisenberg immer wieder auf die platonische Tradition der neuzeitlichen Naturwissenschaft hingewiesen, daß der empirisch-anschaulichen Welt „letzten Endes eine mathematische Symmetrie zugrunde liege.“ (in: Schritte über Grenzen, Piper Verlag, München 1984, S. 24). Platons Naturwissenschaft ist im Unterschied zur Wissenschaft in der Tradition Galilei-Newtons eine kontemplative Wissenschaft. Doch kommt es Heisenberg dabei auf den Grundgedanken an, daß die neuzeitliche Naturwissenschaft „auf denselben geistigen Wegen“ voranschreitet, „auf denen schon die Pythagoreer und Plato gewandelt sind.“ (in: Physik und Philosophie, Hirzel Verlag, Stuttgart 1972, S.58)

Ganz dezidiert auch Herbert Pietschmann in „Das geschichtliche Erbe Europas“, S. 37 ff.: „Ich meine ..., die Naturwissenschaft konnte nur in Europa entstehen“ und nennt „vier Wurzeln“, die „unverzichtbar“ zusammenkommen müssen: die griechische Philosophie, das Christentum, die Einflüsse der Araber und das, was sich mit dem Namen Galilei verbindet: die „galileische Erfindung des Experimentes“ mit einer Leistung, die er mit Carl Friedrich v. Weizsäcker so charakterisiert: „Galilei tat seinen großen Schritt, indem er wagte, die Welt so zu beschreiben, wie wir sie nicht erfahren. Er stellte Gesetze auf, die in der Form, in der er sie aussprach, niemals in der wirklichen Erfahrung gelten und die darum niemals durch irgendeine einzelne Beobachtung bestätigt werden können, die aber dafür mathematisch einfach sind.“ (in: Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters, S. 20, siehe auch Herbert Pietschmann: Phänomenologie der Naturwissenschaft, S. 85).

64) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 9

65) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 11

Atomenergie mit allen Mitteln zu fördern – „stehen alle Vorurteile der Naturwissenschaft. Atomenergie ist wertfrei, weder gut noch böse.“ Erst die Anwendung „macht sie gut (friedliche Verwendung, Kraftwerk) oder böse (kriegerische Verwendung, Bombe).“<sup>66)</sup>

„Gleichheit, Freiheit, Brüderlichkeit“: Das Motto der großen Französischen Revolution ist vermutlich immer noch die prägnanteste Fassung des gesellschaftspolitischen Anspruchs der Aufklärung, die sich auch explizit als Befreiung von Herrschaft versteht, die durch künstlich aufrecht erhaltene Unmündigkeit der Beherrschten stabilisiert wird<sup>67)</sup>. Aber „der Durchbruch zur geistigen Selbständigkeit und zur rationalen Kultur der Neuzeit“, formuliert Harald Lesch, Astrophysiker und Philosoph, das Zweischneidige und Zweideutige unserer Wissenschaft in seinem Geleitwort zur „Geschichte der Natur“ von Carl Friedrich von Weizsäcker, bedeutet zugleich eine Revolution, mit der der Mensch „in eine wesentlich instabile Phase“ eintritt, in eine „rasende Fahrt ins Ungewisse“<sup>68)</sup>. Mit dem Christentum nennt Heisenberg zugleich jene Voraussetzung der neuzeitlichen Wissenschaft beim Namen, die durch den Erfolg der Wissenschaft mehr und mehr zu erodieren droht, deren „Imperative“ aber „das Leben bestimmten, Orientierung und Halt boten“.<sup>69)</sup> Ralf Dahrendorf etwa hat viel Verständnis für die, die in religiösen Dingen „unmusikalisch“ sind. Doch kommt auch er nicht umhin, an nicht unprominenter Stelle festzustellen, es gibt „offenbar nur wenige, die ohne Religion, und noch weniger, die ohne Ligaturen, ohne Tiefenbindungen leben können.“<sup>70)</sup>

Hätte Goethe die Zukunft übersehen können angesichts der sich mehr und mehr abzeichnenden Freiheit, alles herauszufinden, was sich herausfinden läßt, das zu verkünden und umzusetzen: muß ihn nicht geschauert haben bei dem Gedanken an „Wahnbilder“ und „Irrtümer“, die „gewaltsam um sich greifen und die Menschen Jahrhunderte durch hinreißen und übervorteilen“ könnten? Selbst dann, wenn auch „Wahrheiten“ bekannt werden, „wovor die Menschen erstaunen und wofür sie Jahrhunderte lang dankbar zu sein Ursache haben“?

## Dialog

„Ich halte die vergeblichen Versuche des Erzbischofs von Bologna, Prospero Lambertini, des späteren Papst Benedikt XIV., die Kirche mit der Aufklärung zu versöhnen, für historisch bedeutsamer als den Prozess Galilei“ schreibt Herbert Pietschmann unter dem Titel „Das Jahrhundert der Aufklärung“. Benedikt XIV. „war ein gelehrter, aufgeklärter Mann mit mathematischer Bildung. Er konnte sich aber offenbar nicht gegen die Kurie durchsetzen.“<sup>71)</sup> In der Folge sträubte sich die Kirche immer wieder von Neuem, veraltete Positionen zu räumen. Umgekehrt verfiel die Wissenschaft immer wieder in den Fehler, Teilergebnisse zu verabsolutieren. „Dieser Streit ist wesentlich geworden“ merkt Carl Friedrich von Weizsäcker an.<sup>72)</sup> Den Anspruch des mechanistischen Weltbildes, die Welt in völlige Transparenz auflösen, „ohne Rest“ erklären zu können, hat die neuzeitliche Naturwissenschaft mit der Quantenphysik und der Einsicht, daß der Geist aus der Natur nur wieder zurückgewinnt, was er zuvor in die Natur hineingelegt hat, selbst überwunden. „Wissen ist Macht, und Macht sollte Verantwortung bedeuten“ schreibt Carl Friedrich v. Weizsäcker. „Daß uns

66) Herbert Pietschmann: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, S. 236; siehe dort auch „Atomkraftwerke: Erste Zeichen einer Zeitenwende?“, S. 225 – 253

67) Es sind „klassische“ christliche Begriffe, die – im säkularen Sinne – das Motte der Französischen Revolution abgeben. Indem das Christentum die Spannung zwischen Glauben und Wissen, zwischen existentiellem Vertrauen und griechischer Philosophie auch in sich selbst austrug, brachte es mit Renaissance, Humanismus und Aufklärung auch das Europa der Neuzeit hervor.

68) Harald Lesch: Geleitwort, S. XVI f. , in: Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Die Geschichte der Natur*, Hirzel Verlag, Stuttgart 2006

69) Harald Lesch: Geleitwort, S. XVII

70) Ralf Dahrendorf: *Die Entzauberung der Moderne*, in: SPIEGEL Spezial, 4/1993, S. 10

71) Herbert Pietschmann: *Die Atomisierung der Gesellschaft*, S. 80

72) Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Bewußtseinswandel*, Hanser Verlag, München Wien 1988, S. 406

aber die wissenschaftliche Erkenntnis mit der sittlichen Größe ausstattete, die wir brauchten, um diese Verantwortung zu tragen, das ist eine Hoffnung, der die Tatsachen nicht entsprechen.“<sup>73)</sup>

Die Einsicht in den prinzipiellen Entwurfcharakter der neuzeitlichen Naturwissenschaft in der Folge der modernen Physik macht einen Dialog zwischen Kirche und Religionen, zwischen Religion und Wissenschaft nicht zwingend. Doch öffnet sie, von der Physik und ihrer philosophischen Konsequenz her gesehen, die Möglichkeit und den Weg dazu, einen offenen Weg, ganz in dem Sinne, in dem Herbert Pietschmann wiederholt auf Niels Bohr verweist: „Das Gegenteil einer richtigen Behauptung ist eine falsche Behauptung. Aber das Gegenteil einer tiefen Wahrheit kann wieder eine tiefe Wahrheit sein.“<sup>74)</sup>

*Lieber Herbert,*

*mit Dank für unsere Zusammenarbeit und in herzlicher Verbundenheit wünsche ich Dir weiterhin Gesundheit, Schaffenskraft und Zufriedenheit. Ich weiß, in dieser Darstellung des „roten Fadens“ unserer Gespräche ist vieles nicht zur Sprache gekommen, was nicht nur zwischen uns Thema war, sondern Du auch in Deinen Büchern immer wieder aufgegriffen hast: das Aporon beispielsweise, das Feld des Widerspruchs etwa und der Aporie in der Entwicklung der neuzeitlichen Wissenschaft, die nicht zuletzt im Lehren und Lernen dieser Wissenschaft eine bisher nicht adäquat wahrgenommene Rolle spielt. Darum wünsche ich uns, Dir und mir, unseren Gedankenaustausch noch lange Zeit wie bisher weiterführen zu können.*

*Bruno*

---

73) Carl Friedrich v. Weizsäcker: Tragweite der Wissenschaft, S. 15

74) Herbert Pietschmann: Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters, S. 82, S. 148

**Literatur**

- Aristoteles: *Metaphysik*, Hg. Friedrich Bassenge, Aufbau Verlag, Berlin 1960
- Dahrendorf, Ralf: *Die Entzauberung der Moderne*, in: *SPIEGEL Spezial*, 4/1993
- Descartes, René: *Meditationen*, Meiner Verlag, Hamburg 1959
- Dürr, Hans-Peter (Hg): *Physik und Transzendenz*, Scherz Verlag; Bern, München, Wien 1996
- Galilei, Galileo: *Unterredungen und mathematische Demonstration über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend*. Hg.: Arthur v. Oettingen, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1973
- Galilei, Galileo: *Sidereus Nuncius*, Hg. Hans Blumenberg, suhrkamp taschenbuch wissenschaft 337, Frankfurt a. M. 1980
- Goethe, Johann Wolfgang v.: *Zur Farbenlehre*, Hg. Manfred Wenzel, Deutscher Klassiker Verlag, Frankfurt a. M. 1991
- Goethe, Johann Wolfgang v.: *Vermächtnis*, in: *Deutsche Gedichte aus zwölf Jahrhunderten*, Hg. Hans-Joachim Simm, Insel Verlag, Frankfurt a. M. 2001, dritte Auflage
- Heidegger, Martin: *Die Frage nach dem Ding*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1975
- Heisenberg, Werner: *Das Naturbild der heutigen Physik*, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg 1970
- Heisenberg, Werner: *Physik und Philosophie*, Hirzel Verlag, Stuttgart 1972
- Heisenberg, Werner: *Schritte über Grenzen*, Piper Verlag, München 1984
- Heisenberg, Werner: *Erste Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion*, in: H.-P. Dürr, Scherz Verlag 1996
- Hermann, Armin: *Lexikon Geschichte der Physik A – Z*, Aulis Verlag, Köln 1972
- Holton, Gerald; Rutherford, James; Watson, Fletcher und andere: *Project Physics*, Holt, Rinehart and Winston, New York 1970
- Kant, Immanuel: *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaften*. In: *Kritik der reinen Vernunft*, Walter de Gruyter, Berlin 1968, Akademie-Textausgabe Band IV
- Lesch, Harald: *Geleitwort*, S. XVI f., in: Carl Friedrich v. Weizsäcker: *Die Geschichte der Natur*, Hirzel Verlag, Stuttgart 2006
- Merleau-Ponty, Maurice: *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1966
- Pietschmann, Herbert: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, Ullstein Sachbuch 1983
- Pietschmann, Herbert: *Die Spitze des Eisbergs*, Weitbrecht, Stuttgart Wien 1994
- Pietschmann, Herbert: *Neuzeitliche Wissenschaft und Religion*, in: B. Redeker (Hg), LIT Verlag, Münster 2005
- Pietschmann, Herbert: *Phänomenologie der Naturwissenschaften*, Ibero Verlag 2007
- Pietschmann, Herbert: *Die Atomisierung der Gesellschaft*, Ibero Verlag, Wien 2009
- Redeker, Bruno (Hg): *Das geschichtliche Erbe der Europas – Historie oder Perspektive der Zukunft?*, LIT Verlag, Münster 2005
- Schrödinger, Erwin: *Das arithmetische Paradoxon – Die Einheit des Bewusstseins*, in: H.-P. Dürr (Hg), Scherz Verlag 1996
- Stampf, Olaf: *Der erschöpfte Schöpfer*, in: *DER SPIEGEL*, 52/1998
- Thiele, Ingo: *Isaac Newton zwischen Religion und neuer Naturwissenschaft*, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Fachbereich Evangelische Theologie, Münster 1985

- Vico, Gian Battista: *Vom Wesen und Weg der geistigen Bildung*, Bad Godesberg 1947
- Weizsäcker, Carl Friedrich v.: *Die Tragweite der Wissenschaft*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1971
- Weizsäcker, Carl Friedrich v.: *Bewußtseinswandel*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1988
- Weizsäcker, Carl Friedrich v.: *Der Mensch in seiner Geschichte*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1991
- Weizsäcker, Carl Friedrich v.: *Zeit und Wissen*, Carl Hanser Verlag, München Wien 1992
- Wieland, Wolfgang: *Die aristotelische Physik*, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1970