

# Der Fall Galilei, die Vorgeschichte und die Folgen

## Vorlesung III

*Lutz Sperling*

	S.
1. Der "Fall Galilei" und die Vorgeschichte	2
2. Motive und Urteile	37
3. Die Newtonsche Mechanik und der Mittelpunkt der Welt	64
4. Aspekte des Paradigmenwechsels	88
5. Der materialistische Naturalismus und seine ethischen Folgen	111
<u>Anhang I:</u>	
Bertolt Brecht und sein Stück "Leben des Galilei"	144
<u>Anhang II:</u>	
Ausgewählte Zitate aus Dava Sobel: Galileos Tochter <i>Eine Geschichte von der Wissenschaft, den Sternen und der Liebe</i>	157
Literatur	172

## 1. Der "Fall Galilei" und seine Vorgeschichte

### *Rein beschreibende Weltbilder*

Der Mensch des Altertums war sich wohl des gestirnten Himmels über sich stärker bewußt als der moderne, weitgehend unter künstlicher Beleuchtung lebende Mensch. Mit beiden Beinen fest auf der Erde stehend, nahm er die in beeindruckender Regelmäßigkeit erfolgende Bewegung des Fixsternhimmels wahr. Zugleich versuchte er hinter die Geheimnisse der komplizierteren Bewegungen von Sonne und Planeten sowie besonders auch des Mondes zu kommen.

Die Positionen der Gestirne möglichst genau voraussagen zu können, war zudem von immenser praktischer Bedeutung. Das Erfassen der Bewegungsarten und -rhythmen ermöglichte Vorhersagen, die wichtig waren für Schifffahrt, Landwirtschaft, Kalender, religiöse Feste u. dgl. Dazu genügten **beschreibende Verfahren**; die Frage eines physikalischen Verständnisses war nicht aktuell und wäre auch nicht beantwortbar gewesen.

Im Rahmen der reinen Beschreibung der Himmelbewegungen konnten natürlich verschiedene Weltbilder, d. h. hier Modelle des Sonnensystems, gleichzeitig bestehen. Überwiegend wurde die Erde in die Mitte dieser Bilder gestellt. Als ältester bekannter Vertreter eines heliozentrischen Weltbildes gilt Aristarch von Samos (ca. 320 - 250 v. Chr.), der, wie auch ca. 100 Jahre später Seleukos, die Erde als eine nicht im Zentrum befindliche Kugel lehrte und die Sonne als regierenden Körper im Mittelpunkt der Welt. Heraklit (375 - 310 v. Chr.) postulierte schon die Eigendrehung der Erde.

## *Mythen*

Über diese Weltbilder hinaus wurde der astronomische Himmel vielfach mit den Mythen der Völker in Verbindung gebracht. Bis etwa 500 v. Chr. wurde die Erde typischerweise schwimmend oder anderswie gelagert als Scheibe oder flache Schale angesehen, wie auch noch von dem großen Wissenschaftler Thales von Milet (ca. 600 v. Chr.). Entgegen andersartigen, z. Z. der Aufklärung zur Herabsetzung der Kirche verbreiteten Behauptungen war die Kugelgestalt der Erde aber über das gesamte Mittelalter - nur von wenigen einflußlosen Ausnahmen abgesehen - bekannt und anerkannt.

## *Philosophie*

Einige Jahrhunderte vor Christus erreichte die Philosophie in Griechenland eine Hochblüte. In diese philosophischen Betrachtungen wurden natürlich auch die Himmelserscheinungen einbezogen. Platon (etwa 427 - 347 v. Chr.) und sein Schüler Aristoteles (384 - 322 v. Chr.) leiteten aus philosophischen Erwägungen die Aufgabe ab, die Planetenbewegungen auf der Grundlage von gleichmäßigen, kreisförmigen und geordneten Bewegungen zu erklären.

## *Ptolemäus*

Einer der einflußreichsten Astronomen der überschaubaren Geschichte war wohl der in Ägypten geborene Grieche Claudius Ptolemäus (ca. 100 - 170). In einem mitreißenden Buch, das fernab einer weltanschaulichen Absicht die Geschichte der astronomischen Forschung sowie ihre durch chaotische Bewegungen bedingten Grenzen wie eine Detektivgeschichte behandelt, schreibt der Autor Ivars Peterson über Ptolemäus: "In meisterhafter Form, die das griechische, arabische und mittelalterliche Denken der nächsten 14 Jahrhunderte bestimmen sollte, beschrieb er

das Werk der griechischen Astronomen, besonders des Hipparch. In seinen Schriften triumphiert eine neue mathematische Einstellung zu geometrischen Modellen." Später heißt es dort: "In seinem einflußreichsten und umfangreichsten Werk, das er *Syntaxis Mathematica* (Mathematische Sammlung) nannte, das jedoch meistens nach dem später zugeordneten arabischen Titel *Almagest* genannt wird, stellte Ptolemäus eine Theorie für die Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten auf. Er verwendete einfache Regeln, berücksichtigte aber komplizierte Einzelheiten und beschrieb eine Reihe mathematischer Verfahren, von denen er behauptete, sie ahmten die wesentlichen Bewegungen des Sonnensystems genau nach. Mit sorgfältig angepaßten Radien, Neigungswinkeln, Geschwindigkeiten und Verschiebungen konnte sein System exzentrischer Kreise und Epizyklen die Himmelsbewegungen tatsächlich mit guter Genauigkeit wiedergeben, ähnlich wie ein Zahnradgetriebe, das von einer Kurbel angetrieben wird. Jeder Benutzer dieser mathematischen Maschine konnte mit verhältnismäßig bescheidenen Mitteln die Planetenpositionen zuverlässig vorhersagen. Wenn es seiner Methode auch an Eleganz und an der Klarheit eines einheitlichen und stimmigen Systems mangelte, lieferte sie doch bemerkenswert umfassende Hilfsmittel zur Beschreibung des Weltalls.

Das überzeugende und anschaulich erdzentrierte geometrische Modell des Ptolemäus wurde für die Astronomie maßgebend."

Für die besonders komplizierte Bewegung des Mondes faßte Ptolemäus, wie Peterson ausführt, "die Erkenntnisse und Daten seiner Vorgänger in einem einzigen geometrischen Modell der Mondbewegung zusammen, das eine Vielzahl lunarer Zyklen enthält. Mehr als tausend Jahre lang lieferte sein Modell den mathematischen Rahmen für die Vorhersage der

Position des Mondes zu entscheidenden Zeitpunkten seiner Reise über den Himmel." Aufgrund seiner Beobachtungen mit einem selbsterfundenen Instrument konnte er die Mondbewegungen sogar noch genauer erfassen als seine Vorgänger.

Die Darstellung der Planetenbewegungen durch Kombination mehrerer regelmäßiger Kreisbewegungen, womit man auch die rückläufige Bewegung, also die Schleifenbahnen, erfassen konnte, und die Ptolemäus virtuos beherrschte, geht auf den Astronomen Hipparch zurück, der im zweiten vorchristlichen Jahrhundert lebte, und entspricht der schon von Platon (428/427 - 348/347 v. Chr.) erhobenen Forderung, alle Himmelsbewegungen mittels Kreisbewegungen darzustellen.

Es sei betont, daß Ptolemäus selbstverständlich die Kugelgestalt der Erde bekannt war und daß er wesentliche Beiträge zur Geographie leistete. Er schlug mehrere Projektionen zur Darstellung in einer Blattebene vor, legte einen Nullmeridian fest und definierte die bis heute gültigen Breitenkreise.

### *Zum Weltbildcharakter des Ptolemäischen Systems*

Beantworten wir zunächst die Frage, weshalb sich Ptolemäus für die Erde als Zentrum seines Systems entschieden hatte.

Zwar hatte er auch mindestens einen rein in der Naturanschauung liegenden Grund, wesentlich für seine Entscheidung war aber die Philosophie oder Metaphysik. Der in der Naturanschauung liegende Grund war sein Bedenken, freie Körper und Luft müßten gegenüber einer sich mit großer Geschwindigkeit bewegenden Erde zurückbleiben, was damals, als man das Trägheitsgesetz noch nicht erkannt hatte, nicht zu widerlegen war. Philosophisch war es die Rücksicht auf Aristoteles

(384 - 322 v. Chr.) - vielleicht auch eine Abhängigkeit von ihm -, weshalb er, wie vorher auch Eudoxos (ca. 408 - 355 v. Chr.), ein geozentrisches Weltsystem postulierte.

Aristoteles, Schüler des Platon, war ein so überragender genialer Denker in philosophischer und naturwissenschaftlicher Hinsicht, daß es den nachfolgenden Generationen schwerfiel, sich seinem Einfluß zu entziehen. Auch Aristoteles hatte die Kugelgestalt der Erde gekannt, und er hatte eine Bewegung der Erde erwogen, diese aber schließlich aus physikalischen und metaphysischen Überlegungen verworfen. Sie paßte nicht in sein System.

Mit dem Geozentrismus fand aber auch das ganze gewaltige philosophische System des Aristoteles Eingang in das Ptolemäische Weltbild, von dem hier nur einige für die folgenden Überlegungen wichtige Aspekte behandelt werden können, und zwar in Anlehnung an die tiefgründigen Ausführungen von Alma von Stockhausen.

Danach bestehe das Weltganze "aus zwei ungleichen Hälften entgegengesetzter Natur: die himmlische Welt mit der unveränderlichen Natur der Gestirne und der Regelmäßigkeit ihrer Bewegungen im Unterschied zu der dem Wechsel und der Vergänglichkeit unterliegenden irdischen Welt. Die Endlosigkeit des irdischen Wechsels, charakterisiert durch die endlose Linie, nimmt aber an der Vollkommenheit des Ewigen, den Kreisbahnen der göttlichen Gestirne teil: In dem Maße sich die Himmelskörper im gleichen Zeitraum der Erde nähern und von ihr entfernen, erfolgt Vergehen und Entstehen der irdischen Natur. Gott selbst aber bewegt als unbewegter Beweger die ganze Welt. Dem ewigen Bestand der Welt entspricht die in sich ruhende

außerweltliche Gottheit. Als höchstes Prinzip der Welteinrichtung bewirkt Gott die kreisförmige Bewegung der Gestirne." Später zitiert die Autorin aus der Metaphysik des Aristoteles: "Als 'Geist' bewegt Gott 'die unaufhörliche Kreisbewegung der Gestirne'. 'Der Ursprung von allem ist das Denken, das sich selber denkt.' "

Hieraus wird sehr klar, daß das Bemühen, die Bewegung der Himmelskörper mittels Kreisen wiederzugeben, keineswegs rein geometrisch - etwa durch die herausragenden Eigenschaften des Kreises im Vergleich zu anderen Figuren - begründet war. Das soll durch Ausführungen von Walter Link nochmals verdeutlicht werden:

"Aristoteles betrachtete die Erde als das Zentrum des Universums und teilte diese in zwei Bereiche, nämlich den sublunaren Raum unterhalb des Mondes und die davon getrennten Sphären des Himmels." Später heißt es bei ihm: "Jedenfalls ist die sublunare Natur mit ihren vier Elementen einem ständigen Wandel, Entstehen und Vergehen unterworfen, dagegen bestehen die himmlischen Sphären aus einer vollkommenen und unveränderlichen Substanz, der 'quinta essentia' oder 'Quintessenz'. Somit kann sich am Himmel grundsätzlich nichts ändern und als vollkommenste Gebilde sind allein Kugel und Kreis für Gestalt und Bewegungsform der Himmelskörper angemessen. Die Objekte außerhalb des sublunaren Bereiches beschreiben daher bei ihrer Fortbewegung stets gleichmäßig perfekte Kreise.

Ein Hauptmerkmal des irdischen Raumes ist die Schwere der Körper, die sie veranlaßt, nach unten zu fallen. Wenn sie dort angekommen sind, haben sie ihren natürlichen Ort erreicht. Entfernt man sie von diesem, haben sie das ihnen innewohnende Bestreben, sich mit ihrem naturgegebenen Ort, der festen Erde, wieder zu vereinigen."

### *Die Aporie der Aristotelischen Philosophie*

Schon aus diesen kurzen Darlegungen zur Philosophie des Aristoteles wird eine damit verbundene Aporie, eine philosophische Ausweglosigkeit, offenkundig. Alma von Stockhausen stellt fest: "Der irdische Wohnraum entspricht nicht dem unsterblichen Geist des Menschen - wohl aber seiner sterblichen Leiblichkeit." Sie fragt: "Wo bleibt die Geistseele nach dem Tode ihrer sterblichen Existenzform? Aristoteles kann ihr keinen himmlischen Wohnraum in der Gegenwart Gottes zuweisen." An anderer Stelle heißt es: "Nach dem Ptolemäischen Weltbild war der Mensch als der wesenhaft Sterbliche auf die Erde als die unterste Seinsebene im Weltenbau verbannt." Die Autorin schlußfolgert: "Aristoteles und Ptolemäus stellen uns aber vor die Aporie der menschlichen Existenz, die einerseits wenn auch nur als indirektes schattenhaftes Abbild des göttlichen Geistes verstanden wird, und andererseits in die Sterblichkeit einer irdischen Behausung verbannt wird."

### *Widersprüche zur christlichen Offenbarung*

Neben dieser Aporie bzw. auch in einem gewissen Zusammenhang mit ihr enthielt die Philosophie des Aristoteles weitere Inhalte, die der christlichen Offenbarung wesentlich widersprachen. So war die Welt für Aristoteles ungeschaffen, von Ewigkeit existierend. Auch das Gottesbild der Aristotelischen Philosophie war ein grundsätzlich anderes als das biblische. Dazu schreibt Alma von Stockhausen: "Gottes Wesen ist das Bei-sich-selbst-sein des vollkommenen Geistes. Was denkt dieser Gott, fragt Aristoteles in Metaphysik 12? Gott denkt sich selbst. Wenn er etwas anderes denken würde, müßte er sich selbst, d. h. seine Vollkommenheit verlieren und das Weltall, das durch seine gleichbleibende Vollkommenheit bewegt wird, wäre aus den Angeln gehoben!" Die



Inkarnation, die menschenfreundliche Väterlichkeit des allmächtigen Gottes und sein geschichtsmächtiges Handeln gemäß dem christlichen Glauben sind damit in keiner Weise vereinbar.

### *Thomas von Aquin*

Nachdem Aristoteles in der christlichen Welt lange Zeit weitgehend in Vergessenheit geraten und dann hauptsächlich auf dem Umweg über den Islam wieder bekannt geworden war, hatte der große Kirchenlehrer Thomas von Aquin (um 1225 - 1274) in seiner Philosophie auch viele Aspekte erkannt, die es ihm ermöglichten, die Aristotelische Philosophie mit christlichem Denken zu durchdringen und mit seinem gewaltigen Lebenswerk die vernunftgemäße Untermauerung des christlichen Glaubens auf neue und intensivere Weise zu leisten. So konnte Walter Link zu recht feststellen: "Nachdem man einige Thesen, vor allem aus seiner Naturphilosophie, verändert hatte, hielt man das modifizierte aristotelische Weltbild für naturgemäß christlich und verteidigte es daher gegen abweichende Theorien."

### *Potential der christlichen Offenbarung und daraus folgende Aufgaben*

Trotz der "Taufe" der Aristotelischen Philosophie durch Thomas blieb aber das Ptolemäische Weltbild weiterhin mit der Aporie dieser Philosophie behaftet. Die christliche Offenbarung trug jedoch das Potential in sich, dieses Weltbild zu überwinden. Damit stand für die Jahrhunderte nach Thomas die große Aufgabe an, dieses Potential zu nutzen, das mit Worten Alma von Stockhausens noch einmal detaillierter charakterisiert werden soll: "Die griechische Philosophie konnte keine gesetzhafte Ordnung auf die Materie unserer Welt anwenden, weil das Phänomen der Sterblichkeit dem widerspricht. Nur durch die christliche Botschaft belehrt, wissen wir, daß die jetzige Sterblichkeit der Materie

keinen prinzipiellen Charakter hat - sondern akzidentell in Folge der Sünde zu verstehen ist." Und an anderer Stelle heißt es: "Wenn nun der Tod infolge der Offenbarungsbotschaft nicht länger als notwendige Gesetzmäßigkeit der Materie betrachtet werden muß, vielmehr als Folge jener Schuld, die das Material anverwandelter Liebe als Mittel der Tötung mißbraucht, läßt sich dann im Zeichen der Erlösung von dieser Schuld nicht auch die Verbannung der Menschen auf den sterblichen Wohnort der Erde überwinden? ... Eine neueröffnete Geschichte des Menschen mit Gott läßt die prinzipielle Unterscheidung himmlischer, d. h. unbegrenzter und irdischer, d. h. begrenzter Existenzweise nicht mehr zu."

Darüber hinaus gab es für die Verantwortlichen der Kirche auch ein rein praktisches Motiv, über das Ptolemäische System hinauszukommen. Zur mathematischen Leistungsfähigkeit dieses Systems heißt es bei Peterson: "In den meisten Fällen hatten die Vorhersagen jedoch nur höchstens einige Jahre lang Gültigkeit, und in regelmäßigen Abständen mußten neue Werte berechnet werden. ... Dies störte die Vertreter der Kirche außerordentlich, die aufgrund dieser Werte die Daten etwa des Osterfestes bestimmten." [a.a.O., S. 54/55]

### *Die Auflösung der Aporie durch Nikolaus von Cues*

Nikolaus von Cues (1401 - 1464), auch Cusanus genannt, brachte uns die Lösung der griechischen Aporie durch die Auslegung der Offenbarung. Dies sei mittels einiger Schlüsselsätze aus der genannten Arbeit von Alma von Stockhausen belegt: "Als dreifaltig Einer lebt Gott in der Spannung zum Du." "Dieser Gott besitzt seine göttliche Wesenheit in der Hingabe an den Sohn. Seinen maximalen Besitz an Sein verschenkt Gott und macht ihn zum Unterpfand der Existenz des anderen." Gott hat,

"wie der Kusaner in seinen Dialogen demonstriert, ... selbst auf dieser Erde Fleisch angenommen". "Geist und Materie sind nicht länger als zwei einfachhin entgegengesetzte Schöpfungsprinzipien: 'nahe dem Sein das Eine, nahe dem Nichts das Andere' zu verstehen." Danach sei die Vielfalt nicht mehr Einschränkung der und Widerspruch zur Einheit, sondern ihre Explikation. Es wird nun auch die Erde als Planet unter den anderen Planeten betrachtet, sie nimmt nicht mehr den untersten Platz ein. Gott ist auf der Erde als einem göttlichen Planeten erschienen. Damit wurde auch der ausschließende Widerspruch zwischen Kreisbahnen und linearer Bewegungsart aufgehoben. Materielle Natur ("res extensa") erhält ihre Berechtigung als zweite Substanz neben der des Geistes. Endlich konnte der Mensch seinen adäquaten Wohnort unter den übrigen "göttlichen Planeten" einnehmen. Bisher war die mathematische Berechnung auf die Bahnen der "göttlichen Planeten" beschränkt. Auch die Erde zählt zu den "göttlichen" Planeten; allgemeingültige gesetzhafte Verhältnisse müssen auch im Irdischen bestehen. Es ergibt sich die Notwendigkeit auch quantitativer Verhältnisse des Kosmos.

Einen wahrhaft radikalen Bruch mit dem Weltbild von Aristoteles und Ptolemäus bedeuten die kosmischen Thesen des Kardinals Cusanus. Er lehrte die Eigendrehung der Erde, und die Fixsterne waren für ihn Himmelskörper in einem zeitlich und räumlich grenzenlosen Universum. Die Erde sei nicht im Mittelpunkt der Welt, ja, die Welt habe gar keinen Mittelpunkt, und alle Bewegung sei relativ. Die Erde bewege sich offenkundig, sie sei ein "edler" Stern und nicht von geringerem Rang als die Sterne am Himmel. "Ihre Form sei nur annähernd die einer Kugel, und die Bahnen der Himmelskörper seien keine genauen Kreisbahnen. Außerdem trägt er die Hypothese einer Vielheit von Welten vor." " Er

verwirft den Gedanken eines hierarchischen Aufbaus der Welt mit der Erde als Unterstem und dem Fixsternhimmel als Oberstem sowie die Vorstellung von unbeweglichen Himmelspolen." Einheit und Vielheit bilden keinen ausschließenden Gegensatz mehr. "Hinsichtlich der Naturerkenntnis betont Nikolaus den Aspekt des Quantifizierens, der mathematischen Meßbarkeit." "Er behauptet, die erkennbaren Dinge seien um der erkennenden Seele willen da; die Welt sei so konstruiert, wie sie ist, damit sie vom Menschen erkannt werde." Nikolaus von Cues beobachtete auch schon Sonnenflecken.

Entsprechend dem oben erwähnten praktischen Motiv zur Überwindung des Ptolemäischen Systems war Cusanus ein entscheidender Initiator der später erfolgten Kalenderverbesserung.

#### *Weitere Vorläufer des Kopernikus*

Wenngleich Cusanus ein herausragender Geist war, so zeigen doch auch andere Autoren schon vor Kopernikus, daß die Zeit reif war für die Überwindung des Ptolemäischen Systems.

Schon im 14. Jahrhundert entwickelte der scholastische Philosoph und Physiker Johannes Buridan (auch Jean Buridan) (um 1300 - kurz nach 1358) eine sowohl auf himmlische als auch auf irdische Phänomene anwendbare Impetustheorie. Obwohl die damals verbreitete Impetustheorie später mit der Entdeckung des Trägheitsgesetzes als falsch erwiesen wurde, kann man in Buridans Ansicht, Gott hätte den Himmelskörpern die Bewegung *zugewiesen* und diese Bewegung endete nie, weil es im Weltraum keine Reibung gäbe, bereits einen Keim des Trägheitsgesetzes erkennen, gewonnen aus theologischen Erwägungen

Buridans Schüler, der Pariser Professor und spätere Bischof von Lisieux, Nicolas d'Orême (1320 - 1382), verteidigte bereits um 1350 mit genialen, rein logischen Argumenten die Möglichkeit einer Achsendrehung der Erde.

Auch ein Zeitgenosse des Kopernikus, der Ferrareser Prälat Celio Calcagnini, hat 1520 ein Werk veröffentlicht, in dem es heißt, daß der Himmel feststeht und die Erde sich bewegt.

### *Kopernikus*

Wenden wir uns nun dem katholischen Frauenburger Canonicus oder Domherrn Nicolaus Copernicus (1473 - 1543) zu, nach dem das moderne sonnenzentrierte Modell des Sonnensystems benannt ist, Nepot seines Onkels, des Bischofs von Ermland. Er behauptete, daß sich die Luft mit der Erde mitbewege, hatte also eine intuitive Ahnung vom Trägheitsgesetz und wurde so nicht durch beobachtbare Phänomene daran gehindert, die Erde als bewegt vorauszusetzen. Sein Hauptwerk "De revolutionibus orbium coelestium" erschien erst in seinem Todesjahr 1543, herausgegeben von dem Reformator Osiander. Sein System gestattete eine zwanglose Erklärung der Umkehr der Bewegungsrichtung der Planeten. Es lieferte natürliche Erklärungen auch für weitere Himmelserscheinungen, die zwar bekannt, aber niemals erklärt worden waren. Sein Hauptwerk betont als astronomisches Axiom: "Die Himmelsbewegung ist regelmäßig und kreisförmig oder ist aus regelmäßigen und kreisförmigen Bewegungen aufgebaut." Da Kopernikus also ebenfalls noch von der kreisförmigen als der idealen Planetenbewegung ausging, mußte er ebenso wie Ptolemäus Korrekturen mittels Epizykeln vornehmen, sogar in etwas größerer Anzahl. August Nitschke machte den starken Einfluß der Philosophie des Aristoteles auch noch auf Kopernikus mit folgenden Worten deutlich:

"Für ihn sind alle Körper ähnlich, die sich auf einer Kreisbahn bewegen, und diese unterscheiden sich von allen Körpern, die sich auf einer geraden Linie bewegen. Die Körper, die sich auf einer Kreisbahn befinden, bleiben ständig in Bewegung. Die Körper, die sich auf einer geraden Linie bewegen, geben diese geradlinige Bewegung auf, sobald sie wieder mit ihrer Kugel vereint sind."

Weiterhin gab es also keine Physik, nach der man das geozentrische System hätte verwerfen müssen. "Welches mathematische Modell gewählt wurde, war immer noch eine Sache des Geschmacks oder der bevorzugten Philosophie."

### *Reaktion der katholischen Kirche auf Kopernikus*

Innerhalb der katholischen Kirche stieß Kopernikus auf großes positives Interesse. Bereits 1500 fand er bei Vorträgen und in Zirkeln Anerkennung in Rom. Das fünfte Laterankonzil (1512 - 1517) zog ihn als Berater bei der Kalenderreform hinzu, die unter Gregor XIII. (1572 - 1585) schließlich unter Berücksichtigung seiner Theorien realisiert wurde. Papst Clemens VII. (Pontifikat von 1523 bis 1534) ließ sich 1533 die Lehren des Kopernikus erläutern und war sehr positiv beeindruckt. Später äußerte sich auch Papst Gregor XIV. (1590 - 1591) positiv zu Kopernikus' Lehren. An der spanischen Universität Salamanca wurde Astronomie seit 1561 parallel nach Ptolemäus und nach Kopernikus gelehrt, ab 1594 nur noch nach Kopernikus. Zum Ende des 16. Jahrhunderts ließ auch der Grazer Kardinal Pazmáin verlauten, aus Bibelstellen folge nichts gegen Kopernikus. 1581 wurde durch Bischof Martin Kromer im Dom zu Frauenburg eine Gedenktafel für Kopernikus angebracht.

Kopernikus war ein vorsichtiger Mensch, der Blamage und Lächerlichkeit sorgsam zu vermeiden trachtete. In seinem Buch heißt es: "Als ich mir das also reiflich überlegte, hätte mich die Verachtung, die ich wegen der Neuheit und scheinbaren Widersinnigkeit meiner Meinung zu befürchten hatte, fast bewogen, das fertige Werk ganz beiseite zu legen." Dana Sobel stellte fest: "Unermüdliche Berechnungen und Überprüfungen verzögerten die Veröffentlichung seines Manuskripts um Jahrzehnte, bis er buchstäblich auf dem Totenbett lag. 1543, im Alter von siebzig, unmittelbar nachdem die erste gedruckte Ausgabe seines Werks in Frauenburg eintraf, starb er: und jeglicher Spott blieb ihm damit erspart."

### *Tycho Brahe*

Der bedeutende protestantische dänische Astronom Tycho (de) Brahe (1546 - 1601) lehnte das Weltbild des Aristoteles und das Ptolemäische System ab, nachdem er schon 1572 eine Supernova beobachtet und 1577 die Bahn eines Kometen als durch die Sphäre der Venus verlaufend bestimmen konnte, der sich damit erst recht jenseits des Mondes bewegt haben mußte. In seinem System, dem "Tychonischen System" (entsprechend dem im Altertum in Alexandria aufgestellten "ägyptischen System", ähnlich auch dem System des Heraklit (375 - 310 v. Chr.)), umkreisen Mond und Sonne die Erde und alle Planeten die um die Erde kreisende Sonne. Damit nimmt es zwischen dem heliozentrischen und dem geozentrischem System eine Vermittlerrolle ein. Die Erde behielt er besonders auch deshalb im Zentrum, weil bei der damals möglichen Meßgenauigkeit noch keine Parallaxe, d. h. keine Änderung des Winkelabstandes zweier Sterne im Jahresverlauf, feststellbar war.

Es muß besonders betont werden, daß sich das Tychonische System im Rahmen der Kinematik nicht vom Kopernikanischen unterschied. D. h., die Relativbewegungen zwischen den Himmelskörpern des Sonnensystem wurden ebenso erfaßt; insbesondere konnten auch die später von Galilei entdeckten Venusphasen ebenso wie im Kopernikanischen System erklärt werden.

Bei seiner Anstellung am Prager Hof bis zu seinem Tode führte Tycho Brahe mit von ihm eingeführter aufwendiger Technik mit Hilfe seiner Mitarbeiter viele Jahre lang exakte Messungen der Gestirne durch. Diesen Schatz an Daten konnte Johannes Kepler, der kurz vor Tychos Tod ebenfalls an den Prager Hof kam und danach dessen Position übertragen bekam, übernehmen und auswerten.

### *Johannes Kepler*

Dem großen protestantischen Gelehrten Johannes Kepler (1571 - 1630) verdanken wir die drei Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung, entdeckt durch das glückliche Zusammentreffen des enormen Materials von Tycho Brahe und der überragenden Genialität und Beharrlichkeit Keplers.

Das erste Keplersche Gesetz lautet: Die Planeten durchlaufen Ellipsenbahnen, in deren einem Brennpunkt sich die Sonne befindet. Keplers zweites Gesetz besagt, daß die Verbindungsgerade von der Sonne zu einem Planeten in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht. Ca. 10 Jahre nach der Entdeckung der ersten beiden Gesetze formulierte Kepler 1619 sein besonders schwer zu findendes drittes Gesetz: Die Quadrate der Umlaufzeiten je zweier Planeten verhalten sich wie die Kuben der großen Halbachsen ihrer Bahnellipsen.



Diese drei ziemlich kompliziert anmutenden Gesetze haben Newton entscheidend geholfen, die viel einfacheren und grundsätzlicheren elementaren Gesetze der Newtonschen Mechanik zu finden und zu formulieren. Hierin sind implizit die Keplerschen Gesetze mit enthalten, indem sie sich daraus mathematisch durch Lösen von Differentialgleichungen wieder herleiten lassen.

Indem Kepler die Sonne als Quelle der Schwere vermutete, brachte er auch eine dynamische Idee in die Astronomie ein, womit er über Kopernikus und sogar Galilei hinaus ging.

Kepler war ein tieffrommer Mensch. Nach Frau Professor von Stockhausen sind die Aristotelischen Ideen bei Kepler im doppelten Sinne aufgehoben. Nachdem Cusanus das Verhältnis von Kreisförmigem und Geradem als Symbol für das Verhältnis von Gott und Menschen dargestellt hatte, verbande die Ellipse bei Kepler den Kreis mit der Geraden als Verbindung der beiden Brennpunkte und bezeuge so, "daß Gott die Quantität welthafter Materie geschaffen hat, um die Einigung von welthaftem und göttlichem Sein als Symbol der Menschwerdung Gottes darzustellen."

Seine Forschung war aber auch stark durch Pythagoräische Zahlensymbolik und ästhetische Ideen motiviert. Er glaubte an Sphärenharmonien und musikalische Intervalle im Sonnensystem und hielt die Sphären unserer Planeten für durch ein verschachteltes Polyedermodell bestimmt.

### *Galileis wissenschaftliches Vorgehen*

Galileo Galilei (1564 - 1642) war herausragend genial. Dadurch und durch seine auch charakterlich bedingte besondere methodische Vorgehensweise sowie bestens passende Lehrer, Kontakte und Anregungen hat er wohl dem im Geist der damaligen Zeit Hervordrängenden in hervorragender Weise zum Durchbruch verholfen und damit wesentlich das Zeitalter der modernen Naturwissenschaft eröffnet. Galileis wissenschaftliche Hauptwerke sind der "Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme" (kurz "Dialog" oder "Dialogo" genannt) aus dem Jahre 1632 und seine "Discorsi" von 1638. Bei beiden benutzt er als Stilmittel eine Einteilung in Tage.

Das Neue an Galileis wissenschaftlicher Arbeit war nicht, empirische Naturwissenschaft betrieben zu haben. Das kann man z. B. schon bei Albertus Magnus (ca. 1200 - 1280) oder den Franziskanern des 13. oder 14. Jahrhundert nachweisen.

Seine Forschung war darüber hinaus geprägt durch eine geniale Verbindung von messendem, wägendem Experiment und Mathematik und eine ausgewogene Kombination von induktiver und deduktiver Methode. Dabei hat er das von seinem Zeitgenossen Francis Bacon mit der Forderung "Dissecare naturam" (Zerschneide die Natur) bezeichnete Vorgehen meisterhaft realisiert. Außerdem war er offenbar von der Überzeugung durchdrungen, daß die Naturgesetze einfach sein müßten. Dadurch gelang ihm schon früh die Formulierung der Fallgesetze, wie sie exakt im Vakuum gelten, und damit entdeckte er gleichzeitig die für die folgende Entwicklung der Mechanik so bedeutsame fundamentale Bedeutung der Beschleunigung, wie sie sich dann in den ersten beiden Newtonschen Gesetzen manifestierte.

Dieses moderne, auf einem abstrahierenden Idealisierungsprozeß beruhende, physikalische Denken unterschied sich wesentlich von der Einstellung des Aristoteles, der sich von dem alltäglich zu Beobachtenden nicht hinreichend zu lösen vermochte.

### *Weitere wissenschaftliche Leistungen Galileis*

Eine weitere Glanzleistung Galileis auf dem Gebiete der Mechanik ist die Erkenntnis des Trägheitsgesetzes, die man ihm wohl zuerkennen muß, wenn er es nach Einstein auch noch nicht klar formuliert hat und auch manchmal bei ihm Anzeichen von einer noch vorhandenen Befangenheit in der Kreisbewegung als der natürlichen behauptet werden.

Weitere Leistungen auf dem Gebiet der Mechanik können hier nur durch die Stichworte Prinzip der virtuellen Arbeit (in vager Form), Beispiele, die dem Gesetz von der Erhaltung der Energie entsprechen, Pendelschwingung, Hydromechanik, Balkenbiegung, Stoß angedeutet werden.

Darüber hinaus findet man in seinen Werken mengentheoretische Darlegungen über das Unendliche und Unteilbare, Überlegungen zur Festigkeit ähnlicher Maschinen, Tiere und Pflanzen unterschiedlicher Größe sowie über die Lichtgeschwindigkeit, eine Weiterentwicklung des Proportionalzirkels, eines höchstkomplizierten multifunktionalen Gerätes u. v. a.

### *Galileis astronomische Entdeckungen*

Besonders berühmt wurde Galilei durch seine Beiträge zur Astronomie. Nachdem er das 1604 in Holland erfundene Fernrohr nachgebaut und verbessert hatte, begann er 1609 mit systematischen

Himmelsbeobachtungen, von Walter Brandmüller als "Genieblitz" bezeichnet. Seine bereits 1610 veröffentlichte Schrift "Sidereus Nuncius" (Botschaft von den Sternen, Sternenbote) erzielte eine ungeheure Wirkung, war eine riesige Sensation.

Galilei sah, daß die Mondoberfläche nicht glatt war, sondern gekennzeichnet durch eine gebirgige Struktur, wie sie schon von Plutarch angenommen worden war. Im sogenannten Siebengestirn (den Plejaden) konnte er mehr als 40 Sterne erkennen, und er erkannte, daß sich die Milchstraße, unsere Galaxis, in viele Sterne auflöst. Am 7.1.1610 entdeckte er die 4 größten Jupitermonde, von ihm zu Ehren des 19-jährigen Großherzogs Cosimo II. von Florenz aus dem Hause Medici "Sideri Medicea" genannt, was bewies, daß ein zentraler Körper seine Trabanten mitführen konnte. Er entdeckte die Phasen der Venus, also die Tatsache, daß sie wie der Mond unterschiedlich vom Licht bedeckt ist und häufig sichelförmig aussieht, sowie die Saturnringe und die Sonnenflecken. Er hat sogar den sehr lichtschwachen, erst 1846 offiziell als Planeten entdeckten, Neptun schon beobachtet, wenn er ihn auch nicht als Planeten identifiziert hat. Weil die aus dem Kopernikanischen System folgende Notwendigkeit einer Parallaxe optisch nicht bestätigt werden konnte, vermutete er als Ursache richtig eine riesige Entfernung der Fixsterne.

### *Galileis Grundposition gegenüber den Objekten der Astronomie*

Das Besondere der Galileischen Astronomie scheint mir zu sein, daß er sie als Physiker betrieb, und das mit all dem Neuen, was er - wie soeben dargelegt - methodisch in die Physik eingebracht hatte. In ähnlichem Sinne schrieb Stillman Drake: "Die zwei wichtigsten Kosmologien, die Aristotelische und die Galileische, stehen zur Debatte und nicht die damit

verknüpften Astronomien, von denen die Tychonische und die Keplersche für Galileis Zwecke als bloße Varianten betrachtet werden konnten. Es ging darum, festzustellen, welche Körper sich bewegen, und nicht um die Details ihrer Bewegung. Denn es könnte zwar viele alternative Astronomien geben, aber nur einen wahren 'Aufbau des Universums', was Ruhe und Bewegung betraf. Diesen Aufbau und die Theorie der Bewegung - also die Physik - zu ermitteln, war das Ziel." Aus dem ersten Teil seines Dialogs darf man auch die Erkenntnis der Gleichartigkeit von irdischer und kosmischer Welt herauslesen, die vor ihm auch schon Cusanus und Giordano Bruno festgestellt hatten.

Damit unterwirft Galilei die Himmelserscheinungen jedoch auch - zunächst natürlich nur wissenschaftsmethodisch - dem menschlichen Zugriff. Auch das Bestreben nach Einfachheit bringt er hier mit ein. Deshalb scheint ihm - unabhängig von weiteren zwingenden Beweisen - das einfachere Kopernikanische System auch "wahr" zu sein. Vermutlich liegt hier auch ein weiterer Grund dafür, sich nicht mit den Keplerschen Gesetzen befaßt zu haben. Außerdem besteht dadurch auch eine Versuchung, die Vielfalt der Welt nicht mehr wahrzunehmen und die idealisierte Welt der einfachen Gesetze für die (einzige) Wirklichkeit anzusehen.

### *Galileis Wirken bis zu seinem Ruhm als Astronom*

Galileis Leben verläuft zeit seines Lebens in engem Kontakt mit kirchlichen Einrichtungen und Persönlichkeiten. Nach einigen anderen unvollständigen Studien setzt sich schließlich seine Begabung und sein Interesse für Mathematik durch. Ein wichtiger Einfluß war seine Begegnung in Rom mit dem berühmten, am Collegio Romano Mathematik und Astronomie lehrenden Jesuiten Christoph Clavius

(1537/38 - 1612), ehemals Leiter der für die Gregorianische Kalenderreform verantwortlichen Kommission. Bei den Römischen Jesuiten war damals eine weltweit einmalige mathematische Kompetenz konzentriert.

Seine ersten Lehrstühle erhielt Galilei 1589 in Pisa und 1592 in Padua, Republik Venedig. Nach einer öffentlichen Fernrohrvorführung auf dem Campanile von San Marco in Venedig und dem großen Erfolg seiner Schrift "Sidereus nuncius" übersiedelte er 1610 wieder nach Florenz, wo er, vom herzoglichen Hof protegiert, ohne Lehrverpflichtungen ein ansehnliches Gehalt der Universität Pisa erhielt. Die Mutter seiner Kinder, mit der er seit 1599 zusammen gelebt hatte, ließ er zurück.

Seine neuen Entdeckungen am Himmel hatten Galilei spätestens vom Kopernikanischen System überzeugt. Obwohl er in der genannten Schrift Position für dieses System bezogen hatte, hatte sie der Zensor der Inquisition, der Dominikanerpater Niccolò Riccardi (1565 - 1639), als glaubenskonform gebilligt und die Druckerlaubnis erteilt.

Seine Romreise 1611 wurde dagegen zu einem aufsehenerregenden, enormen Erfolg, auch im Kreise von Kardinälen und bei den Jesuiten, wie eine Versammlung im Quirinalspalast um das Fernrohr und eine feierliche Akademie zu Ehren Galileis am Collegium Romanum belegen. Von großer Bedeutung ist auch seine feierliche Aufnahme als 6. Mitglied in die berühmte, von Fürst Cesi gegründete "Academia dei Lincei" (Akademie der Luchsäugigen).

Neben überzeugter Anhängerschaft und vielem Lob, z. B. von Johannes Kepler, aber auch im katholischen Bereich, formierten sich nun auch Gegner Galileis, z. B. Professoren in Paris, Bologna oder Florenz.

### *Die Inquisition und Roberto Bellarmino*

Für eine solche aufsehenerregende öffentliche Angelegenheit interessierte sich aber auch die Inquisition. Ihr Leiter, Kardinal Roberto Bellarmino (1542 - 1621), richtete fünf Fragen an die Jesuiten, die sich zusammenfassen lassen zu der Frage, ob die Beobachtungen Galileis stimmen. Die Jesuiten bestätigten sie im wesentlichen. Es erfolgte auch ein Eintrag in die Inquisitionsakten.

Diese Einrichtung sollte keineswegs, wie es kirchenkritische Propaganda nahelegt, mit der Gestapo des 3. Reiches oder dem Staatssicherheitsdienst der DDR auf eine Stufe gestellt werden, vielmehr liegt ein Vergleich mit Staatsschutzeinrichtungen eines demokratischen Gemeinwesens näher.

Die Congregatio Romanae et universalis Inquisitionis (Kongregation der römischen und allgemeinen Inquisition) wurde nach der Reformation 1542 gegründet, um die Kirche vor Häresien zu schützen, und hatte nichts mit der spanischen Inquisition, die übrigens auch weitaus menschlicher war als ihr heutiger Ruf, oder mit dem besonders in den nördlicheren Ländern verbreiteten Hexenglauben zu tun. Sie hieß seit 1908 Sacra Congregazione Sancti Officii (Heilige Kongregation des Heiligen Offiziums), weshalb auch im Zusammenhang mit Galilei öfter kurz vom Heiligen Offizium gesprochen wird. Seit 1965 trägt sie den Namen Kongregation für die Glaubenslehre. Sie hat auch heute noch die Aufgabe, "die Glaubens- und Sittenlehre in der ganzen katholischen

Kirche zu fördern und zu schützen". Von 1981 - 2005 wurde sie von Kardinal Joseph Ratzinger geleitet, seitdem von Kardinal William Joseph Levada.

Kardinal Roberto Bellarmino war seit 1560 Jesuit und später Leiter der Jesuitenprovinz von Neapel. Er war seit 1599 Kardinal und wurde 1605 als Theologischer Berater nach Rom zurückberufen. Eine Schrift, in der er gegen die weltliche Macht des Papstes im Ausland argumentierte, stand auf dem Index, wurde aber nach dem Tode Papst Pauls V. von diesem gestrichen. Er argumentierte schon damals für eine "Regierungsform ..., an der jeder einen Anteil hat", also für Demokratie. Gleichzeitig war er ein entschiedener Gegner der Reformation, so daß im protestantischen Bereich sogar eine Reihe von Anti-Bellarmin-Lehrstühlen zur Widerlegung seiner Argumente gegründet wurden. Bellarmino galt bei seinen Zeitgenossen als tief frommer, bescheidener Ordensmann und gilt heute noch als einer der größten Geister und Theologen seiner Zeit. 1930 wurde er von Papst Pius XI. heiliggesprochen.

Er hatte sich schon in seiner Jugend intensiv mit Astronomie beschäftigt, sich jedoch nicht dem Kopernikanismus angeschlossen, obwohl sich seine Position ganz klar von der aristotelischen Kosmologie unterschied.

### *Fragen der Bibelauslegung*

Die Aufmerksamkeit Bellarminos gegenüber Galilei war vollauf gerechtfertigt, äußerte sich dieser doch öffentlich auch zu Fragen der Bibelauslegung.

Anlaß dazu war ihm die Schrift "Contro il moto della terra" (Gegen die Bewegung der Erde) des Peripatetikers Lodovico delle Colombe aus



Florenz von 1610, in der er dem heliozentrischen System diverse Bibelstellen gegenüberstellt, ergänzt durch Kommentare und Auslegungen dazu. Die Peripatetiker waren eine verbreitete Schule in der Tradition der Scholastik, die sich auf Aristoteles beriefen, aber in gewissem Maße in philosophischer Hinsicht unkreativ in gewisser Autoritätshörigkeit erstarrt waren. Diese Richtung in Kombination mit einer Heranziehung der Heiligen Schrift stellte für Galilei eine große Herausforderung dar.

Nach Galileis richtiger Meinung sprechen allein schon Anthropomorphismen in der Bibel wie Hände, Füße oder Antlitz Gottes gegen ihre wörtliche Interpretation. Er erkennt hier ein Prinzip der Anpassung der Sprache an die Auffassungen des gemeinen Volkes. Galilei hatte recht, ihm fehlte jedoch die Gabe und die Bereitschaft, ein derart sensibles Thema in dieser Umbruchzeit mit entsprechender Behutsamkeit und Sensibilität zu behandeln. An wohlmeinenden Stimmen, die ihn zur Vorsicht mahnten, hat es niemals gefehlt. Z. B. machte ihn Kardinal Conti 1612 auf die Werke der Jesuiten Lorini und Diego Zuñiga aufmerksam. Er teilt die Meinung Lorinis, aus der Bibel folge kein stringenter Beweis gegen die Erdbewegung, jedoch nicht die Meinung Zuñigas, die Bibel spreche eher für eine Erdbewegung, und rät Galilei, die Bibel aus dem Spiel zu lassen.

Galilei verbreitet jedoch seine 3 Briefe über die Sonnenflecken sowie seinen Brief an den ihm befreundeten Benediktinermönch Graf Benedetto Castelli, worin er sich klar für den Kopernikanismus ausspricht, besonders auch in der Kurie. Es wird ihm geraten, zunächst Beweise vorzulegen, ehe er sich mit der Heiligen Schrift beschäftige.

### *Gegensätzliche Positionen*

Ende 1614 attackieren die Dominikanerpatres Caccini und Lorini Galilei scharf in ihren öffentlichen Bußpredigten. Anschließend erfolgte eine offizielle Anzeige Galileis wegen "Ketzerei" durch Caccini beim Hl. Offizium. Dieses sah jedoch nur da und dort eine unpassende Ausdrucksweise, jedoch kein Abweichen von der katholischen Lehre. Aber wiederum wurde Galilei geraten, sich vor dem Vorliegen von Beweisen nicht auf theologische Fragen einzulassen.

Das Thema findet nun in Italien größere öffentliche Aufmerksamkeit. 1615 erscheint auch eine Schrift des Karmeliterpaters Paolo Antonio Foscarini (1580 - 1616), in der er den Kopernikanismus mit der Bibel vereinbar erklärt. Diese Schrift wird Galilei von Fürst Cesi zugeschickt. Galilei legt nun sein Wissenschaftsverständnis ausführlich in dem berühmten, 37 Seiten umfassenden "Brief" an die Großherzogin Mutter Cristina dar. Darin benutzt er ausgiebig die Argumente Foscarinis, beruft sich aber auch auf die Ansicht des 1607 verstorbenen Kardinals Baronius, der Hl. Geist wolle uns durch die Hl. Schrift nicht sagen, wie es am Himmel zugeht, sondern wie wir auf den Himmel zugehen sollen. Eine weitere wichtige Quelle ist ein 1589 - 1598 in Rom entstandenes Werk des spanischen Exegeten Pereira, wonach es Unwissenheit und Torheit sei, etwas mit der Hl. Schrift zurückzuweisen, wenn es mit Evidenz erschlossen sei.

Von besonderer Bedeutung ist die Antwort Bellarminos vom 12.4.1615 an Foscarini, die inhaltlich ebenso Galileis Brief an die Großherzogin Mutter betrifft und deshalb hier vollständig wörtlich wiedergegeben werden soll:

"Gewiß könne man sagen, daß das in Frage stehende Problem keine Glaubenssache sei. Das treffe zwar hinsichtlich des Gegenstandes zu, wohl aber handle es sich um den Inhalt der Hl. Schrift. Läge indes ein wirklicher Beweis für das heliozentrische System vor, so müßte man bei der Auslegung der Hl. Schrift sehr behutsam vorgehen und eher sagen, wir hätten ihre Ausdrucksweise nicht verstanden. Er, Bellarmino, sei vom Vorliegen eines solchen Beweises allerdings nicht überzeugt, solange man ihn nicht vorlege. Es sei doch ein großer Unterschied, zu sagen, das kopernikanische System entspreche allen Beobachtungen, oder es als das einzige richtige zu behaupten. Letzteres erscheine ihm mehr als zweifelhaft, und beim Fortbestehen solcher Zweifel dürfe man die bisherige Auslegung der Hl. Schrift durch die Väter nicht verlassen." Diese Position war auf der Höhe der Zeit, ließ eine Änderung der Auslegung der Bibel durch wirklich bewiesene naturwissenschaftliche Fakten offen und unterschied sich nicht grundsätzlich von Galileis Position zur Bibelauslegung.

### *Das Dekret von 1616*

Nach weiteren Aktivitäten Galileis mit dem Ziel, die Kardinäle und den Papst für das Kopernikanische System zu gewinnen, legt das Heilige Offizium - sozusagen von beiden Seiten in eine Richterposition gedrängt - 10 Theologen, die als Gutachter bestellt sind, am 23.2.1616 zwei Thesen zur Begutachtung vor. Diese bewerten die These der Bewegungslosigkeit der Sonne als formell häretisch, insofern sie sowohl dem Wortlaut als auch der allgemein üblichen Erklärung der Hl. Schrift ausdrücklich widerspricht, und die These der Erdbewegung als irrig im Glauben und aus philosophischen Gründen zurückzuweisen. Das war ein rein theologisches Urteil.

Daraufhin wurde ein Dekret erlassen, allerdings nur von der Indexkongregation, nicht vom HI. Offizium, und bei wesentlicher Abmilderung der Vorwürfe, indem der Häresievorwurf nicht übernommen wurde! Man erfand eigens die neue, wesentlich weniger schwerwiegende Formulierung, das System des Kopernikus sei "ganz und gar der Heiligen Schrift widersprechend".

Die sogar als "wertvoll und nutzbringend" bezeichneten Bücher von Kopernikus und Zuñiga wurden bis zur "Berichtigung" verboten, Foscarinis Büchlein gänzlich. In einem zweiten Dekret der Indexkongregation von 1620 wurden u. a. die für die Erlaubnis notwendigen Änderungen in Kopernikus' Buch vorgegeben. Da die Indexkongregation, ebenso wie auch das Heilige Offizium, für unfehlbare Lehrentscheidungen nicht qualifiziert war, war das Dekret auch jederzeit prinzipiell korrigierbar.

Obwohl Galilei in dem Dekret überhaupt nicht vorkam, gab es in den Prozeßakten zwei ihn betreffende "Registraturen" vom Februar 1616, nach denen er auf Befehl versprach, in Zukunft im Sinne des Kopernikus weder zu lehren noch dessen Lehre zu verteidigen oder über sie zu handeln. Im März versicherte der Papst ihm nach Galileis eigenem Bericht seines unerschütterlichen Wohlwollens und versprach er ihm, ihn solange er lebe vor seinen Widersachern zu schützen. Allerdings hatte Bellarmino auch Anlaß, im Mai 1616 eine Ehrenerklärung gegen Gerüchte abzugeben, Galilei sei verurteilt worden oder habe Abschwörung leisten und Buße auf sich nehmen müssen.

### *Streit mit Pater Grassi*

Drei Kometen und ein Vortrag des Jesuiten Grassi darüber im Jahre 1618 führten zu einem üblen Streit Galileis mit ihm, wobei Galilei nach

einheitlicher Ansicht der Fachwelt zu einem erheblichen Teil wissenschaftlich unrecht hatte. Das hielt ihn aber nicht von üblen Beschimpfungen ab, in deren Zusammenhang er auch noch gleich den Jesuiten Scheiner zu unrecht des Plagiats beschuldigte, so daß er das bisherige Wohlwollen der Jesuiten gänzlich verspielte.

### *Papst Urban VIII.*

Am 6.8.1623 wurde Kardinal Maffeo Barberini als Papst Urban VIII. zum Papst gewählt, der Galilei geradezu freundschaftlich verbunden war. Bedeutende Persönlichkeiten, die Galilei wohlgesonnen waren, genossen das päpstliche Wohlwollen. Galilei beendete kurz darauf seine streckenweise sehr polemische Antwort an Grassi unter dem Namen "Il Saggiatore" (Die Goldwaage) und widmete diese Schrift dem Papst, der die Widmung auch annahm. Im April 1624 traf Galilei wieder in Rom ein; der Papst gewährte ihm 6 lange Audienzen, überreichte ihm Geschenke und schickte ein Lob Galileis an Großherzog Ferdinand. Er sprach von Galilei als einem Mann, "dessen Ruhm am Himmel erstrahlt und sich über die ganze Welt verbreitet". Alle Wissenschaftshistoriker stimmen überein, daß er Rom wahrscheinlich mit der päpstlichen Erlaubnis verlassen hat, das Buch zu schreiben, das später der *Dialog* wurde. Eine Aufhebung des Dekrets von 1616, das der Papst nach eigenen Worten niemals erlassen hätte, konnte Galilei jedoch nicht erreichen.

### *Galileis "Dialog"*

Galilei arbeitete in den folgenden Jahren intensiv an seinem "Dialogo", den er 1629 vollendete. Stil und Sprache - er war in italienischer Sprache abgefaßt - zielten auf Breitenwirkung! Den Dialog bestreiten drei Personen: Salviati, der Galileis Position vertritt, der verständnisvolle und

durch sinnvolle Fragen nützliche Sagredo sowie der den Positionen der Peripatetiker verhaftete, etwas naive Simplicio.

Galilei bemüht sich 1630 in Rom bei Riccardi, der seinerzeit auch den "Sternenboten" gebilligt hatte und jetzt als Magister Sacri Palatii dafür zuständig ist, um die Druckerlaubnis. Vom Papst erhält er die Zusicherung einer kirchlichen Pension, die ihm tatsächlich bis ans Lebensende gezahlt wird.

### *Galileis Fehler*

Zwei ineinander verschlungene Verhaltensweisen Galileis sind wesentlich ursächlich dafür, daß es dann doch zu dem dramatischen Prozeß von 1633 kam. Inhaltlich hatte der Papst, seiner auch Galilei gegenüber bekundeten Anschauung entsprechend, daß Gott viele Möglichkeiten hätte, bestimmte Erscheinungen hervorzurufen, verlangt, die Kopernikanische Lehre nicht als absolute Wahrheit, sondern nur als Hypothese zu vertreten. Insbesondere sollte der zunächst nach den Gezeiten, die Galilei fälschlicherweise als durch die Erdbewegung verursacht für den wichtigsten Beweis für den Kopernikanismus hielt, benannte Titel des Buches geändert werden und Einleitung und Schluß so abgefaßt werden, daß der hypothetische Charakter des Kopernikanischen Weltsystems deutlich würde. Galilei erfüllte das zwar, aber so, daß das ganze Buch trotzdem für jeden verständigen Leser den Kopernikanismus als Wahrheit ausgab. Darüber hinaus legte er die Position des Papstes ausgerechnet dem in alten Denkweisen verhafteten, etwas begriffsstutzigen Simplicius in den Mund.

Den formalen Ablauf betreffend, mißbrauchte Galilei in unkorrekter Weise eine Teildruckerlaubnis von Riccardi, so daß dieser sich

getäuscht sah und im Mai 1632 die ersten in Rom eintreffenden Exemplare des Buches beschlagnahmen ließ. Gleichzeitig wurde das Buch in Florenz ausgeliefert, und Galilei erhielt begeisterte Zuschriften.

### *Gutachten der Kommission*

Der Papst, weiter um Schonung Galileis bemüht, bemühte zunächst immer noch nicht das Heilige Offizium, sondern setzte nun eine Kommission unter dem Vorsitz des Kardinalnepoten, seines Neffen Kardinal Francesco Barberini, ein.

Die Kommission kam im Ergebnis zu 8 Anklagepunkten gegen Galilei, die in etwa den soeben erklärten Verhaltensweisen entsprechen. Von besonderer Bedeutung scheinen die berechtigten Vorwürfe gewesen zu sein, Bewegung der Erde und Stillstand der Sonne als bewiesen erklärt und Ebbe und Flut in unzutreffender Weise als Beweis angeführt zu haben, sowie die ebenfalls berechtigten Vorwürfe des Mißbrauches des römischen Imprimaturs und der Zerzausung der von der Kirche geschätzten Gegner

Nachdem der Papst aber offenbar erstmals von dem Galilei 1616 auferlegten Verbot erfuhr, wurde die Angelegenheit schließlich doch dem heiligen Offizium übergeben und Galilei vorgeladen.

### *Prozeß von 1633*

Galilei genoß in Rom, wo er im Februar 1633 eintraf, viel Freiheiten und wurde - auch nach eigenem Bericht - sehr zuvorkommend behandelt. Von Pater Maculano, der selbst das heliozentrische System sogar für annehmbar hält, vernommen, verstrickt sich Galilei unter Eid in Widersprüche, woraufhin er sich zum Eingeständnis seines "Irrtums"

bereit erklärt. Seine Aussagen beim Verhör vom 21.6. sieht das Heilige Offizium zu recht im Widerspruch zum Gesamttenor seines Buches.

Am 22.6.1633 erfolgte der Urteilsspruch, nach dem das Buch "Dialogo" durch öffentliche Bekanntmachung verboten und Galilei mit der Auflage zum wöchentlichen Gebet der 7 Bußpsalmen zur "Kerkerhaft" im Hl. Offizium und zum Verlesen der Abschwörungsformel verurteilt wurde. Wörtlich ist die Rede von "der Häresie stark verdächtig". Immerhin 3 von 10 Kardinälen unterschrieben nicht, darunter der Kardinalnepot Francesco Barberini. Auch Keplers Lehrbuch "Grundriß der kopernikanischen Astronomie" ("Epitome astronomiae copernicanae" (1618 - 1621)) wurde nun auf den Index der verbotenen Bücher gesetzt.

#### *Nach der Verurteilung*

Natürlich hat Galilei niemals im "Kerker" der Heiligen Inquisition "geschmachtet", sondern er wohnte zunächst im Palast seines Freundes, des Erzbischofs Ascanio Piccolomini, durfte aber Ende 1633 in seine Villa Arcetri bei Florenz zurückkehren. Dort ließen ihn Inquisition und Papst weitgehend frei gewähren. Seine Werke außer dem "Dialog", wurden in Leyden in Holland gedruckt. Als sein physikalisches Lebenswerk schrieb und veröffentlichte Galilei in diesen letzten Jahren seine "Discorsi", das seine säkulare Bedeutung für den Fortschritt der Erkenntnis auf dem Gebiet der Physik begründete.

Brandmüller stellt abschließend zu Galileis Leben eindrucksvoll fest:

"Sowohl die fruchtbare Tätigkeit auch seiner von Krankheit und Blindheit belasteten Altersjahre als auch sein frommes Lebensende entziehen dem tragisch klingenden 'Gescheitert' Dessauers den Boden. Galilei war



weder als Forscher noch als Katholik gescheitert, als man ihn in St. Croce zu Florenz bestattete."

### *Weiteres Schicksal des Kopernikanismus im katholischen Bereich*

Es wird öfter behauptet, daß der Prozeß gegen Galilei im katholischen Bereich das Kopernikanische System für lange Zeit unterdrückt hätte, ja, daß es zu einer merklichen Behinderung der Naturwissenschaften überhaupt gekommen wäre, was geradezu einer Umkehrung der vor Galilei zu beobachtenden Tendenz entsprochen hätte. Beschränken wir uns bei der Widerlegung dieser Behauptung auf einige Fakten, die das weitere Schicksal des Kopernikanismus im katholischen Bereich erhellen.

Mit einigen Beispielen nach Walter Brandmüller soll im folgenden belegt werden, daß nach Galileis Verurteilung die naturwissenschaftliche Forschung auch im katholischen Italien, selbst in Rom, weiterging: "In Florenz wurde bald nach Galileis Tod die berühmte Academia del Cimento gegründet" in Nachfolge der nach dem Tod des Fürsten Cesi 1630 erloschenen Academia dei Lincei, der offiziellen Vorgängereinrichtung der heutigen internationalen Päpstlichen Akademie der Wissenschaften. Vergleichbare Einrichtungen waren die Fisiocritici in Siena, die Academia Constantinum in Padua, die Investiganti in Neapel, eine Akademie in Brescia und das Istituto delle scienze in Bologna.

An der Academia Fisico-Matematica in Rom war Magalotti wegen seiner Kometenstudien bekannt und entdeckte Cassini Saturntrabanten. Hier baute auch Ciampini seine berühmten Teleskope. Die Jesuiten standen auch in regem wissenschaftlichem Austausch mit der Londoner Royal Society. Bekannt ist auch Borelli, der im Palazzo Corsini ebenfalls

Kometenforschung betrieb und schon vor Newton die Vermutung eines die Keplerschen Gesetze umfassenden allgemeineren Prinzip geäußert hat.

1651 gab Riccioli einen großen prokopernikanischen Astronomie-Atlas heraus. Die katholischen Priester und Astronomen Bullialdus und Gassendi verteidigten 1639 und 1645 die Lehre des Kopernikus. Weitere prokopernikanische Werke erschienen 1656, 1667 und 1669. Und ebenfalls schon Mitte der 50er Jahre des 17. Jahrhunderts konnte Cassini gemeinsam mit einigen jesuitischen Kollegen Keplers These von den elliptischen Umlaufbahnen bestätigen.

Durch Jesuitenastronomen, die seit dem Ende des 17. Jahrhunderts das Kopernikanische System lehrten, hat dieses sogar in China und Japan eine rasche Ausbreitung erfahren, während selbst unter den Astronomen noch weit ins 18. Jahrhundert hinein Gegner des heliozentrischen Systems zu finden waren.

Nach Brandmüller "ist kein Fall bekannt, in welchem eine römische Behörde gegen derlei Äußerungen eingeschritten wäre." Im Gegenteil: "Man arbeitete kaum zwanzig Jahre nach Galileis Tod auf eine Revision der kirchlichen Sentenzen gegen ihn hin." 1710 erschienen mit kirchlicher Druckerlaubnis Galileis Dialogo, wenn auch mit angefügtem Abschwörungstext, die indizierte Schrift von Foscarini sowie Werke von Zúñiga und Kepler. Unter Benedikt XIV. wurden 1757 die heliozentrischen Werke aus dem Index gestrichen, allerdings - möglicherweise versehentlich - mit Ausnahme von Galileis "Dialogo", Keplers "Epitome astronomiae copernicanae", Foscarinis Schrift sowie vermutlich der Schrift von Zúñiga.

### *Die endgültige Legalisierung*

1820 erhielt Guiseppe Setteles Buch "Sapienza", in dem der Heliozentrismus nicht mehr als Hypothese behandelt wird, mit Unterstützung durch Papst und Heiliges Offizium gegen den damaligen Oberzensor die Druckerlaubnis. Die Kirche hätte hier leicht in die Gefahr geraten können, nun umgekehrt mit einer Zustimmung zum kopernikanischen System in die Naturwissenschaft einzugreifen. Im Sinne einer sauberen Lösung hat sich damals Kardinal Olivieri mit umfangreichen Gutachten verdient gemacht. "Olivieris Beweisführung zeigt" nach Brandmüller "lediglich, daß man diese astronomische Auffassung lehren könne, ohne damit dem katholischen Glauben zu widersprechen." In diesem Zusammenhang enthielt schließlich der neue Index Gregors XVI. von 1835 die oben genannten Werke nicht mehr. Eine wichtige Feststellung ist dabei nach Walter Brandmüller, "daß die wenigen amtlichen Äußerungen der Indexkongregation von 1616 bzw. 1620 und des Hl. Offiziums von 1633 so formuliert waren, daß sie es zweihundert Jahre später gestatteten, jedes kirchliche Hindernis für die Annahme der Erdbewegung hinweg zu nehmen, ohne daß man die Entscheidungen der Galilei-Zeit dadurch desavouiert hätte."

### *Papst Johannes Paul II.*

Abschließend sei der folgende wichtige kirchliche Akt erwähnt: Papst Johannes Paul II. sprach "am 10. November 1979 aus Anlaß der ersten Jahrhundertfeier seit der Geburt von Albert Einstein", vor der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften den Wunsch aus, "daß Theologen, Gelehrte und Historiker, vom Geist ehrlicher Zusammenarbeit beseelt, die Überprüfung des Falles Galilei vertiefen und in aufrichtiger Anerkennung des Unrechts, von welcher Seite es auch immer gekommen sein mag, das Mißtrauen beseitigen, das dieses

Ereignis noch immer bei vielen gegen eine fruchtbare Zusammenarbeit von Glaube und Wissenschaft, von Kirche und Welt hervorruft".

Hier wurde über eine Reihe von Jahren eine ehrliche und mühevollle Arbeit geleistet, die dann am 31. Oktober 1992, also im 350. Todesjahr Galileis von dem französischen Kardinal Paul Poupard im Rahmen einer Arbeitstagung der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften dem Papst überreicht wurde. Eine Ansprache aus diesem Anlaß nutzte Papst Johannes Paul II. zu tiefgründigen Ausführungen zum Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaften in unserer Zeit und für die Zukunft.

## 2. Motive und Urteile

### *Rolle der Mathematik*

Galilei war eine große mathematische Begabung und schätzte die Bedeutung der Mathematik sehr hoch, wie folgende Zitate belegen: "Mathematik ist das Alphabet, mit dessen Hilfe Gott das Universum beschrieben hat." "Das Buch der Natur ist mit mathematischen Symbolen geschrieben."

In folgenden Worten drückt sich jedoch auch eine gewisse hochmütige Verabsolutierung aus: "Ohne diese Mittel ist es dem Menschen unmöglich, ein einziges Wort davon zu verstehen; ohne sie ist es ein vergebliches Umherirren in einem dunklen Labyrinth." Deshalb sprach Max Thürkauf von der "Eitelkeit jener, denen dieser Teil zugänglich ist," diesen zur ganzen Wahrheit zu proklamieren.

### *Messung und Experiment*

Die Bedeutung, die Galilei in enger Verbindung mit der Mathematik der Messung und dem Experiment beimaß, belegen seine folgenden Worte: "Wer naturwissenschaftliche Fragen ohne Hilfe der Mathematik lösen will, unternimmt Undurchführbares. Man muß messen, was meßbar ist, und meßbar machen, was es nicht ist." Was Hemleben einseitig lobend hervorhebt, trifft aber wohl doch in erheblichem Ausmaß zu: "Galilei war ein erster Verkünder des allein auf eigener Wahrnehmung und eigenem Denken beruhenden freien Erkenntnistrebens des Menschen." Zu recht spricht dagegen Max Thürkauf kritisch von der "Einengung der Natur auf das Meß- und Berechenbare, auf das, - wie wir es dem Sprachgebrauch nach nennen wollen - Tote." Wie ein Zitat aus den "Discorsi" belegt, huldigte Galilei jedoch keinem reinen Empirismus: " ... die Erkenntnis einer einzigen Tatsache nach ihren Ursachen eröffnet uns das

Verständnis anderer Erscheinungen, ohne Zurückgreifen auf die Erfahrung; ..."

### *Kausales Denken und Finalursachen*

Galileis neues kausales, naturgesetzliches Denken machte die erst später von Newton klar formulierten Gesetze der Dynamik zwingend erforderlich, während seine eigenen Argumente überwiegend nur kinematischer Art waren. Deswegen konnte er dem Tychonischen System nichts Entscheidendes entgegensetzen, wenn er auch eine große Zahl von Argumenten gegen das alte Ptolemäische Weltbild vorgebracht und es so zum Einsturz gebracht hatte.

Seine Bevorzugung der Wirkursachen vor den Finalursachen, während z. B. Keplers Polyedermodell für das Sonnensystem noch Ausdruck finalen, teleologischen Denkens war, hatte erhebliche Konsequenzen für die Wissenschaftsgeschichte, vor allem später in Evolutionstheorie und dem daraus entstandenen Evolutionismus. Die Fragen nach dem Zweck hatten unter der Frage nach dem Funktions-Mechanismus zu verstummen - mit erheblichen Auswirkungen auf philosophische und theologische Positionen.

Der Kampf der Argumente für Wirk- und für Zweckursachen ist auch bis heute nicht verstummt. Das Thema bedarf jedoch einer eigenen ausführlicheren Behandlung.

### *Galileis Kopernikanismus*

Galilei verfaßte noch 1606 ein Lehrwerk für seine Studenten im Sinne des Ptolemäus einschließlich der durch Kopernikus überholten "Beweise".

Trotz einzelner früherer Worte Galilei zugunsten von Kopernikus resultiert sein Kopernikanismus in ausgeprägter Form wohl doch erst aus seinen Himmelsbeobachtungen ab 1609.

Nach Albert Einstein hat Galilei in seinem "Dialogo" "die Vorteile dargelegt, die man dadurch erzielt, daß man die Sonne als ruhend annimmt". Dies sei bei ihm aber "nicht etwa eine bloße Konvention, sondern eine Hypothese, die 'wahr' oder 'falsch' ist".

Galilei konnte aber zeit seines Lebens keine stringenten Beweise für das Kopernikanische System vorlegen. Darüber hinaus stellte Einstein fest: "... so sind doch alle diese Argumente nur qualitativer Art", dies im Unterschied zu Keplers Erkenntnissen, die einen "entscheidende[n] Fortschritt" darstellten, der "in Galileos Lebenswerk" groteskerweise "keine Spuren hinterlassen" habe.

Der Philosoph Rainer Specht bringt jedoch Verständnis dafür auf, daß Galilei nicht nur von einer Hypothese sprechen mag: "Der Sachzwang zur Beendigung der Immunsierung und zur Entscheidbarkeit gehörte zu den Triebfedern bei der Entwicklung der neuen experimentellen Methode."

#### *Offenbarung aus dem Buch der Natur/Grenzüberschreitungen*

Immer wieder kommt bei Galilei seine Überzeugung von den zwei Offenbarungen Gottes, dem Buch der Natur und der Heiligen Schrift, zum Ausdruck. Er plädierte für das freie Philosophieren über die Dinge der Welt und der Natur und die Trennung der Wissenschaft vom Glauben, der Physik von der Philosophie. Wissenschaftliche Schlußfolgerungen, die sich dem Geist aufdrängen, sollten nicht der Autorität kirchlicher Stellen unterliegen dürfen.

Zu recht berief er sich auch auf Worte des Kardinals Baronio, es sei die Absicht des Heiligen Geistes, uns zu lehren, "wie wir uns dem Himmel zu bewegen sollen, nicht wie die Himmel sich bewegen ...", eine Position, die ähnlich auch der Heilige Augustinus schon vertreten hatte.

Allerdings ist Galileis Haltung diesbezüglich mit einem wesentlichen Fehler verbunden, der erst in unserer Zeit in aller Deutlichkeit sichtbar wurde und den Papst Johannes Paul II. mit folgenden Worten charakterisiert:

"Vor allem unterscheidet Galilei wie der Großteil seiner Gegner nicht zwischen dem wissenschaftlichen Zugang zu den Naturerscheinungen und der philosophischen Reflexion über die Natur, die sie im allgemeinen erfordern. Daher lehnte er den ihm nahegelegten Hinweis ab, das kopernikanische System bis zu seiner durch unwiderlegliche Beweise erwiesenen Geltung als Hypothese vorzutragen. Das war im übrigen eine Forderung seiner experimentellen Methode, die er genial eingeführt hatte."

### *Galileis Bibelauslegung*

Für Galilei war zwischen Naturwissenschaft und Bibel kein Widerspruch möglich, weil beide "aus dem göttlichen Wort" hervorgehen und Wahrheit und Wahrheit sich nicht widersprechen können. Der Heilige Geist habe sich nicht zu theologisch neutralen Fragen geäußert. In seinem Brief an die Großherzogin Mutter vertritt er, darüber hinausgehend, die Ansicht, die Bibel könne auch Wahrheiten offenbaren, die nicht in direkter Beziehung zum Heil ständen; und daher gäbe es nicht nur keinen Widerspruch zwischen Wissenschaft und Schriftsinn, sondern die Wissenschaft könne auch eine Rolle spielen bei der Entdeckung des wahren Schriftsinnes. Seine Ausführungen betreffen aber nur biblische Aussagen zu Naturphänomenen, und er beansprucht keine Überordnung



der Naturwissenschaft über die Schriftauslegung. Walter Brandmüller interpretiert Galilei zustimmend wie folgt: "... und deshalb wäre es am besten, man würde es verbieten, die Erklärung von mehrdeutigen Bibelstellen auf einen bestimmten Sinn zu fixieren, dessen Gegenteil möglicherweise irgendwann von den Naturwissenschaften bewiesen werde. Und damit hat Galilei absolut recht gehabt." Dabei schuf Galilei keine neue Auslegung, sondern er bezog sich auf hochentwickelte exegetische Standpunkte seiner Zeit, wobei keineswegs alle Aussagen der Bibel wörtlich verstanden wurden.

Galilei erlag jedoch auch der Versuchung einer willkürlichen Auslegung der Bibel. So bezog er den Satz aus dem 19. Psalm über die Sonne, "Sie freut sich wie ein Held, diesen Weg zu laufen", in verwirrender Argumentation nicht mehr auf die Bewegung, sondern auf das Licht der Sonne. So stellte sogar auch Hemleben fest: "Er interpretiert als Naturforscher die Bibel zu seinen Gunsten."

### *Galileis Charakter*

Der 5. Punkt der Anklage gegen Galilei im Prozeß von 1633, "Zerzausung der Gegner", war berechtigt. Er ließ sich sein ganzes Leben lang rechthaberisch zu heftigen, schlimmsten Beschimpfungen und Schmähungen hinreißen, er erschien öfter eitel und hochmütig und neigte zur Sucht, möglichst erster Entdecker oder Erfinder und alleiniger Urheber zu sein, so daß er in etliche Prioritätsstreite verwickelt war. Das soll hier durch zwei Zitate Galileis belegt werden.

An den Jesuitenpater Grassi schrieb er: "Dagegen ist nun nichts zu machen, Herr Sarsi [Pseudonym für Pater Grassi], daß es mir allein vergönnt ist, alles Neue am Himmel zu entdecken, und niemand anderem auch nur etwas." An anderer Stelle hieß es: "das Universum, das ich durch meine wunderbaren Beobachtungen und klaren

Beweisführungen hundertfach, ja tausendfach mehr als jeder Weltweise aller vergangenen Jahrhunderte erweitert habe."

Auch seinen Bewunderer Johannes Kepler schien er als Rivalen ausschalten zu wollen, z. B., indem er auf seine Bitte nach einem Fernrohr nicht reagierte.

Es spricht vieles dafür, daß Galileis charakterliche Veranlagung die Kontroversen mit seinen Gegnern, die zum Dekret von 1616 führenden Ereignisse, die Anstoß erregenden Positionen in seinem "Dialogo" und schließlich den Prozeß erheblich mitverursacht hat.

#### *Kritik der Peripatetiker*

Wie heftig Galilei in seinem "Dialogo" die Peripatetiker angriff, wird z. B. deutlich durch die Worte, die er stellvertretend dem Salviati in den Mund legt: "...nennt Euch Historiker oder Doktoren der Auswendiglernerei; denn wer nicht philosophiert, darf den Ehrentitel eines Philosophen nicht beanspruchen."

#### *Ebbe und Flut*

Den Höhepunkt des "Dialogs" sollte für Galilei die Erklärung der Gezeiten sein, nach Stillman Drake Ergebnis 30-jähriger Überlegungen. Darauf hatte sich auch der ursprüngliche Buchtitel bezogen, dessen Änderung dann auf ausdrückliche Anordnung des Papstes von der Zensur verlangt wurde. Als Galilei seine Gezeitentheorie früher mit dem Papst diskutiert hatte, hatte dieser eingewendet, Gott habe unzählige andere Möglichkeiten, die gleichen beobachtbaren Effekte hervorzurufen, so daß die Theorie nichts beweise.

Keplers später als richtig erwiesene Vermutung des Mondes als Ursache der Gezeiten verunglimpfte Galilei als "Kindereien". Seine

diesbezüglichen Tiraden zeigen aber auch, wie weit er noch entfernt war von der Erkenntnis der Fernwirkung der Gravitation im Sinne Newtons. Albert Einstein vermutete, Galileis falsche Theorie "würde wohl von Galileo selbst als nicht beweisend erkannt worden sein, wenn sein Temperament nicht mit ihm durchgegangen wäre." Im Gegensatz dazu und zu vielen anderen Wissenschaftlern interpretiert der bekannte Galilei-Forscher Stillman Drake Galileis Darlegungen als richtige Überlegungen, die allerdings einen viel zu kleinen Effekt hätten, um die beobachteten Gezeiten zu erklären.

Festzustellen bleibt in jedem Falle, daß Galileis Gezeitentheorie die Natur der tatsächlich beobachtbaren Gezeiten völlig verfehlte und daß sie das Buch nur infolge der Auflagen der Zensur nicht dominierte.

#### *Aus dem Vorwort und verbreitete Deutung*

Das Vorwort des Dialogs beginnt mit dem Satz: "In den letzten Jahren erließ man in Rom ein heilsames Edikt, welches den gefährlichen Ärgernissen der Gegenwart begegnen sollte und der pythagoreischen Ansicht, daß die Erde sich bewege, rechtzeitiges Schweigen auferlegte." Gemeint war das Dekret von 1616, das Galilei damals zu verhindern versucht hatte. Etwas später heißt es: "Darum ist meine Absicht in vorliegender mühevoller Arbeit den fremden Nationen zu beweisen, daß man in Italien und insbesondere in Rom über diese Materie ebenso viel weiß, als nur immer die Forschung des Auslandes darüber ermittelt haben mag. Durch Zusammenstellung aller eigenen Untersuchungen über das kopernikanische System will ich zeigen, daß die Erkenntnis von allem dem der römischen Zensur voranging, daß mithin dieser Himmelsstrich nicht nur die Heimat der Dogmen für das Seelenheil ist, sondern daß auch die scharfsinnigen Entdeckungen zur Vergnügung der Geister von ihm ausgehen."

Zu diesem Zwecke habe ich im Laufe der Unterredung die Partei des Kopernikus ergriffen, wobei ich von seinem System ganz nach mathematischer Weise als von einer Voraussetzung ausgehe und mit Hilfe aller möglichen Kunstgriffe nachzuweisen suche, daß dieses System dem von der Unbewegtheit der Erde zwar nicht schlechthin überlegen ist, wohl aber in Ansehung der Gegen Gründe, die von den zünftigen Peripatetikern vorgebracht werden." Weiter unten behauptet Galilei, "daß alle auf Erden anstellbaren Versuche ... ebensowohl mit der Bewegung wie mit der Ruhe der Erde vereinbar sind" und daß er die Annahme der Erdbewegung "nur als eine mathematische Grille betrachten" wolle. In einem Kapitel des Buches läßt Galilei dann den Salviati als seine eigene Position sagen, "daß unser Zweck nicht gewesen ist eine bestimmte Entscheidung zu treffen, die oder jene Meinung als wahr hinzustellen, sondern nur zu unserem Vergnügen die Gründe und Entgegnungen anzuführen, die sich für die eine oder andere Partei beibringen lassen; ...".

Für Albert Einstein stellte das "einen geradezu schalkhaften Versuch dar, dies Gebot scheinbar zu befolgen, sich *de facto* jedoch darüber hinwegzusetzen", und auch Walter Brandmüller bezeichnet das Vorwort als "blanken Hohn", sprechen doch in Wirklichkeit alle von Galilei angeführten Argumente für das Kopernikanische System.

### *Hauptziel Galileis nach Stillman Drake*

Im Gegensatz zu diesen naheliegenden und verbreiteten Deutungen geht Stillman Drake davon aus, daß Galilei kein Kopernikanischer, sondern ein katholischer Eiferer gewesen wäre und seine Ausführungen seinen ehrlichen Intentionen weitgehend entsprochen hätten, sogar einschließlich der nun vorgebrachten Verteidigung des Ediktes von 1616. Galilei wäre es nicht eigentlich um das Kopernikanische System,

sondern um Physik gegangen, um den "wahren 'Aufbau des Universums', was Ruhe und Bewegung betraf", um seine eigene Kosmologie gegen die Aristotelische. Seine Worte über die wissenschaftliche Informiertheit Italiens und der katholischen Kirche wären demzufolge ehrlich gewesen. Er hätte das Vertrauen der Kardinäle besessen und wäre in der einzigartigen Lage gewesen, die Kirche in diesen Angelegenheiten von schwerstwiegender Bedeutung zu beraten. Drakes These zu dem Edikt von 1616 lautet: "Rom handelte, um dem immer wieder auftretenden Skandal einer Interpretation der Bibel durch unqualifizierte Forscher zuvorzukommen. Einige (wie die abgeschreckten deutschen Konvertiten) betrachteten das Edikt als eine vorschnelle Verurteilung und verstanden weder seine Hintergründe und seine Absicht noch seine praktischen Folgen. Daher trat Galilei vor, wie er sagte, um zu zeigen, daß die Kirche wissenschaftlich voll informiert war und aus anderen Gründen, die innerhalb ihrer Zuständigkeit lagen, gehandelt hatte.

Natürlich war die Verteidigung des Edikts nicht Galileis Hauptmotiv bei der Abfassung des *Dialogs* und sollte im Vorwort nicht an erster Stelle erwähnt werden. Falls meine Ansicht korrekt ist, erscheint es nur an erster Stelle, weil er einen Abschnitt über die Gezeiten streichen mußte. Hätte dieser stehenbleiben dürfen, so wäre das Vorwort später vermutlich von Historikern nicht als heuchlerisch betrachtet worden." Diese Sicht der Dinge hätte darüber hinaus den Vorteil, auch entsprechende, an verschiedenen Stellen des Buches zu findende ähnliche Ausführungen Galileis als durchaus ernst gemeint und nicht als peinlich heuchlerisch anzusehen.

### *Während des Prozesses und danach*

Entgegen anderen Deutungen scheint die Sicht Walter Brandmüllers auf die Bereitschaft Galileis zur Abschwörung am ehesten zutreffend zu sein, zumal sie die Galilei vertraute katholische Sicht der Problematik wichtig nimmt: "Ihm war der Unterschied zwischen der unfehlbaren Glaubensentscheidung eines Papstes oder eines Konzils und einem Urteil des Hl. Offiziums sehr wohl bewußt. ... so konnte eine römische Behörde ... diese innerste Glaubenszustimmung nicht fordern, wohl aber jenen Gehorsam, den der Katholik dem sogenannten authentischen (d. h. nicht unfehlbaren) kirchlichen Lehramt schuldet. Von seiner Bereitschaft hierzu hat Galilei selbst oftmals gesprochen und geschrieben, und es ist nicht leicht möglich, derartige Äußerungen als Heuchelei abzutun." An anderer Stelle sagt er, Galilei mußte wissen, "daß seine Überzeugung der letzten Absicherung entbehrte." "Und genau als Akt der kirchlichen Loyalität konnte er ohne weiteres diese Abschwörung leisten und dabei selber seine Überzeugung beibehalten." Da er seine Eitelkeit im "Dialog" mit Worten des Salviati schon eingeräumt hatte, liegt auch ein ehrliches Schuldeingeständnis dieser Art im Prozeß durchaus nahe. Dort hieß es: "So lasse ich meinem Ehrgeiz ein wenig die Zügel schießen; dieser erbaut sich innerlich daran, wenn ich mich scharfsinniger erweise als andere Leute, die ihres Scharfblicks wegen berühmt sind." Walter Brandmüller sprach an anderer Stelle auch von einer "innere[n] Tragödie eines Mannes, der zutiefst an dem Auseinanderklaffen zwischen religiösem Glauben und rationalem Denken verzweifelt."

Galilei hielt sich Zeit seines Lebens für einen guten Katholiken, und von keinem hochrangigen Kirchenvertreter wurde je ein anderes Urteil über ihn überliefert. Galilei lebte trotz seines Temperamentes und seiner

Verfehlungen immer bewußt innerhalb der katholischen Kirche, wie etwa seine Teilnahme an einer Wallfahrt zum Marienheiligtum in Loreto im Jahre 1618 belegt, die sicher nicht seine einzige war.

### *Schuld von Repräsentanten der Kirche und politische Macht*

Es ist wichtig zu sehen, daß sich die ganze Auseinandersetzung innerhalb der katholischen Kirche abgespielt hat. Das muß bei den Vorwürfen gegen "die Kirche" im Galileikonflikt deshalb immer mit gesehen werden. Ungerecht einseitige Vorwürfe gegen die damalige Kirche beschädigen im Allgemeinbewußtsein auch das Ansehen der Kirche heute ungerechtfertigt. Die Folge kennzeichnete Walter Brandmüller wie folgt: "Dem entspricht seither eine neue Art von Apologetik, die nun freilich nicht mehr in der Verteidigung der Verantwortlichen von damals besteht, sondern das Ansehen der Kirche von heute dadurch zu retten versucht, daß man die Kirche von damals anklagt und sich von ihr distanziert." Eine moderne Kirche ohne Wurzeln in ihrer Tradition ist jedoch auf Dauer nicht überzeugend und dem Untergang geweiht.

Eine richtige Apologetik verschweigt oder bestreitet nicht die Fehler und Sünden, die im Namen der Kirche auch begangen wurden. Sie beachtet, daß die Kirche heilig ist, aber von sündigen Menschen durch die Zeit geführt wird. Dabei ist das Wunder zu beobachten, daß die Offenbarung Jesu Christi mit Hilfe des Heiligen Geistes trotzdem heil und unversehrt überliefert wurde und wird.

Bei der historischen Schuld von Repräsentanten der Kirche sind als wichtigste Ursachen der jeweilige Zeitgeist sowie Verbindung von kirchlichem Amt und politischer Macht festzustellen. Zu letzterem schrieb

Papst Benedikt XVI. in seinem Buch "Jesus von Nazareth": "Der Kampf um die Freiheit der Kirche, der Kampf darum, daß Jesu Reich mit keinem politischen Gebilde identisch sein kann, mußte alle Jahrhunderte geführt werden. Denn der Preis für die Verschmelzung von Glauben und politischer Macht besteht zuletzt immer darin, daß der Glaube in den Dienst der Macht tritt und sich ihren Maßstäben beugen muß." Es lag aber wohl nicht in der Macht der damaligen Päpste und Kardinäle, diese einfach von sich zu weisen und abzugeben. Auch das wäre in der damaligen Zeit unverantwortlich gewesen. Auch wo das Verhalten zu recht getadelt wird, fordert die Gerechtigkeit, dieses an dem zur gleichen Zeit im weltlichen Bereich Üblichen zu messen, wobei sich typischerweise zeigt, daß die Kirche sich menschlicher verhielt als die "Welt".

### *Die Inquisition*

Einer der relativ seltenen Fälle eines Todesopfers der Inquisition war Giordano Bruno, der der Kirche heute als "Märtyrer der Aufklärung" besonders häufig vorgehalten wird. Nach kirchlicher Feststellung der Häresie wurde er von weltlichen Instanzen im Jahre 1600 in Rom öffentlich verbrannt. Auch weltlich wird die Todesstrafe heute mit guten Gründen großenteils abgelehnt; der Lehre Christi hat sie niemals entsprochen. Es ist im Falle Bruno aber wichtig darauf hinzuweisen, daß er eindeutig nicht wegen seines Kopernikanismus oder der Annahme einer unendlichen Welt verurteilt worden ist, sondern ausschließlich aus theologischen Gründen. Er war bis zum Schluß bei gutem Zureden nicht bereit, seine Leugnung wichtigster Glaubenswahrheiten und seine zu Atheismus, Gnostik und Esoterik neigenden Thesen zu widerrufen, so daß kein kirchlicher Gutachter die Chance hatte, Bruno Rechtgläubigkeit zu konstatieren.



Nach Walter Brandmüller ist es neueren Forschungen zufolge "nicht möglich, sich die Inquisition als eine Gruppe von machtlüsteren, sadistischen, blindwütigen und düsteren Fanatikern vorzustellen, denen es um die Knebelung des freien Denkens ging, das sie als eine Gefährdung für die Machtposition der Kirche betrachteten." Hinsichtlich der Indexkongregation sind seine folgenden Feststellungen von Bedeutung: "Jeder interessierte Gebildete konnte ein verbotenes Buch lesen. Er ging zum nächsten Inquisitor oder Bischof und bat um die Erlaubnis, und die wurde ihm gewährt. Für die Gewährung der Erlaubnis gibt es Tausende von Beispielen, sie liegen im Inquisitionsarchiv." Er befürwortet den Index mit den Worten: "Der Index soll vor allem die Gläubigen davor bewahren, Irrtümer durch die Lektüre aufzunehmen." Auch heute lassen sich viele Einschränkungen öffentlicher Äußerungen und sogar der freien Information aufzeigen - insbesondere kommt eine Tendenz zur Gleichschaltung der Öffentlichen Medien einer Meinungsmanipulation und dem Vorenthalten von Informationen nahe -, die positive bzw. negative Bewertung der Inhalte hat sich allerdings grundsätzlich geändert.

### *Pastorale Auswirkungen von Neuerungen*

Bei der Beurteilung des Verhaltens der geistlichen Repräsentanten muß immer ihre Verantwortung für das Seelenheil der ihnen anvertrauten Menschen beachtet werden. Wenn dies heute häufig durch Floskeln wie "Macht über die Seelen" diskreditiert wird, muß man dem einerseits die unvergleichliche Freiheit entgegenhalten, die der wahre christliche Glauben dem Menschen schenkt, und andererseits die vielen den Menschen versklavenden Einflüsse besonders auch in unserer Zeit. Zu den pastoralen Auswirkungen von Neuerungen im Zusammenhang mit dem Galileikonflikt äußerte Johannes Paul II.: "Kraft der ihr eigenen

Sendung hat die Kirche die Pflicht, auf die pastoralen Auswirkungen ihrer Predigt zu achten. Vor allem muß klar sein: die Predigt muß der Wahrheit entsprechen. Zugleich muß man es verstehen, eine neue wissenschaftliche Tatsache zu berücksichtigen, wenn sie der Wahrheit des Glaubens zu widersprechen scheint. Das pastorale Urteil angesichts der Theorie des Kopernikus war in dem Maße schwierig zu formulieren, wie der Geozentrismus scheinbar selbst zur Lehre der Heiligen Schrift gehörte. Es wäre nötig gewesen, gleichzeitig Denkgewohnheiten zu überwinden und eine neue Pädagogik zu entwickeln, die dem Volk Gottes weiterhelfen konnte."

Eine Motivation der von beiden Seiten in die Richterposition gedrängten Verantwortlichen für ihr um Neutralität bemühtes Verhalten mag auch die Absicht gewesen sein, den in der alten Tradition verhafteten Aristotelikern unter den Theologen gegenüber ein Scandalum pusillorum, ein "Ärgernis der Kleinen", aus Nächstenliebe und in Sorge um ihr Seelenheil zu vermeiden bzw. zu verhindern.

### *Das eigentliche Anliegen der damaligen Kirche*

Aus den inhaltlichen Darlegungen geht hervor, daß es kein kirchliches, theologisch unmittelbar im christlichen Glauben inhaltlich enthaltenes Weltbild gab. Dagegen ist es verständlich, daß die Kirche sich um die Folgen eines Zusammenbruches des antiken Weltbildes als des philosophischen Weltbildes der damaligen Zeit sorgte. Es ist bedauerlich, daß die Frage nach dem Bau des Universums dadurch scheinbar oder irrtümlich zu einer theologischen werden konnte. Erstaunlicherweise bringt gerade der große Galilei-Forscher Stillman Drake, keineswegs ein Apologet der Kirche, das eigentliche und ursprüngliche Anliegen der führenden Geister der Kirche mit folgenden Worten auf den Punkt:

"Das Edikt von 1616 war sorgfältig abgefaßt, wahrscheinlich von Robert Kardinal Bellarmino. Es verbot Kopernikanische Bücher nur dann und nur in dem Ausmaß, in dem sie die Bewegung der Erde als physikalisch wahr oder mit der Bibel vereinbar darstellten. Das Edikt schadete der Kirche Jahre später im Ausland nur deshalb, da seine wahre Absicht - nicht in die astronomische Hypothesenbildung einzugreifen - nicht verstanden wurde."

### *Keine Willkür*

Beachtet man, daß das Heilige Offizium und andere Kongregationen damals typischerweise theologische Fachkommissionen eingesetzt haben, deren Urteil zur Entscheidungsfindung herangezogen wurde, so entsteht die Frage nach der Qualität und Unbestechlichkeit der Arbeit dieser Kommissionen. Auch sachkundige Stimmen von außerhalb der katholischen Kirche bescheinigen diesen hohes Verantwortungsbewußtsein, Rationalität und Gerechtigkeit. Der Protestant und Atomphysiker Carl Friedrich von Weizsäcker sagte zusammenfassend über die Inquisition, sie habe in den Prozessen von 1616 und 1633 "von Galilei nicht mehr verlangt als daß er nicht mehr sagen sollte, als er beweisen konnte."

Außerdem ist zu beachten, daß alle Urteile und Dekrete 1616 und 1633 von nachgeordneten kurialen Behörden kamen, prinzipiell überprüfbar, widerruflich waren und daß es auch nicht um eine Glaubenswahrheit ging. Es ist also völlig abwegig, die Urteile und Dekrete in irgendeine Verbindung mit der verbindlichen Glaubenslehre der katholischen Kirche zu bringen und diese damit zu relativieren.

Wichtig ist auch die Feststellung, daß es bei Galilei nicht eigentlich um Häresie ging - mit allen denkbaren Folgen. Im Jahre 1633 fiel der Begriff "Häresieverdacht" als kanonischer, eng definierter Tatbestand lediglich in dem Sinne, daß Galilei eine schon einmal als der Heiligen Schrift widersprechend verurteilte These weiterhin verbreitet hatte. Das heliozentrische Weltsystem ist auch 1633 nicht als häretisch, sondern nur wie schon 1616 als schriftwidrig bezeichnet worden. Als Hypothese durfte es in jeder Form weiter behandelt werden.

### *Motivationen Urbans VIII.*

Im Zusammenhang mit Galileis unzutreffender Gezeitentheorie hatte Papst Urban VIII. - mit Galilei geradezu freundschaftlich verbunden - früher seine Argumente über die verschiedenen Möglichkeiten Gottes, einen bestimmten Effekt hervorzurufen, in einem vertrauensvollen, von Hochschätzung seitens des Papstes bestimmten Dialog geäußert. Mögliche Erklärungen mußten deshalb nicht auch "wahr" sein. Daß Galilei diese Argumente in seinem Buch von der Gestalt des in der peripatetischen Denk- und Redeweise befangenen und manchmal primitiv wirkenden Verteidigers des Alten, Simplicio, vortragen ließ, mußte den Papst tief enttäuscht haben. Trotzdem ist es eher unwahrscheinlich, daß die Position des Papstes im Zusammenhang mit dem Prozeß durch persönliche Kränkung bestimmt gewesen wäre; denn seine Argumentation entsprach anerkannten Darlegungen Thomas von Aquins und konnte ihn nicht der Lächerlichkeit preisgeben.

Schwerwiegend war dagegen, daß ihm nun das Memorandum von 1616 bekannt wurde, in dem Galilei die Auflage erteilt worden war, das Kopernikanische System nicht zu behandeln. Der Papst mußte sich dadurch ohne sein Wissen in Galileis Spiel einbezogen gesehen haben, was besonders schwer wog, als er selbst Vorwürfen ausgesetzt war, mit

bestimmten politischen Schachzügen der katholischen Seite geschadet zu haben. Im Blick auf die Galilei-Affäre mußte er sich um Eiferer auf beiden Seiten des Konfliktes und sogar um mögliche Massenbewegungen sorgen sowie strategische Vorteile für die protestantische Welt vermeiden.

Auch bei kritischer Einschätzung des Pontifikates von Urban VIII. spricht vieles dafür, daß er die Sorge um die Unversehrtheit des Glaubens sehr ernst genommen hat.

### *Streben nach einem eindeutigen Ordnungsmodell*

In seiner Ansprache an die Päpstliche Akademie der Wissenschaften nannte Papst Johannes Paul II. eine weitere, hier bisher noch nicht erörterte Begründung für das Verhalten der Repräsentanten der Kirche im Galileikonflikt: "Damals glaubte man, man müsse ein eindeutiges Ordnungsmodell vorlegen. Die komplexen Verhältnisse weisen aber gerade darauf hin, daß wer den Reichtum der Wirklichkeit berücksichtigen möchte, notwendig eine Vielzahl von Modellen braucht. Wenn die heutige Kultur von einer Tendenz der Wissenschaftsgläubigkeit gekennzeichnet ist, war der kulturelle Horizont der Zeit des Galilei einheitlich und von einer besonderen philosophischen Bildung geprägt. Dieser einheitliche Charakter einer Kultur, der an sich auch heute positiv und wünschenswert wäre, war einer der Gründe für die Verurteilung des Galilei."

In einer durchaus kirchenkritischen Betrachtung zu dieser Ansprache des Papstes brachte der Philosoph Rainer Specht sogar auch aus politischer Argumentation Verständnis für das Verhalten der Repräsentanten der Kirche auf. Das Ordnungsmodell hätte nicht nur doktrinäre, sondern auch politische Aspekte. Damals hielten die "meisten Beteiligten ... die Sicherung des Friedens durch Wiederherstellung

ideologischer Homogenität für den aussichtsreichsten Weg". Ein eindeutiges Ordnungsmodell wäre "wesentlicher Bestandteil einer damals aussichtsreichen Friedensstrategie" gewesen. Erst nach dem 30-jährigen Krieg wäre in Deutschland ein "vorbildliches Modell der rechtlichen Regelung konfessioneller Streitigkeiten entwickelt" worden.

### *Scheinbar astronomische Aussagen der Bibel*

Bei wörtlicher Bibelauslegung konnte man z. B. aus dem Buche Josua 10, 12 - 14, wo Josua ausruft "Sonne steh still über Gibeon, und Mond über Ajalons Tal!", die Bewegung der Sonne und aus dem Buche 1 Chronik 16, 30, wo es heißt "Der Erdkreis ist ja fest gegründet, wanket nicht" die Bewegungslosigkeit der Erde schließen. Es gibt eine Reihe weiterer Schriftstellen dieser Art. Ebenso wie der moderne Mensch mit diesen Bibel-Versen keinerlei physikalische oder astronomische Fragen verbindet, sondern, wenn es gut geht, innerlich in den herrlichen Lobpreis des Schöpfers einstimmt, so hatte auch Galilei solche Probleme nicht, und er konnte sich dabei auf hinreichend viele und gewichtige Stimmen aus der Theologie verschiedener Epochen berufen.

### *Die Auslegung der Heiligen Schrift*

Bereits im 13. Jahrhundert wurde - von besonderem Gewicht sind hier besonders Äußerungen von Albertus Magnus und Thomas von Aquin - klar herausgestellt, daß die Wahrheit der Heiligen Schrift zwar als unverletzlich zu gelten habe, daß aber eine bestimmte Erklärung des Schrifttextes bei mehreren Möglichkeiten auf keinen Fall starr aufrechterhalten werden dürfe, wenn Kenntnisse zu irdischen oder astronomischen Phänomenen aus Nachdenken oder Beobachten diese als falsch erscheinen läßt. Von alters her gab es so in kirchlichen

Kreisen durchaus verschiedene Schriftauslegungen, die auch mit dem kopernikanischen System vereinbar waren.

Allerdings hatte das Tridentiner Konzil in Reaktion auf die Reformation entschieden, "daß fortan niemand, der eigenen Klugheit vertrauend, wagen dürfe, in Dingen des Glaubens und der zum Aufbau der christlichen Lehre gehörenden Sitten die Heilige Schrift nach eigenem Sinne zu verdrehen und auszulegen gegen den Sinn, den die Heilige Mutter Kirche angenommen hat und annimmt, sie, der es zukommt, über den wahren Sinn und die Auslegung der Heiligen Schrift zu entscheiden oder auch gegen die einmütige Übereinstimmung der Väter." Deshalb ließ Bellarmin ein Abweichen von der traditionellen Erklärung der Bibel nicht zu, solange die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse nicht sicher begründet waren. Die Bibel sollte nicht vorschnell angetastet werden.

#### *Protestantische und katholische Position*

Bedenkt man das reformatorische Prinzip "sola scriptura", so verwundert es, daß im Zusammenhang mit der Ablehnung des Kopernikanismus weit überwiegend die katholische Kirche genannt wird. Tatsächlich gilt, daß die führenden Köpfe der Reformation wie Luther, Melanchthon und Calvin sofort scharf gegen Kopernikus agierten und z. B. Melanchthon nachweislich die Machthaber aufforderte, dagegen vorzugehen. Der einseitige Biblizismus der Protestanten ging bis zur Annahme einer Verbalinspiration der Bibel, die damit zum absoluten Kriterium für naturwissenschaftliche Aussagen erhoben wurde, und richtete sich gegen jegliche Lehrautorität der katholischen Kirche.

Osiander, der in Nürnberg wirkende Reformator, der später gegenüber Luther und Melanchthon andere Wege ging, sorgte dagegen für die

Veröffentlichung des epochalen Werkes des Kopernikus "De Revolutionibus Orbium Coelestium" im Jahre 1543, fügte allerdings eigenmächtig ein Vorwort hinzu, in dem er Kopernikus' Theorie als bloßes Rechenmodell ohne Anspruch auf Übereinstimmung mit der Realität darstellt. Als vermutlicher Erfinder dieser später von der katholischen Kirche übernommenen Sprachregelung meinte er auch, "daß solche Hypothesen keineswegs wahr, ja nicht einmal wahrscheinlich zu sein brauchten, wenn sie nur ihrem Zweck dienten".

Galileis Zeitgenosse Johannes Kepler mußte das protestantische Tübingen wegen seiner Anhängerschaft an Kopernikus für immer verlassen und ist nach der Neuen Zürcher Zeitung kurioserweise an der dortigen theologischen Fakultät bis heute exkommuniziert. Während die protestantischen Naturwissenschaftler überwiegend Kopernikus folgten, hielt die Ablehnung in der protestantischen Theologie noch lange an.

### *Katholische Reaktionen auf die Reformation*

Nach der Reformation hatte die katholische Seite die frühere entspannte Unbefangenheit gegenüber dem Wortlaut der Heiligen Schrift verloren. So gab es dann auch im katholischen Raum, z. B. im deutsch-niederländischen Raum oder in Spanien Theologen, die einer rigoros am Wortsinn festhaltenden Deutung biblischer Verse das Wort redeten.

Einerseits hatte der protestantische Anspruch, die Bibel gegen die katholische Lehrautorität auszulegen, z. B. teilweise bei nur bildlichem Verständnis der Abendmahlsworte Jesu zu einer Leugnung der Wesensverwandlung in der Eucharistielehre geführt. Aus solchen Erwägungen hatte das Tridentinum die eigenmächtige Auslegung der Heiligen Schrift untersagt.



Andererseits gebärdete sich der Protestantismus als bibeltreuer und bibelfester. Es stand der Vorwurf im Raume, die katholische Kirche sei vom Wort Gottes abgefallen und der Papst habe das 'reine Wort' verraten. Im Zusammenhang mit dem Prozeß gegen Galilei ist außerdem die damalige strategische Situation der Auseinandersetzung mit dem Protestantismus zu bedenken, die durch das Eingreifen Gustav Adolfs von Schweden im Juni 1630 eine unerwartete Wendung zuungunsten der katholischen Mächte genommen hatte. Dadurch befand sich der katholische Glaube in höchster Gefahr, und Galileis Aktivitäten erschienen als Zündelei an einem Pulverfaß. So hatte der Galilei-Prozeß auch etwas mit der Reformation zu tun, wenngleich die protestantische Seite selbstverständlich keinen direkten Einfluß auf ihn hatte.

Gegen das reformatorische Prinzip "sola scriptura" hatte Galilei aber mit seiner Argumentation über den gleichen Ursprung von Gottes Schöpfertaten und Gottes Wort die genuine katholische Auffassung vertreten

### *Positive Früchte für den christlichen Glauben*

Während Galileis Entdeckungen zwar Hinweise für die Unhaltbarkeit des Ptolemäischen Weltbildes waren, bewiesen sie noch nicht die Notwendigkeit der Kopernikanischen Wende. Andererseits wies er, zwar gestützt auf viele wichtige Aussagen von Theologen, aber von vielen anderen Theologen seiner Zeit nicht erkannt, wesentliche, heute voll anerkannte Wege der Bibelauslegung. Papst Johannes Paul II. äußerte 1992: "So zwang die neue Wissenschaft mit ihren Methoden und der Freiheit der Forschung, die sie voraussetzte, die Theologen, sich nach ihren Kriterien für die Deutung der Bibel zu fragen." Während dies dem Großteil nicht gelang, hätte sich Galilei hier weitsichtiger gezeigt. Die

vom Kopernikanischen System verursachte Reflexion darüber, wie die biblischen Wissenschaften zu verstehen sind, hätte später überreiche Früchte für die modernen exegetischen Arbeiten erbracht. Walter Brandmüller sprach - etwas pointiert - in diesem Zusammenhang von dem Paradox, "daß Galilei in der Naturwissenschaft und die Kurie in der Theologie geirrt, während die Kurie in der Naturwissenschaft und Galilei in der Bibelerklärung recht behalten hat."

Wir können hier also durchaus von positiven Früchten für die Kirche sprechen, die der Galileikonflikt ihr neben vielen Anfeindungen eingebracht hat.

### *Entstehung der Wissenschaft im christlichen Europa*

Die entscheidende Rolle, die die Kirche seit dem Mittelalter bei der Entwicklung der Wissenschaft gespielt hat, wird heute in zunehmendem Maße anerkannt. Der christliche Glaube schützte, besonders seit Thomas von Aquins tiefgründiger Verbindung mit der Philosophie, davor, wie häufig in der Antike von der Erfahrung losgelöst über das physikalische Universum zu spekulieren. Durch die strikte Ansiedelung des Göttlichen in der transzendenten Heiligen Dreifaltigkeit wurde jede Form des Pantheismus vermieden und das Universum als ein Reich der Ordnung und Vorhersehbarkeit betrachtet. Es erfolgte - und zwar schon im Mittelalter, nicht erst mit dem Beginn der Renaissance - eine Hinwendung zur irdischen Realität, die den von Gott geschaffenen Gesetzen seiner Ordnung gehorchte.

### *Positionen von Galileis Zeitgenossen*

Von hohem Interesse ist es, Stimmen von Zeitgenossen Galileis zur Frage des Sonnensystems den Aussagen Galileis gegenüberzustellen.

Der geniale Mathematiker und tiefgläubige Katholik Blaise Pascal (1623 - 1662), der sich in den letzten Jahren seines kurzen Lebens zunehmend überwiegend Fragen des christlichen Glaubens widmete, äußerte: " ... alle Phänomene der Bewegung und des Zurückweichens der Planeten leiten sich vollständig von jenen Hypothesen her, die man Ptolemäus, Kopernikus, Tycho Brahe und vielen anderen entnehmen kann. Aber wer wird ein so schwerwiegendes Urteil fällen können, und wer wird ohne die Gefahr eines Irrtums die eine auf Kosten der anderen vorziehen können!" Er hielt eine endgültige Erkenntnis eines Teiles der Welt, der ja mit allen anderen verkettet wäre, ohne das Ganze für unmöglich. Die Frage nach dem richtigen Weltsystem hielt er außerdem gegenüber der Frage nach der Unsterblichkeit der menschlichen Seele für nicht wesentlich.

René Descartes (1596 - 1650) war dagegen vom Heliozentrismus überzeugt, akzeptierte jedoch die kirchliche Forderung, ihn nur als Hypothese zu vertreten, in dem Bewußtsein ihrer Korrigierbarkeit und versprach sich davon "ebensoviel Nutzen für das Leben wie die Erkenntnis der Wahrheit selbst."

Francis Bacon (1561 - 1626), Lordkanzler des englischen Königs, sagte 1620, es sei unzulässig, eine Bewegung der Erde anzunehmen. In Dänemark stand man der Kopernikanischen Theorie ebenfalls kritisch gegenüber. Viele Wissenschaftler Europas blieben zu dieser Zeit unentschieden.

### *Unzutreffende Klischees*

Obwohl die bisherigen Einschätzungen gut begründet und belegbar sind, werden gegenwärtig in penetranter Form unzutreffende Klischees zur

Galilei-Problematik verbreitet. Diese entstanden, beginnend im 18., besonders aber zunehmend im 19. Jahrhundert, als Rationalismus und Materialismus im Bereich der Naturwissenschaften immer mehr zur nahezu unumschränkten Herrschaft gelangten, Galilei als Galionsfigur einer bewußt atheistischen Wissenschaft mißbraucht und der Prozeß gegen ihn geradezu zum Mythos der Aufklärung überhöht wurde. Parallel dazu bezichtigte der besonders die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend beherrschende religions- und kirchenfeindliche Liberalismus notorisch die Kirche des Obskurantismus und der Wissenschaftsfeindlichkeit.

Hinsichtlich des gegenwärtigen Standes der Forschung konnte Johannes Paul II. berechtigt feststellen: "Ein tragisches gegenseitiges Unverständnis wurde als Folge eines grundsätzlichen Gegensatzes von Wissen und Glauben hingestellt. Die durch die jüngeren historischen Forschungen erbrachten Klärungen gestatten uns nun die Feststellung, daß dieses schmerzliche Mißverständnis inzwischen der Vergangenheit angehört."

Die genannten Klischees werden jedoch trotzdem von Ideologen, aber auch von selbst fehlinformierten Multiplikatoren bis hin zu namhaften Wissenschaftlern in Medien und Schulen, aber sogar auch in Fachbüchern von Einzelwissenschaften verbreitet. Es soll hier genügen, ohne Quellenangaben einige wichtige solcher falschen Behauptungen oder Interpretationen aufzuzählen, deren Unhaltbarkeit sich aus den vorhergehenden Ausführungen zwingend ergibt. Darüber hinaus gilt nach wie vor, was Kardinal John Henry Newman einmal feststellte: "Doch selbst, wenn man Galilei tatsächlich so übel mitgespielt hätte, wie

die Leute denken", dann spräche es für sich, "daß den Menschen praktisch immer nur dieses eine Beispiel in den Sinn kommt."

Häufig wird dabei sogar Galilei fälschlich unterstellt, er hätte als Kriterium der Wahrheit allein Erfahrung und sorgfältige Überlegung gelten lassen und hätte einen leidenschaftlichen Kampf gegen jeglichen auf Autorität sich stützenden Glauben geführt. In der DDR wurde im Sinne der marxistischen Staatsdoktrin sogar behauptet, er hätte dem "objektiven Sein die historische Priorität gegenüber dem menschlichen Bewußtsein" eingeräumt und "damit also die Position des naturwissenschaftlichen Materialismus" eingenommen. Der Theologe Küng sieht in Galileis Argumentationen andererseits eine "unwiderlegbare Bestätigung des kopernikanischen Modells", eine vielfach widerlegte Behauptung.

Die Klischees richten sich aber natürlich besonders gegen die katholische Kirche. Hier wird zunächst inhaltlich fehlinformiert, indem Glaube gegen Wissen ausgespielt wird und die kirchliche Lehre allein mit dem Herzen, nicht mit dem Kopf, oder einseitig mit "inneren Erfahrungen" begründet wird. Verschiedentlich wird - unter irreführender Gleichsetzung des kirchlichen Dogmas mit der umgangssprachlichen Verwendung dieses Begriffes - behauptet, es bestände eine Divergenz zwischen kirchlichen Dogmen und dem Kopernikanischen System oder anderen naturwissenschaftlichen Theorien und die Kirche hätte im Falle Galilei also Verstöße gegen Dogmen geahndet. Damit wäre aber das Fundament des Glaubens betroffen und die Kirche ständig in einem Rückzugsgefecht befindlich. Es gäbe generell eine Tendenz des Rückwärtsgewandten in der bisherigen christlichen Theologie.

Die Kirche hätte deshalb, gestützt auf die Unwissenheit des Volkes, ihre mit Theologie verbrämten Machtziele durchsetzen und das Denken unterdrücken wollen. Es wäre ihr lediglich um Macht über Seelen, der Wissenschaft dagegen um Erkenntnis gegangen. Es hätte eine kirchliche Lehrmeinung zu Problemen naturwissenschaftlicher Art gegeben und der Vatikan hätte verboten, davon abzuweichen. Im Falle eines Konfliktes zwischen dem aufstrebenden Geist und der fehlgeleiteten Macht hätten die Ergebnisse empirischer Forschung den biblischen Aussagen zu weichen gehabt. Die Inquisition hätte behauptet, die Erde sei der Mittelpunkt des Universums und bewege sich nicht. Zweifel an der Wahrheit von auf bloße Autorität sich stützenden Meinungen wären als todeswürdiges Verbrechen betrachtet und bestraft worden. Personen, deren Rechtgläubigkeit bezweifelt wurde, wären ausgerottet oder ausgeschaltet worden. Das wird sogar mit den Methoden der Geheimen Staatspolizei des nationalsozialistischen Staates verglichen.

Als besonders trauriges und absurdes Beispiel soll noch einmal der Theologe Hans Küng zitiert werden: "Selbst Rom konnte den Kollaps des mittelalterlichen Weltgebäudes mit seiner Erdscheibe zwischen Himmel oben und Hölle unten, konnte die Entzauberung der Natur und die Überwindung des mittelalterlichen Teufels-, Dämonen-, Hexen- und Zauberglaubens nicht aufhalten".

Besonders abwegig müssen viele Kommentare erscheinen, die im Zusammenhang mit der von Papst Johannes Paul II. angeregten Aufarbeitung des Galileikonfliktes abgegeben wurden. Danach wären erst jetzt Galileis Erkenntnisse durch den Papst offiziell anerkannt worden, wofür die Kirche also 350 Jahre gebraucht hätte. Auch für Papst und Kirche drehe sich nun endlich die Erde auch um die Sonne. Es wäre

ein neuer Prozeß gegen Galilei geführt worden, der dann aber mit einem Freispruch enden sollte.

Schließlich sei als Kuriosum, das eigentlich traurig ist, an einen römischen Korrespondenten der katholischen Wochenschrift "Tag des Herrn" erinnert, der vor einigen Jahren die Behauptung, daß "die Sonne im Zentrum der Welt" stehe, eine "richtige These" nannte. Diese These, die heute schon ein Schulkind als unsinnig erkennen kann, ist ein Beispiel für die außerordentlich bedauernswerte Tendenz und das völlig untaugliche Mittel von Vertretern der katholischen Kirche, durch einen Kniefall vor dem Zeitgeist Menschen für die Kirche zu gewinnen.

### 3. Die Newtonsche Mechanik und der Mittelpunkt der Welt

#### *Einleitung*

Der "Fall Galilei" hat mit dem Bild, dem Modell, der Struktur und der Erklärung des **Sonnensystems** zu tun. Welche Vorstellung haben wir vom Sonnensystem, d. h. dem astronomischen dynamischen System, das aus der Sonne, den Planeten und weiteren Körpern (Monden, Planetoiden = Asteroiden, Kometen) besteht, und seiner Bewegung?

#### *Voraussetzungen der Newtonschen Mechanik*

Um uns diese unterschiedlichen Versionen besser einprägen und um sie besser vergleichen und bewerten zu können, benötigen wir eine **Referenzversion**, eine Bezugsversion. Dazu bietet sich die Darstellung des Sonnensystems im Rahmen der Newtonschen Mechanik an, weil diese ausführlich und gründlich wissenschaftlich ausgeführt und sehr erfolgreich ist und noch heute weitgehend das Allgemeinbewußtsein bestimmt. Das bedeutet jedoch nicht, daß diese Darstellung die einzig mögliche oder daß sie "wahr" ist. Im Gegenteil, durch die modernen physikalischen Erkenntnisse ist sie sogar überholt und von nur beschränkter Gültigkeit. (Isaac Newton, \* 25. Dezember 1642; † 20. März 1727, Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie) 1687).

Wesentliche Voraussetzung der Newtonschen Mechanik ist die Annahme eines absoluten Raumes und einer absoluten Zeit. Das Attribut "absolut" bedeutet, daß **Raum und Zeit** unabhängig von physikalischen Vorgängen existieren und unveränderlich sind. Es wird also so getan, als wären Raum und Zeit auch vorhanden, wenn es sonst nichts gäbe.



Der Newtonsche Raum ist dreidimensional und Euklidisch, entspricht also unserer alltäglichen Anschauung.

Der Raum wird außerdem als homogen und isotrop vorausgesetzt. Homogen bedeutet, daß der Ablauf mechanischer Vorgänge in einem abgeschlossenen System unabhängig davon ist, in welchem Teil des Raumes es sich befindet; isotrop bedeutet, daß er unabhängig davon ist, wie das System relativ im Raume orientiert ist. Abgeschlossene Systeme sind solche, die von der Umwelt praktisch nicht beeinflußt werden. Darüber hinaus wird der Raum als stetig und unbeschränkt angenommen.

Analog gilt die Zeit als absolut, eindimensional, homogen, stetig und unbeschränkt.

Viele Menschen haben schon als Kind darüber nachgegrübelt, ob die Welt irgendwo eine Grenze hat, und konnten dann die weitere Frage nicht unterdrücken, was sich wohl hinter dieser Grenze befindet. Die Unbeschränktheit von Raum und Zeit bedeutet, daß beide im Rahmen der Newtonschen Mechanik als unendlich vorausgesetzt werden. Isaac Newton sprach diese Unendlichkeit auch explizit aus.

### *Trägheitsgesetz und Inertialsystem*

Den Aufbau der Newtonschen Mechanik kann man mit den 3 sogenannten Newtonschen Gesetzen oder Axiomen und dem Gravitationsgesetz beginnen, wie wir sie in der Schule gelern haben. Dabei muß man beachten, daß der Newtonsche Körper als mit einer Masse behaftet, aber punktförmig vorausgesetzt wird.

Dann gilt als 1. Newtonsches Gesetz, das **Trägheitsgesetz**, das im wesentlichen schon auf Galilei zurückgeht: Ein Körper bewegt sich geradlinig und gleichförmig (d. h. mit konstanter Geschwindigkeit), solange keine Kraft auf ihn einwirkt. Es leuchtet sofort ein, daß dieses Axiom eines Bezugssystems bedarf, um überhaupt sinnvoll verstanden werden zu können. Ein Bezugssystem kann z. B. repräsentiert werden durch einen Bezugspunkt O und ein Koordinatensystem aus 3 rechtwinklig aufeinander stehenden Achsen x, y und z mit diesem Bezugspunkt als Ursprung.

Man erkennt auch sofort, daß das Trägheitsgesetz gar nicht in jedem Bezugssystem gelten kann. Ein System, in dem es gilt, heißt **Inertialsystem**, abgeleitet von dem lateinischen Wort für Trägheit: inertia. Hat man nämlich ein Inertialsystem gefunden, dann gilt das Trägheitsgesetz natürlich nicht in einem System, welches sich gegenüber diesem dreht oder beschleunigt bewegt. Ein Inertialsystem kann also nicht von vornherein, unabhängig von den mechanischen Vorgängen festgelegt werden, sondern nur implizit und indirekt im Zusammenhang mit ihnen.

### *Grundgleichung der Dynamik und Kraftbegriff*

Das Trägheitsgesetz ist als Sonderfall im 2. Newtonschen Gesetz enthalten, das besagt: Die Änderung der vektoriellen Bewegungsgröße Masse mal Geschwindigkeit in der Zeit ist gleich der auf den Körper einwirkenden Kraft. Ein Körper kann also ohne Krafteinwirkung eine konstante Geschwindigkeit haben; dieser Zustand ist auch von dem der Ruhe grundsätzlich nicht unterscheidbar.

Um das richtig würdigen zu können, muß man zunächst wissen, daß es vor Newton gar keinen klaren Kraftbegriff gab. Newton definiert also die Kraft als vektorielle Einwirkung auf einen Körper durch die von dieser hervorgerufene zeitliche Änderung der Bewegungsgröße. Bei konstanter Masse handelt es sich um die Beschleunigung als zeitliche Änderung der Geschwindigkeit. Das war eine große geistige Leistung Newtons. Im Zusammenhang damit formulierte Newton auch das sogenannte Wechselwirkungsgesetz (3. Newtonsches Gesetz), wonach jeder Körper, auf den eine Kraft wirkt, mit der gleich großen, entgegengesetzt gerichteten Kraft auf die Kraftquelle, z. B. einen anderen Körper, zurückwirkt.

Wie unscharf der Begriff der Kraft noch bei dem großen Leonardo da Vinci (1452 - 1519) war, mag das folgende Zitat zeigen: "Die Kraft gibt ihnen - den Körpern - ein tätiges Leben. Die Kraft macht lebendig von merkwürdiger Macht. Sie beschwingt alle geschaffenen Dinge zur Veränderung der Form und der Lage und eilt mit Mut zu ihrem ersehnten Tod ..." Der Autor August Nitschke, bei dem dieses Zitat zu finden ist, interpretiert:

"Wer sich in Bewegung befindet, wird von einer Kraft, die Lebendigkeit verleiht, dazu angetrieben. So könnte man auch sagen: LEONARDO unterscheidet lebendige und nicht lebendige Wesen, wobei allerdings jedes sich bewegende Wesen lebendig ist."

### *Gravitationsgesetz*

Eine weitere geniale Leistung Newtons ist die Formulierung des **Gravitationsgesetzes**:

$$F = \Gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} .$$

Im Rahmen der Newtonschen Mechanik kann man nichts über die Herkunft dieses Gesetzes sagen, sondern es nur rein empirisch konstatieren.  $\Gamma$  ist die universelle Gravitationskonstante, die die gegenseitige Anziehungskraft  $F$  zweier massebehafteter Körper bestimmt. Diese Kraft erweist sich als jeder dieser beiden Massen proportional und dem Quadrat ihres gegenseitigen Abstandes  $r$  umgekehrt proportional. Eine Verzehnfachung des Abstandes verringert die gegenseitige Anziehungskraft also auf 1 %.

Dieses Gesetz impliziert auch die bedeutende Erkenntnis Newtons, nach der die Erdanziehungskraft, die den irdischen Körpern ihr Gewicht oder die näherungsweise konstante Fallbeschleunigung verleiht, identisch ist mit den Kraftwirkungen zwischen den Himmelskörpern, und daß diese Fernwirkungen sind und keines übertragenden Mediums bedürfen.

Die Verallgemeinerung der Newtonschen Gesetze auch für beliebige ausgedehnte, starre oder verformbare Körper beliebigen Aggregatzustandes in Form des sogenannten Impulssatzes und Drehimpulssatzes verdanken wir Leonhard Euler im 18. Jahrhundert. Diese Gesetze gelten in einem Inertialsystem und definieren es gleichzeitig.

### *Inertialsystem in der Praxis*

Praktisch können wir uns ein Inertialsystem mit einem fiktiven Himmelskörper verbunden vorstellen, auf den keine Kräfte wirken und der sich gegenüber dem Fixsternhimmel nicht dreht. Die Orientierung des Inertialsystems können wir also optisch durch den praktisch unveränderlichen Fixsternhimmel definieren. Da uns aber ein einzelner Körper, der keiner Kraftwirkung ausgesetzt ist, nicht zur Verfügung steht,

bietet sich als Koordinatenursprung der Massenmittelpunkt (Schwerpunkt) des gesamten Sonnensystems an, der sich nach dem Impulssatz unter der Einwirkung aller von außen auf das Sonnensystem wirkenden Kräfte genauso bewegt, wie ein Massenpunkt mit der Gesamtmasse des Sonnensystems, auf den alle diese Kräfte einwirken. Da die anderen Sterne weit vom Sonnensystem entfernt sind, kann man ihre Gravitationskräfte weitgehend vernachlässigen. Da man nach dem Trägheitsgesetz nicht unterscheiden kann, ob der Schwerpunkt ruht oder sich gleichförmig geradlinig bewegt, kann als Koordinatenursprung innerhalb der Newtonschen Physik natürlich ein gegenüber diesem geradlinig gleichförmig bewegter Punkt völlig gleichberechtigt verwendet werden. Diese Tatsache wird als Galileisches Relativitätsprinzip bezeichnet.

Die Freiheit des Sonnensystems von äußeren Kräften gilt natürlich streng genommen nicht. Durch ferne Gravitationskräfte besonders vom Zentrum der Galaxis (der Milchstraße) her umrundet die Sonne mit ihren Begleitern dieses Zentrum mit einer Umlaufzeit von 225 Millionen Jahren. Die Krümmung ihrer Bahn ist wegen des riesigen Radius' so gering, daß man ihre Bewegung als nahezu geradlinig betrachten darf.

### *Größere Näherungen*

Für praktische Ingenieurbelange z. B. im Bauwesen oder im Maschinenbau kann man näherungsweise sogar ein an der Erdoberfläche festgemachtes Bezugssystem verwenden.

Man hat so eine abnehmende Genauigkeit bei Ersatz des Inertialsystems durch

- die Fixsterne,
- ein heliozentrisches System,

- ein geozentrisches System (ohne Rotation gegen den Fixsternhimmel),
- erdfestes System (mit Rotation gegen den Fixsternhimmel).

Mittels der Newtonschen Axiome können nun die Bewegungen der Körper des Sonnensystems analysiert werden. Man kann ohne weiteres die alle Bewegungen bestimmenden **Differentialgleichungen** aufstellen und das Problem auf ein mathematisches Problem zurückführen. Nicht berücksichtigt sind dabei gewisse Dämpfungs- und Reibungseinflüsse durch kleine Körper, Staub, Gezeiten sowie kleine Abweichungen infolge der Einsteinschen Relativitätstheorie.

Mit sehr guter Näherung darf man die Himmekörper wegen der riesigen Entfernungen zwischen ihnen als **punktförmig** annehmen, als sog. Massenpunkte. Darüber hinaus hängt die Bewegung noch ab von **Lage und Geschwindigkeitsvektor** der Himmekörper zu einem bestimmten Zeitpunkt.

### *Zweikörperproblem*

Betrachten wir nun zwei Himmekörper nur unter ihrem gegenseitigen Einfluß, d. h. der Einfluß aller anderen sei infolge kleinerer Masse und großer Entfernung vernachlässigbar, dann sprechen wir vom sogenannten **Zweikörperproblem**, das mathematisch geschlossen, d.h. mittels Formeln lösbar ist. Es zeigt sich, daß beide Körper sich auf Kegelschnitten bezüglich des feststehend gedachten gemeinsamen Schwerpunktes bewegen, im Falle geschlossener Bahnen also auf Ellipsen einschließlich des Kreises als Sonderfall.

Das Bild zeigt als Beispiel **zwei Körper auf Ellipsen**, mit dem Schnittpunkt des Koordinatenkreuzes jeweils in einem ihrer beiden Brennpunkte.

Nun ist aber, wie oben gezeigt, ein Bezugssystem, das sich gegenüber einem Inertialsystem **geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit** bewegt, ebenfalls ein Inertialsystem. Überlagert man eine solche Bewegung, so ergibt sich das nebenstehende Bild.

Interessant ist weiterhin, daß sich die Körper auch **relativ zueinander** nach den gleichen mathematischen Formeln verhalten, sich relativ zueinander ebenfalls auf Ellipsen bewegen, die jedoch andere Parameter aufweisen.

### *1. Keplersches Gesetz*

Betrachtet man Systeme aus Sonne und nur einem Planeten unter Vernachlässigung der übrigen Körper, so hat man jeweils ein Zweikörperproblem. Daraus erhält man die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung. Diese gelten also für diesen idealisierten Fall. Das 1. Keplersche Gesetz besagt: Der Planet bewegt sich auf einer Ellipse, in deren einem Brennpunkt sich die Sonne befindet. Man kann aber auch die Sonne gedanklich völlig festhalten und die relative Bewegung des Planeten bezüglich der Sonne berechnen. Man spricht dann vom Einkörperproblem.

Die folgende Tabelle [*Folie*] gibt einen Überblick über die Planeten des Sonnensystems. Die (numerische) Exzentrizität ist als dimensionsloser Parameter ein Maß für die Abweichung der Ellipse vom Kreis. Eine Ellipse mit der Exzentrizität 0 ist ein Kreis. Bei dem Wert 1 öffnet sich die

Ellipse zu einer Parabel. Mit Ausnahme von Merkur und Pluto sind die Planetenbahnen alle nahezu kreisförmig, am wenigsten noch die des Mars. Die Massenangaben seien noch ergänzt durch die Sonnenmasse mit etwa 333 000 Erdmassen und die Mondmasse mit etwa  $1/81$  Erdmasse.

### *Zur Rolle der Sonne*

Es ist nun sehr bequem und der Anschaulichkeit förderlich, die Sonne als Zentrum, sozusagen "Mittelpunkt" des Sonnensystems anzusehen. Natürlich ist die Sonne kein Punkt, sondern mit einem Durchmesser von mehr als 1,3 Millionen km ein riesiger Himmelskörper, und der Schwerpunkt des Sonnensystems fällt nicht mit dem Sonnenmittelpunkt zusammen. Er liegt jedoch meistens noch innerhalb der Sonne, bei bestimmten Planetenkonstellationen aber auch manchmal knapp außerhalb. Die Sonne hat also ihre Vorrangstellung nur infolge ihrer weit überwiegenden Größe und Masse und umtanzt auch selbst den Gesamtschwerpunkt auf einer unregelmäßigen Bahn.

Außerdem muß als Ursprung eines Inertialsystems nicht unbedingt der Systemschwerpunkt genommen werden, sondern es kann, wie bereits gezeigt, auch ein diesem gegenüber gleichförmig geradlinig bewegter Punkt sein.

Wenn man eine Bewegung auf ein Inertialsystem bezieht, sagt man im Rahmen der Fachsprache der Newtonschen Mechanik auch keineswegs, es handele sich um die wahre oder wirkliche Bewegung, sondern man spricht von der sogenannten Absolutbewegung. Aber letztlich sind wir **nicht einmal gezwungen, uns auf ein Inertialsystem zu beziehen**. Alles andere ist jedoch meistens wenig vernünftig, weil



man dann noch Scheinkräfte einführen muß, die sogar noch von den untersuchten Bewegungen abhängig sein können. Bei einer Darstellung bezüglich eines Nichtinertialsystems spricht man von einer Relativbewegung.

### *Dreikörperproblem*

Es zeigt sich nun aber, daß der Einfluß der übrigen Himmelskörper gegenüber dem der Sonne nicht in jedem Fall vernachlässigt werden darf. Unter Berücksichtigung aller Körper stellen die nichtlinearen Differentialgleichungen die Mathematik vor enorme Herausforderungen.

Schon das sogenannte **Dreikörperproblem** ist nicht mehr geschlossen, sondern nur noch numerisch lösbar. Mit der Suche nach einer geschlossenen Lösung haben sich früher ganze Wissenschaftlergenerationen mit wahrhaft alchimistischem Eifer abgemüht.

Als letztes Beispiel betrachten wir ein sog. „**eingeschränktes Dreikörperproblem**“. Die Folie zeigt eine ausgewählte numerische Lösung für eine komplizierte regelmäßige Bewegung eines Systems ungefähr wie Erde-Mond mit einem Raumschiff, welches von Erde und Mond dirigiert wird, aber wegen seiner Kleinheit deren Bewegung nicht beeinflusst in einem geozentrischen System. Das Raumschiff durchfährt jeweils zweimal fast die gleiche ellipsenähnliche Bahn, kommt dann in unmittelbare Mondnähe, wodurch die Bahn abknickt. Hier handelt es sich um den Sonderfall einer periodischen Bewegung. Relativ zu den jetzt als fest angenommenen Positionen von Erde **und** Mond ergibt sich das folgende Bild.

### *Komplizierte Erscheinungen im Sonnensystem*

Das Sonnensystem ist also viel komplizierter als gemeinhin angenommen wird.

Sobald man es mit nichtlinearen, nicht geschlossen lösbaeren Differentialgleichungssystemen zu tun hat, können besondere qualitative Erscheinungen auftreten.

### *Dynamische Stabilität und Chaos*

Von äußerster Wichtigkeit ist die Frage nach der dynamischen Stabilität regelmäßiger Bewegungen wie z. B. der Planetenumläufe, die heute ebenfalls nicht endgültig beantwortet werden kann.

Bei dynamischer Instabilität können die Bewegungen u. U. chaotischen Charakter annehmen. Chaotische Bewegungen sind u. a. dadurch charakterisiert, daß kleinste Abweichungen in Lage und Geschwindigkeit zu mit wachsender Zeit völlig unterschiedlichen Bahnen (Trajektorien) führen können. So ist es z. B. möglich, daß ein Planetoid über viele Jahrmlionen scheinbar regelmäßig seine Runden dreht und dann diese Bahn weiträumig verläßt und konkret in den Bereich der Bahnen von Mars und Erde gelangt.

Ein rein theoretisches Beispiel erbrachte die auf der Folie abgebildete chaotische Bewegung in einem Dreikörpersystem.

Ein weiteres Beispiel für Chaos im Sonnensystem ist die unregelmäßig taumelnde Eigendrehung des Saturnmondes Hyperion, so daß man seine Orientierung im Raum nur wenige Monate im voraus berechnen kann. Ähnlich chaotisch wäre die Eigendrehung der Erde über lange

Zeiträume verlaufen, wenn sie nicht durch den Mond stabilisiert worden wäre.

Man nimmt heute an, daß auch das Sonnensystem im ganzen chaotisch ist, nach Rechnungen allerdings gutartig chaotisch, so daß z. B. die Erdbahn wesentlich exzentrischer werden kann, ohne jedoch in die Bereiche anderer Planeten oder in noch entferntere Räume zu gelangen

### *Synchronisation*

Eine andere nichtlineare Erscheinung ist die Synchronisation von Planetenbewegungen, wobei man auch von Resonanz im Sinne der nichtlinearen Theorie spricht, nicht zu verwechseln mit der gewöhnlichen Resonanz als Übereinstimmung von Eigen- und Erregerfrequenz bei linearen Schwingern.

So beobachtet man bei den Planeten Neptun und Pluto eine 2:3 - Synchronisation; d. h. während zweier Umläufe des Pluto vollführt Neptun immer drei Umläufe, so daß sich beide auch niemals in bedrohliche Nähe kommen können, obwohl Pluto auf Grund der starken Exentrizität seiner Bahn zeitweise der Sonne näher ist als Neptun.

Der russische Wissenschaftler A. M. Molčanov formulierte 1973 seine Hypothese, wonach rein empirisch für die 9 Planeten ungefähr gilt

$$k_1 n_1 + \dots + k_9 n_9 = 0, \quad i = 1, \dots, 9,$$

wobei  $n_j, j = 1, \dots, 9$  die Anzahl der Umläufe um die Sonne während eines Jupiterumlaufes und  $k_1, \dots, k_9, i = 1, \dots, 9$  relativ kleine ganze Zahlen sind.

Dabei könnte es sich um eine Synchronisationserscheinung des nichtlinearen Sonnensystems handeln. Diese Annahme mathematisch

zu belegen ist äußerst schwierig und bisher nicht möglich. Die folgende Tabelle gibt die Hypothese im einzelnen wieder (siehe Folie!).

Eine Synchronisationserscheinung ist auch die Ursache für die bekannte Tatsache, daß der Mond der Erde ständig die gleiche Seite zukehrt.

### *Kinematik*

Abschließend soll noch der Begriff Kinematik erläutert werden. Innehalb der Kinematik wird ein System ohne Berücksichtigung von Massen und Kräften betrachtet und beschrieben. Kinematik kann etwas vereinfacht als mit der Zeit veränderliche Geometrie bezeichnet werden. Der Begriff des Inertialsystems verliert hier seinen Sinn, wie auch die Begriffe Absolut- und Relativbewegung. Im Rahmen der Kinematik sind damit alle Bezugssysteme gleichberechtigt.

### *Bestätigung im Rahmen der Newtonschen Mechanik*

Mit und in der Newtonschen Mechanik wurde das Kopernikanische System und damit auch Galileis Intuition sowie seine wissenschaftliche Leistung auf dem Gebiet der Mechanik glanzvoll bestätigt. Allerdings ist im Gegensatz zu den Erkenntnissen bis hinein ins 19. Jahrhundert heute klar, daß auch die Newtonsche Mechanik an wichtige willkürliche philosophische Voraussetzungen gebunden ist, vor allem die Absolutsetzung von Raum und Zeit sowie die willkürliche Setzung eines sogenannten Inertialsystems als absolutes Bezugssystem. Neben den Keplerschen Gesetzen sind auch die Erkenntnisse Galileis, wie historische Forschungen belegen, Newton bekannt gewesen und haben ihn mit zu seinen epochalen Leistungen inspiriert.

Von großer Bedeutung sind dann drei wichtige experimentelle Bestätigungen des heliozentrischen Systems, jeweils unter der

wesentlichen Voraussetzung, daß das Bezugssystem Fixsternhimmel als Inertialsystem feststehend vorausgesetzt wird. 1728 gelang Bradley der experimentelle Nachweis der Lichtaberration als Beweis für die Erdbewegung. Da die Erdgeschwindigkeit gegenüber der Lichtgeschwindigkeit nicht völlig vernachlässigbar ist, erfolgt während des Durchlaufs des Lichtes durch das Fernrohr eine geringfügige Richtungsänderung des von einem Stern einfallenden Lichtstrahls. Noch deutlich geringer fällt die sogenannte Parallaxe der Fixsterne aus. Sie besteht darin, daß besonders in den beiden relativen Extrempositionen der Erde beim Umlauf um die Sonne die scheinbare gegenseitige Lage besonders der nächsten Sterne unterschiedlich ist. Sie konnte schließlich durch den deutschen Mathematiker Bessel 1837/38 experimentell nachgewiesen werden. 1851 gelang schließlich mit dem berühmten und beeindruckenden Foucault'schen Pendel der Nachweis der Erdrotation, also der Eigendrehung der Erde. Genauer gesagt wird hier im Sinne des sogenannten Drehimpulssatzes nachgewiesen, daß das Pendel seine Orientierung gegenüber dem Fixsternhimmel als Inertialsystem beibehält, während sich die Erde sozusagen darunter hinwegdreht.

### *Mittelpunkt der Welt*

In den vorhergehenden Analysen und Betrachtungen wurde deutlich, daß der Streit zwischen Ptolemäischem und Kopernikanischem Weltsystem, namentlich die Frage nach dem wahren Mittelpunkt der Welt, lediglich ein Scheinproblem der Wissenschaft betraf, das letztlich sowohl naturwissenschaftlich als auch theologisch irrelevant ist.

Hier soll die Frage, ob und in welchem Sinne unsere Erde für uns das Zentrum ist, noch einmal von verschiedenen Richtungen her beleuchtet werden.

Wie wir bereits sahen, ist die Frage nach einem physikalischen Zentrum im Rahmen reiner Kinematik sinnlos. In diesem Rahmen existiert kein prinzipieller Unterschied z. B. zwischen dem Tychonischen und dem Kopernikanischen System. Im Zusammenhang mit den theoretischen und experimentellen Beweisen für das Kopernikanische System, die Galilei selbst noch nicht erbringen konnte, haben wir immer ergänzt "im Rahmen der Newtonschen Mechanik". Innerhalb der Newtonschen Mechanik ergab sich aus der enorm überwiegenden Masse der Sonne eine Berechtigung, die Sonne zum Zentrum des Sonnensystems zu erklären. Der Massenmittelpunkt des gesamten Sonnensystems, ein sinnvolles natürliches Zentrum, liegt in oder ganz nahe der Sonne.

### *Standpunkt der modernen Physik*

Wir sahen aber, daß die Newtonsche Mechanik auf bestimmten, zwar naheliegenden, aber willkürlichen Voraussetzungen aufgebaut ist. Die moderne Physik, genauer gesagt die Einsteinsche Relativitätstheorie hat gezeigt, daß diese Voraussetzungen nicht haltbar sind. Das hat auch Konsequenzen hinsichtlich der vergleichenden Bewertung der Standpunkte von Ptolemäus und Kopernikus.

Max Thürkaut gab wieder, was "der für seine grundlegenden Forschungen in der Quanten- und Wellenmechanik mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnete Max Born in seinem Buch über 'Die Relativitätstheorie Einsteins' schrieb: "Damit ist die Rückkehr zu des Ptolemäus Standpunkt der ruhenden Erde ins Belieben gestellt. Es

würde das die Benutzung eines mit der Erde fest verbundenen Bezugssystems bedeuten, in dem alle Fixsterne eine Rotation mit gleicher Winkelgeschwindigkeit um die Erdachse ausführen. Es ist nicht ausreichend, einfach die übliche Metrik in das rotierende System zu transformieren. Man muß zeigen, daß die transformierte Metrik in Übereinstimmung mit Einsteins Feldgleichungen erzeugt wird durch die rotierenden fernen Massen. Das ist von Thirring ausgeführt worden. Er hat das Feld berechnet, das eine hohle, dickwandige Kugel in ihrem Innern erzeugt, wenn sie rotiert, und konnte beweisen, daß im Kugellinnern tatsächlich Kräfte von der Art der Zentrifugalkraft und anderer Trägheitskräfte auftreten, die man für gewöhnlich dem absoluten Raum zuschreibt. Daher haben, von Einsteins Standpunkt gesehen, Ptolemäus und Kopernikus *gleiches* Recht. Welchen Ausgangspunkt man wählt, ist Sache der Bequemlichkeit. Für die Mechanik des Planetensystems ist allerdings die Auffassung des Kopernikus die bequemere."

Zwei weitere Nobelpreisträger der Physik bringen mit anderen Worten exakt die gleiche Konsequenz der Relativitätstheorie zum Ausdruck.

Max Planck sagte in seinem bekannten Vortrag "Vom Wesen der Willensfreiheit": "Nach der physikalischen Relativitätstheorie, die gegenwärtig wohl zum gesicherten Besitzstand der Wissenschaft gerechnet werden kann, sind die beiden Bezugssysteme und die ihnen entsprechenden Betrachtungsweisen gleich korrekt und gleich berechtigt, es ist grundsätzlich unmöglich, ohne Anwendung von Willkür durch irgendwelche Messungen oder Rechnungen zwischen ihnen eine Entscheidung zu treffen."

Frau Professor von Stockhausen zitierte Werner Heisenberg mit den Worten: "Wenn man eingesehen hat, daß die Begriffe keine absolute Bedeutung besitzen, sondern sich auf die Relation zwischen zwei Körpern beziehen, so ist es willkürlich, ob man Sonne oder Erde als ruhend oder bewegt ansieht, warum der Fall Galilei offen blieb!"

### *Relativität naturwissenschaftlicher "Wahrheit"*

In seinem bereits mehrfach erwähnten Vortrag vor der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften kommentierte Papst Johannes Paul II. diese neueren Erkenntnisse mit den Worten: "Heute hat keiner dieser beiden Bezugspunkte nach Einstein und angesichts der heutigen Kenntnis des Kosmos mehr die Bedeutung von damals. Diese Feststellung betrifft natürlich nicht die Stellungnahme des Galilei in der Auseinandersetzung; sie kann uns aber darauf hinweisen, daß es jenseits zweier einseitiger und gegensätzlicher Ansichten eine umfassendere Sicht gibt, die beide Ansichten einschließt und überwindet."

Dietrich V. Wilke stellte dies vor einigen Jahren in seiner Arbeit "Forschung - zwischen Freiheit und Wahrheit/Anmerkungen zu einer erkenntnistheoretischen Ethik in Wissenschaft und Forschung" wie folgt als typisch für jegliche Wahrheitssuche in der Forschung heraus: "Die Geschichte der Forschung zeigt, daß ihre Wahrheitssuche sich immer nur in der Aufdeckung relativ gültiger Wahrheitsaspekte vollzog, die von neuen - nicht minder relativen - Positionen abgelöst wurden, von denen sie stillschweigend als überholt in den Status der Unwahrheit verschoben wurden. Relative Wahrheit bedeutet, daß neu Entdecktes in der Relation zum Bekannten aus der Position des an ihm Gemessenen einen besseren oder tieferen Verständnizugang zur Realität bietet. Diese



Realität existiert unabhängig von ihrer Erkenntnis. Kant nannte sie 'das Ding an sich'."

### *Einsteins Überholung der Setzung des Newtonschen Inertialsystems*

Einstein selbst hat in seinem Vorwort zur deutschen Ausgabe des Dialogs von Galilei noch einen interessanten Aspekt herausgestellt, nach dem die gesamte Newtonsche Mechanik in ähnlicher Weise kritisch zu sehen ist wie die Frage nach einem Mittelpunkt, welche schon durch die Newtonsche Mechanik obsolet wurde: "Ich möchte hier - in Form einer Einschaltung - darauf aufmerksam machen, daß eine weitgehende Analogie besteht zwischen Galileos Ablehnung der Setzung eines Weltmittelpunktes zur Erklärung des Fallens der Körper und der Ablehnung der Setzung des Inertialsystems zur Erklärung des Trägheitsverhaltens der Körper (welche Ablehnung der allgemeinen Relativitätstheorie zugrunde liegt). Beiden Setzungen gemeinsam ist nämlich die Einführung eines begrifflichen Dinges mit folgenden Eigenschaften:

1. Es ist nicht als etwas Reales gedacht, von der Art der ponderablen Materie (bzw. des "Feldes").
2. Es ist maßgebend für das Verhalten der realen Dinge, ist aber umgekehrt keiner Einwirkung durch die realen Dinge unterworfen. Die Einführung derartiger begrifflicher Elemente ist zwar vom rein logischen Gesichtspunkte nicht schlechthin unzulässig, widerstrebt aber dem wissenschaftlichen Instinkt."

### *Geistiger Mittelpunkt der Welt*

Über die bisherigen Betrachtungen noch hinausgehend soll nun gefragt werden, ob die Frage nach einem Mittelpunkt der Welt überhaupt nur innerhalb der Physik gestellt und nur von dieser beantwortet werden

kann. Wir hatten schon gesehen, daß die barocke ganzheitliche Weltsicht zur Zeit Galileis es seinen Zeitgenossen ziemlich fremd, wenn nicht sogar absurd, erscheinen ließ, die gleichermaßen mit ihrem christlichen Glauben wie mit dem normalen Alltagsleben verbundenen selbstverständlichen Vorstellungen von der Welt gewissen theoretischen Spekulationen zu unterwerfen.

Aber auch in unserer heutigen Zeit gibt es eine überraschende Übereinstimmung in der Position von Persönlichkeiten mit sehr unterschiedlicher geistiger Heimat, die für diese Sicht nicht nur Verständnis aufbringen, sondern die dieser auch eine gewisse allgemeingültige Berechtigung zuerkennen.

Der große jüdische, dem katholischen Glauben zugeneigte Schriftsteller Franz Werfel schrieb: "Wenn die Erde wirklich die abnormste aller Anomalien ist, so kreist sie schon aus diesem Grunde in der innersten Mitte des Universums, die nur eine geistige Mitte sein kann, weil ja alle Raum- und Zeitmaße innerhalb des Universums sinnlos sind. Und wenn die Menschheit wirklich der große Ausnahmefall ist, wie leicht mußte es jedermann fallen zu glauben, die Menschheit sei die Krone und der Zweck der Schöpfung, und Gott habe von Anfang an beschlossen, nicht Sirius und Kassiopeia zu werden, um sich in der Kreatur zu verkörpern, sondern etwas Selteneres, Größeres und Kostbareres, nämlich ein Mensch."

In seinem Buch "Wendezeit für Europa" kann Joseph Ratzinger sogar die folgenden entsprechenden Worte des Marxisten Ernst Bloch anführen: "Indem folglich mit dem Wegfall eines leeren ruhenden Raums keine Bewegung gegen ihn vorkommt, und deren Feststellung von der

Wahl des als ruhend angenommenen Körpers abhängt: so könnte, falls die Kompliziertheit der dabei auftretenden Rechnungen dies eben nicht als untunlich erscheinen ließe, nach wie vor die Erde als feststehend, die Sonne als bewegt angenommen werden." Ernst Bloch fährt mit Verständnis für die christliche Sicht fort: "Nachdem die Relativität der Bewegung außer Zweifel steht, hat ein humanes und ein älteres christliches Bezugssystem zwar nicht das Recht, sich in die astronomischen Rechnungen und ihre heliozentrische Vereinfachung einzumischen, wohl aber hat es das eigene methodische Recht, für die Zusammenhänge der humanen Wichtigkeit diese Erde festzuhalten und die Welt um das auf der Erde Geschehene und Geschehene herumzuordnen."

### *Max Thürkaut*

Aber besonders Max Thürkaut hat die zentrale Rolle unseres Planeten immer wieder mit ergreifenden Worten herausgestellt, die ihm dadurch zukommt, daß Gott als Mensch auf dieser Erde erschien.

So schrieb er gegen die materialistische Weltanschauung: "... :wenn man die Welt für ein ausschließlich materielles Raum-Zeit-Gebilde hält, so kann die Erde niemals das Zentrum der Welt sein. Dann ist sie 'nichts anderes als ein kosmisches Staubkorn', wie die Materialisten sagen. Aber die Materie ist wohl ein bedeutender, jedoch nicht der entscheidende Teil der Welt. Entscheidend sind die geistig-seelischen Dimensionen, aus welchen die Materie hervorgegangen ist und immer noch hervorgeht. Im Mysterium von Bethlehem wurde die Erde das geistlich-geistig-seelische Zentrum der Welt, einer Welt, in der das Unsichtbare das Entscheidende ist."

An anderer Stelle begründet Max Thürkauf in diesem Zusammenhang die Sinnlosigkeit des Galileikonfliktes: "Indem sich der Mensch immer stärker an die Materie band und dadurch seinen Körper zum Träger und Mittelpunkt seines Geistes machte, meinte er, ebenso müsse auch das Zentrum der Welt materiell sein. Die Frage, ob die Welt geo- oder heliozentrisch sei, wurde in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts zu einem sowohl theologischen als auch naturwissenschaftlichen Problem, das bald in einen häßlichen Streit ausartete. ...

In Hinsicht auf die in der Genesis geoffenbarte Wahrheit wird diese Frage gegenstandslos, weil die Welt weder geo- noch heliozentrisch, sondern theozentrisch und somit seit dem Mysterium der Auferstehung christozentrisch ist." Wenn die Erde christozentrisch ist, dann ist sie doch kein astronomisches Zentrum im Sinne der Physik: "Die Erde ist nicht ein astronomisches, ein materielles Zentrum, aber sie ist das geistlich-geistige Zentrum der Welt, die weder geo- noch heliozentrisch, sondern christozentrisch ist." Nur scheinbar im Widerspruch dazu, wagt Thürkauf, die Erde aus geistlicher Sicht trotzdem auch das materielle Zentrum zu nennen: "Die Erde als die angestammte Heimat des gottbezogenen Wesens, des Menschen, ist geistlich gesehen auch das materielle Zentrum der Welt." Schließlich erkennt Thürkauf für unsere Erde die höchste Würde darin, daß sie nach christlichem Glauben am Ende der Tage der Ort der Parusie sein wird: "Die Erde ist auch dadurch ein materielles Zentrum der Welt, weil sie der Ort der Parusie - der Wiederkunft Christi - ist, wo der Mensch als ein Liebesgeschenk Gottes im Leib der auferstandenen Menschen verklärt sein wird; die Erde wird das 'Himmlische Jerusalem' sein."

### *Sonderstellung der Erde aus rein naturwissenschaftlicher Sicht?*

Wenn man diese Sonderstellung der Erde in geistlich-geistiger Hinsicht im Glauben annimmt, ist dann nicht doch die Frage wieder naheliegend, ob sich diese Sonderstellung nicht auch im rein materiellen Bereich des Meß- und Berechenbaren irgendwie zeigt? Diese Frage scheint aus physikalisch-astronomischer Sicht zunächst völlig abwegig zu sein. Wenn man bedenkt, daß allein unsere Galaxis ca. einhundertmilliarden Sonnen enthält und daß es im gesamten Weltall noch weitaus mehr Galaxien gibt, dann wagt man kaum noch zu bezweifeln, daß es eine riesige Anzahl von der Erde sehr ähnlichen Himmelskörpern geben muß. Dagegen haben Wissenschaftler aber erkannt, daß die konkreten Parameter hinsichtlich der günstigen Bedingungen für Leben auf unserem Planeten Erde, die natürlich auch das gesamte Sonnensystem betreffen, eine erstaunliche Feinabstimmung erkennen lassen. So wäre allein eine Änderung der Entfernung Erde - Sonne um nur 1 oder 2 % schon tödlich. Ein Klima, welches höheres Leben ermöglicht, konnte auf der Erde aber auch dann nur über hinreichend lange Zeiträume herrschen, weil, wie neuere Rechnungen nahelegen, der Mond die Eigendrehung der Erde stabilisiert. Ansonsten wäre diese Eigendrehung über lange Zeiträume chaotisch taumelnd verlaufen und es hätten sich für höhere Lebewesen absolut tödliche Positionen der Erdachse ergeben. Auf einer solchen Basis hat der Mathematiker Hugh Ross die Wahrscheinlichkeit dafür, daß es im gesamten unvorstellbar großen Universum einen solchen wohnlichen Planeten gibt, also die a priori Wahrscheinlichkeit für die Existenz unserer Erde mit den zugehörigen Lebensbedingungen, zu  $1:10^{30}$  berechnet. Es müßte also etwa mehr als eine Million multipliziert mit der Anzahl der Sterne des gesamten Universums mal so viele Universen geben, damit, statistisch gesehen, einmal die günstigen Bedingungen unserer Erde existieren. Die

Grundlagen dieser Rechnung sind mir nicht bekannt, aber selbst, wenn die Wahrscheinlichkeit nur 1:5 wäre, wäre es schon naheliegend, keinen zweiten Planeten wie unsere Erde im gesamten Universum zu vermuten. Wie dem auch sei, sei auch daran erinnert, daß der berühmte anglikanische Schriftsteller Clive Staples Lewis keine Probleme damit hatte, mehrere solche Himmelskörper mit geistbegabten Bewohnern mit dem Glauben zu vereinbaren, daß das Erlösungsgeschehen nur auf unserer Erde notwendig wurde und Gottes Sohn deshalb nur auf der Erde erschien.

### *Das anthropische Prinzip*

Die scheinbare Bedeutungslosigkeit der Erde erfährt aber auch auf der Ebene der Fundamente der Physik ein gewichtiges Gegenargument.

Die moderne Physik machte nämlich eine seltsame Entdeckung, die nach dem britischen Astrophysiker John D. Barrow als „anthropisches Prinzip“ bezeichnet wird. Danach herrscht zwischen den zig heute bekannten universellen physikalischen und kosmologischen Naturkonstanten, wie z. B. der universellen Gravitationskonstanten, der Lichtgeschwindigkeit oder dem Planckschen Wirkungsquantum, eine solche äußerst feine Abstimmung, daß im Universum kein biologisches Leben möglich wäre, wenn der Wert auch nur einer Naturkonstanten extrem wenig anders ausfiele. Als „starkes anthropisches Prinzip“ wird dann die Behauptung bezeichnet, die Naturkonstanten seien so, wie sie sind, damit es uns geben kann, damit das Weltall sozusagen nicht ohne Beobachter existiert.

Gegen die Interpretation des anthropischen Prinzips im Sinne des Schöpfungsglaubens wird manchmal die Vermutung gesetzt, daß mit anderen Konstanten Leben eben anders als auf Kohlenstoffbasis möglich wäre, z. B. auf Siliziumbasis, wofür es allerdings bisher keinerlei Anhaltspunkte gibt. Andere Wissenschaftler glauben lieber spekulativ an die Existenz unendlich vieler Universen, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Existenz unseres Universums endlich groß wird, als an eine transzendent-metaphysische Welt. Dieser Glaube steht jedoch bislang außerhalb der Naturwissenschaft, weil er weder beweisbar noch widerlegbar ist. Andere erwarten die Entdeckung neuer Gesetze, nach denen die Werte der Naturkonstanten zwingend und nicht mehr überraschend erscheinen, und verschieben die Abstimmung damit nur auf eine andere Ebene. Wieder andere versuchen alles mit dem Zufall zu erklären, womit sie natürlich ebenfalls außerhalb der Naturwissenschaft stehen. Das anthropische Prinzip ist natürlich kein Gottesbeweis, kann jedoch einen gläubigen Menschen zu dankbarem Erstaunen bringen. Ist es nicht wunderbar, wie der Mensch auf ganz unerwartete Weise in einem nicht räumlichen Sinne wieder in den Mittelpunkt, in den Zielpunkt der Welt gerückt ist? Die naturwissenschaftlichen Resultate, die zur Formulierung des anthropischen Prinzips geführt haben, zeigen nämlich auch: Wenn es uns Menschen überhaupt geben sollte, mußte der Kosmos genau so alt und so gewaltig groß geschaffen sein, wie er ist. Das ist im Rahmen der physikalischen Gesetze eine notwendige Voraussetzung.

## 4. Aspekte des Paradigmenwechsels

### *Drei Aspekte des Paradigmenwechsels*

Damit haben wir uns von der ursprünglichen Frage nach einem Zentrum der Welt erheblich entfernt. Man darf aber wohl annehmen, daß die Zerstörung des antiken Weltbildes, die die Zeitgenossen Galileis beunruhigte und die von der Kirche mit Bedacht werden mußte, nicht so sehr durch die Frage nach dem Zentrum verursacht wurde als durch wesentlich weiter gehende Änderungen der modellhaften Vorstellung, die man sich von der Welt machte. Im folgenden sollen drei Aspekte dieses Paradigmenwechsels betrachtet werden.

### *Gewaltige Größe des Kosmos*

Als erster Aspekt soll die bereits mehrfach erwähnte gewaltige Größe des Kosmos etwas ausführlicher erörtert werden.

Wie bereits erwähnt stellten sich die Menschen der Antike und des Mittelalters die Welt als durch eine kristallene Fixsternsphäre abgeschlossen vor. Allerdings machte C. S. Lewis, wohl zu recht, einmal darauf aufmerksam, daß sich auch schon diese Menschen die Entfernung der Fixsterne sehr groß gedacht haben. Daß das immer noch um viele, viele Größenordnungen zu klein war, ist weniger entscheidend, weil dem Menschen bei diesen Größenordnungen sowieso keine sinnliche Vorstellung mehr möglich ist. Die Vorstellung der kristallinen Fixsternsphäre war sozusagen der Tribut der Menschen an den nicht detaillierter beobachtbaren üblicherweise anscheinend völlig unveränderlichen, nur insgesamt scheinbar bewegten bildlichen Hintergrund, vor dem sich eine Bewegung von Sonne, Mond, Planeten und Kometen abspielte.



Betrachten wir dazu das bekannte Bild von Camille Nicolas Flammarion (1842 - 1925) [Folie]. Dieses häufig zur Charakterisierung des Mittelalters benutzte Bild entstand aber erst 1888, und wir hatten bereits gesehen, daß die Vorstellung einer flachen Erde, die bis etwa 500 v. Chr. allgemein bestand, im Mittelalter nur in wenigen Ausnahmefällen vertreten wurde, wogegen die seit langem bekannte Kugelgestalt der Erde allgemein anerkannt war.

Beachten wir, daß der dreidimensionale Euklidische Raum, der auch heute noch das Allgemeinbewußtsein bestimmt, selbstverständlich - weil konkurrenzlos - vorausgesetzt wurde, so mußte die Annahme einer die Welt abschließenden Fixsternsphäre sofort die Frage aufwerfen, ob es "dahinter" noch weitergeht, was die *Pythagoräer* und die *Stoiker* im Altertum auch annahmen. *Aristoteles* dagegen lehrte, daß dahinter nur noch das absolute Nichts wäre; d. h., die über diese Grenze hinaus ausgestreckte Hand würde aufhören zu existieren.

### *Das unendliche Weltall*

Wollte man dem nicht folgen, so blieb unter Voraussetzung des Euklidischen Raumes aber nur, die Welt als räumlich unendlich anzunehmen. So hat schon der berühmte Kardinal *Nikolaus von Kues*, genannt *Cusanus* (1401 - 1464), behauptet, daß die Welt unbegrenzt sei und "nirgends ein Zentrum" habe, wogegen von der Kirche kein Einspruch erfolgt ist. *Giordano Bruno* (1548 - 1600) behauptete später analog, es gäbe überhaupt keine Fixsternsphäre in endlicher Entfernung, sondern das sichtbare Universum selbst sei unendlich. Es gäbe "unzählig viele Sonnen" und "unendlich viele Erden, die diese fernen Sonnen umkreisen". Auf diese überwiegend richtige Aussage kam Bruno allein auf Grund philosophischer Spekulationen, ohne empirische

Wissenschaft betrieben zu haben. Das ist sozusagen ein Goldkorn in einem Sammelsurium vieler unsinniger Behauptungen Brunos. Es sei auch noch einmal erwähnt, daß in den Akten des Prozesses gegen Bruno solche kosmologischen Fragen keine Rolle gespielt haben, sondern daß in den Prozeßakten nur christologische und trinitätstheologische Irrtümer genannt werden.

In dem Vortrag "Weltbilder und naturwissenschaftliche Weltentstehungstheorien" von *Ludwig Neidhart* heißt es: "Kopernikus ... betrachtete ...die Fixsternsphäre als äußerste Grenze der empirisch erforschbaren Welt. Diese Welt war endlich und hatte einen eindeutigen Mittelpunkt, nämlich die Sonne. Die Frage jedoch, 'ob die Welt endlich oder unendlich ist', ob es also *hinter* der Fixsternsphäre noch weitergeht, wies Kopernikus ausdrücklich zurück, er überließ sie 'dem Streit der Naturphilosophen'." Max Thürkauf erkennt jedoch auch schon bei Kopernikus eine Tendenz zur Beseitigung der Fixsternsphäre, indem er die historische Entwicklung kurz wie folgt deutet: "Und wieder ein Nikolaus - Nikolaus Kopernikus (1473 - 1543) - öffnet, die kristallinen Himmelsphären des ptolemäischen Kosmos zerbrechend, den Raum in die grenzenlosen Weiten des Universums von Giordano Bruno (1548 - 1600). Nun stand dem Blick durch das Fernrohr Galileo Galileis (1564 - 1642) nichts mehr im Wege."

Bei Neidhart heißt es weiter: "Obgleich jedoch die Lehre von der unendlichen Schöpfung nicht unwidersprochen blieb - *Johannes Kepler* (1571 - 1630) lehnte den unendlichen Raum wegen der bekannten Paradoxien ab, und *Galileo Galilei* (1554 -1642) meinte, die Frage werde sich naturwissenschaftlich nicht klären lassen - erhielt der Glaube an das unendliche All durch die Entdeckung immer weiter entfernter

Sterne und Sternsysteme ständig neue Nahrung. 1750 erkannte *Thomas Wright* (1711 - 1786) , daß die Sonne ... zum Milchstraßensystem gehört ... Wright vermutete nun weiter, daß die Galaxis eine Sterninsel im All ist, außerhalb derer es weitere Sterninseln ('Galaxien') derselben Art gibt. 1924 wurde dies durch die beobachtende Astronomie bestätigt."

Zusammenfassend darf man wohl vermuten, daß die Vorstellung eines unendlichen Universums besonders zu der Zeit entscheidend in das Allgemeinbewußtsein gedrungen ist, zu der Galilei das Fernrohr zum Himmel richtete. Die Astronomen mußten mehr und mehr zu der Ansicht kommen, daß die Welt nicht nur ungeheuer groß, sondern räumlich unendlich ist. Damit lag es nahe, sie auch zeitlich als unendlich anzunehmen. Darüber hinaus wurde die Erde scheinbar bedeutungslos, der Mensch hatte keinen festen Boden mehr unter den Füßen.

Hier liegt auch schon ein Keim bzw. eine Versuchung für eine Leugnung der Erschaffung der Welt durch den souveränen Schöpfer, die sich später weit verbreitete. Das folgende Zitat aus Newtons "Opticks" zeigt, daß dieser selbst in diesem Zusammenhang auch über Gott philosophiert hat, aber offenbar keine Probleme hatte, beides zusammen zu sehen: "Und da ... Alles so wohl eingerichtet ist, wird es nicht aus den Naturerscheinungen offenbar, daß es ein unkörperliches, lebendiges, intelligentes und allgegenwärtiges Wesen geben muß, welches im unendlichen Raume, gleichsam seinem Empfindungsorgane, alle Dinge in ihrem Innersten durchschaut und sie in unmittelbarer Gegenwart völlig begreift ..." Neidhart schreibt in diesem Sinne: "Der unendliche Raum wurde sowohl von Cusanus wie auch von Bruno und Newton als von Gott geschaffenes Abbild seines eigenen unendlichen Wesens

verstanden." Brunos Gottesbild war dabei aber keineswegs das traditionell christliche.

Mir ist in Erinnerung, ohne die Quelle angeben zu können, daß der Heilige Thomas von Aquin geäußert habe, daß eine unendliche Welt kein Widerspruch zum Schöpfungsglauben sei. In der Tat müssen wir auch Raum und Zeit, solange wir sie wie in der Newtonschen Mechanik als real existierend voraussetzen, als Geschöpfe Gottes ansehen, der, selbst außerhalb von Raum und Zeit existierend, Herr auch über sie ist. Andererseits wurde das Argument der Unendlichkeit der Welt in der Geschichte häufig von Atheisten gegen den Glauben instrumentalisiert, indem aus ihm eine Unmöglichkeit der Erschaffung der Welt abgeleitet wurde.

#### *Argumente für eine räumlich endliche Welt*

Die moderne Physik hat aber gezeigt, daß eine stationäre, in großem Maßstab gesehen unveränderliche unendliche Welt, wie sie der Newtonschen Physik zugrundeliegt, mit den Beobachtungen nicht vereinbar ist.

Ludwig Neidhart führt in dem erwähnten Vortrag drei Widersprüche auf, die bei einer solchen Annahme entstehen.

In chronologischer Reihenfolge ist zuerst das nach *Heinrich Olbers* (1758 - 1840) benannte *Olberssche Paradoxon* zu erwähnen: "Unter der Voraussetzung ..., daß das Universum gleichmäßig mit unendlich vielen Sternen von durchschnittlicher gleicher Leuchtkraft angefüllt ist, kann man ausrechnen, daß aus dem bei uns eintreffenden Sternenlicht eine Flächenhelligkeit des Himmels resultieren würde, die 50.000 mal größer wäre als die vom Sonnenlicht allein bewirkte ..."

Später stieß *Carl Gottfried Neumann* (1832 - 1925) auf das *Gravitationsparadoxon*: "... es läßt sich errechnen, daß die aus jeder Richtung auf uns wirkende Anziehungskraft ... unendlich sein müßte, wenn es unendlich viele (und auf großen Raumskalen homogen verteilte) Massen um uns herum gäbe.- Wenn aber die Anzahl der uns umgebenden Himmelskörper eine endliche ist, so ergibt sich aus dem Gesetz der Massenanziehung auch die Notwendigkeit, daß diese Massen erst vor endlich langer Zeit aus dem Nichts erschaffen sein müssen. Denn eine endliche Sterneninsel hat nach der Newtonschen Mechanik einen Schwerpunkt, und auf diesen stürzen alle Massen zu, die keine dem entgegenstehende Eigenbewegung haben; wenn sie aber eine dies verhindernde Eigenbewegung haben, müssen sie sich auf Dauer immer weiter voneinander entfernen. Der dritte Fall nämlich, daß alle Sterne den Schwerpunkt in einem ungefähr gleich bleibenden Abstand umkreisen, ist nicht so stabil, daß er in alle Ewigkeit aufrecht erhalten werden kann."

Schließlich müßten die Sterne nach dem von *Rudolf Clausius* (1822 - 1888) entdeckten *Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik* längst erloschen sein, wenn sie unendlich alt wären.

In gleichem Sinne fragte Albert Einstein: "Warum gibt es noch Uran trotz des verhältnismäßig raschen Zerfalls und trotzdem keine Möglichkeit für die Bildung neuen Urans erkennbar ist?"

### *Das Urknallmodell*

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang aber das im 20. Jahrhundert entwickelte kosmologische "Urknallmodell" im Zusammenhang mit seinen physikalischen und astronomischen Begründungen.

1922 veröffentlichte *Alexander Friedmann* (1888 - 1925) eine grundlegende Arbeit über die im Rahmen der Relativitätstheorie mathematisch denkbaren kosmologischen Modelle.

Nachdem *Edwin Hubble* (1889 - 1953) im Jahre 1924 erstmals zweifelsfrei Objekte außerhalb unserer Galaxis identifizierte, dann die sogenannte "Rotverschiebung" der Lichtspektren als optischen Dopplereffekt interpretieren konnte, errechnete er 1929, daß die Fluchtgeschwindigkeit der Galaxien ihrer Entfernung vom Beobachter nahezu proportional ist.

Das ist bereits 1927 von *Abbé Georges Lemaître* (1894 - 1966) vorausgesagt worden, der unabhängig von Friedmann die Einsteinschen Feldgleichungen gelöst hatte. Mit seinen weiteren Arbeiten kann Lemaître, dem es auch gelang, Einstein zu überzeugen, als der hauptsächliche "Vater" der Urknalltheorie bezeichnet werden. Der Begriff "Urknall" stammt allerdings von Fred Hoyle, einem Gegner dieser Theorie. Lemaître war seit 1940 Mitglied und von 1960 bis zu seinem Tode 1966 als päpstlicher Prälater Präsident der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften. Einstein äußerte einmal über diese Theorie: "Dies ist die schönste Erklärung über die Schöpfung, die ich je gehört habe." Nach neusten Berechnungen aus dem Jahre 2003 wird das Alter des Universums nach diesem Modell z. Z. auf etwa 13,7 Milliarden Jahre geschätzt. Mit Papst Johannes Paul II. möchte ich vor einem "unkritischen und übereilten Gebrauch" moderner kosmologischer Theorien für apologetische Zwecke" warnen. Er betonte jedoch zu recht in diesem Zusammenhang auch eine "mögliche Relevanz solcher Theorien" zur Vertiefung theologischer Untersuchungen.

### *Zum anschaulichen Verständnis des Urknallmodells*

Zu einem ersten anschaulichen Verständnis des Urknallmodells sollen zwei kurze Erläuterungen dienen.

Als erstes ist das sogenannte kosmologische Prinzip zu beachten, das auch Kopernikanisches Prinzip genannt wird. Obwohl nicht empirisch beweisbar, ist es vernünftig und entspricht allen bisherigen Beobachtungen. Es besagt, daß der Kosmos im großen Maßstab homogen und isotrop ist, d. h., daß er von jedem Ort aus und in jeder Richtung, von lokalen Unterschieden abgesehen, gleich aussieht. Damit wird das All auch als azentrisch vorausgesetzt.

Hier das Foto des Universums einfügen! (Auf diesem neueren Foto ist ein riesiges "Loch" zu sehen, wo dann die Homogenität verletzt wäre!)

Um zu verstehen, daß das All bei diesem Modell gleichzeitig endlich und grenzenlos sein kann, muß auf die im 19. Jahrhundert entwickelte nichteuklidische Geometrie und höherdimensionale Räume zurückgegriffen werden. In diesem Sinne kann der dreidimensionale Raum mathematisch als "Oberfläche" eines vierdimensionalen "Körpers" behandelt werden, was sich jedoch der anschaulichen Vorstellung entzieht. Ist dieser Körper eine vierdimensionale Kugel, so ist der Raum endlich. Wie die Oberfläche einer Kugel keinen Mittelpunkt enthält, so ist dann auch das All azentrisch.

Es sind aber auch andere vierdimensionale Körper in der Diskussion. Neidhart schrieb dazu: "Heute werden neben dem vierdimensionalen Kugelmodell auch alternative Gestalten eines endlichen und doch begrenzten Universums diskutiert. So glaubte 2003 eine Forschergruppe

Indizien dafür gefunden zu haben, daß die Welt ein vierdimensionaler Dodekaeder ist, bei dem gegenüberliegende Flächen zusammenfallen: Man spricht vom Modell des *Fußball-Universums*. Ein Jahr später wurde die These aufgestellt, daß das Universum einem *Horn* gleicht. Eine andere aktuell diskutierte Form ist die eines Torus, also eines *Fahrradschlauches*. Daneben gibt es nach wie vor auch unendliche Raummodelle, z. B. könnte das All negativ gekrümmt sein und dann einer unendlichen Sattelfläche ähnlich sein, oder aber die Krümmung ist Null und der Raum entspricht den gewöhnlichen Vorstellungen eines unendlichen Raumes."

#### *Alternativen zum Urknallmodell*

In den vergangenen Jahrzehnten sind etliche Alternativen zum Urknallmodell entwickelt worden, die alle gemeinsam haben, die Urknallsingularität zu vermeiden und damit auch einer physikalischen Argumentation zugunsten des Schöpfungsglaubens den Boden zu entziehen. Dieses Thema würde eine ausführlichere Behandlung im Rahmen der Vorlesungen zur Naturphilosophie verdienen. Hier kann nur ein kurzer Einblick anhand des genannten Vortrages von Neidhart gegeben werden.

Der bereits erwähnte Fred Hoyle entwickelte das sog. *Steady-State-Modell*, indem er die Verringerung der Massendichte infolge der Galaxienflucht durch die Annahme der Entstehung immer neuer Materie aus Nichts auszugleichen suchte. Mit dem experimentellen Nachweis der sog. Hintergrundstrahlung, die eine heiße Phase des frühen Universums bezeugt, wurde diesem Modell der Boden entzogen.



Auch gegen das *Modell des oszillierenden Universums*, nach dem für das Universum auf die Expansions- eine Kontraktionphase folgt und der "Endknall" im Sinne eines ewig oszillierenden Universums wieder Urknall für eine neue Expansionsphase ist, gibt es schwerwiegende physikalische Argumente.

Von größerer Aktualität ist noch das sog. *inflationäre Universum* von *Alan Guth* (\*1947), wo innerhalb einer extrem kurzen Zeit unmittelbar nach dem Urknall eine extrem überlichtschnelle Ausdehnung infolge eines sog. "falschen Vakuums" angenommen wird, das sich jedoch als falsch erwiesen hat.

*Andrè Linde* (\*1948) konnte 1983 eine Verbesserung in Form der sog. *chaotischen Inflation* vorlegen, nach dem laufend neue Urknallausbrüche neue Universen erzeugen. Dazu gibt es wiederum Weiterentwicklungen, z. B. im Zusammenhang mit quantenphysikalischen Spekulationen. Das ist eine Version einer Reihe von als Viele-Welten-Theorien bezeichneten Konstrukten.

Unabhängig von dem konkreten Modell folgt aus der Annahme inflationärer Expansion, daß sich hinter dem sogenannten Horizont im Sinne der Grenze des sichtbaren und uns zugänglichen Universums noch gigantische Räume und Objekte befinden, die uns prinzipiell unzugänglich sind. Dieser Bereich bis zum Horizont hat also derzeit einen meßbaren Radius von *13,7 Milliarden Lichtjahren* und nimmt jedes Jahr um genau ein Lichtjahr zu.

Von *Stephen Hawking* (\*1942) stammt das sog. "*Keine Grenzen*"-Modell des Universums, wobei rein mathematisch die imaginär gemachte Zeit

als 4. Raumdimension behandelt wird, wodurch die Urknallsingularität vermieden wird. Das Universum wäre dann von endlicher Größe, aber ohne Grenze und Rand, und benötigte nach Hawking keinen Schöpfer mehr. Man kann ihm entgegenhalten, daß er den Anfang der Welt hinsichtlich der real erlebten Zeit damit natürlich nicht beseitigt hat.

Im Jahre 2002 wurde von *Paul Steinhard* ein sog. *zyklisches Universum* vorgeschlagen, das sich von dem obengenannten oszillierenden Universum wesentlich unterscheidet. In diesem Modell gelingt es, Singularität und Entropieproblem zu vermeiden, es ist jedoch rein spekulativ.

Zusammenfassend kann man mit Neidhart sagen, daß alle diese Theorien entweder falsch oder hochspekulativ sind. Sie entstanden nicht auf Grund von neuen empirischen Fakten, sondern lediglich aus philosophischer oder religiöser Motivation. Daher dürfen die Argumente für das endliche Alter der Welt nach wie vor als überzeugend angesehen werden. Für den gläubigen Menschen sind sie Hinweise auf den Schöpfungsakt, wenn auch keine zwingenden Beweise.

*Woher stammen die Gesetze der Physik?*

Erst recht nicht betroffen ist davon die Frage, die nur der Philosoph oder der Theologe beantworten kann:

Wer bestimmt die Gesetze der Physik, wer haucht ihnen Leben sein?

*Größe des Weltalls aus der Sicht des Glaubens*

Die in der Kosmologie im Rahmen der Urknalltheorie als möglich erachteten räumlich unendlichen Modelle des Weltalls scheinen lediglich die Eigenschaft zu haben, sich mit unbegrenzt wachsender Zeit auch

räumlich unbegrenzt auszudehnen. So kann der Physiker Bernhard Philberth in seinem Buch "Der Dreieine" schreiben: "So hat das Weltall Anfang und Ende in der Zeit. Und ebenso ist es auch endlich im Raum." Er erklärt dann weiter: "Das Weltall ist endlich und begrenzt; aber in offener Endlichkeit begrenzt: in Unerreichbarkeit seiner Grenzen." "Das Sein ist ein Loch im Nichts; aber ein Loch, in welchem das Sein dem Nichts nirgends begegnet. Es ist eine Ureigentümlichkeit alles Seienden: Keinem Geschaffenen ist die Grenze seines Seins erreichbar; kein Seiendes kann sich selbst einholen." Und es ist sehr schön, wie Philberth im Unterschied zu den meisten rein materialistisch orientierten Texten zur Kosmologie die Physik mit der Schöpfungslehre zusammendenkt: "Vor der Schöpfung war nur Gott; jenseits allen Raumes, aller Zeit, aller Materie. Alle Räume, Zeiten, Massen und alles Sein ist in Gott. Außer Gott ist nichts; das Nichts selbst ist von Gott umfassen."

Aus der Sicht des Glaubens können wir feststellen:

Die früher in diesem Ausmaß unbekannt Weite des Alls wird zu unrecht oft als Argument gegen den christlichen Schöpfungsglauben empfunden, ist jedoch nur ein Argument gegen einen falschen, zu kleinen Glauben, der Gott auf unsere Dimensionen herunterziehen möchte. In den als unendlich erscheinenden Weiten des Alls drückt sich entweder erschauern lassende tödliche Wüste aus oder die unergründliche Macht und Herrlichkeit unseres Gottes, der immer anders und größer ist als jede menschliche Vorstellung und der sich uns doch im Logos als Mensch geoffenbart hat!

In seiner "Einführung in das Christentum" erwies Joseph Ratzinger die erschauern lassende Größe des Alls als bereits im Alten Testament

gläubig angenommen: "Gott bezeugt sich zunächst gewiß in der kosmischen Macht. Die Größe, der all unser Sinnen überschreitende und es dennoch umfassende Logos der Welt, verweist auf ihn, dessen Gedanke diese Welt ist; auf ihn, vor dem die Völker sind 'wie Tropfen am Eimer', 'wie Stäubchen an der Waagschale' (Jes. 40,15)." An anderer Stelle erklärt er den verschwenderischen Überfluß als einen Ausfluß der verschenkenden Liebe Gottes: "Und beide verweisen, ähnlich wie wir es beim Prinzip 'Für' fanden, auf das Strukturgesetz der Schöpfung zurück, in der das Leben Millionen Keime verschwendet, um ein Lebendiges zu retten; in der ein ganzes Weltall verschwendet wird, um an einer Stelle dem Geist, dem Menschen einen Platz zu bereiten. Überfluß ist das Prägezeichen Gottes in seiner Schöpfung; denn 'nicht nach Maß berechnet Gott seine Gaben', wie die Väter sagen. Überfluß ist aber zugleich der eigentliche Grund und die Form der Heilsgeschichte, die letztlich nichts anderes ist als der wahrhaft atemberaubende Vorgang, daß Gott in unbegreiflicher Selbstverschwendung nicht nur ein Weltall, sondern sich selbst verausgabt, um das Staubkorn Mensch zum Heil zu führen."

## *2. Oben und Unten*

Als zweiter Aspekt des Paradigmenwechsels soll die Gefahr des Verlustes der Begriffe Oben und Unten betrachtet werden. Auch uns heutigen Menschen ist ein Unterschied zwischen der horizontalen und der vertikalen Richtung, z. B. bei Entfernungsschätzungen, aber auch bei unserem sinnlichen Raumeindruck, geradezu unüberwindlich physisch eingeprägt. In dem Abschnitt "Metaphysisches und physikalisches Oben und Unten" schreibt Bernhard Philbert in seinem Buch "Der Dreieine": "Die Wesensverwandtschaft des physikalisch-kosmischen, des soziologisch-menschlichen und des theologisch-heilsgeschichtlichen

Bereichs der Offenbarung wird überwältigend sichtbar in jener Ausrichtung, die alles Sein beherrscht; in jener wahrhaft existentiellen Ausrichtung, die jegliches Sein über dem Nichts trägt: im Oben-Unten. Das Oben-Unten ist ein Urmythos; ..."

Den seit Galilei besonders großen und stets wachsenden Einfluß der Physik auf des Verhältnis des Menschen zu diesen Kategorien beschreibt er anschließend wie folgt: "Der Einbruch physikalischen Denkens mit der Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde und der Struktur des Weltraumes und gar die Raumfahrt haben schwere Erschütterungen des an diesen Bildern orientierten, religiösen Empfindens bedeutet. Im freien Weltraum gibt es keine Unterschiede in den Raumrichtungen; kein in dieser Weise orientiertes Unten-Oben. ..."

Das unverbildete Kind besitzt noch die Fähigkeit, in Märchen und Geschichten eine hinter den Kulissen des Wirklichen liegende, lebensgestaltende Wahrheit zu begreifen. Dem 'mit beiden Füßen im Leben stehenden', durch die Massenmedien manipulierten Zivilisationsmenschen, dem in seiner pervertierten Freiheit entmündigten und entmenschten Massenwesen ist diese Freiheit verlorengegangen; in der Anbetung der Wissenschaft verehrt er Schemen. Erst in einer vergeistigten Kunst, Philosophie, Wissenschaft, die, im Erreichen ihrer Grenzen über sich hinaustretend, sich der Religion verbindet, ist diese Wahrheit dem reifen Menschen wieder erlangbar. ..."

Wie Philbert dann abschließend in diesem Abschnitt ausführt, können wir auch hier eine Rückbesinnung auf der Grundlage neuer physikalischer Erkenntnisse beobachten: "Dieses Unten-Oben ist auch im Kosmos weitab von der Erde, von der Sonne und sogar Milchstraße keineswegs aufgehoben. Gerade im Kosmos gibt es dieses ursprüngliche Unten-

Oben in fundamentaler Bedeutung; ein wahrhaft existenzielles Unten-Oben von seinsschaffender und seinsgestaltender Macht. Dieses ist ein Nieder-Höher im Potential, im Energieniveau verschiedener Zustände kosmischen Seins. Die Existenz ist Dasein in Potentialen.

Das ursprüngliche, elementare Unten-Oben ist im Weltall nicht nur nicht überholt und aufgehoben, sondern wird erst im Kosmos in seiner vollen existenztragenden Gewalt offenbar. Was in dem metaphysischen Ahnen einer unverbildeten Jugend des Menschseins im Bilde der Erdschwere, des Potentialgefälles der Erde wahrhaftig empfunden ward und was in einer seinsverflachenden Zwischenphase menschlicher Denkgeschichte überholt schien, wird in den kosmischen Dimensionen wieder zu einem grandiosen Einblick in das Wesen der letzten Dinge; wird zur Verkörperung einer urgewaltigen Wahrheit."

In ähnlichem Sinne beklagt Thürkau das Fehlen des Oben und Unten im materialistischen Weltbild: "Die theozentrische Welt gleicht der geozentrischen Welt: Sie hat ein Oben und ein Unten - Himmel und Hölle. Im Weltbild der materialistischen Naturwissenschaft sind Oben und Unten so gegenstandslos wie Himmel und Hölle - wie das Gute und das Böse." Dietrich von Hildebrand charakterisierte diese fundamentalen Begriffe wie folgt: " 'Oben' bleibt eine fundamentale Analogie für die Dinge, die metaphysisch über uns erhaben sind, ihrem Wert und ihrem ontologischen Rang nach; 'unten' für die Dinge, die ihrem Wert und ihrer Seinsart nach geringer sind als der Mensch."

### *3. Das mechanistische Weltbild und seine Widerlegung*

Ein dritter Aspekt des Paradigmenwechsels, der sich etwa seit Galilei herausbildete, war die Entstehung des mechanistischen Weltbildes. Das mechanistische Weltbild ist die historisch früheste Form des

sogenannten naturalistischen Weltbildes. Das ist darin begründet, daß die Mechanik besonders anschaulich ist und als erste Wissenschaft mathematisierbar wurde. Die Welt wurde jetzt als ein riesiger Mechanismus gesehen. Es wurde angenommen, alles Existierende habe mit einem Mechanismus gemein, daß es vollständig nach schon bekannten oder der Forschung prinzipiell zugänglichen Naturgesetzen abläuft bzw. daß mit dem aktuellen Zustand auch sein Zustand zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt exakt bestimmt und festgelegt ist. Pierre-Simon (Marquis de) Laplace (1749 -1827) vertrat die mechanistische Weltanschauung seiner Zeit besonders pointiert und konzentriert. Der sogenannte Laplacesche Dämon bedeutet eine gedachte, unbegrenzt mächtige Intelligenz, und Laplace sagte, sobald der Zustand der gesamten Welt zu einem bestimmten Zeitpunkt vollständig bekannt wäre, könnte diese Intelligenz im Prinzip den Zustand der Welt zu jedem späteren Zeitpunkt genau angeben. Die berühmte Antwort von Laplace auf Napoleons Frage, wo denn in seinem System Gott vorkomme, "wir brauchen diese Hypothese nicht", ist nur konsequent. Damit war jede Freiheit aus der Welt verbannt. Aus dem Bild Gottes in der jüdisch-christlichen Religion, der in seine Welt eingreifen konnte und, den Menschen nahe, unmittelbar historisch zugegen war, war schon bei Descartes der Uhrmacher geworden, der der Welt am Anfang eine gewisse Impulsmenge erteilt hatte und dann nur noch ferner Zuschauer einer gnadenlos zwanghaft ablaufenden Welt war. Daß das auch umstürzende Auswirkungen auf das Menschenbild hatte, demonstrierte besonders eindringlich "Die Maschine Mensch" des Julien Offray de La Mettrie (1709 - 1751), der auch die Seele des Menschen allein physisch deutete und der als der erste materialistische Schriftsteller der Aufklärung gilt.

Den Gesetzen der Mechanik wurden dann die Gesetze der Elektrodynamik sowie der Thermodynamik an die Seite gestellt, und so mußte man in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Überzeugung sein, daß diese naturgesetzlichen Abläufe im Prinzip das gesamte Sein lückenlos zu beschreiben gestatten. Das hatte dramatische Folgen in Form eines materialistischen Naturalismus, der das Allgemeinbewußtsein der Gesellschaft weitgehend dominierte und bis heute dominiert.

### *Gegenargumente aus der Quantenphysik*

Aber auch hier hat die moderne Physik schon rein naturwissenschaftlich grundsätzliche Gegenargumente geliefert, die allerdings leider vom Allgemeinbewußtsein noch kaum in ihrer philosophischen Konsequenz akzeptiert sind. Nach neuesten experimentellen Ergebnissen sind die nach der Quantenphysik nur noch statistisch beschreibbaren mikrophysikalischen Vorgänge als im einzelnen tatsächlich zufällig nachgewiesen. Alle Versuche, sie doch noch indirekt als naturgesetzlich bestimmt zu erklären, sind nachweislich gescheitert. D. h., die materielle Welt ist nicht geschlossen, sondern es ist sozusagen ein Fenster geöffnet, hinter dem die Welt unbekannt ist. Hier einen "reinen" Zufall anzunehmen, von dem nach Einstein niemand sagen kann, was das eigentlich ist, ist dann aber ebenso willkürlich und außerhalb der Naturwissenschaft wie die Annahme eines geistigen Einflusses, sei es Gott oder der Geist des Menschen. Die zweite Möglichkeit rückt dramatisch ins Blickfeld, nachdem Eccles und Beck auf der Basis der Quantenphysik und der Abläufe im Gehirn im Detail nachgewiesen haben, daß hier einzelne zufällige, also nicht determinierte mikrophysikalische Prozesse makrophysikalische Auswirkungen haben können. Mit jedem solchen mikrophysikalischen Vorgang dieser Art



werden also neue makrophysikalische Anfangsbedingungen für anschließend naturgesetzlich ablaufende Prozesse gesetzt. Damit ist die Naturwissenschaft an eine prinzipielle Grenze gekommen, wo sich ein Reich der Freiheit eröffnet.

### *Eine harmonische Welt?*

Abschließend seien noch zwei weitere moderne Erkenntnisse erwähnt, die im Zusammenhang mit dem materialistischen Naturalismus bedacht werden sollten.

Die Wissenschaftsgläubigkeit mit der Überzeugung, alles letzten Endes kausal erklären zu können, hat auch zu einer verbreiteten Ablehnung aller ästhetischen Argumente in der Naturwissenschaft geführt. Dagegen schreibt Roman Worg in seinem Büchlein "Deterministisches Chaos": "Allerdings galt Keplers Beschreibung des Planetensystems als 'Weltharmonik' noch vor einigen Jahren als zu platonisch, zu sehr vom Wunsch nach Harmonie getragen. Inzwischen fand die Harmonie, ausgedrückt durch den Goldenen Schnitt, begründet durch das KAM Theorem, wieder Einlaß in die physikalische Diskussion der Stabilität des Planetensystems." In ähnlichem Sinne sagte Harald Böttger: "Eine Planetenkonstellation, die eine 'sechsfache Harmonie' erzeugt, war für Kepler die 'Konstellation bei der Erschaffung der Welt'." Eine solche Betrachtungsweise gilt seit langem als obsolet. Böttger bemerkt dagegen: "Und dennoch sehen - seit einigen Jahren - die Astrophysiker in der Anisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung, dem Nachglimmen des Urknalls, ein harmonisches Phänomen, einen Dreiklang der Schöpfung'. Dieser Dreiklang besteht aus einem Grundton und zwei Obertönen - verursacht durch akustische Dichteschwankungen in der Baryon-Photon-Mischung des frühen Kosmos."

### *Wahrheit wissenschaftstheoretisch gesehen*

Ein bedeutsames wissenschaftstheoretisches Argument gegen Galileis Überzeugung von der Wahrheit des Kopernikanischen Systems formulierte Pierre Duhem wie folgt: "Angenommen, die Hypothesen des Kopernikus könnten alle bekannten Erscheinungsformen erklären; daraus könnte man schließen, daß sie möglicherweise wahr sind, nicht aber, daß sie mit Notwendigkeit stimmen. Denn um diesen letzteren Schluß zu legitimieren, müßte man beweisen, daß kein anderes System erdenkbar ist, das die Erscheinungsformen genau so gut erklärt. Dieser letzte Beweis ist aber nie geführt worden."

### *Hugo Staudinger über die Herkunft des Naturalismus*

Zunächst sei hier ausführlich wiedergegeben, wie Hugo Staudinger, katholischer Mitbegründer des überkonfessionellen "Deutschen Instituts für Bildung und Wissen", unter Einbeziehung wichtiger von Carl Friedrich von Weizsäcker vorgenommener Wertungen, den gravierenden Paradigmenwechsel kennzeichnete.

### *Galileis Paradigmenwechsel*

Hier sei mit den Worten Staudingers noch einmal die Rolle der Mathematik, des Experiments und der Formulierung von Naturgesetzen wiedergegeben, wie sie Galilei neu sah:

"Entscheidend für die Wende zwischen dem mittelalterlichen und dem neuzeitlichen Denken war der Sieg neuer wissenschaftlicher Methoden und eine damit verbundene Neuorientierung der wissenschaftlichen Fragestellung. Dieses Umdenken wurde vor allem von Galilei und Francis Bacon eingeleitet. Gegenüber der mittelalterlichen Naturwissenschaft, die ihre Schlüsse entweder spekulativ aus der Theologie und Philosophie entwickelte oder sich mit einer bloßen Zusammenfassung von Naturbeobachtungen begnügte, suchte Galilei

die Beziehungen zwischen physikalischen Erscheinungen in mathematischen 'Naturgesetzen' zu erfassen. Seiner Überzeugung nach ist das 'Buch der Natur' in mathematischer Sprache geschrieben. Gelesen werden muß es durch eine Verbindung von empirischen Beobachtungen und mathematischem Denken. Dabei spielt das Experiment die wichtige Rolle einer gezielten Frage an die Natur. Allerdings wird sie im Experiment nicht so befragt, wie man sie im Alltag vorfindet, sondern sie wird zunächst verändert. Erst die planvolle Veränderung der Natur ermöglicht die Formulierung von exakten Naturgesetzen."

### *Galileis Provokation*

Mit einem Zitat aus dem "Dialogo" macht Staudinger das Provozierende in Galileis Auftreten und Argumentation deutlich:

"Seinen Gegnern, die sich auf anerkannte Denker der Antike und des Mittelalters beriefen, rief Galilei selbstbewußt zu: 'Kommt mit Gründen, nicht mit Texten und Autoritäten; denn wir haben es mit der Welt unserer Sinne, nicht mit einer Welt von Papier zu tun. In den Naturwissenschaften, deren Folgerungen wahr und notwendig sind, können tausend Demosthenes und tausend Aristoteles nicht, der Sache zum Trotz wahrmachen, was falsch ist.' (Dialogo) Durch einen solchen Satz unterstreicht Galilei in einer für die damalige Zeit herausfordernden Weise die Eigenständigkeit der Naturwissenschaften und lehnt jede Bevormundung durch Theologie und Philosophie ab."

### *Die Natur auf der Folter*

Staudinger stellt dann deutlich heraus, daß es zwei sehr gegensätzliche Arten gibt, zu einer Naturerkenntnis zu gelangen:

"Galilei war sich dessen nicht bewußt, daß auch seine Art der Befragung der Natur im Experiment keineswegs angemessene Erkenntnis verbürgte. Die Ambivalenz dieser Vorgehensweise wird deutlich, wenn man sich zwei Interpretationen vor Augen hält, die in der Folgezeit vorgebracht wurden: Die eine betont, daß der Mensch der Natur die Möglichkeit zur Beantwortung seiner Fragen gebe, in der respektvollen Bereitschaft, ihre Auskünfte anzuerkennen. Die andere dagegen hebt hervor, daß der Mensch die Natur wie ein Richter behandle, der jemanden 'auf die Folter spannt', um ihn zu Aussagen auf gezielte Fragen in einem vorentworfenen System zu zwingen."

#### *Natur als manipulierbare Realität*

Zur Kennzeichnung des neuen Verfahrens zitiert Staudinger dann die folgenden Ausführungen Carl Friedrich von Weizsäckers (Tragweite, a.a.O., S. 107): "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. So öffnete er den Weg für eine mathematische Analyse, die die Komplexität der wirklichen Erscheinungen in einzelne Elemente zerlegt. Das wissenschaftliche Experiment unterscheidet sich von der Alltagserscheinung dadurch, daß es von einer mathematischen Theorie geleitet ist, die eine Frage stellt und fähig ist, die Antwort zu deuten. So verwandelt es die gegebene 'Natur' in eine manipulierbare Realität."

#### *Vergleich mit Aristoteles*

Die folgenden Ausführungen Weizsäckers, mit denen er das Vorgehen Galileis mit dem des Aristoteles vergleicht, machen nach Staudinger die

schockierende Neuheit der Methoden der modernen Naturwissenschaften deutlich:

"Aristoteles wollte die Natur bewahren, die Erscheinungen retten. Sein Fehler ist, daß er dem gesunden Menschenverstand zu oft recht gibt. Galilei zerlegt die Natur, lehrt uns, neue Erscheinungen willentlich hervorzubringen und den gesunden Menschenverstand durch Mathematik zu widerlegen. So sagt z. B. Aristoteles, daß schwere Körper schnell fallen, leichte Körper langsam und ganz leichte Körper sogar aufsteigen. Dies ist genau, was die Erfahrung jeden Tag uns lehrt: der Stein fällt schnell, das Blatt Papier langsam, die Flamme steigt auf. Galilei fährt fort, im Vakuum würden sich die Körper aber in der Tat so verhalten. Hier stellt er also die Hypothese auf, es könne ein Vakuum, einen leeren Raum geben, wieder im Widerspruch nicht nur zur Philosophie des Aristoteles, sondern auch zur Erfahrung jedes Tags."

### *Ideale Bedingungen als Voraussetzung für die Gültigkeit der Naturgesetze*

Daraus schlußfolgert Staudinger:

"Diese Ausführungen Carl Friedrich von Weizsäckers kennzeichnen alle klassischen Naturgesetze. Alle diese Gesetze gelten jeweils nur unter sogenannten 'idealen' Bedingungen, das heißt, sie gelten nur dann, wenn außer den in dem betreffenden Naturgesetz selbst formulierten Beziehungen keinerlei Kräfte wirksam sind. Diese idealen Bedingungen sind jedoch faktisch nicht einmal im Experiment herstellbar, ja, es läßt sich nicht einmal entscheiden, ob sie auch nur prinzipiell realisierbar sind. In diesem Zusammenhang sei im Anschluß an das von Carl Friedrich von Weizsäcker aufgegriffene Beispiel daran erinnert, daß die meisten Physiker heute die Überzeugung vertreten, daß es einen absolut leeren Raum grundsätzlich nicht geben könne, sondern daß Raum stets

nur im Zusammenhang mit Materie besteht. Gerade wenn man sich dies alles vor Augen hält, tritt die ungeheure geistige Leistung Galileis in ihrer ganzen Paradoxität in Erscheinung: Indem er es wagt, die Natur so zu beschreiben, wie sie tatsächlich niemals ist, eröffnet er neue Möglichkeiten zu einer exakteren Berechnung realer Vorgänge."

## 5. Der materialistische Naturalismus und seine ethischen Folgen

### *Knowledge is power*

In den folgenden Worten bringt Staudinger die neue Naturwissenschaft Galileis in Verbindung mit Francis Bacon:

"Zur gleichen Zeit, in der Galilei auf dem Kontinent seinen Kampf um eine eigenständige Naturwissenschaft führt, wirkt in England der Staatsmann, Jurist, Historiker, Naturforscher und Philosoph Francis Bacon. In seinen Schriften fordert er programmatisch eine grundlegende Umgestaltung der gesamten menschlichen Gesellschaft und eine unbegrenzte Steigerung der Macht des Menschen, die durch Wissen erreicht werden soll.

Voraussetzung für den erhofften Aufstieg der Wissenschaften ist nach Bacons Überzeugung die nachdrücklich geforderte Trennung von Wissenschaft und Religion. In Auseinandersetzung mit Aristoteles lehnt er darüber hinaus die Anerkennung von Finalursachen als unwissenschaftlich ab. Diese und andere Forderungen hatten zwar keinen unmittelbaren Einfluß auf die weitere Geschichte der Wissenschaften selbst. Sie haben jedoch als programmatische Deklarationen, die durch die tatsächliche Entwicklung weitgehend anerkannt wurden, das Allgemeinbewußtsein mitgeprägt."

### *Berechnen können ohne Erkenntnis des Wesens der Dinge*

Staudinger sieht in der modernen Naturwissenschaft einen grundsätzlichen Verzicht auf die Erkenntnis des Wesens der Dinge und sieht diese Haltung besonders mit Newtons Hauptwerk grundgelegt:

"Den letzten entscheidenden Schritt zur Grundlegung der klassischen Naturwissenschaften tat Newton im Jahre 1684 mit seinem Werke 'Die mathematischen Prinzipien der Naturlehre'. Als besonders bezeichnend

dürfen die oft zitierten Sätze am Ende des dritten Buches gelten: 'Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund dieser Eigenschaften der Schwere abzuleiten, und Hypothesen erdenke ich nicht. Alles nämlich, was nicht aus den Erscheinungen folgt, ist eine Hypothese, und Hypothesen ... dürfen nicht in die Experimentalphysik aufgenommen werden ... Es genügt, daß die Schwere existiere, daß sie nach den von uns dargelegten Gesetzen wirke und daß sie alle Bewegungen der Himmelskörper und des Meeres zu erklären imstande sei.'

Obgleich diese Sätze mit einem 'noch nicht' beginnen - es heißt ja: 'Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund dieser Eigenschaften der Schwere abzuleiten ...' - dokumentiert sich hier eine entscheidende Verlagerung des forschenden und darüber hinaus des geistigen Interesses überhaupt. Denn dieses 'noch nicht' in Verbindung mit der oft zitierten Absage an alle Hypothesen wurde in der Geschichte der Wissenschaften tatsächlich zu einem endgültigen Verzicht.

Der Wissenschaft geht es weiter nicht mehr um eine 'Theorie des Seins', die das Wesen und den Sinn der Dinge zu ergründen sucht, es geht ihr vielmehr darum, die Formeln zu finden, mit deren Hilfe die erfahrbare Wirklichkeit berechnet werden kann.

Etwas verstehen bedeutet nicht mehr im Sinne metaphysischer Fragestellungen, etwas in seinem Wesen zu erkennen, sondern es wird identisch mit: berechnenkönnen. Die Tragweite dieser Entscheidung wurde bis in unsere Tage hinein von vielen nicht erkannt, obgleich sie sich in der gegenwärtigen Krise mit ihrer allgemeinen Orientierungslosigkeit unübersehbar dokumentiert.



Mit der Gleichsetzung von 'Verstehen' und 'Berechnenkönnen' vollzog das wissenschaftliche Denken eine grundlegende Beschränkung seiner Fragestellung. Damit schuf es zugleich eine Trennung der Naturwissenschaften von der überkommenen Philosophie und Theologie, da weder Philosophie noch Theologie die gekennzeichnete Beschränkung mit vollziehen könnten. Das bedeutete jedoch zunächst kein Gegeneinander, sondern eher ein Nebeneinander, da das zentrale Forschungsgebiet und vor allem das erkenntnisleitende Forschungsinteresse nicht identisch waren."

Walter Link betont die Beschränkung der Physik auf das "wie", das "warum" bliebe unbeantwortet, womit die aristotelische Naturphilosophie entwertet wird.

### *Joseph Ratzinger*

Joseph Ratzinger schrieb 1996 in seinem Buch "Im Anfang schuf Gott" im gleichen Sinne: "Wie ist es dann zu den Auswüchsen der Mentalität des Machens und des Herrschens gekommen, die uns heute alle bedroht? Ein erstes Wetterleuchten einer neuen Gesinnung zeigt sich in der Renaissance etwa bei Galilei, wenn er sinngemäß sagt: Falls die Natur nicht freiwillig auf unsere Fragen antwortet und ihre Geheimnisse enthüllt, werden wir sie auf die Folter spannen und im peinlichen Verhör ihr ihre Antworten entreißen, die sie nicht gutwillig gibt. Die Konstruktion der Instrumente der Naturwissenschaft ist für ihn gleichsam die Bereitung dieser Foltermittel, in der der Mensch als der absolute Herr sich die Antworten holt, die er von diesem Angeklagten wissen will."

### *Max Thürlauf*

Hören wir noch Max Thürkauf: "Die Sünde des Galilei hatte fatale Folgen; er, der Meister, beschränkte die Naturwissenschaft auf Meß- und Berechenbarkeiten; viele seiner Nachfolger und besonders seine Epigonen schossen bald über ihre Laboratorien hinaus und behaupteten - in tragischer Verwechslung von Sinnen- und Geisteswelt - nur das Meß- und Berechenbare seien Wirklichkeit. Dies ist die Nahrung der Lüge unserer Zeit: des Materialismus." Einen Höhepunkt erreichte der Materialismus im 19. Jahrhundert. Aber noch heute dominiert er das Allgemeinbewußtsein. Den heutigen Vertretern des Materialismus kann man entgegenhalten, daß sie das Weltbild des 19. Jahrhunderts vertreten.

Walter Brandmüller erklärt: "Nicht eine Gegenaufklärung scheint nötig, sondern eine Aufklärung der Aufklärung ... Die höchste Leistung der Vernunft ist allemal die Einsicht in ihre Grenzen." "Es hängt alles davon ab, ob wir die Wahrheit erkennen. Vernunft ist nämlich noch lange nicht Wahrheit."

### *Von Albertus Magnus zu Galilei*

Mit Worten von Max Thürkauf erinnern wir uns noch einmal kurz an die Entwicklung hin zur neuen Naturwissenschaft von Galilei: "Die Forschungsmethode des heiligen Albert des Großen war die Betrachtung durch liebevolle Versenkung in die lebendige Fülle der Natur. Im Verlauf der Geschichte wurde die Naturforschung immer mehr ein Be-greifen, ein Er-klären aus der Sicht der Hände. Zwei Jahrhunderte nach Albert führte Nikolaus von Kues die Waage als ein Instrument der Wahrheitsfindung ein. Bald folgte die Mechanik des Leonardo da Vinci und dann die 'neue Wissenschaft' des Galileo Galilei, dessen englischer

Zeitgenosse Francis Bacon unverblümt verkündete: 'Wissen ist Macht!.'

### *Spielarten des Materialismus*

Im Zitat von Max Thürkau war der Begriff Materialismus gefallen, um den es in diesem Kapitel hauptsächlich geht. Als Überschrift wurde der Begriff Naturalismus gewählt. Für die heutige zeitgeistige Einstellung zur Wirklichkeit, die hauptsächlich durch den naturwissenschaftlichen Zugang geprägt ist, sind mehrere, inhaltlich und von dem für sie in den Brennpunkt gerückten Aspekt her etwas unterschiedliche, sich aber gleichzeitig weit überdeckende Begriffe im Gebrauch. Typisch für den Naturalismus ist die Maxime: "Alles ist Natur". Wird darunter, wie es überwiegend geschieht, allein die physische Natur verstanden, so ist die naturalistische Position mit der materialistischen Position, nach der außer Materie nichts existiert, identisch. Rolf Eraßme behandelt in seiner Dissertation "Der Mensch und die 'Künstliche Intelligenz'" vier wesentliche Spielarten des Materialismus, wobei er sich neben dem Biologismus und dem Physikalismus im Zusammenhang mit der sogenannten "Künstlichen Intelligenz" besonders noch den Spielarten Symbolismus und Konnektionismus zuwendet. Allen gemeinsam ist die Behauptung, daß der Geist aus der Materie abgeleitet werden kann und kein eigenständiges Wesen hat.

### *Positivismus*

Die Grundhaltung und grundlegende Beschränkung im Vorgehen des Physikers oder allgemeiner des Naturwissenschaftlers bei seiner fachlichen Arbeit philosophisch zu verallgemeinern und zum Maßstab für die weltanschauliche Sicht allen Seins zu erheben, nennt man Positivismus. Joseph Ratzinger schrieb in seinem Buch "Einführung in das Christentum": "Bei unseren entsprechenden Überlegungen hatten

wir ja gesehen, daß die Physik auf die Entdeckung des Seins selbst verzichtet und sich auf das 'Positive', das Nachprüfbar beschränkt; den eindrucksvollen Gewinn an Exaktheit, den sie auf diese Weise erreicht, muß sie mit einem Verzicht an Wahrheit bezahlen, der schließlich so weit gehen kann, daß uns hinter dem Gitter des Positiven, das Sein, die Wahrheit selbst entschwindet, daß Ontologie zusehends unmöglicher wird und auch Philosophie sich weithin auf Phänomenologie, auf die bloße Frage nach dem Erscheinenden zurückzieht."

An anderer Stelle heißt es dort, in der historischen Entwicklung des Menschen hätte es "verschiedene Formen des Stehens zur Wirklichkeit" gegeben, "etwa die magische Grundorientierung oder die metaphysische oder schließlich heute die wissenschaftliche (wobei hier 'wissenschaftlich' vom Modell der Naturwissenschaften her gedacht ist. ...)

Für unsere heutige wissenschaftsbestimmte Grundeinstellung, die unser aller Daseinsgefühl ungefragt prägt und uns den Ort im Wirklichen zuweist, ist die Beschränkung auf die 'Phänomene, auf das Erscheinende und in den Griff zu Nehmende, kennzeichnend. Wir haben es aufgegeben, die verborgene Ansicht der Dinge zu suchen... Wir haben uns auf unsere Perspektive eingestellt, auf das Sehbar im weitesten Sinn, auf das, was unserem messenden Zugriff faßbar ist."

### *Comtes Positivismus*

Auguste Comte (1798 - 1857), Mathematiker, Philosoph und Religionskritiker, der vor allem auch als Begründer der Soziologie gilt, ist dafür bekannt, den Positivismus auf die Spitze getrieben zu haben.

Gegen diesen Positivismus Comtes erhob später besonders der Franzose Léon Bloy heftigen Einspruch. In einer Würdigung Bloys erklärt Alexander Pschera die Position Comtes. Nach einer theologischen und

einer metaphysischen Epoche der Menschheit gilt demnach für die heutige Zeit: "Im 'état positif' schließlich verzichtet der Mensch darauf, durch metaphysische Spekulationen die ersten Ursachen der Dinge ergründen zu wollen, weil er die Notwendigkeit und den praktischen Nutzen dieser Spekulation nicht mehr sieht; oder anders formuliert: weil er jetzt utilitaristisch motiviert ist und stets nach dem Nutzen der Handlungen, die er sonst ohne nachzudenken und im Glauben an eine höhere Sinnggebung vollzog, fragt. In diesem letzten Zustand versucht der Mensch, mit den Mitteln seiner durch die Vernunft geordneten Erfahrung die Gesetzmäßigkeiten der Phänomene, die er wahrnimmt, zu analysieren."

Walter Brandmüller zitiert dazu Ernst Jünger mit seinen am Ende des 2. Weltkrieges geprägten Worten: "Wir müssen den Weg, den Comte vorgezeichnet hat, zurückfinden: von der Wissenschaft über die Metaphysik zur Religion. Freilich war es bergab weniger mühevoll." Und er ergänzt: "Der Positivismus Comtes behauptet heute noch wichtige Positionen."

### *Positive Wirkungen der Naturwissenschaft und des Positivismus*

Bei den Worten Francis Bacons sollten wir aber nicht nur an Macht im Sinne von Macht über andere Menschen denken, was wohl auch mit gemeint ist, sondern ihm auch zugestehen, daß hier von Macht über die Dinge der Welt zum Wohle und Nutzen des Menschen die Rede ist. Aus einer solchen Naturwissenschaft ist die Technik erwachsen, die der Menschheit unermeßlichen Segen gebracht hat, auf den heute wohl kaum ein Mensch wieder verzichten möchte. Denken wir nur beispielsweise an die früher undenkbaren Erfolge der Medizin, die sich z. B. in der Ausrottung bestimmter zur Geißel der Menschheit gewordener

Krankheiten oder in der massiven Erhöhung der Lebenserwartung zeigt. Die heute - wenigstens prinzipiell, wenn auch leider nur für einen Teil der Menschheit - vorhandenen, Wissenschaft und Technik zu verdankenden Möglichkeiten sind so offensichtlich, daß sie hier nicht im einzelnen nachgezeichnet werden müssen. Aber allgemein soll doch zumindest gewarnt werden: Wer Wissenschaft und Technik generell in Frage stellt, sollte zusehen, daß er nicht das Kind mit dem Bade ausschüttet, zumal sie sogar auch die einzige Möglichkeit bereithalten, die durch sie selbst entstandenen Schäden wieder zu heilen. Insofern gibt es für die Menschheit kein Zurück mehr in einen Zustand vermeintlicher diesbezüglicher Unschuld.

Sogar dem extremen Positivismus Comtes kann man gute Absichten und positive Ergebnisse nicht absprechen. So schreibt Alexander Pschera:

"Ziel der Wissenschaft ist es dabei, Wissen zu sammeln, um Entwicklungen vorhersehen zu können, mit der Absicht, die Lebensbedingungen der Menschen konkret zu verbessern. Spekulation, Idealismus, Metaphysik und natürlich auch Religion können zu diesem Ziel nichts beitragen. An die Stelle dieser 'spekulativen' Ansätze tritt eine neue Idee, die der Menschlichkeit, der *'l'humanité*. Was das für die Religion heißt, zeigt allein die Tatsache, daß Comte im Jahre 1852 einen *Catéchisme positiviste* vorlegt, in dem er neun positivistische 'Sakramente' formuliert. Der Positivismus ist die neue Religion, ihr zentraler Glaubensgrundsatz eben jene *'l'humanité*.

Man darf diese Entwicklung natürlich nicht nur einseitig negativ verstehen. Der unbestreitbare Erfolg des Positivismus besteht darin, den Blick auf die konkrete Umsetzung von strukturierten Erfahrungen im Sinne verbesserter Lebensbedingungen gelenkt zu haben. Dieser Schritt

ist da, wo er praktisch wurde, nicht gering zu schätzen. Er hat in vielen Feldern - Hygiene, Medizin, Ernährung - große Fortschritte bewirkt."

### *Negative Wirkungen der Naturwissenschaft und des Positivismus*

Pschera stellt dem jedoch sogleich entgegen: "Aber zugleich wird spätestens an Comtes *Catéchisme* deutlich, in welcher Weise die gewaltsame Herausbrechung der menschlichen Vernunft aus dem Schöpfungszusammenhang zur Hybris degeneriert. Welche Konsequenzen eine solche Hypostasierung des utilitaristischen Denkens, der Rationalität und des Machbarkeitsglaubens hat, sehen wir heute allenthalben."

Spricht man von der Kehrseite, den negativen Ergebnissen unserer modernen Naturwissenschaft einschließlich der aus ihr entstandenen Technik, so ist auch hier heute meistens schnell ein Konsens erzielt, wie die Beispiele Atombombe, Ressourcenausbeutung und Umweltzerstörung klar werden lassen.

### *Wissenschaftsfetischismus - die "nichts-als"-Methode/Reduktionismus*

Werden diesem Ausschnitt der Wirklichkeit religiöse Glaubensinhalte gegenübergestellt, so leuchtet heute vielen Zeitgenossen die Beschränktheit der naturwissenschaftlichen Sicht gar nicht mehr ein. Diese zeigt sich aber bereits in ganz naheliegenden rein weltlichen Erfahrungen, z. B. daran, daß die Geschöpfe auch eine Innenseite haben, die im Labor grundsätzlich mit naturwissenschaftlicher Methodologie nicht zugänglich ist. Als ein Beispiel vordergründiger Evidenz kann hier die Qualität der Sinneseindrücke dienen. Der große Physiker Nobelpreisträger Erwin Schrödinger schrieb: "Das objektive Bild der Lichtwellen kann keine Rechenschaft geben von der Farbempfindung." "Es gibt gewiß keinen Vorgang in den Nerven, dessen

objektive Beschreibung die Merkmale gelb oder süß enthält, ebenso wenig wie die objektive Beschreibung einer elektromagnetischen Welle eines dieser Merkmale enthält." Das bedeutet, daß wir bei Beschränkung der Welterklärung auf die Naturwissenschaft gerade das ausblenden, was uns am unmittelbarsten gegeben ist. Dazu zählen dann auch seelische Zustände wie Freude, Trauer, Liebe, Begeisterung, aber auch die Wahrheitsfähigkeit des Geistes, Selbstbewußtsein, Personalität, Willensfreiheit.

Auch hier hat sich ein stillschweigender Übergang vom methodologischen zum ontologischen Reduktionismus vollzogen. Man kann das verdeutlichen mit dem berühmten Gleichnis vom Fischer, der immer nur Fische zu Gesicht bekommt, die größer sind als die Maschenweite seines Netzes, und schließlich glaubt, es gäbe gar keine kleinen Fische. Wir reduzieren also die Welt auf einen Ausschnitt.

In seinem Buch "Das Trojanische Pferd in der Stadt Gottes" schreibt Dietrich von Hildebrand: "Dieser Wissenschaftsfetischismus geht Hand in Hand mit einem erkenntnistheoretischen Vorurteil - daß nämlich unsere Erkenntnis eines Seienden umso gewisser sei, je niedriger dieses metaphysisch steht. Ein physiologischer Gehirnvorgang scheint auf diese Weise eine viel seriösere und unbezweifelbarere Wirklichkeit zu sein, als ein Akt des Schließens. ... Man hält es für gesichert, daß ein Instinkt realer ist als eine sinnvolle Antwort wie Freude, obwohl uns die letztere in ihrer vollen Wirklichkeit nicht weniger gegeben ist. Diese Haltung schließt aber nicht nur das Vorurteil ein, daß man alle niedrigen Gegebenheiten erkenntnismäßig für gesichert hält, sondern auch noch den Versuch, jede sinnvolle, geistige Wirklichkeit auf diese niedrigeren Gegebenheiten zurückzuführen, indem man die ebenso berühmte wie



sinnlose 'nichts-als'-Methode anwendet. So behauptet man z. B., Liebe sei nichts als Sexualität."

### *Der Dichter spricht*

Der mit großer Sensibilität begabte und bereits 1801 jung verstorbene Dichter Novalis erkannte sehr deutlich das Grauensvolle eines solchen Weltbildes. Gleichzeitig machen seine folgenden Worte auch deutlich, daß lange vor Erscheinen des Hauptwerkes Darwins im Jahre 1858 der Zusammenhang mit der Herabwürdigung des Menschen schon erkennbar war: "... der Religionshaß ... setzte den Menschen in der Reihe der Naturwesen mit Not oben an, und machte die unendliche schöpferische Musik des Weltalls zum einförmigen Klappern einer ungeheuren Mühle, die vom Strom des Zufalls getrieben und auf ihm schwimmend, eine Mühle an sich, ohne Baumeister und Müller und eigentlich ein echtes perpetuum mobile, eine sich selbst mahlende Mühle sei."

### *Der Mensch ist frei, nicht berechenbar*

Seit de La Mettrie hat sich das Bestreben, auch den Menschen vollständig rein naturwissenschaftlich zu erklären, in überwältigendem Ausmaß verstärkt. Max Thürkauf schrieb, es gäbe "heute keinen Bereich des Geisteslebens, der nicht vom modern-naturwissenschaftlichen Denken beeinflusst ist - ...", und stellt dem entgegen: "Aber weitaus der größte Teil der Schöpfung ist nicht meß- und somit nicht berechenbar. Je freier die Bereiche der Schöpfung sind, um so unberechenbarer sind sie. Am unberechenbarsten ist das Geschöpf der Freiheit: der Mensch." An anderer Stelle stellte er fest: "Gewiß können wir an Lebewesen meßbare Aspekte finden, aber diese sind bloß notwendig, jedoch nicht hinreichend für das Leben." Es gelte darüber hinaus, daß dem Menschen "wegen der

Subjektgebundenheit seiner Sinne die von seinem Geist geforderte objektive Wahrnehmung der Sinnenwelt - der Physik - nicht möglich ist. ... Dieser Sturz in sich selbst verursachte die Betäubung des Materialismus, in welchem sich der Geist für ein Produkt der Materie hält." Damit wird nach Thürkauf das wahre Fundament der Welt bestritten: "Das Unmeßbare kann nicht meßbar gemacht werden. Der größte Teil der Welt ist unmeßbar und überdies unermesslich; zumal die Ursache der Welt: die Liebe von der Stärke der Liebe Gottes."

#### *Der orthodoxe Wissenschaftsbetrieb*

Max Thürkauf stellte mit Bezug auf den Galilei-Prozeß und aus eigener bitterer Erfahrung heraus, welchem Druck Wissenschaftler ausgesetzt sind, die sich dem Naturalismus entgegenstellen wollen: "Aber gerade dieses Drama zeigt, wie wenig auch jene aus der Geschichte lernen, die - unter Bezugnahme auf den Galilei-Prozeß - sich für aufgeklärt halten. Es sind heute nicht mehr die Päpste der Kirche, sondern die 'Päpste' der Wissenschaft, welche mit den Außenseitern ihrer Zunft wieder 'Galilei'-Prozesse durchführen. Wehe einem Wissenschaftler, der bei diesem orthodoxen Wissenschaftsbetrieb nicht mitmachen will."

#### *Die gleichzeitig demütige und gewalttätige Physik*

Wenn man nun noch einmal fragt, was dem Naturalismus bis heute diesen durchschlagenden Einfluß auf das Allgemeinbewußtsein verleiht, so kann uns die Begeisterung, mit der Bernhard Philberth "seine" Wissenschaft, die Physik, charakterisiert, das wohl verständlicher machen: "Es ist etwas Großartiges um die Greifbarkeit, Festigkeit, Gegenständlichkeit der materiellen Massen, der verkörperten Energien, die gewaltig im Raume ruhend durch die Zeit gleiten. Seit sich die Physik aus dem Würgegriff der Theologie zu befreien vermochte, hat sie sich

eine Eigenständigkeit erworben, in welcher sie sich in einem aufregenden Aufstieg entwickelte.

Sie ist die am wenigsten fragliche von allen Wissenschaften, die bedingungslos in fortgesetztem Hervorgehen von Theorie und Experiment auseinander in der Geschicklichkeit des Physikers ihren Weg geht: Theorie, Experiment, Geschicklichkeit, die Dreiheit der Methodik in der Physik. Sie ist ihrer Haltung nach die demütigste der Wissenschaften, denn sie sucht - ohne Spekulation - nur das was ist." Bernhard Philberth fährt dann allerdings fort: "Doch in ihrer Wirkung ist sie zur gewalttätigsten der Wissenschaften geworden, die alle Grundlagen in Frage stellt und unser Dasein in den Grundfesten erschüttert. Es wurde in der Physik eine neue Welt des Denkens aufgeschlossen, eine Gedankenwelt, die heute wie ein unheimlicher Fremdling in alle Natur-, Gesellschafts- und Geisteswissenschaften eindringt." Etwas später fallen die warnenden Sätze: "Aber der Befreiungsfreudentanz muß - jetzt nach Jahrhunderten - auch wieder ein Ende finden, wenn wir einer großen Gefahr entrinnen wollen: Der Vertechnisierung des physikalischen Denkens." "In der Aussage 'die Welt ist Mathematik' stellt sich eine Weltanschauung dar, in der der Intellekt sich selbst in seiner Apparatur anbetet." "Aber das ist gerade der Verlust der Geistigkeit, daß der wesenhafte Rangunterschied zwischen lebendigem und formalem Wissen gar nicht mehr gespürt wird."

### *Anthroposophischer Lösungsvorschlag*

Aus anthroposophischer Sicht glaubt Johannes Hemleben einen Ausweg weisen zu können: "Die Forschung der Zukunft muß, unter Wahrung der bisher gewonnenen Exaktheit und Objektivität ihre Beobachtungsfähigkeit derart verfeinern, daß sie auch zu 'seelischen Beobachtungsergebnissen' [nach Steiner] wissenschaftlich durchzudringen

vermag. ... Damit würde aber der Weg betretbar, der zu dem Objekt der Erkenntnis nicht nur die reine Sinnessphäre, sondern auch die Gebiete des Übersinnlichen in die Forschung einzubeziehen imstande ist. Die Erkenntnis würde sich auch auf solche Fragen erstrecken können, die von der Theologie bis heute als Reservate des Glaubens angesehen werden. ... Auf einem solchen Wege ist eine Versöhnung der seit Galilei so tragisch getrennten Gebiete Wissen und Glauben durchaus denkbar." Dieser Weg, bei dem zu fragen wäre, ob der Versuch, das Übersinnliche mittels einer verfeinerten naturwissenschaftlichen Methodologie in den Griff zu bekommen, nicht letzten Endes in Magie mündet oder aber zur Gnosis zuzurechnen wäre, kann aber wohl nur ein Irrweg sein.

### *Die wahre Lösung aus dem christlichen Glauben*

Gegenüber dieser Position gilt ebenso wie gegenüber der Position der Bestreitung alles naturwissenschaftlich nicht Faßbaren, was Dietrich V. Wilke wie folgt formulierte:

"Nicht selten wird von der Wissenschaft die religiöse Dogmatik so heftig angegriffen, um an ihre Stelle zu treten und die Gefolgschaft des Denkens und Wertens in die eigenen Bahnen zu lenken. Dabei zielt insbesondere die evolutionstheoretische Leugnung schöpferischer Genialität auf ihre Substitution durch die vermeintliche Genialität der Leugnung, deren habitueller Anspruch gerne Charakterzüge wissenschaftlicher Unfehlbarkeit annimmt. Hinter dem vermeintlichen Befreiungspostulat von jeglicher Dogmatik verbirgt sich mitunter der Drang nach Einflußnahme in Form einer latenten Ich-Dogmatik."

Die wahre Lösung kann nur der Glaube an den allmächtigen Schöpfer bringen, von einer demütigen Theologie durchdrungen und entfaltet. Walter Link warnt jedoch zu recht: "Um angeblich einen zweiten Fall

Galilei zu vermeiden, nahmen moderne Theologen die Hypothese der Evolution des Lebendigen durch Selbstorganisation zum Anlaß, auch den Glauben der Kirche danach auszurichten. Sie störten sich offenbar nicht daran, daß dieser Hypothese die notwendige Begründung fehlt und sie gerade deshalb erfunden wurde, um den Glauben an Gott zu ersetzen. Kardinal Bellarmin verlangte damals zuerst Beweise, bevor er zu einer neuen exegetischen Anpassung bereit war und hat der Kirche dadurch keinen Schaden zugefügt. Statt die ungerechtfertigte Kampagne zu entlarven, ließ man sich, im souveränen Umgang mit dem Geschenk der Offenbarung Gottes, auf eine Täuschung ein, mit der die größte Glaubenskrisen hervorgerufen wurde."

Besonders auch die Theologie hat zu beachten, was Joseph Ratzinger in seiner Einführung in das Christentum schrieb: "Die Menschheit kann nicht weiter und höher kommen, als er ist, denn Gott ist das Weitesten und Höchsten; jeder scheinbare Fortschritt über ihn hinaus ist ein Sturz ins Leere." Hinsichtlich unserer letzten Hoffnung, nach unserer Auferstehung mit unserem Auferstehungsleib beschenkt zu werden, erkennt er in den entsprechenden biblischen Texten bei Johannes und Paulus einen scharfen "Kontrapunkt ..., der gegenüber einem bloß innerweltlichen, quasi-physikalischen Realismus den christlichen Realismus als Realismus jenseits der Physik, als Realismus des heiligen Geistes herausstellt." "Das Selbst, das jetzt in einem chemisch-physikalisch faßbaren Leib erscheint, kann wiederum, definitiv, erscheinen in der Weise einer transphysikalischen Wirklichkeit."

### *Dietrich von Hildebrands Aufgabe für Philosophen und Theologen*

Dietrich von Hildebrand stellte für den entsprechenden Teil der Biologie, und für die Soziologie und die Psychiatrie klar, hier stehen "bestimmte

philosophische Theorien schon am Anfang der wissenschaftlichen Arbeit und sind eng mit ihr verbunden. Alle Versuche von seiten der 'Wissenschaftler', das zu leugnen und ihre Wissenschaft wie eine 'Naturwissenschaft' zu betrachten, gründen in einer groben Selbsttäuschung." Er wies sodann bereits den Weg und stellte den Philosophen und Theologen damit eine große und wichtige Aufgabe, der sie sich m. E. bis heute nicht in ausreichendem Maße stellen: "Die Aufgabe, die wissenschaftlichen Beobachtungen und Schlüsse von den philosophischen Voraussetzungen und Interpretationen zu unterscheiden, ist heute dringender als je zuvor. Das ist eine wichtige Aufgabe für christliche Philosophen und Theologen. Indem sie sie erfüllen, werden sie erweisen, daß alle Widersprüche zwischen wissenschaftlichen Entdeckungen und geoffenbarter Wahrheit nur scheinbar bestehen. Die Grundlage für die Erfüllung dieser Aufgabe ist eine tiefe Verwurzelung in der philosophisch erkennbaren Wahrheit und ein unerschütterlicher Glaube an die geoffenbarte Wahrheit, sowie das klare Verständnis für ihren absoluten Primat."

### *Wissenschaftsgläubige Theologie*

Bedauerlicherweise gibt es heute viele Theologen, die sich in ihrer Hochachtung vor der Wissenschaft auch von der materialistisch-naturalistischen Deutung der Ergebnisse beeindruckt oder gar überzeugen lassen. Deshalb kann Max Thürkau mit großer Sorge feststellen: "Die zweifache Verwurzelung des Galilei-Traumas ist ein Paradoxon, das dazu geführt hat, dass es heutzutage immer mehr gottesfürchtige Naturwissenschaftler gibt, welche die Theologen beschwören, doch um Gottes willen nicht wissenschaftshörig oder gar wissenschaftsgläubig zu sein; ..."

Bernhard Philberth sieht das in seiner ganzen Dramatik: "Die Verstörung durch die Theologie, die ihr Antlitz verloren hat, ist abgrundlos; nur vergleichbar der Vernichtung durch die Nukleartechnik als Ausfluß einer entgeistigten Physik. Es ist Endzeit." Aber er sieht auch hier eine große Chance: "Die Physik heute - und das ist etwas ungeheuerlich Neues - hat die Macht, die Theologie zu zwingen, sich ihres höheren Ranges zu besinnen." "In dieser Rückbesinnung der Theologie unter der Faust der Physik ist kein Ende der Theologie, sondern ein großer Anfang."

*Pietätlose, auf reine Quantität reduzierte künstliche Abstraktion als Wesen der modernen Naturwissenschaft*

Wenden wir uns nun der Frage zu, ob es sich bei den aufgeführten weltanschaulichen Folgen der modernen Naturwissenschaft nur um ihren "Mißbrauch" handelt, oder ob sie schon von ihrer Entstehung und ihrem Wesen her diese Folgen in sich trägt.

Zur Beantwortung dieser Frage sind längere Abschnitte aus C. S. Lewis' Büchlein "Die Abschaffung des Menschen" sehr hilfreich. Es heißt dort über die Natur im Sinne der Galileischen Wissenschaft:

"Natur scheint das Räumliche und Zeitliche zu sein, im Unterschied zu dem, was nicht ebenso oder überhaupt nicht räumlich oder zeitlich ist. Sie scheint die Welt der Quantität zu sein, im Gegensatz zur Welt der Qualität, die Welt des Gegenständlichen im Gegensatz zum Bewußtsein, die des Gebundenen im Gegensatz zum völlig oder teilweise Autonomen; die Sphäre des Wertfreien gegenüber dem, was zugleich Werte besitzt und solche wahrnimmt; die der Wirkursachen (oder in manchen modernen Systemen des rein Zufälligen) den Wirkungen gegenüber. Nun scheint mir, daß wir ein Ding, indem wir es analytisch erschließen, um es dann zu beherrschen und zum eigenen Nutzen zu gebrauchen, auf die Stufe der Natur reduzieren; denn wir heben unsre

Wertungen darüber auf, lassen seine Endbestimmung (falls es eine hat) unbeachtet und behandeln es als bloße Quantität. Diese Unterdrückung von Aspekten dessen, was sonst unsere Gesamtreaktion darauf wäre, ist oft deutlich, ja geradezu schmerzhaft spürbar: etwas in uns muß niedrigerungen werden, ehe wir im Seziersaal einen toten Menschen oder ein lebendes Tier aufschneiden können. Diese Objekte *widersetzen* sich der Denkbewegung, mit der wir sie in die Sphäre der bloßen Natur hinabstoßen. Aber auch bei anderen Anlässen wird ein ähnlicher Preis für unser analytisches Wissen und manipulatives Können gefordert, selbst wenn wir darauf nicht mehr achten. Bäume sind für uns keine Dryaden oder auch nur schönen Gegenstände mehr im Moment, da wir sie zu Balken zersägen; der erste Mensch, der dies tat, mag den Preis noch heftig empfunden haben, und die blutenden Bäume bei Vergil und Spenser sind wohl ein fernes Echo auf dieses ursprüngliche Verspüren der Pietätlosigkeit. Die Sterne haben mit der Entwicklung der Astronomie ihre Göttlichkeit eingebüßt, und der 'Sterbende Gott' hat keinen Platz in einer Chemikalien verwendenden Landwirtschaft. Für viele ist dieser Prozeß wohl einfach die allmähliche Entdeckung, daß die wirkliche Welt sich anders zeigt, als erwartet, und daß der alte Widerstand gegen Galilei und die 'Leichenräuber' reiner Obskurantismus war. Doch ist das nicht das Ende der Geschichte. Nicht die größten unter den modernen Naturgelehrten sind auch die am meisten davon überzeugten, daß ein seiner qualitativen Eigenschaften entledigter auf reine Quantität reduzierter Gegenstand noch völlig real ist. Kleine Gelehrte und kleine dilettantische Adepten der Wissenschaft meinen das vielleicht. Große Geister wissen sehr wohl, daß ein auf diese Weise behandeltes Objekt eine künstliche Abstraktion ist, etwas von seiner Realität eingebüßt hat."



### *Ein spezieller Begriff von Natur*

Lewis fährt dann fort: "Aus dieser Perspektive erscheint die Eroberung der Natur in einem neuen Licht. Wir reduzieren die Dinge auf 'bloße Natur', *damit* wir sie erobern können. Wir sind immer am Erobern der Natur, *weil* 'Natur' das bezeichnet, was wir bis zu einem gewissen Maß erobert haben. Der Preis für die Eroberung besteht darin, etwas als bloße Natur zu behandeln. Jeder Sieg über die Natur erweitert ihren Bereich. Die Sterne werden erst Natur, wenn wir sie wägen und messen können; die Seele wird erst Natur, wenn wir sie psychoanalysieren können. Der Natur Machtbereiche entreißen heißt, ihr gleichzeitig andere ausliefern." All das ist offenbar nicht vermeidbar, wenn wir auf die oben angesprochenen Segnungen nicht verzichten wollen.

### *Verwandtschaft mit der Magie*

Wie Lewis dann betont, hat die moderne Naturwissenschaft nicht etwa, wie heute vielfach unterstellt, die angeblich vorher herrschende Magie beseitigt: "Den Vorgang, bei dem der Mensch eins nach dem andern und schließlich sich selbst der Natur ausliefert, um dafür Macht einzutauschen, habe ich den 'Pakt mit dem Magier' genannt. Und es war mir ernst damit. Die Tatsache, daß der Naturwissenschaftler erfolgreich ist, wo der Magier versagt hat, schuf im populären Denken einen derartigen Gegensatz zwischen den beiden, daß die wirkliche Entstehungsgeschichte der Naturwissenschaft mißdeutet wird. Man findet Leute, die über das 16. Jahrhundert schreiben, als wäre die damalige Magie ein mittelalterliches Überbleibsel und die Naturwissenschaft das Neue, das sie hinweggefegt hat. Wer jenes Zeitalter studiert hat, weiß es besser. Es gab im Mittelalter sehr wenig Magie; das 16. und 17. Jahrhundert dagegen waren ihre Blütezeit. Ernsthaftes magisches Suchen und ernsthaftes naturwissenschaftliches

Suchen sind Zwillinge; der eine war schwächlich und starb, der andere war stark und gedieh. Aber Zwillinge waren sie, aus dem gleichen Impuls geboren. Zugegeben, einige (gewiß nicht alle) der ersten Naturwissenschaftler waren von reiner Liebe zum Wissen beseelt. Betrachten wir aber den Charakter des Zeitalters im ganzen, können wir den erwähnten Impuls erkennen.

Es gibt etwas, was Magie und angewandte Naturwissenschaft verbindet und gleichzeitig beide von der 'Weisheit' früherer Zeitalter trennt. Für die Weisen der Vergangenheit hatte das Hauptproblem darin bestanden, die Seele mit der Wirklichkeit in Einklang zu bringen, und die Lösung hatte gelautet: Einsicht, Selbstbeherrschung und Tugend. Für die Magie so gut wie für die angewandte Naturwissenschaft heißt das Problem, die Wirklichkeit den Wünschen der Menschen gefügig zu machen; die Lösung liegt in der Technik. Und beide sind bei der Anwendung dieser Technik bereit, Dinge zu tun, die man bis dahin für widerlich und ruchlos betrachtete - wie etwa das Ausgraben und Verstümmeln von Leichen." Von Bacon weiß er zu berichten: "Im selben Geist verurteilt Bacon jene, für die Erkennen ein selbstzweckliches Ziel ist; das heißt für ihn: die als Mätresse zu seinem Vergnügen gebrauchen, die eine Gattin für Nachkommenschaft sein sollte." So lautet Lewis' Quintessenz: "Vielleicht ist es übertrieben zu sagen, die moderne naturwissenschaftliche Bewegung sei von Geburt an befleckt gewesen; doch dürfte die Aussage wahr sein, sie sei in einer ungesunden Nachbarschaft und zu einer ungunstigen Stunde entstanden. Ihre Triumphe stellten sich wohl zu rasch ein und waren um einen zu hohen Preis erkaufte: Rückbesinnung und etwas wie Reue dürften geboten sein." Anrührend ist der Satz: "Eine erneuerte Naturwissenschaft, wie sie mir im Sinn liegt, würde nicht einmal mit Mineralien und Pflanzen verfahren, wie die moderne Naturwissenschaft mit dem Menschen zu verfahren droht."

### *Zusammenhang mit Galilei*

Eine Reihe großer Geister unserer Zeit sieht nun tatsächlich, mehr oder weniger direkt ausgesprochen, hier einen Zusammenhang mit Galilei.

In seinem Buch "Wendezeit für Europa" schrieb Joseph Ratzinger:  
"Unter den Gesichtspunkten der praktischen Wirkung geht z. B. C. F. von Weizsäcker noch einen Schritt weiter, wenn er einen 'schnurgeraden Weg' von Galilei zur Atombombe sieht.

Zu meiner Überraschung wurde ich vor kurzem in einem Interview über den Fall Galilei nicht etwa gefragt, wieso die Kirche sich angemaßt habe, naturwissenschaftliche Erkenntnis zu behindern, sondern ganz im Gegenteil, warum sie eigentlich nicht klarer gegen die Verhängnisse Stellung genommen habe, die sich ergeben mußten, als Galilei die Büchse der Pandora öffnete."

Es folgen einige Zitate von Max Thürkaut:

"Der heute die ganze Erde bedrohende Materialismus mit der Atom- und Gentechnologie als seine unheilschwangersten Töchter ist eine Folge der Sünde des Galilei. Davon eben mag das Heilige Offizium etwas geahnt haben, wenn es auch die Folgen der Neuen Wissenschaft des Galilei nicht kennen konnte. ... Als christliche Theologen wußten sie, daß der Hochmut und die Eitelkeit die Eltern aller Sünden sind."

"Die Möglichkeit zur modernen Naturwissenschaft ist eine Folge des Christentums ebenso wie ihr Mißbrauch durch den Materialismus eine Folge des mißbrauchten Christentums ist, eines Unchristentums, das aus der mißbrauchten Freiheit Christi hervorgegangen ist. Diese Freiheit von Gott - statt einer Freiheit *für* Gott - brachte uns den Unwert einer sogenannten wertfreien Naturwissenschaft. Werner Heisenberg nannte

sie die christliche Art der Gottlosigkeit." Es ging also beim „Fall Galilei“ ganz wesentlich auch um eine Frage der Werteordnung.

"Wenn die Wissenschaft die ganze Welt erkennen will, sieht sie sich gezwungen, alles für mach- also meßbar, zu erklären. Sie sieht sich, wie Friedrich Nietzsche sagte, 'zur Umwertung aller Werte' gezwungen: das Höhere aus dem Niedrigen, den Geist aus der Materie hervorzubringen." "Das 'Buch der Natur' ist nicht, wie Galilei meinte, 'in der Sprache der Mathematik geschrieben' (wenn auch ein paar Zeilen darin mathematisch erfaßbar sind). Es ist eine Täuschung zu meinen, weil es viel zu rechnen und messen gibt, sei die Welt berechen- und meßbar. Besonders unberechenbar sind jene, die das meinen. Die Geschichte von Wissenschaft und Technik ist eine Tatsache, die mit aller Deutlichkeit zeigt, daß aus dem Galileischen 'Buch der Natur' ein Rezeptbuch zur Zerstörung der Natur hervorgegangen ist."

Einen anderen Aspekt stellt Walter Brandmüller heraus, indem er sagt: "Die barocke Kultur zerbricht in dem Augenblick, in dem die Rationalität isoliert wird und die Sinnhaftigkeit isoliert wird. Da zerbricht diese Harmonie. ...

Ich kann im Menschen nicht die Ratio verabsolutieren. Das ist ja der Verrat des technisch-naturwissenschaftlichen Zeitalters am Menschen."

Frau Professor von Stockhausen schreibt: "Der Anspruch Galileis, mit dem Buch des Evangeliums auch umgekehrt das Buch der Natur weiter zu entschlüsseln, ist aus heutiger Sicht in erschreckendem Maße gelungen." Und auch sie bringt Zitate von Carl Friedrich von Weizsäcker, der gefragt hatte: "Hat Gott denn gewollt, daß wir die Geheimnisse der Schöpfung enthüllen, ehe er selbst sie uns in einer neuen Welt eröffnen

will?" Und mit anderen Worten sagte er das Obenzitierte wie folgt: "Ein gerader Weg ungezügelter Forschung von 300 Jahren führt von der klassischen Mechanik zur Mechanik der Atome. Ein gerader Weg von 20 Jahren führt von der Atommechanik zur Atombombe -..."

### *Zusammenhang mit Glaube und Religion*

Stellen wir nun die Frage, was das alles mit Religion und Glauben zu tun habe, so erhalten wir von der Autorin die Antwort:

"Der Radikalismus der modernen Wissenschaft ist nicht mehr bereit, sich den Priestern zu unterwerfen, die eine göttliche Verantwortung in ihre menschlichen Hände genommen haben." Etwas später heißt es: "Die autonome Wissenschaft, die das Geheimnis der entäußerten Schöpfungsliebe an sich reißt, gibt uns erbarmungslos dem totalen Chaos bis hin zur absoluten Vernichtung preis."

Auch Einstein kam zu einer solchen Erkenntnis, die er 1938 wie folgt formulierte: "Die Erkenntnisse der Naturwissenschaft und deren bedeutender Einfluß auf das Denken und das praktische Leben haben in der modernen Zeit das religiöse Gefühl der Völker geschwächt. Das kausale und sachliche Denken, obwohl nicht im Widerspruch mit der religiösen Sphäre, läßt bei den meisten wenig Raum für religiöse Vertiefung. Die traditionelle enge Verbindung von Religion und Moral bringt es mit sich, daß dadurch auch die Intensität des moralischen Denkens und Fühlens ungefähr seit hundert Jahren bedenklich abgenommen hat. Ich sehe darin eine Hauptursache der Verwilderung der politischen Sitten in unserer Zeit. Diese Verwilderung in Verbindung mit den mächtigen Fortschritten der Technik bildet heute schon eine ernstliche Bedrohung der zivilisierten Menschheit."

Selbst der große Physiker Wolfgang Pauli sagte schon 1927, obwohl er die "bisherige Religion" gleichzeitig auf "Gleichnisse und Bilder" reduziert: "Im westlichen Kulturkreis z. B. könnte in nicht zu ferner Zukunft der Zeitpunkt kommen, zu dem die Gleichnisse und Bilder der bisherigen Religion auch für das einfache Volk keine Überzeugungskraft mehr besitzen; dann wird, so fürchte ich, auch die bisherige Ethik in kürzester Zeit zusammenbrechen und es werden Dinge geschehen von einer Schrecklichkeit, von der wir uns jetzt noch gar keine Vorstellung machen können."

In seinem Buch "Glaube Wahrheit Toleranz/Das Christentum und die Weltreligionen" schrieb Joseph Ratzinger: "Wo Wissenschaft zur Weltanschauung wird (und genau dieser Fall soll hier mit dem Wort 'Aufklärung' bezeichnet sein), wird diese Absolutheit exklusiv, sie wird zur These von der Alleingeltung wissenschaftlichen Erkennens und wird von daher zur Bestreitung religiöser Absolutheit, die an sich auf ganz anderer Ebene liegt."

*Ratzingers Erklärung der Pathologie der heutigen Naturwissenschaft*  
Verfolgen wir etwas ausführlicher, wie Ratzinger im gleichen Buch die Gefahr der Pathologie der heutigen Naturwissenschaft begründet:  
"Jeder Gedanke, der über die Verknüpfung hinausgehen, Geist in sich selbst oder als der gegenwärtigen Welt vorausgehend ansehen würde, widerspricht der methodischen Zucht der Wissenschaft und ist daher als vorwissenschaftliche, unwissenschaftliche Denkweise in den Bann getan. Der Logos, die Weisheit, wovon die Griechen einerseits, Israel andererseits geredet haben, ist in die materielle Welt zurückgenommen und außerhalb ihrer nicht mehr diskutabel."

Innerhalb des spezifischen Weges der Naturwissenschaft ist diese Beschränkung richtig und notwendig. Wenn sie aber zur unüberschreitbaren Form menschlichen Denkens erklärt wird, wird die Grundlage der Wissenschaft selbst widersprüchlich. Denn sie behauptet und leugnet den Geist zugleich. Vor allem aber ist eine so sich beschränkende Vernunft eine amputierte Vernunft. Wenn der Mensch nach den wesentlichen Dingen seines Lebens, nach seinem Woher und Wohin, nach seinem Sollen und Dürfen, nach Leben und Sterben nicht mehr vernünftig fragen kann, sondern diese entscheidenden Probleme einem von der Vernunft abgetrennten Gefühl überlassen muß, dann erhebt er die Vernunft nicht, sondern entehrt sie. Die Desintegration des Menschen, die damit gesetzt ist, ruft die Pathologie der Religion und die Pathologie der Wissenschaft gleichermaßen hervor. Daß es heute in der Lösung der Religion aus der Verantwortung vor der Vernunft in wachsendem Maß pathologische Religionsformen gibt, ist offenkundig. Aber wenn wir an menschenverachtende wissenschaftliche Projekte wie Klonierung von Menschen, die Produktion von Föten - das heißt von Menschen - zum Zweck der Ausnutzung von Organen für die Herstellung von pharmazeutischen Produkten oder auch überhaupt zu wirtschaftlicher Verwertung denken oder auch wenn wir uns an die Instrumentalisierung der Wissenschaft zur Herstellung immer schrecklicherer Mittel der Zerstörung des Menschen und der Welt erinnern, dann ist offenkundig, daß es auch pathologisch gewordene Wissenschaft gibt: Wissenschaft wird pathologisch und lebensgefährlich, wo sie sich aus dem Zusammenhang der sittlichen Ordnung des Menschseins verabschiedet und nur noch autonom ihre eigenen Möglichkeiten als ihren einzig zulässigen Maßstab anerkennt."

### *Der Mensch als Objekt der Naturwissenschaft*

Es ist zu erkennen, daß die moderne Wissenschaft auch vor dem Menschen selbst nicht halt macht.

Der letzte Satz des oben angeführten Zitates aus der Schrift "Die Abschaffung des Menschen" von C. S. Lewis lautete: "Der Natur Machtbereiche entreißen heißt, ihr gleichzeitig andere ausliefern." Lewis warnt nun aber nachdrücklich vor den erst in unserer Zeit entstandenen Möglichkeiten und fährt fort: "Solange dieser Prozeß kurz vor dem letzten Stadium haltmacht, können wir noch der Meinung sein, der Gewinn überwiege den Verlust. Sobald wir aber den letzten Schritt tun und unsre eigene Gattung auf die Stufe der bloßen Natur herabsetzen, wird der ganze Vorgang widersinnig: denn diesmal ist das Wesen, das daraus Gewinn ziehen sollte, und jenes, das geopfert wird, ein und dasselbe." Später kommentiert er: "Es ist der alte Pakt mit dem Magier: Gib mir deine Seele, und du wirst dafür Macht erhalten." Wir sind also nicht mehr die Gewinner, sondern wir werden selbst geopfert.

In ganz demselben Sinne sagte Johannes Paul II. in seinem Vortrag zum "Fall Galilei": "Viele neue wissenschaftlichen Entdeckungen und ihre möglichen Anwendungen haben mehr denn je eine direkte Auswirkung auf den Menschen selber, auf sein Denken und Handeln, so daß sie sogar die Grundlagen des Menschlichen selber zu bedrohen scheinen."

Walter Brandmüller warnte: "...der Mensch ist Selbstzweck und darf keinen anderen Zwecken dienstbar gemacht werden." Die Frage Ingo Langners: "Und dieser Gedanke drückt sich am reinsten in dem aus, was die katholische Kirche lehrt?" beantwortete er mit den Worten "Ich meine schon."



Ein besonders extremes Beispiel für den empfohlenen Zugriff auf den Menschen enthielt das bereits im vorigen Kapitel herangezogene, zu DDR-Zeiten erschienene Buch "Seele oder Programm" von Wolf und Hess. Hinsichtlich einer unterstellten Befähigung des Menschen, "sein Verhalten ganz bewußt im Sinne einer umfassenden Bedürfnisbefriedigung zu optimieren", heißt es dort: "Diese Fähigkeit gipfelt in dem Unternehmen, die gesamte Gesellschaftsordnung auf wissenschaftlicher Basis zu errichten und in Form des Sozialismus und Kommunismus jedem einzelnen Mitglied eine höchstmögliche Entfaltungsfreiheit zu gewähren." In diesem Zusammenhang wird dann erwogen: "Sollte sich jedoch eine Verbesserung der biologisch-psychischen Konstitution des Menschen erforderlich machen, wäre sie nur durch planmäßige Züchtung zu erreichen. Dafür besteht aber weder heute noch in absehbarer Zeit irgendeine Notwendigkeit."

*Pränataldiagnostik als Beispiel für die Reduzierung des Menschen auf ein Objekt der Wissenschaft*

Angesichts der vielen ethisch anfechtbaren bzw. unhaltbaren neuen Versuchungen des Umgangs mit dem Menschen in der Anfangs- oder Endphase seines Lebens, wie Abtreibung, Klonen, verbrauchende Embryonenforschung, technische Manipulationen am menschlichen Erbgut oder Euthanasie soll hier ein unverfänglich und ethisch unbedenklich erscheinendes Beispiel beleuchtet werden, die Pränataldiagnostik (PND). Darunter sind allgemein diagnostische Verfahren zu verstehen, Krankheiten von Embryonen, also Kindern vor der Geburt, festzustellen. Diese entsprechen völlig dem ärztlichen Ethos, wenn sie dem Kindeswohl dienen, also wenn Therapiemöglichkeiten bestehen oder Behandlungen für die Phase unmittelbar nach der Geburt rechtzeitig geplant werden können.

Seit Beginn der 90er Jahre sind jedoch besonders große, finanziell stark geförderte Anstrengungen auf dem Gebiet der Forschung unternommen worden, durch die Kombination mehrerer Befunde sogenannte Chromosomendefekte, vor allem Trisomie 21, in einer Frühphase der Schwangerschaft festzustellen. Dies gelingt jedoch nur statistisch, wobei die meisten so als Kandidaten erfaßten Kinder (Größenordnung 99 %) völlig gesund zur Welt kommen. Als Beispiel verweise ich auf eine längere im Internet veröffentlichte Arbeit von Professor Dr. Kypros H. Nicolaidis mit dem Titel: "Screeningverfahren zum Nachweis fetaler Chromosomendefekte". Hierbei werden die Schwangerschaften sortiert und sogenannte Risikoschwangerschaften definiert. Bei diesen wird dann dringend eine anschließende invasive Pränataldiagnostik empfohlen. Dazu heißt es: "Invasive Tests wie Amniozentese, Chorionzottenbiopsie oder Kordozentese gehen jedoch mit einem Fehlgeburtenrisiko von 1 % einher. Diese Tests werden deshalb nur bei Schwangerschaften durchgeführt, bei denen ein hohes Risiko für chromosomale Defekte besteht." Zu welchem Zweck werden diese Untersuchungen empfohlen? Da es hier keinerlei therapeutische Möglichkeiten gibt, ist der einzige Zweck dieser gefährlichen invasiven Tests die Erfassung und Selektion der Kinder mit genetischen Abweichungen. In den Schlußfolgerungen der genannten Arbeit wird dann mitgeteilt, daß im Gesamtdurchschnitt etwa jedes 500. Kind an Trisomie 21 leidet, wobei die Häufigkeit bei älteren Gebärenden größer ist, besonders im Alter von über 35 Jahren. Bezogen auf 100.000 Geburten sind also etwa 200 Neugeborene von Trisomie 21 betroffen. Weiter heißt es: "Würde man Screenings auf der Grundlage des mütterlichen Alters durchführen und allen Frauen im Alter über 35 einen invasiven Test anbieten, wären 15 % aller Schwangerschaften betroffen (15.000). Daraus ergäbe sich eine Fehlgeburtenzahl von 150 und eine

Detektionsrate für Feten mit Trisomie 21 von 50 % (100 der 200 betroffenen Neugeborenen)." Diese Anzahl von durch invasive Tests ausgelösten Fehlgeburten erscheint dem Autor als zu hoch. Er empfiehlt dagegen eine Kombination nichtinvasiver und invasiver Tests, mit deren Hilfe man 95 % (statistisch gesehen also 190 der 200 Fälle) von Trisomie 21 erfassen würde und schätzt optimistisch die verbleibende Zahl von testbedingten Fehlgeburten auf 20. Die restlichen 10 Fälle von Trisomie 21 bleiben dann, vom Autor gebilligt, unentdeckt. Angesichts der offenbar nicht mehr wieder zurückzudrängenden Vorgehensweise ist es natürlich ein gutes Ziel, die Anzahl der testbedingten Fehlgeburten bei überwiegend völlig gesunden Kindern zu reduzieren. Das Perverse dabei ist jedoch die Selektion der Kinder mit Abweichungen von der Norm und die Aufrechnung von geopferten gesunden Kindern gegen "verhinderte" Behinderte.

Um zu demonstrieren, welche Folgen allein schon die Einordnung von schwangeren Frauen in die sogenannte Risikogruppe allein auf Grund der an sich ungefährlichen nichtinvasiven Untersuchungen hat, sei hier der Schlußbericht der Enquetekommission des Deutschen Bundestages "Recht und Ethik der modernen Medizin 2002" zitiert:

"Laut sozialwissenschaftlichen Untersuchungen haben die Verfahren der PND das Schwangerschaftserleben in westlichen Gesellschaften grundlegend verändert. Die Möglichkeit der PND löse bei vielen Frauen 'Angst, Stress und Unsicherheit' aus. Anhaltspunkte oder unklare Befunde bei Ultraschall-Untersuchungen, Triple-Test oder Nackenödem-Messung führen zu einer Kaskade von Folgetests und zur Inanspruchnahme invasiver PND, die als stark belastend empfunden werden. Die eigentlich gewünschte Schwangerschaft verwandle sich somit bis in das zweite Schwangerschaftsdrittel hinein in eine

widerrufbare, wofür der Begriff der 'Schwangerschaft auf Abruf' geprägt wurde. Die Distanz zum ungeborenen Kind äußert sich unter anderem darin, daß viele Frauen vor einem PND-Untersuchungsergebnis Außenstehenden nicht ihre Schwangerschaft bekannt geben, keine Umstandkleider kaufen und Kindsbewegungen erst später wahrnehmen."

*Versuch, den Menschen allein naturwissenschaftlich zu erklären*

Solche Methoden, mit Menschen umzugehen, sind ideologisch nicht zu trennen von den Versuchen, die gesamte Natur des Menschen vollständig auf naturwissenschaftlich erforschbare Mechanismen zurückzuführen.

Auch diese Konsequenz der modernen Naturwissenschaft wird sehr schön in dem zitierten Buch von Joseph Ratzinger wie folgt erklärt: "Dieser Absolutheit des Geistes stellt Marx die Einzigkeit der Materie entgegen; Philosophie soll nun ganz auf exakte Wissenschaft zurückgeführt werden. Nur noch exakte wissenschaftliche Erkenntnis ist überhaupt Erkenntnis. Der Gedanke an das Göttliche ist damit abgedankt. Die Ankündigung von Auguste Comte, eines Tages werde es eine Physik des Menschen geben und die bisher der Metaphysik überlassenen großen Fragen würden in Zukunft genauso 'positiv' zu behandeln sein wie alles, was jetzt schon positive Wissenschaft ist, hat im 20. Jahrhundert in den Humanwissenschaften ein beeindruckendes Echo hinterlassen. Die durch das christliche Denken vollzogene Trennung von Physik und Metaphysik wird immer mehr zurückgenommen. Alles soll wieder 'Physik' werden. Immer mehr hat sich die **Evolutionstheorie** als der Weg herauskristallisiert, um Metaphysik endlich verschwinden, die 'Hypothese Gott' (Laplace) überflüssig werden zu lassen und eine streng 'wissenschaftliche'

Erklärung der Welt zu formulieren. Eine umfassend das Ganze alles Wirklichen erklärende Evolutionstheorie ist zu einer Art 'erster Philosophie' geworden, die sozusagen die eigentliche Grundlage für das aufgeklärte Verständnis der Welt darstellt."

### *Monods "Ethik der Erkenntnis"*

Von großem und verheerendem Einfluß auf das Allgemeinbewußtsein war auch in dieser Frage Monods berühmtes Buch "Zufall und Notwendigkeit". Die immer wieder zitierte berüchtigte Stelle, wo er den Menschen zum "Zigeuner am Rande des Universums" degradiert, bezieht sich nämlich, was oft nicht bekannt ist, gerade auf diese Frage der vom Menschen selbst gemachten Moral:

"Man fürchtet sich vor dem Sakrileg, vor dem Anschlag auf die Wertvorstellungen. Diese Furcht ist völlig gerechtfertigt. Es ist schon richtig, daß die Wissenschaft die Wertvorstellungen antastet. Nicht direkt zwar, denn sie gibt keine Urteile über sie ab und *so//* sie auch ignorieren; aber sie zerstört alle mythischen oder philosophischen Ontogenien, auf denen für die animistische Tradition - von den australischen Ureinwohnern bis zu den materialistischen Dialektikern - die Werte, die Moral, die Pflichten, Rechte und Verbote beruhen sollten.

Wenn er diese Botschaft in ihrer vollen Bedeutung aufnimmt, dann muß der Mensch endlich aus seinem tausendjährigen Traum erwachen und seine totale Verlassenheit, seine radikale Fremdheit erkennen. Er weiß nun, daß er seinen Platz wie ein Zigeuner am Rande des Universums hat, das für seine Musik taub ist und gleichgültig gegen seine Hoffnungen, Leiden oder Verbrechen.

Aber wer bestimmt denn, was ein Verbrechen ist? Wer benennt das Gute und das Böse?"

Monods Antwort auf die selbstgestellte Frage ist in der Geschichte hinreichend oft ad absurdum geführt worden: "Wenn man das Objektivitätspostulat akzeptiert, dann trifft man folglich das grundlegende Urteil einer Ethik - der *Ethik der Erkenntnis*.

In der Ethik der Erkenntnis wird *die Erkenntnis durch die ethische Entscheidung für einen grundlegenden Wert begründet*. Darin liegt ein radikaler Unterschied zu den animistischen Systemen der Ethik, die alle dadurch begründet sein wollen, daß sie für den Menschen zwingende religiöse oder 'natürliche' Gesetze 'erkennen'." Monods "Ethik der Erkenntnis" kann sich letzten Endes nur als menschliche Willkür erweisen.

#### *Der zukunftsentscheidende Kampf und das Menschenbild*

Offenbar stehen wir in unserer heutigen Zeit an einer entscheidenden Schwelle, wird zu unserer Zeit in der Menschheit ein Kampf ausgefochten, von dessen Ausgang die Zukunft der Menschheit ganz wesentlich abhängt.

Dazu sollen beeindruckende Worte Bernhard Philberths angeführt werden, zitiert noch einmal aus dem Buch "Der Dreieine": "Vor der übermächtig gewordenen Wissenschaft ersteht aus Uraltem etwas ganz Neues: Die ungeheuerliche Alternative, entweder zu verderben oder sich zu einer Wissenschaft in einem dem Wesen der Schöpfung gemäßen Geiste zu bekehren." "Wissenschaft ist Auftrag; herrscherlicher Auftrag; ein hohes Ethos. Wissenschaft ist Macht; Macht, die zur Vernichtung führt in der Selbstvergötterung und Selbstverurteilung des Menschen vor einer geheimnisvollen, der Schöpfung in ihrer dreiheitlichen Vielfalt selbst eingeschriebenen Gerechtigkeit; Macht, die aber in der Hinrichtung auf Gott, den Dreieinen, zu gesegneter Herrschaft über die Welt führt."

Lebendiges Wissen darf nicht zu formalem Wissen degenerieren: "Das lebendige Wissen durchgeistigt die Materie vom Menschen her und läßt die Physik und ihre gewaltigen Erkenntnisse für alle Wissenschaften fruchtbar werden; Geistesgeschichte gestaltend, Kultur schaffend, die materiellen Mächte wandelnd. Das rein formale Wissen bringt aber nur noch zermalmenden, fachlich höchst aktiven Fortschritt zustande bei kultureller Sterilität; ist nur noch Brutalität." Die Folgen, zum Segen, aber mehr und mehr auch zum Fluch der Menschheit, benennt Philberth mit den Worten: "Doch mit diesem Verlust ist die Physik zum hauptberuflichen Handlanger der Technik herabgesunken. Selbst Geistestechnik geworden, ist sie Wegbereiter einer selbst geistlosen, geistig unbewältigten Technik, die heute einen massenwahnartigen Lebensstandard begründet und zugleich unser aller Dasein dem Abgrund der physischen Vernichtung entgrentreibt." Und ganz im Gegensatz zu Monod sieht er die Rettung in der Theologie: "Sie bedarf der komplementären Ergänzung durch die Wissenschaften des Geistes; insbesondere durch die Theologie."

Immer geht es um den Menschen! Es geht um die Frage: "Wer ist der Mensch?"

Diese Frage sei abschließend beantwortet mit Worten Joseph Ratzingers. In seiner Einführung in das Christentum heißt es: "Denn 'eine geistige Seele haben' heißt gerade: besonderes Gewolltsein, besonderes Gekanntsein und Geliebtsein von Gott; eine geistige Seele haben heißt: ein Wesen sein, das von Gott auf ewigen Dialog hin gerufen und darum seinerseits fähig ist, Gott zu erkennen und ihm zu antworten."

Man sagt auch, das menschliche Wesen sei durch seine Gottunmittelbarkeit ausgezeichnet.

## Anhang I:

### **Bertolt Brecht und sein Stück "Leben des Galilei"**

*Aus Brechts Theaterstück*

Bertolt Brecht und sein Theaterstück "Leben des Galilei" hätten in dieser Vorlesung nichts zu suchen, wenn dieses Stück nicht so unangemessen erfolgreich wäre und dadurch in den Theatern, besonders aber an den Schulen einen so großen irreführenden Einfluß hätte und wenn sich nicht sogar völlig unverdächtige Persönlichkeiten, die das Stück offenbar nicht genauer kennen, positiv dazu äußerten.

Zunächst sollen einige Stellen aus dem Stück deutlich machen, wie völlig unhistorisch und weitab der Realität, die Fakten teilweise ins Gegenteil verkehrend, Brecht hier vorgeht:

"Galilei: Nun wird der Großteil der Bevölkerung von ihren Fürsten, Grundbesitzern und Geistlichen in einem perlmutternen Dunst von Aberglauben und alten Wörtern gehalten, ..."

"Galilei: Die Bahnen fliegender Körper kann ich nicht so berechnen, daß auch die Ritze der Hexen auf Besenstielen erklärt werden."

"Galilei: Und Virginia ... ist nicht intelligent.

*Eine Frühmetteglocke hat begonnen zu bimmeln. Herein Virginia, im Mantel, ein Windlicht tragend.*

Galilei: Geh in deine Messe."

"Galilei: Du hängst zu viel in den Kirchen herum."

"Galilei: Die Himmel, hat es sich herausgestellt, sind leer. Darüber ist ein fröhliches Gelächter entstanden.

*Galileo Galilei sah, daß kein Himmel war."*

"Sagredo: Glaubst du, er wird einfach in sein Tagebuch einschreiben: 10. Januar 1610 - Himmel abgeschafft?"



"Der Inquisitor: Und da richten diese Würmer von Mathematikern ihre Rohre auf den Himmel und teilen der Welt mit, daß Eure Heiligkeit auch hier, in dem einzigen Raum, den man Ihnen noch nicht bestreitet, schlecht beschlagen sind."

"Andrea: ... dem Studium der Eigenschaften der Bewegung, Mutter der Maschinen, die allein die Erde so bewohnbar machen werden, daß der Himmel abgetragen werden kann."

"Sagredo: Und ich frage dich, wo ist Gott in deinem Weltsystem?"

Galilei: In uns oder nirgends!"

"Der Inquisitor: Mit den Maschinen wollen sie Wunder tun. Was für welche? Gott brauchen sie jedenfalls nicht mehr, ..."

"Der kleine Mönch: Wozu ist die heilige Schrift noch gut, die alles erklärt und als notwendig begründet hat, den Schweiß, die Geduld, den Hunger, die Unterwerfung, und die jetzt voll von Irrtümern befunden wird? ... .. Verstehen Sie da, daß ich aus dem Dekret der heiligen Kongregation ein edles mütterliches Mitleid, eine große Seelengüte herauslese?"

"Galilei: Das Elend der Vielen ist so alt wie das Gebirge und wird von Kanzel und Katheder herab für unzerstörbar erklärt wie das Gebirge ... Diese selbstischen und gewalttätigen Männer, die sich die Früchte der Wissenschaft gierig zunutze gemacht haben, fühlen zugleich das kalte Auge der Wissenschaft auf ein tausendjähriges, aber künstliches Elend gerichtet, das deutlich beseitigt werden konnte, indem sie beseitigt wurden ...; durch Gläubigkeit muß der Kampf der römischen Hausfrau um Milch immer aufs neue verlorengelien."

"Bellarmin: Bedenken Sie einen Augenblick, was es die Kirchenväter und so viele nach ihnen für Mühe und Nachdenken gekostet hat, in eine solche Welt (ist sie etwa nicht abscheulich?) etwas Sinn zu bringen ... Wir haben die Verantwortung für den Sinn solcher Vorgänge (das Leben

besteht daraus), die wir nicht begreifen können, einem höheren Wesen zugeschoben, ..."

"Galilei: ... Das Pack dankt lieber Gott als dem Bäcker."

*"Aus Finsternis trat die Vernunft herfür"*

Galilei: Wie ist die Nacht?

Virginia *am Fenster*: Hell"

Soweit die Zitate, die böswillig die Exponenten der Kirche als machtgierige Lügner darstellen, den christlichen Glauben als dummen Aberglauben und Galilei als Agitator für Atheismus und kommunistische Volksherrschaft. Eine solche Verzerrung kann auch nicht mehr mit der sogenannten dichterischen Freiheit gerechtfertigt werden.

#### *Eine "Lesehilfe" für Schulen*

Um die verheerende Wirkung in den Schulen zu unterstreichen, folgen nun einige Zitate aus dem Büchlein "Bert Brecht/Leben des Galilei" von Karl-Heinz Hahnengreß aus der Reihe "Klett Lektürehilfen", das der Buchhandel ausdrücklich für Schüler empfiehlt.

Hahnengreß spricht von einer "anhaltenden Aktualität" des Themas des Stückes und von einem "zynischen Machtanspruch der Kirche auf 'Wahrheit' ". Weiter heißt es: "..., so behandelt es doch in historischem Gewand ein Problem, mit dem Brecht sich seit dem Heraufziehen des Faschismus ständig auseinandergesetzt hat: Wie läßt sich in Zeiten der Unterdrückung und Verfolgung die Wahrheit (des revolutionären Fortschritts der Gesellschaft) bewahren und weitergeben." Allgemeiner wird ohne jede Kritik oder Distanzierung festgestellt: "Brechts Theatertheorie kreist um Möglichkeiten und Aufgaben des Theaters im Hinblick auf eine als notwendig vorausgesetzte sozial-revolutionäre

Umgestaltung der Gesellschaft." Auch bezüglich der Brechtschen materialistischen Geschichtsdeutung muß der Leser mangels jeglicher kritischer Kommentierung Hahnengreiß' Zustimmung annehmen: "Bekannte Ereignisse der Geschichte können durch das Drama neu gedeutet, damit überkommene Vorstellungen von historischen Ereignissen kritisiert, als falsches Bewußtsein (=Ideologie) entlarvt werden. Diese Aufgabe leistet 'Leben des Galilei' sicherlich. Das Stück zeigt, einer materialistischen Geschichtsdeutung folgend, daß der Konflikt Galileis mit der Kurie in Wahrheit kein wissenschaftlich-theologischer Streit, sondern ein Kampf zwischen reaktionären und fortschrittlichen gesellschaftlichen Kräften war." Geradezu unverfroren ist die folgende Behauptung: "Brecht, der intensive Studien zu Leben und Werk Galileis und zu naturwissenschaftlichen Problemen betrieben hatte, folgt mit dem Handlungsaufbau des Stücks, der in allen Fassungen unverändert blieb, sehr genau den historischen Tatsachen."

Mehrfach wird von Lehrern und anderen Persönlichkeiten, die das Stück durchaus kritisch sehen, die Meinung vertreten, man müsse es aber trotzdem in die Schulen bringen, weil Brecht hier Lehrreiches zu dem Problem gesagt hätte, wie eine ethisch verwerfliche Nutzung der Naturwissenschaften schließlich schuldhaftige Ursache für den Bau der Atombombe geworden wäre. In der Tat hat Brecht bekanntlich nach Hiroshima sein Stück überarbeitet. Diese Meinung kann sich sogar auf eine Reihe unverdächtiger Stimmen stützen.

### *Brecht und die Atombombe*

Besonders ausführlich äußern sich hier Sexl und Meyenn im Nachwort der deutschen Ausgabe des Dialogs von 1982: "Von einem ganz anderen Standpunkt aus sollte dagegen unser Jahrhundert den Fall

Galilei betrachten. Ihn legte Bertold [sollte etwa die unkorrekte Schreibung des Vornamens ein Anzeichen dafür sein, wie sorgfältig hier recherchiert wurde? L. Sp.] Brecht seinem erfolgreichstem Theaterstück, dem *Leben des Galilei* zugrunde, das 1938/39 im dänischen Exil entstand, jedoch erst 1943 in Zürich zur Aufführung gelangte. Die Nachrichten von der Spaltung des Urankerns hatten damals gerade die Möglichkeit einer Atombombe in greifbare Nähe gerückt; damit war erstmalig eine direkte Bedrohung der Menschheit durch wissenschaftliche Erfindungen und Entdeckungen aufgezeigt. Deshalb wollte Brecht den Konflikt des Galilei mit der Obrigkeit seiner Zeit und seinen Widerruf als den Reifungsprozeß eines Gelehrten verstanden wissen, welcher zur Einsicht über die Gefahr des Mißbrauchs seiner Forschungsergebnisse gelangt ist und der deshalb - wie einem Laster frönend - seine Forschungen nur noch im geheimen Kämmerlein fortzusetzen wagt. Damit war für Brecht eine Spaltung zwischen der reinen Wissenschaft und ihrem Ziele - der Menschheit zu dienen - entstanden. Die Atombombe war somit die Konsequenz einer aus dem Gesellschaftsbezug ausgeklammerten Wissenschaft."

Sogar Max Thürkauf scheint hier Opfer der verbreiteten Brechtlegende geworden zu sein, wenn er schreibt: "Selbst der Marxist Bertolt Brecht hat nach der Explosion der Atombomben von Hiroshima und Nagasaki, also im Sommer 1945, seinen 'Galilei', der eine Hymne an die moderne Naturwissenschaft (an das Fundament seines Glaubens) hätte werden sollen, korrigiert und aus den Wissenschaftlern 'ein Geschlecht von erfinderischen Zwergen' werden lassen."

Auf Zitate aus Brechts Prosaschriften stützt sich auch Hans Conrad Zander, wenn er seinen Großinquisitor scheinbar begründet sagen läßt: "In diesem exemplarischen Falle überlasse ich das Urteil gern einem deutschen Atheisten. In seinen 'Aufzeichnungen zu `Leben des Galilei`' schreibt Bertolt Brecht 1967: 'Galileis Verbrechen kann als die 'Erbsünde' der modernen Naturwissenschaften bezeichnet werden.' Und für alle jene, die etwas Mühe haben zu verstehen, fügt er hinzu: 'Die Atombombe ist sowohl als technisches als auch soziales Phänomen das klassische Endprodukt seiner wissenschaftlichen Leistung und seines sozialen Versagens.' "

Das Mißverständnis Zanders wird sofort klar, wenn der vollständige Brechtsche Prosatext zum Vergleich herangezogen wird:

*"Preis oder Verdammung Galileis*

Es wäre eine große Schwäche des Werkes, wenn die Physiker recht hätten, die mir - im Ton der Billigung - sagten, Galileis Widerruf seiner Lehre sei trotz einiger 'Schwankungen' als vernünftig dargestellt mit der Begründung, dieser Widerruf habe ihm ermöglicht, seine wissenschaftlichen Arbeiten fortzuführen und der Nachwelt zu überliefern. In Wirklichkeit hat Galilei die Astronomie und die Physik bereichert, indem er diese Wissenschaften zugleich eines Großteils ihrer gesellschaftlichen Bedeutung beraubte. Mit ihrer Diskreditierung der Bibel und der Kirche standen sie eine Zeitlang auf der Barrikade für a l l e n Fortschritt. Es ist wahr, der Umschwung vollzog sich trotzdem in den folgenden Jahrhunderten, und sie waren daran beteiligt, aber es war eben ein Umschwung anstatt einer Revolution, der Skandal artete sozusagen in einen Disput aus, unter Fachleuten. Die Kirche und mit ihr die gesamte Reaktion konnte einen geordneten Rückzug vollziehen und ihre Macht mehr oder weniger behaupten. Was diese Wissenschaften

selber betrifft, erklommen sie nie mehr die damalige große Stellung in der Gesellschaft, kamen nie mehr in solche Nähe zum Volk.

Galileis Verbrechen kann als die 'Erbsünde' der modernen Naturwissenschaften betrachtet werden. Aus der neuen Astronomie, die eine neue Klasse, das Bürgertum, zutiefst interessierte, da sie den revolutionären sozialen Strömungen der Zeit Vorschub leistete, machte er eine scharf begrenzte Spezialwissenschaft, die sich freilich gerade durch ihre 'Reinheit', d. h. ihre Indifferenz zu der Produktionsweise, verhältnismäßig ungestört entwickeln konnte. Die Atombombe ist sowohl als technisches als auch soziales Phänomen das klassische Endprodukt seiner wissenschaftlichen Leistung und seines sozialen Versagens. ..."

Ganz klar meint der Marxist Brecht hier, die gesellschaftliche Bedeutung der Wissenschaften hätte darin bestanden, Revolution und Umsturz herbeizuführen. Ebenso wie Marx gibt es auch für Brecht nur ein Ziel: Die Weltrevolution. Wieviele Einzelne dabei draufgehen (allein durch die kommunistischen Machthaber wurden im 20. Jahrhundert weit mehr als 100 Millionen Menschen umgebracht), spielt keine Rolle. Übrigens benahm sich Brecht, ähnlich wie Marx, im persönlichen Leben gegenüber den ihm am nächsten stehenden Personen als wahrer Ausbeuter und als Charakterschwein. Beide beanspruchten aber, die ganze Menschheit mit ihren Theorien retten und beglücken zu können.

### *Verteidigung Galileis durch einen Mechanikprofessor*

Wie ahistorisch und im Dienste des Marxismus-Leninismus Brecht hier argumentiert, hat der bekannte frühere Berliner Professor der Mechanik István Szabó erkannt, wenn er in seinem berühmten Buch "Geschichte der mechanischen Prinzipien" schreibt: "Dagegen maßt sich ein 'Stückeschreiber' (wie er sich selbst nennt) unserer Tage an, GALILEI zu

einem 'Lumpen und sozialen Verbrecher' zu stempeln, mit der Schlußfolgerung, daß er auch für die zu Hiroshima führende 'Korruption der bürgerlichen Wissenschaft' verantwortlich ist. Gemeint ist hier BERTOLT BRECHT und sein *Leben des Galilei*. In diesem Stück - insbesondere in der unter der Mitwirkung des Schauspielers CHARLES LAUGHTON entstandenen Fassung - und in der Literatur, die dieses Stück im Brechtschen Sinne behandelt (darunter erklimmt E. SCHUMACHERS *Bertolt Brechts Leben des Galilei* mit 530 Seiten einen gigantomanischen Gipfel), wird quasi die These vertreten, daß GALILEI eine 'revolutionäre Theorie geliefert' und deren 'Praxis für das Volk' verhindert hätte: Das wäre sein 'fataler Sündenfall'. Dazu möchte ich als Naturwissenschaftler folgende Bemerkungen machen:

1. GALILEI tat 'für das Volk' das, was er konnte: Er schrieb in dessen Sprache (nämlich italienisch), aber es lag außerhalb seiner Macht, dem Volk das Schreiben bzw. das Lesen und noch dazu etwa die Theorie der Kegelschnitte (ohne die seine *Discorsi* nicht zu verstehen sind) beizubringen.
2. GALILEIs epochemachende Bedeutung beruht mehr auf seiner Methode als auf seinen Resultaten. Die letzteren sind zwar für die 'Praxis' richtungweisend (wie etwa die Bruchtheorie des Balkens oder die Wurfparabel), aber mit ihnen konnte man zunächst weder besser bauen noch weiter und zielsicherer schießen, geschweige in den Weltraum fliegen. So viel zu den historischen Tatbeständen - auf die es BRECHT wohl weniger ankam als auf die ideologisierende Darstellung eines Prototyps. Es gehört schon das Unbeschwertsein von mathematisch-naturwissenschaftlichem Wissen und Wissenwollen dazu, den 'Fall Galilei' in dieser Form zu einem Fall einfältigen Marxismus' zu machen!"

### *Ein Stück über Stalin?*

Eine ganz andere Deutung, bei der Brecht u. a. Einsicht in eigenes Fehlverhalten zugebilligt wird, vertritt Ingo Langner gegenüber Walter Brandmüller in dem Interview, das unter dem Titel "Der Fall Galilei und andere Irrtümer" als Buch erschienen ist. Danach handele es sich in verklausulierter Form eigentlich um ein "Stück über Stalin".

Langner sagt: "Brecht, der Kommunist, hatte Angst vor dem russischen Geheimdienst und tat schon damals alles, um diesen Zusammenhang seines Stücks 'Inquisition ist gleich Moskauer Prozesse' zu verschleiern." Er erinnert daran, daß Brecht durch den Kriegsverlauf gezwungen wurde, "von Finnland über Moskau in die USA zu immigrieren." Dann geht es um Brechts von ihm ausgebeutete Mitstreiterin: "Einen Tag bevor der Brechtclan mit der Transsibirischen Eisenbahn nach Wladiwostok abfährt, muß die Steffin ins Krankenhaus und stirbt dort am 30. Mai. Brecht ließ sie also in Moskau sterbend allein zurück." Langner nennt dann ein weiteres Beispiel für Brechts Erfahrungen mit dem Stalinschen Terror: "Auch Carola Neher zum Beispiel, als 'Polly' der Star in Brechts Verfilmung seiner 'Dreigroschenoper' von 1931, kommt in einem sowjetischen Gulag um." Langner räumt dann wenigsten ein: "Antikatholisch ist das natürlich auch." Er meint jedoch: "Aber das ist nur ein willkommener Nebeneffekt." In Amerika habe Brecht dann "offenbar mehr über sich selbst und sein unrühmliches Verhalten nachgedacht. ... Galilei ... widerruft, weil er gerne weiterhin gut leben möchte." M. E. sind in dieser Langnerschen Deutung doch zumindest die Gewichte falsch gesetzt. Völlig zu unterschreiben ist jedoch seine Begründung für den Versuch einer Richtigstellung der Brechtschen Absichten, die er für nötig erachtet, " weil sehr viele Intellektuelle ihr vermeintlich sicheres Wissen



zum historischen Galilei daraus beziehen. Das tun selbst Germanistikprofessoren, wie ich aus eigener Erfahrung weiß."

### *Weitere Zitate von Brecht*

Einige hier unkommentiert mitgeteilte, aus seinen Prosaschriften herausgefischte Zitate sollen Brechts marxistisch-leninistische, teils sogar stalinistische und glaubens- und kirchenfeindliche Ideologie zusätzlich belegen. In seinen "Schriften zur Politik und Gesellschaft", Band I, 1919 - 1941 finden sich die Aussagen:

"Aber die Kirche ist ein Zirkus für die Masse, mit Plakaten außen, auf denen Dinge sind, die es innen nicht gibt."

"Das für die paar Fischer, das verging mit dem faulen Galiläer, der Gelegenheitsreden hielt unter Feigenbäumen, wenn er ein stilles Wasser sah und an sie und die Fische dachte."

"...er küßte den Judas, weil er handelte wie er war, und so liebte er ihn. Der Katholizismus ist ein Ausbeutersystem, ein amerikanisches Unternehmen, ..."

"Und in dieser Kirche sind unabsehbare Wände leergelassen, mit Absicht, für die Phantasten, in den Speichern hat alles Platz, alle Ideen sind in den Dogmen unterzubringen." "Siebentausend Gesichte gibt die Pflanze ab. Die Bänke sind bequem. Der Kot wird als Dünger verwertet. Das Vieh gedeiht. Gott ist sichtlich über dem Unternehmen."

"Der galiläische Herumtreiber (dem es übrigens gut ging) hat etwas Romantik hereingebracht und versucht, den Erfolg zu entthronen. Daß er nicht ausgepiffen, sondern getötet wurde, ist eine der großartigsten Handlungen, deren die Menschheit sich rühmen kann."

Von ihm selbst stichwortartig zusammengestellte Ziele Brechts sind:

"Liquidierung allen Wortglaubens, aller Scholastik, aller Geheimlehren,

Pfiffigkeiten, Eingebildetheiten, aller mit der tatsächlichen Lage nicht in Übereinstimmung befindlicher Hochnäsigkeiten, Aufgabe alles Verlangens nach 'Glauben' und Übergehen zum Beweisen."

In den "Schriften zur Politik und Gesellschaft", Band II, 1933-1956 finden sich die klaren politisch-ideologischen Bekundungen zum Tode Stalins und zum Arbeiteraufstand vom 17. Juni 1953 in der DDR:

"Den Unterdrückten von fünf Erdteilen, denen, die sich schon befreit haben, und allen, die für den Weltfrieden kämpfen, muß der Herzschlag gestockt haben, als sie hörten, Stalin ist tot. Er war die Verkörperung ihrer Hoffnung. Aber die geistigen und materiellen Waffen, die er herstellte, sind da, und da ist die Lehre, neue herzustellen."

"Ich habe am Morgen des 17. Juni, als es klar wurde, daß die Demonstrationen der Arbeiter zu kriegerischen Zwecken mißbraucht wurden, meine Verbundenheit mit der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands ausgedrückt."

Angesichts der Militanz und Primitivität solcher Äußerungen ist es bedrückend, wie oft Brecht bis heute zustimmend erwähnt und zitiert wird.

Zu dem nur scheinbaren Widerspruch, der in der vermuteten Bedrohung Brechts durch Stalin einerseits und in seiner Verherrlichung Stalins andererseits gesehen werden könnte, ist darauf hinzuweisen, daß das gegenseitige Bekämpfen bis hin zum Umbringen zwischen den Exponenten von Diktaturen typisch und vielfach belegbar ist.

## *Brechtkritik*

Johannes Hemleben verteidigt Galilei gegen Brecht lediglich in einer vergleichsweise irrelevanten Angelegenheit: "Galileis Gegner haben bis zum heutigen Tag keine Gelegenheit ausgelassen, ihn wegen der Fernglas-Affäre anzugreifen. Bertolt Brecht mit seinem Schauspiel 'Leben des Galilei' gehört zu ihnen."

Dagegen lassen es verschiedene gewichtige Stimmen unserer Zeit als Gegengewicht gegen den immer noch verbreiteten Brechtkult an der nötigen Klarheit und Tiefe nicht fehlen.

Dietrich von Hildebrand, einer der bedeutendsten katholischen Philosophen des 20. Jahrhunderts, schrieb im Vorwort seines späten Buches "Das trojanische Pferd in der Stadt Gottes": "Dieses Buch wendet sich ... an jene, in denen sich ein Sinn für wirkliche Tiefe und Größe findet, die den Abgrund noch sehen können, welcher ... Shakespeare von einem Brecht ... scheidet."

Von dem französischen Dramatiker rumänischer Abstammung Eugène Ionescu stammt das Bekenntnis: "Das politische Theater Brechts war mein großer Feind, und die Schäden, die es angerichtet hat, spüren wir heute noch. Es ist ein a-metaphysisches Theater, ohne Tiefgang. Wenn die Politik von der Metaphysik getrennt ist, drückt sie nicht die grundlegenden Fragen des Menschen aus. Entwurzelt von den letzten Fragen ist dieses Theater ein Vergnügen, das der Abwechslung dient, es ist zweitrangig."

Auch wer zur Deutung von Brechts Stück "Die Maßnahme" abweichende Argumente vorbringen zu müssen glaubt, wird der folgenden Gesamteinschätzung des schwedischen Philosophen, Essayisten,

Romanciers und Lyriker Lars Gustafsson kaum etwas Überzeugendes entgegenhalten können: "So entsteht die eigentümliche Mär vom Kommunismus als einer originellen, aber im Grunde humanen Alternative zum Nationalsozialismus.

Diese wunderliche Mythologie wäre nie so erfolgreich geworden, hätte sie nicht die rhetorische Unterstützung von Schriftstellern wie Bertolt Brecht bekommen. Ein schlagendes Beispiel ist ein Theaterstück wie 'Die Maßnahme', in dem er offen für Stalins Säuberungen und Massenmorde Partei nimmt. Es ist eigentümlich, daß man ständig auf Leute trifft, die bereit sind, allerhand konstruierte Entschuldigungen für Brecht vorzubringen. Wenn wir uns - angenommen - einen nationalsozialistischen Dramatiker vorstellen würden, der das gleiche mit dem Holocaust gemacht hätte, und wenn wir uns dann noch denken, wie alle anständigen Menschen darauf reagiert hätten, dann verstehen wir, wie sonderbar es ist, daß es immer noch Theater gibt, die Brecht spielen wollen.

Von all den überraschend vielen unbehaglichen literarischen Figuren, die dieses Jahrhundert hervorgebracht hat, kenne ich keinen, der mir so unmittelbar und selbstverständlich unsympathisch ist wie Bertolt Brecht. Sein literarisches Schmarotzertum, seine blinde Bewunderung für die Gewalt, seine seltsamen Karrieremethoden und seine Art, mit der Wahrheit umzugehen, verleihen ihm eine Sonderstellung. Er bringt es fertig, daß im Vergleich zu ihm sich Céline oder Malraux richtig menschlich ausnehmen."

## **Anhang II:**

### **Ausgewählte Zitate aus**

**Dava Sobel: Galileos Tochter**

***Eine Geschichte von der Wissenschaft, den Sternen und der Liebe***

btb-Verlag, 2. Auflage 2001

### **1. Interessante Informationen zu Kopernikus**

S. 61: Kopernikus, der in Krakau Astronomie und Mathematik, Medizin in Padua und Kirchenrecht in Bologna und Ferrara studiert hatte, widmete sein weiteres Leben vor allem der Kosmologie, ein Privileg, das er dem Nepotismus im wörtlichsten Sinne verdankte: Als er nach seinen italienischen Studien im Alter von dreißig Jahren in seine Heimatstadt Thorn (das heute polnische Torun an der Weichsel) zurückkehrte, verschaffte ihm sein Onkel, der Bischof von Ermland, eine Lebensstellung als Kanonikus an der Domkirche von Frauenburg. Nachdem er vierzig Jahre in diesem "abgelegensten Winkel der Erde" auf seiner mit maßvollen Pflichten und einem ansehnlichen Einkommen verbundenen Pfründe ausgeharrt hatte, schuf er ein alternatives Universum.

S. 61/62: Zitiert aus "Kopernikus, Über die Kreisbewegungen der Weltkörper", hrsg. Von Georg Klaus, Berlin 1959, 1. Buch, S. 11  
"Als ich mir nun diese Unsicherheit der mathematischen Überlieferungen über die zu berechnenden Umläufe der Sphären lange überlegte, begann es mir schließlich widerlich zu werden, daß die Philosophen, die sonst alles, was sich auf jene Kreisbewegung bezieht, bis ins kleinste so sorgfältig erforschten, keinen sicheren Grund für die Bewegungen der Weltmaschine hätten, die doch unsertwegen von dem größten und nach

genauesten Gesetzen zu Werke gehenden Meister geschaffen ist. Daher machte ich mir die Mühe, die Bücher aller Philosophen, deren ich habhaft werden konnte, von neuem zu lesen, um nachzusuchen, ob nicht irgendeiner einmal die Ansicht vertreten hätte, die Bewegungen der Sphären des Weltalls seien anders geartet, als diejenigen annehmen, die in den Schulen, die mathematischen Wissenschaften gelehrt haben."

S. 62/63: Gleiche Quelle:

"Als ich mir das also reiflich überlegte", bemerkte Kopernikus in *De revolutionibus*, "hätte mich die Verachtung, die ich wegen der Neuheit und scheinbaren Widersinnigkeit meiner Meinung zu befürchten hatte, fast bewogen, das fertige Werk ganz beiseite zu legen." Unermüdliche Berechnungen und Überprüfungen verzögerten die Veröffentlichung seines Manuskripts um Jahrzehnte, bis er buchstäblich auf dem Totenbett lag. 1543, im Alter von siebzig, unmittelbar nachdem die erste gedruckte Ausgabe seines Werks in Frauenburg eintraf, starb er: und jeglicher Spott blieb ihm damit erspart.

## **2. Zu Galileis Bibelverständnis**

S. 78: Trotz der Überzeugungskraft seines Arguments wollte Galilei selbst jedoch auf solche astronomischen Auslegungen verzichten, denn die Bibel bezeugte eine wichtigere Absicht. Wie er einmal den verstorbenen Leiter der vatikanischen Bibliothek, Kardinal Cesare Baronio, hatte sagen hören: "Die Absicht des Heiligen Geistes ist es, uns den Weg in den Himmel zu zeigen und nicht den Weg des Himmels."

Galilei an Benedetto Castelli, 21. Dezember 1613:

"Ich glaube", setzte Galilei seinen Brief an Castelli fort, "daß die Absicht der heiligen Schrift einzig darin besteht, die Menschen von den

Wahrheiten und Aussagen zu überzeugen, die notwendig für ihr Seelenheil sind, aber alle menschliche Vernunft übersteigen und durch keine andere Wissenschaft glaubhaft gemacht werden können, es sei denn durch den Mund des heiligen Geistes selbst. Ich meine nicht, es sei notwendig zu glauben, daß derselbe Gott, der uns unsere Sinne, unsere Sprache, unseren Verstand gegeben hat, wünschen könnte, daß wir keinen Gebrauch davon machen, um uns statt dessen auf anderem Weg Dinge zu lehren, die wir mit ihrer Hilfe selbst erlangen können, und namentlich in solchen Wissenschaften, von denen nur ein geringer Teil und nur sehr wenige Schlußfolgerungen in der Heiligen Schrift enthalten sind, und vor allem in der Astronomie, deren Anteil so gering ist, daß nicht einmal die Namen der Planeten genannt werden. Falls die Evangelisten die Absicht gehabt hätten, das Volk über die Konstellationen und Bewegungen der Himmelskörper zu belehren, hätten sie das Thema nicht so kärglich behandelt."

### ***3. Informationen zu Repräsentanten der Kirche in Beziehung zu Galilei***

S. 55: Während Galileis Rombesuch 1611: Aufgefordert, sich an der Diskussion zu beteiligen, ergriff Kardinal Barberini [der spätere Papst Urban VIII.] begeistert Galileis Partei. Später schrieb er ihm in einem Brief: "Ich bete zu Gott dem Herrn, Euch zu erhalten, denn die Männer von großem Wert, wie Ihr einer seid, verdienen ein langes Leben zum Nutzen der Allgemeinheit."

## **S. 90 bis 95: Vor dem Dekret von 1616 und im Zusammenhang ihm:**

S. 90/91: Bellarmino kannte Galilei seit fünfzehn Jahren von etlichen gesellschaftlichen Anlässen, hatte im Jahr 1611 durch Galileis Fernrohre die Jupitermonde beobachtet und empfand höchste Achtung vor seinen Leistungen, die er besser als die meisten zu schätzen wußte, denn er hatte selbst in Florenz Astronomie studiert. Der einzige Makel, den Kardinal Bellarmino an Galilei finden konnte, war dieses starrsinnige Festhalten am kopernikanischen Modell als einer Realität, während es lediglich mathematische Hypothese sein könne: schließlich gab es keine Beweise dafür. Ferner meinte der Kardinal, Galilei möge sich bei seinen öffentlichen Auftritten an die Philosophie halten, statt jedermann vorzuschreiben, wie die Bibel zu interpretieren sei.

S. 92: Am 26. Februar erschienen zwei Amtsträger der Inquisition und führten ihn von der toscanischen Botschaft zum Palast des Kardinals Bellarmino, der ihn persönlich am Tor empfing, die Kappe in der Hand, wie ihm die Höflichkeit gebot, und Galilei aufforderte, ihm zu seinem Stuhl zu folgen.

S. 94: Der spezifische Wortlauf des Dekrets ließ Galilei deutlich erkennen, daß nur jenes Buch einer rigorosen Verurteilung zum Opfer fiel, das versuchte, Kopernikus mit der Bibel in Übereinstimmung zu bringen [Foscarini]. Die beiden anderen Werke - das Buch des Kopernikus selbst sowie ein anderes mit dem Titel *Über Hiob* von Zuñiga - wurden lediglich suspendiert, bis bestimmte Verbesserungen und Streichungen vorgenommen waren.



S. 95: Galilei an Curzio Picchena, florentinischer Staatssekretär, 12. März 1616:

"Ich nannte seiner Heiligkeit den Grund meines Hierseins und machte seine Heiligkeit auf die Böswilligkeit meiner Verfolger und einiger ihrer falschen Verleumdungen aufmerksam; und er antwortete mir, meine Unbescholtenheit und Aufrichtigkeit im Geiste seien ihm wohlbekannt: und endlich, als ich immer noch Besorgnis zeigte, weil ich befürchtete, daß ich fortan für immer von der unerbittlichen Bosheit verfolgt würde, tröstete er mich und sagte, ich möge die Sorgen aus meinem Herzen verbannen, denn ich stünde in so hohem Ansehen, sowohl bei seiner Heiligkeit wie auch bei der gesamten Kongregation, daß sie nicht leichtfertig den Verleumdern Gehör schenken würden, und solange er lebe, könne ich sicher sein; und ehe ich mich verabschiedete, versicherte er mir viele Male, er sei mir durchaus wohlgesinnt und bereit, mir bei allen Gelegenheiten seine Gunst zu erweisen."

S. 118: Der jüngste, wenige Wochen vor seinem Amtsantritt [als Papst Urban VIII.] geschriebene Brief des Kardinals trug das Datum 24. Juni 1623; darin dankte er Galilei dafür, daß er seinen Lieblingsneffen Francesco Barberini bis zum erfolgreichen Abschluß seines Doktoratsstudiums in Pisa begleitet hatte.

S. 121: Doch alle christlichen und alle Kirchenfürsten schuldeten dem Barberini-Papst nun ihren Respekt, und so ernannte er seinen verheirateten Bruder Carlo zum Oberkommandierenden über die päpstlichen Streitkräfte und dessen gebildeten ältesten Sohn Francesco Barberini, der kurz zuvor von der Universität Pisa sein Doktorat erworben hatte, nachdem er ein Lieblingsschüler von Benedetto Castelli und über diesen auch von Galilei gewesen war. Kaum war aus dem

sechszwanzigjährigen Doktor Seine Eminenz und Dekan des heiligen Kollegiums geworden, bedrängten ihn die Lincei, ihrer Akademie beizutreten. Er gab ihrer Bitte nach und ließ sich zum hochangesehenen Mitglied wählen.

S. 151 Im Rückblick auf das Dekret von 1616: ... - in gewisser Weise hatte das Dekret also dafür gesorgt, daß Italien bei den ausländischen Wissenschaftlern das Gesicht verlor. Außerdem kursierten Gerüchte, die Urban erbeben ließen - von Deutschen, die nahe daran gewesen seien, sich zum Katholizismus zu bekehren, sich jedoch wegen dieses Dekretes wieder anders besonnen hätten.

S. 152 Über Papst Urban VIII.: Als Kardinal war er gemeinsam mit seinem Kollegen Caetani erfolgreich gegen die Aufnahme des Begriffs "Häresie" in die endgültige Formulierung des Dekrets eingeschritten. So hatten die Berater des heiligen Offiziums die Behauptung von der Bewegungslosigkeit der Sonne in ihrem Bericht vom Februar 1616 zwar für "formal häretisch" erklärt, doch in dem Dekret vom 5. März hieß es lediglich, die Lehre sei "falsch und der heiligen Schrift zuwiderlaufend".

S. 205/206: Während Galilei auf das Frühjahr [des Jahres 1630] wartete, verschickte Papst Urban VIII. im Februar unerwartet eine formelle Grußbotschaft, mit der er Galileis "ehrliches Leben und sittliches Verhalten und andere lobenswerte Beweise von Rechtschaffenheit und Tugend" ehrte. Mit diesen Worten verlieh er ihm eine Pfründe in Pisa - ähnlich wie das früher gewährte Kanonikat in Brescia (jedoch unabhängig davon), das von Vincencio an Vincencio übergegangen und der Familie Galilei schließlich doch noch entglitten war. Doch statt die Pisaner Präbende sofort anzunehmen, versuchte Galilei zunächst, die

Pfründe in Brescia, deren bisheriger Inhaber gestorben war, zugunsten seines neugeborenen Enkelsohns einzufordern.

"Ich glaube nicht, daß es möglich wäre, diese Pfründe auf ein Kind zu übertragen, ohne eine Ausnahmegewilligung zu erhalten, was sehr schwierig wäre", meinte Galileis alter Freund Benedetto Castelli zu der Angelegenheit. (Nach einem knappen Jahr des Verhandeln und Lavierens wurde Galilei schließlich selbst Domherr von Brescia und Domherr von Pisa - woraus ihm ein jährliches Gesamteinkommen von hundert Scudi aus kirchlichen Mitteln erwuchs. Seine Kirchenämter verpflichteten ihn zwar nicht, eine Soutane zu tragen oder seine Lebensweise zu ändern, doch er mußte sich vom Florentiner Bischof eine Tonsur scheren lassen.)

#### **4. Repräsentanten der Kirche im Zusammenhang mit und nach dem Prozeß**

S.280/281: Urban war unterdessen von Castel Gandolfo nach Rom zurückgekehrt und schaltete sich wieder in die Abwicklung des Falles Galilei ein. Sofort wurde ihm klar, daß die Inquisitoren des Heiligen Offiziums in eine pro- und eine antigalileische Fraktion zerfielen: Manche hatten sogar den Versuch unternommen, den *Dialog* zu lesen, und waren erleuchtet daraus hervorgegangen; andere kochten vor Zorn über die Unaufrichtigkeit, die sie in Galileis mitleidheischer Verteidigung witterten. Alle stimmten jedoch darin überein, daß Galilei zum allermindesten gegen direkte Weisungen verstoßen habe.

Selbst wenn Urbans einstige Liebe zu Galilei unbefleckt geblieben und nicht durch Verrat vergiftet worden wäre, hätte er nicht leugnen können, was offensichtlich war: Der Angeklagte hatte eine verurteilte Lehre vertreten. Auch konnte Urban keine unverhohlene Nachsicht gegenüber

Galilei walten lassen, nachdem sein Verhalten in den europäischen Glaubenskriegen Zweifel an seiner eigenen Treue zum katholischen Glauben geweckt hatte. Und gleichgültig, wie sehr Urban Galileis Lebenswerk bewundern mochte, seine Auffassung vom Endzweck wissenschaftlicher Erkenntnis hatte er niemals geteilt. Während Galilei überzeugt war, daß die Natur einer göttlichen Ordnung folgte, die dem hartnäckigen Forscher letztlich ihr verborgenes Muster enthüllt, weigerte sich Urban, seinen allmächtigen Gott auf Logik und Widerspruchslosigkeit reduzieren zu lassen. Jede Wirkung in der Natur konnte als Werk Gottes ihre eigene phantastische Begründung beanspruchen, deren jede notwendigerweise die Grenzen des menschlichen Vorstellungsvermögens überschreiten mußte - selbst bei einem so überragenden Verstand wie dem Galileis.

S. 293/294: Innerhalb weniger Tage gelang es Kardinal Barberini [Neffe des Papstes], indem er auf den Papst einwirkte, den Ort seiner Gefangenschaft vom Kerker des Heiligen Offiziums in die toskanische Gesandtschaft in Rom zu verlegen. Als nächster beschwor der Botschafter Niccolini den Papst, Galilei zu verzeihen und nach Florenz heimkehren zu lassen. Galilei, erklärte er zur Bekräftigung seiner Bitte, habe sich einverstanden erklärt, seine verwitwete Schwägerin zu sich zu nehmen, die sich in diesem Moment anschicke, zusammen mit ihren acht Kindern von Deutschland nach Italien zurückzukehren, und habe sonst niemanden, wohin sie sich wenden könne.

Das Ansinnen, Galilei zu verzeihen, wies Urban empört zurück, doch er war immerhin einverstanden, Galilei endlich aus Rom abreisen zu lassen. Dank der Intervention des Kardinals Barberini wurde Galilei für die ersten fünf Monate seiner Haftstrafe der Aufsicht des Erzbischofs von Siena anvertraut, der bereits angeboten hatte, seine private Sänfte zu

schicken, um für Galilei sichere und rasche Beförderung zu seinem Palast zu sorgen.

S. 301-303: Indem man Galileis Prozeß grob vereinfacht als Kampf der Naturwissenschaft gegen die Religion dargestellt hat, wurde behauptet, die Kirche habe sich unter Berufung auf die Bibel einer wissenschaftlichen Theorie entgegengestellt, und das Ergebnis spreche der päpstlichen Unfehlbarkeit hohn. Aber streng technisch gesehen wurde das Dekret wider die kopernikanische Lehre von 1616 nicht von der Kirche erlassen, sondern von der Kongregation für den Index verbotener Bücher. Ebenso wurde Galilei 1633 nicht von der Kirche vor Gericht gestellt und verurteilt, sondern vom Heiligen Offizium der Inquisition. Und obwohl Papst Paul V. das Dekret von 1616 ebenso billigte wie Papst Urban VIII. Galileis Verurteilung, berief sich keiner der beiden in der jeweiligen Situation auf die päpstliche Unfehlbarkeit. Die Irrtumslosigkeit als Vorrecht des Papstes gilt nur, wenn er *ex cathedra* spricht, also als Oberhaupt der katholischen Kirche eine formelle und allseits verbindliche Glaubens- und Sittenlehre verkündigt. Und vor allem war zu Galileis Zeiten die päpstliche Unfehlbarkeit eher ein Postulat als eine genau definierte Realität; zum Dogma erhoben wurde sie erst 1870, mit dem Ersten Vatikanischen Konzil.

S. 302: Doch zahlreiche Männer der Kirche - darunter hochrangige Geistliche wie Ascanio Piccolomini, der Erzbischof von Siena - waren von Galileis *Dialog* von der ersten Lektüre an begeistert und betrachteten seinen Verfasser nach wie vor als Freund. "Es scheint mir überaus merkwürdig", hatte der Erzbischof an Galilei geschrieben, als sich der Aufschrei der Entrüstung über den *Dialog* zum ersten Mal vernehmen ließ, "daß einer so frischen und unmißverständlichen

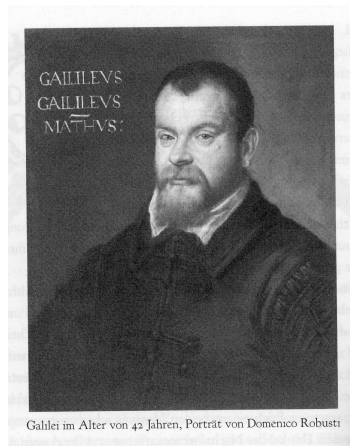
Zustimmung die Leidenschaften gewisser Personen entgegenstehen, die ja nur in dem, was sie in dem Buch sehen, einen Mangel finden können, denn die Arbeit selbst sollte das furchtsamste Gemüt beruhigen. Auf der anderen Seite sage ich, Ihr habt es verdient und noch Schlimmeres, weil Ihr jene, die über die Wissenschaften gebieten, Schritt für Schritt entmachtet habt, so daß ihnen nichts anderes übrig bleibt, als auf heiligen Boden zurückzuweichen."

Der Erzbischof Piccolomini, der letzte einer langen Reihe von Gelehrten aus einer herausragenden Familie, aus der auch zwei Päpste hervorgegangen waren, hatte selbst Mathematik studiert und bewunderte Galilei seit vielen Jahren, und jetzt, im Nachhall des Prozesses, nahm er ihn in seine Obhut.

### ***5. Persönliches und Charakterliches bei Galilei***

S. 39 Im Jahre 1609: "Was schließlich den täglichen Dienst betrifft", schrieb er an den Haushofmeister des Großherzogs in einem langen Brief, in dem er seinen Wunsch darlegte, nach Florenz zurückzukehren, "so schrecke ich vor nichts anderem zurück, als vor jener Knechtschaft, nach Art der Dirnen meine Bemühungen dem willkürlichen Preis des Erstbesten aussetzen zu müssen; aber einem Fürsten oder großen Herrn und seinen Angehörigen zu dienen, wird mir nie zuwider sein, sondern sehr erwünscht und begehrenswert."

S. 54 Im Jahre 1611: "Ehe er auf die Gründe seiner Gegner antwortete", berichtete ein zeitgenössischer Beobachter über Galileis Rhetorik, "blähte er sie auf und befestigte sie mit neuen, anscheinend sehr stichhaltigen Begründungen, die dann seine Gegner, wenn er sie zu Boden streckte, nur noch lächerlicher wirken ließen."



S. 104 Im Jahre 1618: Galilei verwarf also die Erkenntnisse seines dänischen Vorgängers Tycho Brahe, der den großen Kometen des Jahres 1577 und einen zweiten im Jahr 1585 beobachtet hatte. Brahe, vermutlich der fähigste Sternenbeobachter mit bloßem Auge, den es je gegeben hat, folgte dem Kometen jede Nacht mit seinen überdimensionalen Meßinstrumenten, um seine Position zu bestimmen: Er befand sich hinter dem Mond, ...

S. 105: Und den Kometen, dessen Bahn Brahe so sorgfältig beobachtet und vermessen hatte, verwarf Galilei als Trugbild.

...

Auch die ihm zugesandte Druckschrift aus Rom mit einem Vortrag über Kometen, der Anfang 1619 im Collegio Romano gehalten worden war, beeindruckte ihn wenig. Sein Verfasser, der Jesuitenpater und Astronom Orazio Grassi, argumentierte aufgrund seiner Beobachtungen, die Bahn des Kometen, der Ende November aufgetaucht war, führe ihn zwischen der Sonne und dem Mond hindurch. Für einen Jesuiten war dies eine bemerkenswerte Schlußfolgerung, denn das Collegium Romanum war nicht leichtfertig bereit, Aristoteles in Frage zu stellen.

S. 106: Galilei - denn zu Recht hielt jedermann ihn für den Verfasser [einer veröffentlichten Vorlesung von Galileis Studenten Guiducci] - hatte sich offenbar die Jesuiten zur Zielscheibe erkoren: Zuerst Pater Scheiner (den "Apelles" der *Briefe über die Sonnenflecken*) und nun Pater Grassi - und dies, obwohl das Collegio Romano Galileis Entdeckungen stets unterstützt und ihn mit großem Respekt behandelt hatte.

S. 108: Aus *Il Saggiatore*: "Wenn ihre Meinung und Stimme die Macht hätten, die Dinge, die sie bedacht und benannt haben, ins Dasein zu rufen, dann würde ich sie unbedingt bitten, mir den Gefallen zu tun, eine Menge alter Eisenwaren, die in meinem Hause herumliegen, zu bedenken und 'Gold' zu nennen."

"Sarsi [Pseudonym des Jesuitenpaters Grassi] braucht nur auf den Boden zu spucken und wird zweifellos, wenn er den Speichel von dem Punkt aus betrachtet, an den die Sonnenstrahlen reflektiert werden, einen natürlichen Stern auftauchen sehen."

S. 123: Aus dem *Il Saggiatore*: "Ich, Herr Sarsi, glaube, daß gute Philosophen wie Adler fliegen und nicht wie Stare. Es stimmt, daß jene, weil sie seltene Vögel sind, wenig gesehen und noch weniger gehört werden, während diese, die in Scharen fliegen, den Himmel mit Geschrei und Geräusch erfüllen und die Erde unter sich verunreinigen, wo immer sie sich niederlassen."

S. 179/180 Anfang des Jahres 1629: Der Gedanke daran, daß Scheiner sich von neuem den Sonnenflecken zuwandte, muß Galilei erbost haben, denn in seiner Korrespondenz vom April zog er über das angekündigte Buch her und prophezeite eine Ansammlung von Fehlern und Belanglosigkeiten. ...



Im Sommer 1629 vermutete Galilei, die Flecken folgten wahrscheinlich ständig einer gleichmäßigen Bahn rund um den Sonnenäquator, doch wegen des jährlichen Umlaufs der geneigten Erde um die ebenfalls geneigte Sonne *sah es bloß so aus*, als ob sie im Wechsel der Jahreszeiten nach oben oder unten auswichen.

So lieferte die Sonne ihren eigenen physikalischen Beweis zugunsten der kopernikanischen Lehre und erhärtete damit die Aussage der Gezeiten.

Wie erschütternd aber war der Gedanke, daß Scheiner, der in seiner Verblendung die Sonnenflecken für Sterne gehalten hatte, ehe Galilei ihn berichtigte, nun im Begriff stand, diese monumentale Entdeckung zu veröffentlichen! Allein das Entsetzen trieb Galilei zu seinem unvollendeten Manuskript zurück.

S. 329/330: Galilei an Nicole Fabri de Peiresc, 21. Februar 1635, EN 16, S. 215.

"In zweierlei Dingen finde ich fortwährend Trost", schrieb er seinem französischen Förderer Nicole de Peiresc, "einmal darin, daß es keinen geben wird, der bei der Lektüre aller meiner Schriften den leisesten Schatten mangelnder Frömmigkeit und Ehrerbietung gegenüber der Heiligen Kirche entdecken kann; und zweitens in meinem eigenen Gewissen, das auf Erden nur von mir von Grund auf gekannt wird und im Himmel von Gott, der genau weiß, daß in dieser Angelegenheit, deretwegen ich leide, wohl viele mit größerer Gelehrtheit, doch keiner, nicht einmal die Kirchenväter, mit größerer Frömmigkeit oder größerem Eifer für die Heilige Kirche oder, anders, mit heiligmäßigerer Absicht hätten handeln und sprechen können als ich."

## **2. Klischees, Unzutreffendes und Halbwahrheiten**

Obwohl dieses Buch seriös ist, viele gute Interpretationen enthält und offenbar auf guten Recherchen basiert, sind auch in ihm einige durch die aktuellen Klischees bestimmte oder unzutreffende Aussagen enthalten (Hervorhebung durch Kursivdruck von mir, L. Sp.).

Im Umschlagtext (nicht von D. Sobel) heißt es: *Galilei, der das christliche Dogma wie kein zweiter erschütterte*, war ironischerweise ein tiefgläubiger Christ, der seine Tochter in ein Kloster gab.

S. 14 Nachweislich unzutreffend: ... im selben Jahr, in dem der Dominikanermönch *Giordano Bruno in Rom auf dem Scheiterhaufen verbrannte, weil er*, neben anderen ketzerischen und gotteslästerlichen Lehren, die er verbreitete, *nicht von seiner Behauptung abließ, die Erde drehe sich um die Sonne, statt im Zentrum des Universums zu ruhen.*

S. 15: *Auch mit seiner Sicht der Welt stand Galilei*, inzwischen neunundfünfzig, *ziemlich allein*, wie Suor Maria Celeste sehr wohl wußte, weil sie seine Bücher las und die Briefe, die ihm Kollegen und Kritiker aus ganz Italien und sogar von jenseits der Alpen schrieben.

S. 17: Doch sogar auf dem Höhepunkt seines Ruhms zog er Feindseligkeit und Argwohn auf sich. Denn statt ein von Heiden beherrschtes fernes Land zu erschließen, *hatte sich Galilei auf heiligen Boden vorgewagt. ...*

*Alle seine Beobachtungen bestätigten das ungeliebte heliozentrische Planetensystem*, das Kopernikus mehr als ein halbes Jahrhundert zuvor

eingeführt hatte, das jedoch aus Mangel an Beweisen wieder eingestürzt war.

S.17/18: 1616 erhielt Galilei von einem Papst und einem Kardinal der Inquisition eine formelle Ermahnung, seine Ausflüge in himmlische Gefilde zu unterlassen. *Die Bewegungen der Himmelskörper, sagten sie, seien bereits in den Psalmen, im Buch Josua und an anderen Bibelstellen erwähnt und insofern eine Angelegenheit, die man am besten den Kirchenvätern überließ.*

S. 78 Physikalischer Unsinn: Ferner hatte Galilei festgestellt, daß die Sonne ihre eigene Achsenrotation im Zeitraum eines Monats vollführte, wie er bei der Beobachtung der Sonnenflecken erkannt hatte. So wie das Licht der Sonne alle Planeten beleuchtete, *so verlieh ihre Bewegung ihnen auch die Energie, sich auf ihren Umlaufbahnen fortzubewegen. Hätte Gott also die Rotation der Sonne angehalten, so wäre auch die Erde stehengeblieben, und der Tag hätte sich so lange hingezogen, wie Josua es brauchte.*

S. 249: Es fand nur ein Prozeß statt, und doch scheint es, als seien es tausend gewesen - *die Unterdrückung der Wissenschaft durch die Religion, die Verteidigung des Individuums gegen die Institution, der Zusammenprall verschiedener Wertesysteme, nämlich Neuerungs willen gegen Konservatismus, die Kriegserklärung radikal neuartiger Erkenntnisse an althergebrachte Überzeugungen, der Kampf gegen die Intoleranz für die Freiheit des Gedankens und der Rede.*

## **Literatur** (Zur Erarbeitung dieser und früherer Manuskriptversionen)

Paul Richard Bluhm: Ein Philosoph wirft sein Leben in die Waagschale. Die Tagespost Nr. 19, Seite 9, 15. Februar 2000

Harald Böttger: "Harmonices mundi", Abschiedsvorlesung, gehalten am 27. Januar 2005. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften

Walter Brandmüller/Ingo Langner: Der Fall Galilei und andere Irrtümer. Sankt Ulrich Verlag GmbH, Augsburg 2006

Walter Brandmüller: Galilei und die Kirche oder Das recht auf Irrtum. Verlag Friedrich Pustet, Regensburg 1982

Walter Brandmüller: "Der Fall Galilei zeigt doch wohl alles". In: Plädoyer für die Kirche/Urteile über Vorurteile. MM Verlag, Aachen 1993 (5. Auflage)

Walter Brandmüller: Galilei und die Kirche/Ein "Fall" und seine Lösung. MM Verlag, Aachen 1994

Bertolt Brecht: Leben des Galilei. Verlag Philipp Reclam jun., Leipzig 1964

Stillman Drake: Vorwort zu Neuauflage der deutschen Übersetzung. In: Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme. B. G. Teubner, Stuttgart 1982

Albert Einstein: Galileo Galilei. In: Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme. B. G. Teubner, Stuttgart 1982

Galilei Galileo: Die Goldwaage (Il saggiaiore)

Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme. B. G. Teubner, Stuttgart 1982

Galileo Galilei: Gott gab ihnen die Welt zum Streitgespräch. (Auszüge aus dem Brief Galileis an Christina von Lothringen, Großherzogin von Toscana, aus dem Jahre 1615). Forschung und Lehre 3/1994, S. 93

Udo Gamer/Werner Mack: Mechanik. Springer, Wien/New York 1999

Lars Gustafsson, Zeitungsspalte zu Brecht, Quelle unbekannt.  
Karl-Heinz Hahnengreß: Klett Lektürehilfen/Bert Brecht/Leben des Galilei. Klett, Verlag für Wissen und Bildung, Stuttgart 1995 (7. Auflage)

Johannes Hemleben: Galilei, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek b. Hamburg 1994 (14. Auflage)

Michael Hesemann: Die Dunkelmänner  
*Mythen, Lügen und Legenden um die Kirchengeschichte*  
Sankt Ulrich Verlag GmbH Augsburg, 2007  
Besonders Kapitel XIV - XVII

Dietrich von Hildebrand: Das trojanische Pferd in der Stadt Gottes.  
Verlag Josef Habel, Regensburg 1968.

Zitat nach Eugène Ionesco (Quelle unbekannt)

Johannes Paul II.: Schmerzliches Mißverständnis im "Fall Galilei" überwunden. (Forschung und Lehre 3/1994, S. 94 - 95) Ansprache von Papst Johannes Paul II. an die Päpstliche Akademie der Wissenschaften am 31. Oktober 1992

Winfried König: Die Bibel und das Weltbild Galileis - Schriftauslegung in der Kontroverse um das kopernikanische Weltsystem. In: Albrecht Graf von Brandenstein-Zeppelin, Alma von Stockhausen (Hrsg.): Die Kirche als Corpus Christi mysticum, Gustav-Siewerth-Akademie, Weilheim-Bierbronn 2002

Hans Küng: Der Anfang aller Dinge. Piper, München, Zürich 2005

C. S. Lewis: Die Abschaffung des Menschen. Johannes Verlag Einsiedeln, Freiburg 1993 (4. Auflage)

Walter Link: Die Kirche und der Galilei-Konflikt. In: Albrecht Graf von Brandenstein-Zeppelin, Alma von Stockhausen (Hrsg.): Die Kirche als Corpus Christi mysticum, Gustav-Siewerth-Akademie, Weilheim-Bierbronn 2002

Ulrich Lüke: Das Säugetier von Gottes Gnaden, Herder, Freiburg im Breisgau 2006

Christoph Lüthy: Verspätete Wende. Wie Kopernikus im sechzehnten Jahrhundert gelesen wurde. FAZ, 2. Juli 2003, Nr. 150/ Seite N3

Ludwig Neidhart: Weltbilder und naturwissenschaftliche Weltentstehungstheorien. In: Die Schöpfung im Spiegel von Glaube und Vernunft 15. Theologische Sommerakademie in Augsburg 2007  
Initiativkreis katholischer Laien und Priester in der Diözese Augsburg e. V., 2007

August Nitschke: Gemeinsamkeiten bei Leonardo da Vinci und Kopernikus - Beobachtungen zur Einheit der Naturwissenschaft in der Renaissance und zu den Anfängen eines synergetischen Modells. In: Walter Saltzer (Hrsg.): Zur Einheit der Naturwissenschaften in Geschichte und Gegenwart, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1990

Dietmar Nix: Galilei: Wie Villen zu Kerkern werden. Vortrag im Alfred-Kardinal-Bensch-Kreis im Erzbistum Berlin, Februar 2003

Christian Petersen: Dynamik der Baukonstruktionen. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden 1996

Ivars Peterson: Was Newton nicht wußte. Chaos im Sonnensystem. Insel Verlag, Frankfurt am Main und Leipzig, 1997

Holger Petersson: Der Fall Galilei. Leserbrief in: Forschung und Lehre 5/1994, S. 190

Bernhard Philberth: Der Dreieine. Christiana-Verlag, Stein am Rhein 1986 (6. Auflage)

Joseph Ratzinger: Wendezeit für Europa? Johannes Verlag, Einsiedeln 1992.

Joseph Ratzinger: Einführung in das Christentum, Kösel-Verlag, München 2005 (6. Auflage)

Peter Richter: Papst Johannes Paul II. und Galileo Galilei. Forschung und Lehre 3/1994, S. 102 - 103

Schmutzer/Schütz: Galileo Galilei, Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1981

Roman Sexl, Karl von Meyenn: Nachwort der Herausgeber. In: Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme. B. G. Teubner, Stuttgart 1982

Dava Sobel: Galileos Tochter  
*Eine Geschichte von der Wissenschaft, den Sternen und der Liebe*  
btb-Verlag, 2. Auflage, 2001

Rainer Specht: Manifestation des guten Willens. Forschung und Lehre  
3/1994, S. 99 - 101

Hugo Staudinger: Gott, die Wahrheit der Welt? R. Brockhaus Verlag,  
Wuppertal 1997.

Alma von Stockhausen: Die Kirche - der inkarnierte Logos - und die  
Überwindung des Ptolemäischen Weltbildes. In: Albrecht Graf von  
Brandenstein-Zeppelin, Alma von Stockhausen (Hrsg.): Die Kirche als  
Corpus Christi mysticum, Gustav-Siewerth-Akademie, Weilheim-  
Bierbronnen 2002

Alma von Stockhausen: Die Inkarnation des Logos - der Angelpunkt der  
Denkgeschichte. Schriftenreihe der GUSTAV-SIEWERTH-AKADEMIE,  
Band 1, Gustav-Siewerth-Akademie, Weilheim-Bierbronnen 2006

István Szabó: Geschichte der mechanischen Prinzipien. Birkhäuser,  
Basel, 1977.

Max Thürkauf: Christuswärts. Christiana-Verlag, Stein am Rhein 1987

Max Thürkauf: Die Gottesanbeterin. Christiana-Verlag, Stein am Rhein  
1989

Max Thürkauf: Unruhig ist unser Herz. Christiana-Verlag, Stein am Rhein  
1990

Max Thürkauf: Die Spatzen pfeifen lassen. Christiana-Verlag, Stein am  
Rhein 1992

Frank J. Tipler: Die Physik der Unsterblichkeit. R. Piper & Co. KG,  
München 1994

Hans Waldenfels: Christlicher Glaube und Wissenschaft. Forschung und  
Lehre 3/1994, S. 96 - 98

Franz Werfel: Stern der Ungeborenen. Fischer (Tb), Frankfurt 1992

Dietrich V. Wilke: Forschung - zwischen Freiheit und Wahrheit/Anmerkungen zu einer erkenntnistheoretischen Ethik in Wissenschaft und Forschung. Publikation in Vorbereitung

Philip Wolff: Wie die Erde zur Scheibe wurde. Spiegel Online, 2.11.2005

Thomas E. Woods jr.: Sternstunden statt dunkles Mittelalter. Die katholische Kirche und der Aufbau der abendländischen Zivilisation. MM-Verlag, Aachen 2006

Roman Worg: Deterministisches Chaos. Wissenschaftsverlag 1993

Hans Wußing: Isaac Newton. Teubner, Leipzig 1984

Hans Conrad Zander: Kurzgefasste Verteidigung der heiligen Inquisition. Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh 2007

Zitate aus verschiedenen Zeitungsbeiträgen