Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Herausgeber: Wechselwirkung
Band: 7 (1985)
Heft: 26

Artikel: Ein "neues Weltbild" in der Geschichte
Autor: Schramm, Engel / Weingarten, Michael
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-652945

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 25.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Engel Schramm / Michael Weingarten

Ein „neues Weltbild" in der Geschichte

Vielerorts wird heute ein „Paradigmenwechsel" gefordert, eine Umorientierung der Naturwissenschaften, ein Wandel des „herrschenden Weltbilds". Damit – so wird geglaubt – wären wir bereits aus dem Schneider: Die gesellschaftlichen Zustände würden sich dann schon mit ändern. Der Blick in die Geschichte verdeutlicht, daß die Zusammenhänge zwischen Wissenschaft, Weltbild und Gesellschaft weitaus komplizierter sind.

Paradigmenwechsel

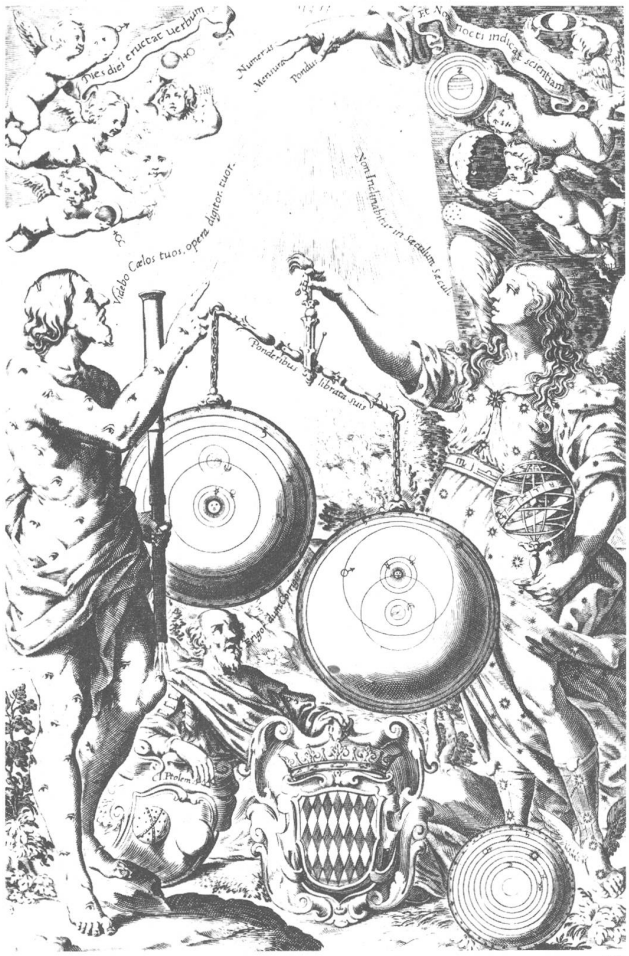
Lange Zeit war das Thema „Kopernikanische Revolution" nur eine mehr oder weniger interessante Spielwiese für Wissenschafts- und Philosophiehistoriker; konnte man seine Gelehrsamkeit dadurch beweisen, daß man immer mehr „Vorläufer" von Kopernikus aus den Archiven und Bibliotheken ausgrub. Erst durch die Rezeption des Buches „Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen" von Thomas Kuhn Ende der sechziger Jahre sollte sich dies ändern. Kuhn hat dort zwei folgenschwere Behauptungen aufgestellt: Erstens zeige sich die Reife einer Wissenschaft darin, daß sie über ein und nur ein gültiges Paradigma verfüge (womit es auf neue Weise möglich war, die Gesellschaftswissenschaften aus dem Bereich der eigentlichen Wissenschaften auszuschließen. Zweitens sei der Übergang von einem Paraidgma zu einem neuen rational nicht rekonstruierbar (auch dies nicht neu, hatte doch die analytische Wissenschaftstheorie schon immer zwischen „Entdeckungszusammenhang" und „Bewährungszusammenhang" unterschieden und nur letzteren als wissenschaftlich behandelbar vorgestellt).
Kuhn wiederholt eigentlich eine Deutung der nachkopernikanischen Wissenschaft, die schon seit Descartes weithin Verbreitung gefunden hat. So behauptete Descartes, eine ganz neue Art des Denkens begründet zu haben; eines Philosophierens, das sich als bewußte Negation bisheriger Traditionen versteht, dessen Neuheit sich gerade dadurch ausweise, daß es traditionslos sei bzw. keine (Vor-)Geschichte habe. Praktisch zeige sich die Neuheit der nachkopernikanischen Wissenschaft in einem anderen Verfahren der Erkenntnisgewinnung: Wissen über die Natur wird nicht mehr gewonnen durch das unmittelbare und direkte Beobachten natürlicher Verläufe, sondern wird der Natur quasi abgezwungen durch das methodisch angeleitete Experiment. Für die mechanische Physik mit den Grundbegriffen Raum, Zeit und Masse heißt dies, daß wir über Apparate verfügen müssen, die einen Vergleich von Längen, Bewegungen und Gewichten verschiedenster Art ermöglichen. Die genaue Reproduktion eines Meßvorganges erfordert, daß die Meßapparate invariant gegenüber räumlichen und zeitlichen Veränderungen sein müssen.
Es ist weitgehend bekannt, welch große, konstitutive Rolle einer dieser Meßapparate für das neuzeitliche Weltbild hatte – die Uhr. Nicht nur physikalische Vorgänge wurden begriffen nach dem Modell der Abläufe in einer Uhr, auch Organismen, Menschen und Gesellschaften sollten nichts anderes darstellen als „Uhren". Christian Wolff z.B. schreibt in seiner „Cosmologia Generalis" 1731: *„Die Welt verhält sich nahezu wie ein Uhrenautomat."* Die Gesetzmäßigkeiten von Naturvorgängen beruhen nach diesem Verständnis auf ähnlichen Zwangsführungen, wie sie für die Bewegungen der Zeiger einer Uhr vorliegen. Und so wie man die Bewegungen der Zeiger einer Uhr versteht, wenn man den Mechanismus kennt, der diese Bewegungen verursacht, ebenso galt es auch, die den Naturgesetzen zugrunde liegenden Mechanismen zu erkennen.

Die Uhr im Mittelalter

Genau hier läßt sich nun auch zeigen, worin der Unterschied zwischen mittelalterlichem und neuzeitlichem Weltbild besteht. Denn der Verweis auf die experimentelle Methode allein genügt zur Unterscheidung keineswegs. So hat z.B. Nikolaus von Cues (1401–1464), der letzte große Denker des Mittelalters, versucht, verschiedenartige natürliche Verläufe im messenden Experiment vergleichbar zu machen – allerdings mit einer der kopernikanischen Wissenschaft teilweise entgegengesetzten Absicht: So etwa, wenn er mit Hilfe der Wasseruhr das Verhältnis von Größe der Sonne und deren Umlaufbahn um die Erde zu bestimmen versuchte, oder wenn er durch das Herabfallen zweier unterschiedlich geformter, aber gleich schwerer Körper aus gleicher Höhe die Dichte des Mediums Luft bestimmen wollte.
Die Uhr diente ihm dazu, zu verdeutlichen, wie die Mannigfaltigkeit der Dinge und Vorgänge in der Natur ihre Einheit und ihren Grund haben in Gott. *„Der einfache Begriff der vollkommenen Uhr bringt mich dazu, daß es mich mit wachen Sinnen zur Schau deines* (des Gottes, die Verf.) *Gedankens und Wortes fortreißt. Der einfache Begriff der Uhr faßt alle zeitliche Aufeinanderfolge in sich. Gesetzt, daß Uhr und Begriff von ihr sich decken, so hört man, wenn auch den Schlag der sechsten Stunde früher als den der siebten, die siebte Stunde doch erst, wenn es der Begriff der Uhr gebietet. In diesem Begriff ist die sechste Stunde nicht früher als die siebte oder achte. Vielmehr ist in dem einen und einzigen Begriff der Uhr keine Stunde früher oder später als die andere, obgleich die Uhr nur dann eine Stunde anschlägt, wenn ihr Begriff es fordert . . . Es stehe also der Begriff der Uhr gleichsam für die Ewigkeit selbst. Dann bedeutet die Bewegung in der Uhr die Aufeinanderfolge. Die Ewigkeit umfaßt die Aufeinanderfolge und entfaltet sie; denn der Begriff der Uhr, der die Ewigkeit ist, umfaßt alles gleicherweise wie er alles entfalltet."* („Von Gottes Sehen", S. 86 f) Nur für den Menschen bedeuteten die Bewegungen der Uhr ein zeitliches Früher oder Später, während die Bewegungen der Zeiger „ihrem Begriff nach" nur einen geordneten und harmonischen Vorgang darstellten.
Die im Spätmittelalter aufkommenden Räderuhren waren bald Symbol für das geordnete, harmonische Himmelsgeschehen

- **Wieso müssen neue Weltbilder eigentlich auf Theorien aufbauen, die in den Naturwissenschaften eine Rolle spielen?**
- **Muß eigentlich alles durch Mythen gerechtfertigt werden? Warum nicht zu Unsicherheiten stehen?**

überhaupt – besonders jene Planetenuhren, wie sie sich etwa am Straßburger Münster oder am Prager Rathaus finden. Der Betrachter der Uhr interessierte sich aber noch nicht für den Mechanismus der Uhr – wichtig wurde vielmehr die stetige, sich unbestechlich wiederholende Bewegung der Zeiger. Bereits von Oresme (1310–1382) wurde die „Weltmaschine" (ein viel älterer Begriff) zum ersten Male mit der Räderuhr verglichen.
Trotz dieses schönen Symbols war jedoch die Astronomie nicht zum Modell der (irdischen) Physik geworden. Die Sternenkunde war noch nicht einmal eine Himmelsphysik – die regelmäßige Schönheit der Bewegungen der Gestirne diente dazu, Gott in diesem Buch der Natur zu erkennen. Weil Gott

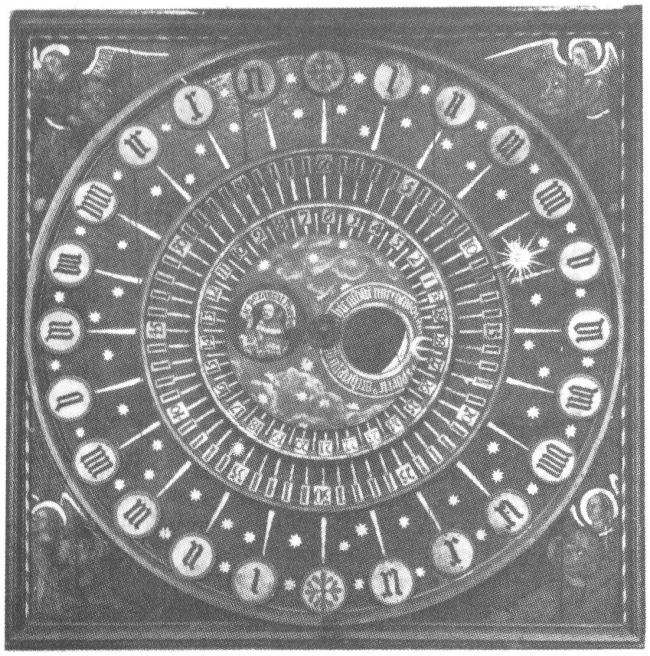


12

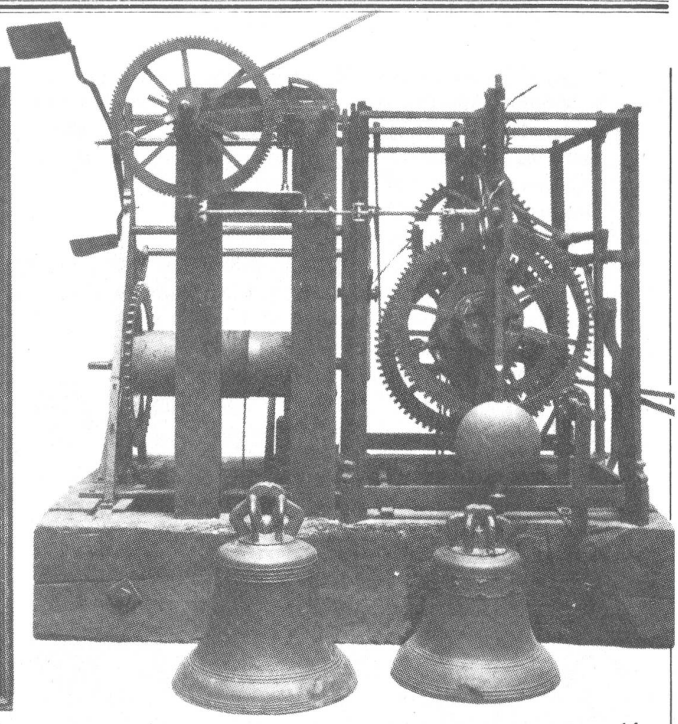
(als Schöpfer der Welt) gedacht wurde als ewig, unveränderlich und unendlich, er der höchste Punkt der Welt- und Wertordnung war, wurde gefolgert, daß alles Vergängliche, Zeitgebundene, Geschaffene von minderem Wert sei. Da den Sphären aber Unwandelbarkeit, zumindest solange es Gott nicht anders gefällt, zugeordnet wurde, partizipierten diese also stärker an Eigenschaften Gottes als die Menschen, denn deren Existenz ist ja zeitlich begrenzt. Endlichkeit und Unendlichkeit standen in einer hierarchischen Beziehung zueinander: Hier rangierte die Erde am untersten Ende, da zwischen ihr und der Unendlichkeit Gottes die einzelnen Sphären mit der Sphäre der Fixsterne (deren Zahl als endlich galt) als der letzten eingeordnet waren. Zudem galt die Kreisförmigkeit der Sphären als Zeichen höheren Seins; dies geht zurück auf Pythagoras, der die Kreisform als die ausgezeichnetste Form aller geometrischen Figuren bezeichnete.
Sehr unterschiedliche Richtungen eines astrologisch-astronomischen Denkens konkurrieren darin, aus dem Lauf der Gestirne die Welt zu deuten und praktische Lebenshilfe zu geben. Von den Vertretern einer reinen Himmelstheologie wurde die angebliche Verdopplung des Makrokosmos im irdischen Mikrokosmos, dem menschlichen Leib, weniger berücksichtigt. Festzuhalten bleibt, daß die Übertragung himmlischer Ereignisse auf die Erde zunächst also auch sehr wohl von jenen vorgenommen wurde, die nicht in christianisierten Traditionen der Astrologie und Alchimie standen.
Es waren die Veränderungen im sozialen Zusammenleben, durch die sich der Gebrauch von Uhren verbreitete. Gleichzeitig stabilisierten sich mit der Einführung dieser Technik zur Zeitmessung die neu entstehenden gesellschaftlichen Verhältnisse. Die Uhr als Symbol der Harmonie und des Gleichmaßes sollte in dem historischen Übergang zur Neuzeit eine völlig neue Bedeutung gewinnen. Bis ins Mittelalter hatte der Tag genauso wie die Nacht zwölf Stunden. Die Grenzen zwischen Tag und Nacht waren nicht starr und schematisch nach außerirdischen Gegebenheiten festgelegt, sondern sehr lebensweltlich durch Sonnenaufgang und -untergang. Erst als um 1300 die Räderuhr in Europa aufkam, sollte sich dies allmählich ändern. Nun wurde der Tag in 24 gleiche Stunden eingeteilt, von der jahreszeitenabhängigen „biologischen Zeit" mit der Sonne als Rhythmusgeber konnte sich in der Folge die „soziale Zeit" (Woesler) ablösen und verselbständigen. Im Bereich des menschlichen Daseins wurde ein abstraktes Zeitmaß gültig, das den vollkommen gleichmäßigen Himmelsbewegungen entlehnt war.

Die Wende

Nach Kopernikus ging es nicht um eine Übertragung der astronomischen Erkenntnisse auf die irdische Naturforschung; er strebte eine mystische Versenkung in die Harmonien des Alls an, einen Weg zur Gottes- und Selbsterkenntnis, nicht aber Naturerkenntnis im modernen Sinne. Zwar sprach er vom All als kinematischer Maschine, aber erst Keplers exakte mathematische Beschreibung der Himmelsbewegungen schuf die Voraussetzung für ihre physikalische Erklärung – und damit die Existenzbedingung der Astronomie als einer Naturwissenschaft.
Die Aussagen über das Weltbild, in dessen Mitte nun nicht mehr länger die Erde, sondern die Sonne stand, bedeuteten noch nicht, daß sich die Wissenschaft, die dieses Weltbild erschaffen hatte, alle Dinge dieser Welt erklären wollte.
In einem Brief von 1605 schreibt Kepler: *„Mein Ziel ist es zu zeigen, daß die himmlische Maschine nicht eine Art göttliches Lebewesen ist, sondern gleichsam ein Uhrwerk (wer glaubt, daß eine Uhr beseelt ist, der gibt die Ehre, die dem Künstler zukommt, dem Werk), insofern nahezu alle die mannigfaltigen Bewegungen von einer einzigen ganz einfach magnetischen, körperlichen Kraft besorgt werden, wie bei einem Uhrwerk alle Bewegungen von dem so einfachen Gewicht."*
Kepler schrieb aber nur, daß die Himmelsphysik durch die **Analogie** zur Uhr besser verstanden werden könne. Er unterschied deutlich die Regeln der Mechanik, einer Handwerkerkunst, nach denen das Uhrwerk aufgebaut war, von dem Aufgabenbereich der Physik. Als physikalisches Problem galt ihm allein der Antrieb der Uhr durch die Kraft des Gewichts. Erst Galilei macht aus der Mechanik etwas anderes als eine Theorie von Artefakten, nämlich eine Wissenschaft von der Natur. Und er weitete in Ansätzen auch die Himmelsphysik weiter aus; die Methoden, die er zur Erklärung der Himmelsgegebenheiten verwendete, wurden auch bei der Erforschung irdischer Phänomene benutzt.
In dem „Dialog über die beiden hauptsächlichen Weltsysteme" plädierte Galilei nämlich für *„die andere Ansicht, nach welcher*



13



14

ein solches Mißverhältnis zwischen den Teilen des Weltalls in Wegfall kommt, die Erde vielmehr sich derselben Vorzüge erfreut, wie die übrigen das Weltall zusammensetzenden Körper, mit einem Worte ein freibewegter Ball ist, so gut wie der Mond, Jupiter, Venus oder ein anderer Planet." Und erst nach dieser Vorbereitung, der Gleichstellung von Erde und den anderen Weltkörpern, behandelte er die Frage der Bewegtheit oder Unbewegtheit der Erde.

Mit der Hochstilisierung der Mechanik zur grundlegenden Naturwissenschaft war verbunden, daß Wissenschaftler sich auch die Kompetenz erwarben, technische Erfindungen zu machen, und Technik selbst zur Wissenschaft wurde. Auch dies wird deutlich in der Geschichte des Uhrenbaues. War diese bis in die frühe Neuzeit hinein eine Domäne der Handwerker, so versuchten sich zunehmend Wissenschaftler selbst auf dem Gebiet des Uhrenbaues, um für ihre Zwecke geeignete gangkonstante Präzisionsuhren zu basteln. Beschränkte sich das technische Interesse der Wissenschaftler an Präzisionsinstrumenten zunächst noch auf den Bau von uhrenanalogen Antriebsmechanismen für Planetenmodelle, so wurde spätestens mit der Konstruktion der Pendeluhr durch Christiaan Huygens (1657) die Entwicklung von Uhren eine wissenschaftliche Aufgabe. Trotz der Annäherung von Wissenschaft und Handwerk war die Trennung von Hand- und Kopfarbeit so stark, daß zu jener Zeit in England die Handwerkeruhren einen anderen Namen hatten (clocks) als die wissenschaftlichen Präzisionsuhren (watches).

Zwei Formen der Physik

Für das Verständnis des neuzeitlichen Weltbildes entscheidend war dann aber, daß das Interesse der Wissenschaftler sich auf den Uhren**mechanismus** konzentrierte.

Wie die Handwerkeruhr wegen ihrer Gangungenauigkeit einer permanenten Nachregelung bedurfte, so bedurfte auch das Weltall in diesem Verständnis einer andauernden Nachregelung und Nachbesserung. In der Physik wurde von den Anhängern Newtons diese Ansicht vertreten. Anders hingegen bei der Wissenschaftleruhr: Im Idealfalle bedurfte diese weder einer Nachbesserung noch sonst einer Überwachung. Sie läuft vielmehr immer und auch ständig konstant. Für das kosmologische Verständnis wurde damit festgelegt, daß sich alle Prozeßabläufe und Vorgänge in der Natur selbst erhalten und regulieren und keines äußeren (göttlichen) Eingriffs bedürfen. Diese Position wurde in der Philosophie und Physik von Leibniz und seinen Schülern behauptet. Je nach dem, welcher der beiden Uhrentypen zum Modell des Erkenntnisprozesses erhoben wurde, ergaben sich gewichtige Unterschiede im Methodenverständnis.

Diejenige Interpretation der Physik, für die die **Zerlegung** eines Uhrenmechanismus in seine Elemente das Modell wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses bildete, nennt G. Freudenthal die „Mechanisierung der Mechanik". Für diese Naturforscher war es nicht wichtig, Beobachtungen und Experimente anzustellen, aufgrund derer sie aus den Bewegungen der Zeiger schließen könnten, ob die Uhr von einer Feder oder von einem Gewicht angetrieben würde. Vielmehr müßte auf irgendeine Art ihre „innere Einrichtung" untersucht werden.

Von Cotes und anderen Newtonianern wurde der Erkenntnisprozeß nicht verstanden als Beobachtung der Zeiger, um das Uhrwerk zu erkennen, sondern als tatsächliche Zerlegung des Uhrwerks selbst. Damit beschreiben sie das handwerkliche Verfahren, das die Vorform der analytischen Methode darstellt, aber nicht die Methode selbst. Diese Interpretation stimmt mit der Newtonschen Auffassung überein, daß die Welt aus Teilchen mt essentiellen Eigenschaften zusammengesetzt sei. Die „handwerkliche Zerlegung" entspricht auch der „handwerklichen Zusammensetzung" der Welt aus den Partikeln, die Gott am Anfang geschaffen habe.

Diese Auffassung der wissenschaftlichen Methode bedingte, daß Systeme von Newton folgendermaßen verstanden werden mußten: *„Ein System ist aus gleichen Elementen zusammengesetzt, deren wesentliche Eigenschaften von ihrer Eigenschaft in einem System unabhängig sind.*" (Atom und Individuum im Zeitalter Newtons, S. 142)

Keineswegs war dies aber das einzige Verständnis von Physik, das damals möglich war. Von den Leibnizianern wurde eine ganz andere Auffassung vertreten, die nicht auf eine mechanistische Sichtweise hinauslief. Im Mittelpunkt ihrer physikalischen Aussagen stand nämlich nicht das angeblich kleinste

Bausteinchen der Welt, sondern das System. *„Für einen einzigen Körper, für ein System von Körpern, schließlich für das Universum insgesamt, ist dasselbe Gesetz gültig, weil alle drei als Gesetz aufgefaßt werden."* (Atom und Individuum . . ., S. 65)

Mechanisierung des Weltbilds

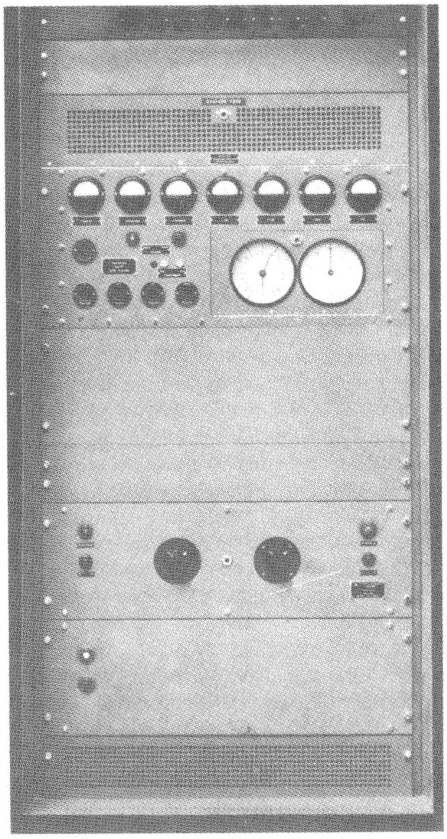
Nachdem sich langsam die Newtonsche Mechanik durchzusetzen begann, wurde sie jenseits ihres Gültigkeitsbereichs angewendet. Newtons Zeitgenosse John Locke hoffte bereits, daß man alle Probleme der Menschen in der Gesellschaft lösen könnte, wenn man dort nur der Mechanik entsprechende Gesetze verwendete. Er sah Gesellschaft „atomistisch": Alle Menschen der Gesellschaft seien Individuen, deren Beziehungen sich wie die zwischen Massepunkten nach den jeweils herrschenden Kräften und Gegenkräften regeln müßten. Die politische Macht hätte für Entstehung und Erhaltung eines Gleichgewichts zwischen diesen Kräften zu sorgen. So bestätigte er das moderne, bürgerliche Individuum und zugleich den Staat.
Und Hobbes schrieb in seinen ‚Grundzügen der Philosophie': *„Schon bei einer Uhr, die sich selbst bewegt, und bei jeder etwas verwickelten Maschine kann man die Wirksamkeit der einzelnen Räder und Teile nicht verstehen, wenn sie nicht auseinandergenommen werden und . . . jedes Teil für sich betrachtet wird. Ebenso muß bei den Rechten des Staates und bei Ermittlung der Pflichten der Bürger der Staat zwar nicht aufgelöst, aber doch wie ein aufgelöster betrachtet werden, d. h. es muß die menschliche Natur untersucht werden, wieweit sie zur Bildung des Staates geeignet ist."* Voraussetzung hierbei ist für Hobbes, den Menschen selbst mechanistisch zu betrachten: *„Ist nicht das Herz als Springfeder anzusehen? Sind nicht die Nerven ein Netzwerk und der Gliederbau eine Menge von Rädern, die im Körper diejenigen Bewegungen hervorbringen, welche der Künstler beabsichtigte?"* (Leviathan 1751) Hobbes ist auch um die weiteren Schlüsse nicht verlegen; konsequent treibt er seine Analogien auf die Spitze: *„Warum sollte man nicht sagen können, daß alle Automaten und Maschinen, welche wie z. B. die Uhren durch Federn oder ein im Innern angebrachtes Räderwerk in Bewegung gesetzt werden, gleichfalls ein künstliches Leben haben?"*
Der französische Arzt LaMettrie meinte zwar kurz zuvor: *„Ich täusche mich sicher nicht, der menschliche Körper ist eine Uhr, aber eine erstaunliche und mit soviel Kunst und Geschick verfertigte, daß, wenn das Sekundenrad stillsteht, das Minutenrad immer weiter geht, und ebenso das Viertelstundenrad."* In seinem Buch „L'homme machine" argumentierte er nicht nur sehr viel differenzierter als Hobbes, sondern verdeutlichte zugleich, daß die wohlverstandene mechanische Betrachtung des menschlichen Organismus medizinisch wichtige Zusammenhänge förderte. Sicherlich wurden in mechanistisch ausgerichteten Medizin- und Biowissenschaften nicht psychische oder ökologische Zusammenhänge besonders konzentriert erforscht. Sie wurden aber von vitalistisch oder naturromantisch ausgerichteten Forschern auch nicht deutlicher bemerkt.
Zu einem ökologisch verantwortbaren Umgang mit der Natur konnte auch auf der Grundlage einer mechanistischen Sicht aufgerufen werden. So verdeutlichte 1798 Bechstein in seiner „Naturgeschichte der schädlichen Forstinsecten", daß der Forstmann immer das natürliche Gleichgewicht störe: *„Er dreht und stellt also, so viel er weiß und kann, an dem natürlichen Gange jener Uhr."* Dabei müsse er immer bedenken: *„Inwiefern habe ich, um am wenigsten und ohne Frevel in den Naturgang zu Gunsten meines Interesses einzugreifen, an jener Uhr zu drehen und zu stellen."*

Der „mechanistische Mythos"

Nicht erst durch die Relativitätsphysik und die Quantenmechanik wurde das mechanistische Denken für die Physiker unhaltbar. Als von der Thermodynamik des 19. Jahrhunderts (und auch der Elektrodynamik) Kraftmaschinen untersucht wurden, die weit komplexer aufgebaut waren als frühere Maschinen wie die Uhren, zeigten sich Unvereinbarkeiten mit der Newtonschen Physik. An die Stelle der Wechselkräfte zwischen Punkten im geometrischen Raum wurden nun Felder und Potentiale gesetzt. Durch diesen Wandel der Physik erwies sich nun das mechanistische Weltbild als eine „kosmische Mythologie" (Mach). □

Literatur

Nikolaus von Cues: Der Laie über Versuche mit der Waage; Leipzig 1944;
Nikolaus von Cues: Von Gottes Sehen, Leipzig 1944;
Gideon Freudenthal: Atom und Individuum im Zeitalter Newtons, Frankfurt 1982;
Holm Tetens: „Der Glaube an die Weltmaschine". Zur Aktualität der Kritik Hugo Dinglers am physikalischen Weltbild. In: Peter Janich (Hrsg.): Methodische Philosophie, Mannheim/Wien/Zürich 1984, S. 90–100



15

IV Die Uhr als Bild des Kosmos
(12) Im 17. Jhdt. konkurrieren verschiedene Weltsysteme miteinander, noch wird das Kopernikanische für zu leicht befunden (Riccioli, 1651). Eine hoffnungsvolle Gewichtung kommt dem unendlichen Universum erst ein Jahrhundert später zu. (13, 14) Die neuzeitliche Physik erblickte nicht mehr im gleichmäßigen Gang der Zeiger auf dem Zifferblatt, sondern im Uhrenmechanismus das Symbol der göttlichen Weltordnung (Turmuhr aus dem 14. Jhdt.). (15) In dem profanen Kasten einer modernen Quarzuhr kann man nur ein bedeutungsloses Geheimnis vermuten.