

Isaac Newton zum 350. Geburtstag

Ed Dellian

England, 25. Dezember 1642 Julianischer Zeitrechnung (auf dem Kontinent zeigt der Gregorianische Kalender den 4. Januar 1643): in Woolsthorpe bei Colsterworth südwestlich Grantham in Lincolnshire wird Isaac Newton geboren. Etwa einhundert Jahre danach — Newton stirbt 1727 — reimt Alexander Pope auf ihn den Spruch: »Nature and nature's laws lay hid in night: God said, let Newton be! and all was light.« Weitere knapp zweihundertfünfzig Jahre später fällt dem Wissenschaftshistoriker Alexandre Koyré eine Fortsetzung ein: »T was not for long: for Devil, howling, ›Ho, let Einstein be!‹ restored the status quo.«

Ein provozierender Zusatz, so gar nicht in Übereinstimmung mit dem, was Newtons alte und Einsteins neue physikalische Theorie um die Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts galten. Landläufig glaubte man doch zu wissen, daß Newtons angeblich eherner Naturgesetze, die er als Grundlage der exakten Wissenschaft vorgestellt hatte, so ehern und so exakt gar nicht waren. Auf neue Erfahrungen im mikrophysikalischen Bereich der Atome und ihrer Bausteine sowie auf Bewegungen mit sehr hohen Geschwindigkeiten paßte die Newton zugeschriebene Bewegungslehre der sogenannten klassischen Mechanik keineswegs. Hatte nicht gerade Albert Einstein gezeigt, daß diese Theorie allenfalls als eine in Grenzen brauchbare Annäherung an die physikalische Wirklichkeit durchgehen konnte, der seine eigenen Relativitätstheorien, wie es schien, erheblich näherkamen? »Newton, verzeih' mir«, hatte Einstein zu dessen zweihundertstem Todestag geschrieben: »Du fandest den einzigen Weg, der zu deiner Zeit für einen Menschen von höchster Denk- und Gestaltungskraft eben noch möglich war. Die Begriffe, die du schufst, sind auch jetzt noch führend in unserem physikalischen Denken, obwohl wir nun wissen, daß sie durch andere ersetzt werden müssen, wenn wir ein tieferes Begreifen der Zusammenhänge anstreben«. Wie also wäre zu verstehen, daß, Koyré zufolge, Einstein wieder verdunkelt haben sollte, was von Newton schon entschlüsselt war? Koyré hat die Frage nicht beantwortet. Tatsächlich war aber der Weg der Wissenschaft von Newton zu Einstein und darüber hinaus niemals geradlinig und klar in dem naiven Sinn, daß da etwa durch die Zeiten hindurch ein immer »tieferes Begreifen der Zusammenhänge« oder ein kontinuierlicher Prozeß der Wissensvermehrung stattgefunden hätte. Vielmehr kennzeichnen Brüche und Widersprüche die Entwicklung, und mancherlei aus Ideologie und Dogma geborene Irrtümer.

Newton, soviel ist gewiß, hatte in seinem Hauptwerk, den »Mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie« von 1687 (*Philosophiae naturalis principia mathematica*, kurz die *Principia* genannt), eine Lehre »über die Bewegung von Körpern« (so die Titel der ersten beiden des in drei »Bücher« gegliederten Werkes) vorgestellt, welche die Grundlage für im strengen Sinne — und nicht nur näherungsweise — wahre Wissens-Aussagen »über das Gefüge der Welt« (so der Titel des Dritten Buches der *Principia*) sein sollte.

Als sein Zeitgenosse Edmond Halley ihn dafür im Gedicht feierte: »Newton, der die verschlossenen Bücher der Wahrheit öffnet, Newton, der Liebling der Musen, den Phoebus herzlich geleitet, und dessen Geist er mit all seiner Macht erfüllt hat«, hin zu dem Satz: »Keinem Sterblichen ist es vergönnt, den Göttern näherzukommen«, da drückte er sicherlich den zeitlosen Anspruch der Newtonischen Lehre richtig aus und im übrigen das, was gewiß die Gebildeten in England zu Beginn des achtzehnten Jahrhunderts allesamt dachten.

Auf dem Kontinent verhielt die Sache sich zunächst etwas anders. Hier lehrte man die Philosophie von René Descartes. Gerade diese aber bekämpfte Newton wegen ihrer materialistischen und atheistischen Implikationen. »Newtons außerordentliches Werk wird die sicherste Festung gegen die Angriffe der Atheisten sein«, schrieb Roger Cotes 1713 in einem Vorwort zur zweiten Principia-Ausgabe mit Newtons Billigung, »denn nirgends wird man wirkungsvoller als aus diesem Köcher Geschosse gegen die gottlose Schar hervorholen«. Cotes' Vorwort läßt keinen Zweifel, daß es gegen die materialistische Fraktion der Cartesianer ging, und sicherlich zählten Newton und Cotes den deutschen Neuscholastiker Gottfried Wilhelm Leibniz dazu, der die cartesische Philosophie mit der neuen Naturwissenschaft, wie sie von Galilei herkam, in Einklang zu bringen versuchte. Zwar propagierte in Frankreich schon bald Voltaire die Newtonische Naturphilosophie, und seine Geliebte, Mme. du Châtelet, übersetzte gar die Principia ins Französische. In Deutschland nahm sich Immanuel Kant der Lehre Newtons an (freilich erst, nachdem er sie »unerachtet des berühmten Namens ihres Urhebers« substantiell verändert und seinen Vorstellungen angepaßt hatte, nachzulesen in Kants »Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft« von 1786). Zweifellos waren also gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts alle aufgeklärten Geister in Europa überzeugt, ihr Weltbild von Newton bezogen zu haben.

Höchst merkwürdigerweise hatte sich aber ein durchaus materialistisches, deterministisches und atheistisches Bild von der Welt als einem geistlosen und toten Uhrwerksmechanismus etabliert, ganz im Widerspruch zu Newtons Intentionen und Erkenntnissen. Stand nicht in den Principia zu lesen, daß es unbedingt zur Naturphilosophie gehört, Aussagen über Gott zu machen? Hatte nicht Newton seine Kenntnis von der wirklichen und wirksamen Anwesenheit Gottes in der Welt in dem berühmten »Scholium generale« am Ende der Principia offenbart? Hatte nicht sein Schüler und Freund Samuel Clarke Newtons Philosophie zum Beweis für das Dasein und Wirken Gottes in der Welt genommen und 1704 in St. Paul's Cathedral zu London von der Kanzel gelehrt? Zum Ende des Jahrhunderts hin war dies alles offenbar vergessen. Als Napoleon den Astronomen de Laplace fragte, wo in der Wissenschaft denn der Platz Gottes sei, antwortete dieser: »Sire, je n'avait pas besoin de cette hypothèse là«. Voltaire noch hatte über »cette hypothèse là« gesagt, wenn man nicht sicher wüßte, daß es Gott wirklich gibt, so müßte man ihn erfinden. Und dennoch war spätestens zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts zwischen Gott und der Wissenschaft ein sauberer Trennungsstrich gezogen: Gott war nicht länger ein Gegenstand des Wissens, sondern des Glaubens. Tatsächlich war das gerade Gegenbild des von Newton geschauten gottgeschaffenen, von spirituellen, substantiellen Naturkräften wirklich durchwebten und belebten Kosmos zur wissenschaftlichen Weltanschauung der europäischen Eliten avanciert.

Die Historiker nennen dies die Emanzipation der Wissenschaft von Philosophie und Religion; recht haben sie damit nur bezüglich der Religion. Die Philosophie nämlich steckt untrennbar in jedem wissenschaftlichen Begriff. Man konnte dies ignorieren, aber man kann es nicht ändern. Und so geschah es, daß im Verlauf des achtzehnten Jahrhunderts mit der wissenschaftlichen Begriffsbildung genuin leibnizsche, im weiteren Sinne cartesische und scholastische Prinzipien die Newtonische Bewegungslehre unterwanderten und konterkarierten. Konkret war es die Einbeziehung des von Leibniz konzipierten (von Newton ausdrücklich abgelehnten) Begriffs der »lebendigen Kraft«, der als potentielle oder kinetische »Energie« die Schulmechanik beherrscht. Hinzu kam die Übernahme des Leibnizschen Kausalitätsbegriffs. Newton hatte die bewegenden Kräfte der Natur als durchaus reale substantielle und immaterielle Wesenheiten verstanden, die sich von den durch sie ursächlich erzeugten materiellen Bewegungen und Bewegungsänderungen wesentlich unterschieden, so daß nicht Identität, sondern Proportionalität die mathematische Kategorie sein mußte, die die gesetzmäßige Verbindung zwischen Ursachen und Wirkungen garantiert — eben jene Proportionalität, von der Platon im Timaios sagt, sie sei das schönste Band, welches voneinander verschiedene Dinge vermittelnd miteinander verbindet. Leibniz nun ignorierte diese Proportionalität, indem er — »causa aequat effectum« — Ursachen und Wirkungen einander gleichsetzte. Für die Bewegungslehre bedeutete die Identifizierung von Ursache (Kraft) und Wirkung (Bewegung, Bewegungsänderung) den Verlust der immateriellen Wesenheit »Kraft«, da diese doch nichts anderes mehr sein sollte als ihre materielle Wirkung. Genau an dieser Stelle fand die Entfernung des lebendigen und belebenden geistigen Elements aus der Naturlehre und eigentlich die Zerstörung des Kausalgesetzes statt, insofern dieses als schöpferisches Prinzip begriffen wird. Nach Leibniz hatten dann andere Leibnizianer, die Basler Mathematiker Bernoulli und Euler, um nur einige zu nennen, die Bewegungslehre auf dieser Leibnizschen Grundlage in die wiederum spezifisch Leibnizsche Form einer Kontinuumstheorie zur mathematischen Analysis des Unendlichen gekleidet. Der komplizierte neuartige Formalismus machte diese Mathematik sehr bald zu einem Werkzeug, mit dem die Wissenschaftler operierten, ohne sich um seine philosophischen Grundlagen zu kümmern, während die Philosophen es nicht beachteten und auch nicht begriffen. Wie hilflos etwa Kant dieser neuen Mathematik gegenüberstand, hat Erich Adickes gezeigt (»Kant als Naturforscher«, Berlin 1924/25).

Besonders zu erwähnen ist noch der französische Aufklärer d'Alembert. Er brachte den Prozeß der Unterwanderung der Newtonischen Lehre nachhaltig voran, als er 1743 den sogenannten »Streit um das wahre Kraftmaß« beendete, indem er den Kraftbegriff der analytischen Mechanik — Kraft gleich Masse mal Beschleunigung — kreierte, auch dies ein Leibnizisches Konzept, das Leibniz »tote Kraft« genannt hatte, in seinem Werk »Specimen dynamicum«. Bei Newton, als dessen zweites Bewegungsgesetz diese Formel in den Schulbüchern fälschlicherweise ausgegeben wird, ist nichts dergleichen zu finden. Daß die so begründete Schulmechanik gleichwohl bis heute Newtons Namen trägt, daß das ihr zugrundeliegende und von ihr transportierte mechanistisch-deterministische und atheistische Weltbild Newton zugeschrieben wird, daß schließlich heute, wo dieses Weltbild zunehmend als eine höchst mangelhafte und vielleicht verhängnisvolle Naturvorstellung erkannt wird, Newton gar dafür verantwortlich gemacht und harsch kritisiert

wird (z.B. in Carolyn Merchants Bestseller »Der Tod der Natur«), kennzeichnet eine der größten Verirrungen in der Geschichte der Naturwissenschaften.

Nochmals ist daran zu erinnern, daß um die Wende vom neunzehnten zum zwanzigsten Jahrhundert die zu Unrecht Newton zugeschriebene Schulmechanik sich in mehrfacher Hinsicht als unbrauchbar erwies. Hauptsächlich zwei ihrer Hypothesen wurden den neuen Phänomenen der Bewegung sehr kleiner und sehr schneller Teilchen nicht gerecht: zum einen die Annahme, daß die Materie ein Kontinuum sei, zum anderen die Vorstellung, daß Bewegungsänderungen augenblicklich (instantan) vor sich gehen würden, ohne daß also die Änderung als solche Zeit beanspruchte. Im Gegensatz dazu zeigte sich die Materie atomar oder diskret strukturiert, was bedeutete, daß sie aus kleinsten elementaren Teilchen aufgebaut war (und, nicht zu vergessen, aus dazwischenliegendem leerem Raum). Und die Bewegungsänderung zeigte sich bei näherem Hinsehen als ein Vorgang in der Zeit, wie es auch gar nicht anders sein kann, weil sonst ein Körper zur selben Zeit zwei verschiedene Bewegungen müßte vollführen können, was in Strenge bedeutete, daß er sich zur selben Zeit an verschiedenen Orten befände. Mit seiner Theorie des Elektromagnetismus hatte gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts James Clerk Maxwell Formeln für die Bewegung geladener Partikel in elektrischen Feldern entwickelt, in denen die endliche Geschwindigkeit von Bewegungsänderungen (Impulsänderungsgeschwindigkeit) eine zentrale Rolle spielte — die sogenannte Vakuumlichtgeschwindigkeit. Die Entdeckung dieser Naturkonstante, die in der Schulmechanik fehlt, als wesentliches Element kausaler Bewegungsprozesse (Horst Melcher hat sie als »Höchstgeschwindigkeit für die Ausbreitung einer Ursache-Wirkung-Kette« bezeichnet) gab allen Anlaß zu einer kritischen Revision der Schulmechanik. Hätte man bedacht, daß die Kontinuums-Vorstellung der Materie und die Eliminierung des Kausalgesetzes spezifisch Leibnizsche Zutaten zur Bewegungstheorie waren, so hätte durchaus nahegelegen, das Programm einer Wiederherstellung der ursprünglichen atomistischen und kausalen Newtonischen Bewegungslehre zu verfolgen, um die Einheit in der Beschreibung der physikalischen Realität in allen Bereichen wiederherzustellen. Man hätte wie seinerzeit Copernicus, als er eine realistische Astronomie wiederbegründete, zu den Quellen der Bewegungslehre zurückkehren müssen. Die Physiker des zwanzigsten Jahrhunderts gingen einen anderen Weg. Da es ihnen weniger auf die Wahrheit, als auf die Brauchbarkeit der physikalischen Theorien ankam, ließen sie die Schulmechanik, obgleich diese als eine im strengen Sinne falsche (Karl Popper) Beschreibung physikalischer Realität erkannt war, als Instrumentarium der Praxis für alle jene makroskopischen Bereiche in Kraft, in denen sie hinreichend genaue Resultate liefert. Daneben stellten sie für Bereiche, in denen die Schulmechanik versagte, eigene Theorien: Einstein die Relativitätstheorie für Bewegungen mit Geschwindigkeiten in der Nähe der Lichtgeschwindigkeit, Schrödinger und Heisenberg die Quantenmechanik für Bewegungen kleinster Teilchen (Mikrophysik). Auf der Strecke blieb dabei der umfassende Wahrheitsanspruch der Wissenschaft, was der zeitgenössischen agnostischen Philosophie entsprach, und das einheitliche Weltbild ging verloren. Der Widerspruch, etwa der zwischen Relativitätstheorie und Quantenmechanik, wird nun als Charakteristikum der Welt gesehen, so daß subjektivistische und relativistische philosophische Positionen dominieren, von denen aus die Erkenntnisfähigkeit oder eben die Wahrheitsfähigkeit des Menschen überhaupt bestritten

wird. Jedermanns Weltbild ist, so lehren die Konstruktivisten, seine eigene Erfindung, so daß auch jedermann seine eigene physikalische Theorie haben kann.

Vor diesem Hintergrund gewinnt Alexandre Koyrés Ergänzung zu Popes Newton-Zweizeiler Sinn. Es ist der Wahrheitsanspruch der Newtonischen Naturphilosophie, den »Devil, howling, ›Ho, let Einstein be!« mit Hilfe der theoretischen Physiker des zwanzigsten Jahrhunderts verdunkelte und relativierte.

Copernicus hat gezeigt, daß sich das Rad der Geschichte doch auch zurückdrehen läßt. Die bislang versäumte Aufgabe, die Bewegungslehre von den Anfängen her neu zu begründen, läßt sich nachholen. Dieser Weg führt zu Newtons Principia von 1687. Es gibt dank neuerer Newton-Forschungen sehr gute Gründe für die Voraussage, daß ein solches Programm außerordentlich furchtbar sein könnte. Das wahre Erbe Newtons ist wohl noch gar nicht angetreten. Zu Newtons dreihundertstem Geburtstag schrieb der englische Gelehrte John Maynard Keynes, nachdem er im Auftrag der Royal Society unveröffentlichte Hinterlassenschaften des Jubilars gesichtet hatte: »Newton war nicht der Vorbote des Zeitalters der Aufklärung. Er war der letzte Magier, der letzte Babylonier und Sumerer, der letzte große Geist, der die sichtbare und die geistige Welt mit den Augen derer betrachtete, die unser kulturelles Erbe vor etwas weniger als zehntausend Jahren begründeten«. — Die Aufklärung, indem sie die Wissenschaft auf eine materialistische Philosophie gründete, reduzierte das Weltbild des Menschen um den substantiell geistigen oder spirituellen Anteil, der nach Newton den bei weitem größeren Teil der Realität ausmacht. Das Dogma des Materialismus hat die Wissenschaft blind gemacht für das Transzendente oder das Unsichtbare, das gleichwohl wirklich ist, und das, wie Antoine de Saint-Exupéry gesagt hat, das Wesentliche ist, das man nur mit dem Herzen sehen kann. Wer jenes neue, »ganzheitliche« Weltbild, Naturverständnis und Wissenschaftsethos sucht, das gegenwärtig so viele an entlegenen Orten vermuten, könnte in nächster Nähe bei Isaac Newton fündig werden.

Der Verfasser ist Herausgeber einer neuen Übersetzung von Newtons lat. Principia ins Deutsche (Auswahlausgabe) sowie des Briefwechsels des Newtonianers Samuel Clarke mit Leibniz von 1715/1716, beides erschienen bei Felix Meiner, Hamburg 1988 und 1990 (Philos. Bibliothek).