

Relativität und Determinismus: Zum Tode Albert Einsteins

Die Öffentlichkeit: eine amorphe Masse

Nach der Meldung, dass der große Wissenschaftler durch einen groben Fehler der chirurgischen Diagnostik vielleicht schon vorzeitig zu Tode gekommen ist, sind die weltumspannenden *Informationsmechanismen* und -räderwerke, die begierig nach Nachschub für den Nachrichtenmarkt, mitsamt seinem ganzen Brimbamborium, lechzen, natürlich voll angelaufen.

Für den auszuschlachtenden, gleichermaßen erstklassigen wie ergiebigen Stoff wurden alle möglichen Quellen angezapft, wobei mit Gemeinplätzen, von denen das moderne Publikum nie genug bekommen kann, nicht gerade sparsam um sich geworfen wurde. In seiner existentiellen Einfalt schluckt dieses Publikum, das überall auf der Welt das immer Gleiche zu lesen, zu hören und zu sehen bekommt (in Wirklichkeit muss man die arme Öffentlichkeit, die für die Königin der Welt gehalten wurde, beglückwünschen, wenn sie sich, bei dem ganzen Lärm, dennoch gewiss sein kann, sich auch weiterhin Gehör verschaffen zu können), auch diese Ration an Information und „Kultur“ wie alles andere, was die allgegenwärtigen Medien zur Zerstreung verabreichen: nicht etwa, um den Hunger danach zu stillen, sondern um die Mäuler noch wässriger zu machen.

Einsteins Körper wurde nicht die Zeit gelassen, unter die Erde zu kommen, als das große Orchester schon mit höllischem Crescendo die abgegriffenen Banalitäten anstimmte: Der größte Denker unserer modernen Zeit habe dieser verwirrten Menschheit das furchtbare Geschenk der Atombombe, die sie bestimmt ausrotten werde, gemacht. Nachdem er über eine so ungeheuerliche Verantwortung noch einmal richtig nachgedacht hätte, habe er philanthropische Klagelieder verlauten lassen und in seinem geistigen Testament (Grundlage des modernen Journalistenstils ist tatsächlich die Originalität der Ideen!) moralische Allheilmittel und demokratische Frömmelei beschworen, um den Untergang doch noch zu verhindern.

Im heutigen Sumpf des allgemeinen ideologischen und theoretischen Verfalls war es leicht, den großen Architekten einer wissenschaftlichen Revolution (die in der vulgären Fassung als „Bankrott der Wissenschaft“ und als „Ende des Determinismus“, somit als vermeintliche Henkerin des revolutionären historischen Materialismus ausgegeben wurde) aus seiner misanthropischen Abgeschiedenheit auf die politische Bühne zu hieven, um ihn dort (als mit der „marxistischen“ Hälfte der Welt sympathisierenden Zeitgenossen) zusammen mit den friedensliebenden und honigsüßen „Kommunisten“ der ganzen Welt die Hymne auf einen niederträchtigen und unmöglichen Frieden singen lassen – einen Frieden, der, wie propagiert wird, im Allerheiligsten der Autonomie des Individuums angelegt sei.

Kein Wunder also, wenn das rote Lager, das mit der anderen Hälfte der Welt im Wettstreit darum liegt, wer den besten Gebrauch von diesem ungeheuren Schwindel machen kann, eine solche Möglichkeit zu nutzen sucht, wo ihm doch sein Eklektizismus hinsichtlich der Grundsätze, an die es noch immer zu glauben vorgibt (besonders, was die enge Verbindung zwischen Wissenschaft und Philosophie, zwischen Wissenschaft und Politik angeht), dahin gebracht hat, auf den allgemeinen Konsens zu schießen, das Papstwort inbegriffen.

Jener Mann, den die amerikanische Platitude sich angemäßt hat, mithilfe ihrer Jahrmarktsbudentests als weltweit am besten funktionierende Denkmaschine zu bewerten, und den ein Rassismus (durch den arischen Rassismus Hitlers in den Hintergrund gerückt) zum Mitglied des „auserwählten Volkes“ erkoren hat, welches der Welt die größten Lehrmeister (Moses, Christus, Marx, Einstein...) schenkte, jener Mann also stand auf gesellschaftspolitischem Terrain schließlich als Verbreiter von Dreigroschenideen da.

So was gefällt der Öffentlichkeit. In einer Zeit, in der man sie auf beiden Seiten als Triebkraft der Welt, als Beherrscherin der Gesellschaft und der physischen Natur hinzustellen sucht, erweist sie sich als formbar und wabbelig wie Babybrei, worin all die gelehrten Marktschreier klebengeblieben sind. Nichts ist

manipulierbarer und biegsamer als das im Westen gerühmte Freie-Welt-Gebaren und die im Osten gepriesene Volksdemokratie „von unten“.

Im Dienste des Kapitals stehend, kann sich die Öffentlichkeit mühelos zu den „Rohstoffen“ der modernen Produktion zählen. Sie hat keine Statur, keine Nerven, kein Rückgrat wie die klassischen Stoffe. Sie lässt sich nach Belieben in jede Richtung dehnen oder festzurren, ist „isotrop“, passiv und harmlos auf allen Breitengraden und bei jedem Klima. Heute, wo wir einer Zeitenwende gegenüberstehen, hat ihre schafsgleiche Trägheit und Fähigkeit zur Anpassung alle Vorstellungen übertrifft und die alten Märchen über die allgemeine Unwissenheit und den Obskurantismus vergangener Epochen in den Schatten gestellt.

Als Politiker konnte uns der arme alte Einstein nicht bange machen. Ist er denn als herausragender Vertreter einer historischen Phase wissenschaftlicher Erkenntnis ein Gegner?

Die „Krise“ der Wissenschaft

Das moderne Zeitalter (von Lenin als Imperialismus: „jüngste Etappe des Kapitalismus“ bezeichnet) oder genauer: der Anbruch der ultra-zentralisierten und ultra-antisozialen bürgerlichen Gesellschaftsform – in der marxistischen Lehre als Voraussetzung ihres Untergangs festgelegt –, ist durch eine Welle bitterer Selbstkritik der bürgerlichen Wissenschaft, dieser Ideologie der herrschenden Klasse, gekennzeichnet.

Indem sie sich auf die noch vor den liberalen Revolutionen der Aufklärer, Sensualisten und Kritiker vollzogene philosophische Zertrümmerung des mittelalterlichen, klerikalen und obrigkeitshörigen Denkens stützte, machte sich die *laizistische* Wissenschaft in der post-revolutionären Periode der Bourgeoisie selbstsicher und siegesgewiss auf den Weg. Im völligen Gegensatz dazu steht die zaghafte, unsichere und leidenschaftslose Revision der „Denker“ des beginnenden 20. Jahrhunderts, die mühsam versuchen, die zerstörten Idole wiederaufzurichten.

Für uns Marxisten deckt sich dieser Verlauf mit der gesellschaftlichen Entwicklung: Mit dem Aufkommen des Liberalismus, der der Welt als Geistestat auf philosophischem, juristischem und politischem Gebiet erschien, machten die großen Revolutionen den Weg für das hohe Tempo der bürgerlichen Produktionsweise frei, die von Beginn an das Klasseninteresse mit dem gesellschaftlichen Interesse in eins setzt. Im Vergleich zur vorhergehenden Produktionsweise garantierte die bürgerliche mehr Leistung bei weniger Plackerei, sie steigerte die Produktivität der gesellschaftlichen Arbeit und hob das Niveau der menschlichen Tätigkeit und den Lebensstandard bedeutend an. Doch war ihre fruchtbare Phase bald erschöpft, und sie wurde zunehmend parasitär.

Und dann gibt es da natürlich die konterrevolutionäre Verteidigung und die Gegnerschaft zur Theorie des neuen Protagonisten, des Proletariats. Der Bourgeoisie scheint es, sie habe ihrem Feind die theoretischen Waffen in die Hände gegeben, was insofern stimmt, als sich die neue Lehre auf die anfangs allzu kühn entwickelten Ideen des bürgerlichen Denkens stützte. Die proletarischen Revolutionäre halten seit einem Jahrhundert am historischen Determinismus fest: In ihm sind die Gesetze des Niedergangs jenes Systems fundiert, das die Bourgeoisie für ewig hält; und in ihm wird ihr Begräbnis antizipiert, so wie auch sie auf den Trümmern der Throne und Altäre tanzte und sang.

Im Jahrhundert Napoleons I. schwor die Bourgeoisie dem verwegenen Ketzler Laplace ab, der auf dem Terrain der Natur das grundlegende Theorem des Determinismus niedergeschrieben hatte: Wenn wir die Lage und die Geschwindigkeit sämtlicher Teilchen zu einem bestimmten Zeitpunkt kennen, können wir die Lage und die Geschwindigkeit jedes beliebigen Teilchens für jeden Zeitpunkt des kosmischen Lebens berechnen.

Mit Schrecken sah die neue Herrscherklasse in der sozialen Voraussage Marx' eine Paraphrase der kosmischen Voraussage Laplace': Wenn wir die ökonomischen und gesellschaftlichen Verhältnisse zwischen den Klassen wie auch ihre Gegensätze kennen, ebenso die Bewegungen, die die Macht von den Feudalherren auf die Kapitalherren übertrugen, können wir die Gesetze des zukünftigen Machtübergangs von der Bourgeoisie zum Proletariat und der Zerstörung der kapitalistischen Wirtschaftsform festlegen. Heute, wo sie den Schwung zur Eroberung der Zukunft eingebüßt haben und ihnen scheint, zu viel zerstört zu haben,

haben das moderne *Denken* und das moderne Privileg, das gesellschaftlich gesehen die Forschungen des Ersteren fördert, nichts unversucht gelassen, damit der Alp der neuen Palingenese an ihnen vorübergehe.

Der bürgerliche Materialismus und Positivismus des 19. Jahrhunderts sah sich, zwar nicht auf philosophischem Gebiet, das angesichts dieser Entwicklung immer mehr an Bedeutung verlor, aber auf dem der Naturwissenschaft, einer Kritik (der es keineswegs an Scharfsinn mangelte) ausgesetzt, die die Zuverlässigkeit der experimentellen Methode und die Beweiskraft der wissenschaftlichen Forschung wieder in Frage stellte, indem sie die alten Zweifel über die Beziehung zwischen Objekt und Subjekt, Wirklichkeit und Erfahrung, Natur und menschlicher Erkenntnis, in aktualisierter Form wieder aufs Tapet brachte.

Stützt sich diese breite Bewegung vieler Schulen, von Mach bis Bergson, von James bis Poincarè, von Avenarius bis Le Roy usw. auf Einstein als ihren Lehrer? Zählt sie ihn zu ihrem Nachfolger? Wird sie durch seine physikalisch-mathematische Auffassung bestärkt? Keine dieser Fragen kann bejaht werden, weder in chronologischer noch in theoretischer Hinsicht. Nicht Einstein ist der Fahnenführer des Indeterminismus, des A-Kausalismus. Nicht er lehrt die philosophische Theorie einer Unmöglichkeit der wissenschaftlichen Erkenntnis, und auch nicht der *Wahrscheinlichkeitsrechnung*, die übrigens schon den Klassikern bekannt war und deren Gesetze bereits Laplace untersuchte. Letzterer hätte sich – wenn er sich um die Politik geschert hätte – nicht damit begnügt zu sagen: Es ist nur sehr wahrscheinlich, dass die Bourgeoisie und ihre Ideologie zum Teufel gehen werden.

Einsteins Beitrag

Das physikalische Werk Einsteins ist äußerst komplex. Das, was bei ihm wohl am meisten beeindruckt, ist, sich nicht auf ein Gebiet beschränkt zu haben, sondern mit seiner kolossalen Muskelkraft des Hirns auf verschiedenen Gebieten tätig gewesen zu sein. Auch als alter Mann kaute er nicht immer dasselbe durch, verlor sich nicht in Einzelheiten, protzte nicht mit seinem Wissen und veröffentlichte keine Monumentalwerke. Schon als junger Mann hatte er auf den verschiedensten Gebieten der Physik gearbeitet; mit scharfem Blick für das Wesentliche hatte er sich die grundlegenden Resultate angeeignet, die sich heute verstreut in der heruntergekommenen Universitätsliteratur finden – aber vor nun schon einem halben Jahrhundert noch etwas mehr Respekt verlangen konnte. Er arbeitete dann kurze Darlegungen aus, in denen die Frage auf den Punkt gebracht und die Lösung immer neu und eindeutig war. Stets mied er die Verbreitung und die Übersetzung in eine philosophische, oder schlimmer noch, popularisierte und pseudo-gebildete Sprache; nur mit Mühe ertrug er die wie Pilze aus dem Boden schießenden Arbeiten, die voller Abschweifungen und Exkurse waren, denn er hatte einen heiligen Schrecken vor jeder „Extrapolation“ (etwas, was ein Wissenschaftler, der kein Scharlatan ist, verabscheut, während sie den heutigen Professoren lieb und teuer ist) mit belletristischem, rhetorischem, „Krimi“- oder „Science-Fiction“-Hintergrund.

Sein großes und brillantes Werk der *speziellen Relativitätstheorie*, deren Gegenstand die Mechanik ist, reiht ihn in die klassische Bahn ein, zusammen mit Galilei, Descartes und Newton, deren Arbeitsweise und große Intuitionen sich in ihm fortsetzen. Die allgemeine Relativitätstheorie, deren mathematischer Apparat schwieriger und für „geschwätzige“ Formulierungen noch viel weniger tauglich ist, steht hinsichtlich der Geschichte der Wissenschaft nicht über jenen klassischen Werken, auch wenn die überlieferten Fragen darin radikaler gestellt sind.

Sein Relativismus unterscheidet sich nicht von dem der klassisch-modernen, anti-theologischen Lehren, die die alten und zu eng gewordenen absoluten Wahrheiten sprengten, um neue und wissenschaftlich beweiskräftigere *absolute* Wahrheiten zu errichten. Doch gibt es kein Absolutes mehr, das als Vorausgesetztes a priori jeden weiteren Schritt verunmöglicht, sondern es gibt absolute Wahrheiten, die erworben werden, zu denen man gelangt, die eine Zeitlang gebraucht werden. Diesem Weg folgt Einsteins Werk¹, das, solange dies möglich war, nicht mit dem Strom des reaktionären Skeptizismus der heutigen sogenannten „Denker“ schwamm. Er ging gerade nicht vom *Absoluten* zum *Relativen*, sondern vom *Besonderen* zum *Allgemeinen*.

¹ Z.B. sind die Äquivalenz von Masse und Energie sowie die Lichtgeschwindigkeit c als Naturkonstante solche neuen Absoluten. Einstein selbst zog bekanntlich den Begriff der Invariantentheorie dem der Relativität vor, denn es wird nach Größen gesucht, die unabhängig von der Position des Beobachters sind.

Bevor dies alles skizziert, beileibe nicht etwa gründlich behandelt wird, sollten wir auf die biographische Chronik zurückblicken, die in Wirklichkeit auch zur wissenschaftlichen Geschichte gehört. Bevor er das Gerüst seines geometrisch-mechanischen Bauwerks aufstellte, vertiefte sich Einstein in die Theorie des Lichts, die durch einen alten, sich von den griechischen Atomisten bis Newton durchziehenden Dualismus gekennzeichnet ist. Auch hier verleiht er als Erster der neuen Auffassung der *Photonen*, d.h. der „Lichtquanten“, die von anderen Physikern wie Planck und Bohr weiterentwickelt wurde, ihren mathematischen Ausdruck. Diese Physiker waren es auch, die die „Quantentheorie“ auf alle Energieformen anwenden und diesen Sieg des „Diskontinuierlichen“ auf allen Gebieten der Physik als philosophischen Beweis der Nicht-Voraussagbarkeit der Wirklichkeit feiern sollten. Was auch immer in dieser schwierigen Debatte „auf höchstem Niveau“ das Wirkliche sein mag, Einstein folgte jedenfalls einem ganz anderen Weg.

Seinetwegen, wenn man so sagen darf, ging der dualistische Kampf in der Optik zwischen der *Korpuskular-* und *Wellentheorie* weiter, und nachdem Erstere zu siegen schien, vereinigte der große Physiker de Broglie – der sich abseits der idealistischen Clique hielt – Welle und Teilchen in einem organisch-theoretischen System, während andere Physiker wie Schrödinger und vor allem Heisenberg den Determinismus aufgaben. Hier bleibt nur zu sagen, dass Einstein diesem Gezerre fernblieb und seine letzten Jahre darauf verwandte, eine Synthese zwischen zwei scheinbar unvereinbaren Gruppen von Phänomenen, Gesetzen und Gleichungen herzustellen: jenen der Lichttheorie und des Elektromagnetismus, d.h. der Strahlen-, einschließlich der atomaren und nuklearen Energie einerseits und seiner allgemeinen Mechanik (Gravitationstheorie) andererseits. Er erklärte, sein Ziel erreicht zu haben, das er in einer nüchternen Tabelle von Formeln zusammenfasste: Wir werden uns hüten sie zu behandeln, wenn ein de Broglie dazu Vorbehalte hat, betonen aber, dass Einstein uns seine Formeln nicht in der indeterministischen Sprache des *concretum*, sondern in der klassischen Sprache des *continuum* hinterlassen hat.

Sollte die von Newton und Leibniz begründete und auf die kartesianische Geometrie angewandte Infinitesimalrechnung mitsamt der in der Physik angewandten Mathematik der letzten drei Jahrhunderte per Gesetz abgeschafft und zur einfachen Arithmetik des Mystikers Pythagoras zurückgekehrt werden, geht das, schlicht und einfach ausgedrückt, bestimmt nicht auf Albert Einsteins Konto.

Dies vorausgeschickt, doch mitnichten, um uns eine neue *prosaische* Darlegung der Relativitätstheorie anzumaßen, werden wir uns in Sachen Determinismus vielleicht verständlicher ausdrücken können.

Philosophien und Parteien

Für die marxistische Bewegung ist der Kampf um „unsere“ Philosophie immer unverzichtbar gewesen. Im philosophischen Sinne ist der Marxismus nicht nur Ausdruck einer Gesellschafts- und Geschichtsauffassung, sondern einer Weltanschauung, die das gesellschaftliche und kosmische Leben im weitesten Sinne umfasst. Hierzu leistete Marx den grundlegenden Beitrag, als er die großen Strömungen der bürgerlichen Philosophien in Frankreich, Deutschland, England und Italien historisch einordnete (wenn sich die Parteien in Italien nicht ausschließlich mit Loyola und Thomas von Aquin – deren Bedeutung als Denker hiermit nicht geschmälert werden soll – befasst hätten, wäre eine größere „parteiliche“ Untersuchung über Vico, Campanella, Bruno und Telesio von großen Nutzen gewesen), und Engels hinterließ uns sein berühmtes Werk gegen Dühring, das klassische Musterbeispiel dafür, wie die in der politischen Ökonomie, somit Philosophie, sich auftuenden Lecke abgedichtet werden.

In Russland sorgte Plechanow für die Verbreitung der marxistischen Ökonomie und Geschichtsauffassung, und dem philosophischen Aspekt widmete sich sein wichtiges Werk zur „Frage der Entwicklung der monistischen Geschichtsauffassung“ (und materialistischen, insofern der Dualismus von Geist und Materie auf ein allein physisches Element zurückgeführt wird). Dieses Werk, durch das sich auch Lenin schulte, war der notwendige Damm gegen die unvermeidlichen bürgerlichen und kleinbürgerlichen oppositionellen Strömungen unter der Zarenherrschaft.

Als später, wie bekannt, nicht gerade wenige, auch linke Marxisten wieder in den Idealismus und (gleichermaßen indeterministischen) Voluntarismus abrutschten, alte Ideen wieder hervorkramten und sich auf die „neue“ empirikritizistische Philosophie stützten, die die „im Kopf“ hausende Spekulation wieder über die Erfahrung stellt, war es Lenin, der die Ärmel aufkrempelte und sein Werk „Materialismus und Empirikritizismus“ niederschrieb. Hat dieses Werk definitiv einen Schlusspunkt gesetzt? Die offizielle Ge-

schichtsschreibung der bolschewistischen Partei bejaht dies, wie auch all die stalinistischen Erklärungen in Bezug auf den historischen Materialismus (Theorie der menschlichen Gesellschaft) und den dialektischen Materialismus (Theorie der universellen Wissenschaft). Doch nachdem es nicht einmal mehr eine Seite von Marx, Engels und Lenin zur Ökonomie und historisch-politischen Lehre gibt, die nicht auf den dunklen Örtchen gelandet wäre, ruft diese auf einen *hortus conclusus*² des philosophischen Wettstreits heruntergebrachte Orthodoxie nur noch ein müdes Lächeln hervor. Welch ein Blödsinn wäre unser dialektischer Materialismus, wenn – auf philosophischem Gebiet für unantastbar erklärt – zugleich auf ökonomischem, juristischem, politischem und taktischem Gebiet nicht-bewiesene und nicht-beweisbare Ergebnisse zugelassen würden, und man vor den abgeschmacktesten bürgerlichen Ideologien auf die Knie ginge. Was heißt hier Mach, was heißt hier Berkeley, wenn hier noch „volkstümlicher“ philosophiert wird, als der Dritte Orden des Heiligen Franziskus³ es tat!

Die Frage, die man uns stellen könnte: „Gibt ‚Materialismus und Empiriokritizismus‘ eine Antwort auf Einstein?“ würde uns nicht sehr zu schaffen machen. Doch es erhebt sich eine andere Frage, die nicht durch Rundschreiben an die Parteimitglieder gelöst werden kann und zu der die Bewegung eine andere Arbeit als diese Zeilen anlässlich Einsteins Tod leisten muss: Hat der „Empiriokritizismus“ eine Antwort auf die anderen physikalisch-kosmologischen Theorien geben können, in denen der Geist und die Transzendenz ungeniert wiederauftauchen und in denen versichert wird, über die Physik und noch mehr über die Gesellschaftswissenschaft sei das letztinstanzliche Urteil schon gesprochen, da ihre Grenzen und Irrwege offen zutage lägen?

In den marxistischen Parteien Europas sorgten die Antimaterialisten immer wieder für Ärger. Bernstein, der Vater des Revisionismus, war bis ins Mark voluntaristisch und pragmatisch. In Frankreich musste der orthodoxe Lafargue dem Geschichtsidealisten Jaurès entgegentreten. Von den Webbs in England ganz zu schweigen. Was Italien angeht, musste dem werten Antonio Labriola stets auf die philosophischen Finger geklopft werden, doch die eigentliche Gefahr bestand, wie ihr wisst, darin, als Lehrer des Marxismus ausgerechnet Benedetto Croce anzuerkennen, dessen Schule, im Namen der gemeinsamen Begeisterung für die Einheit des Vaterlandes, keinen geringen Einfluss auf den subalpinen Ordiovismus ausübte.

Da uns für große kosmische Flüge die geeigneten Flügel fehlen und wir diejenigen nicht beneiden, die mit ihren Gänseflügeln nur Staub aufwirbeln und dabei ein ernstes Gesicht machen, werden wir uns auf den bescheidenen Ton des Parteikämpfers beschränken und sagen, dass jeder, der es schafft, ein wenig mehr als die Buchrücken der Einstein'schen Theorien zu lesen, darin keinen Widerspruch zur marxistischen Auffassung finden wird.

Raum und Zeit

Kant gilt als der Begründer des modernen Denkens, und ist es auch. Seit Aristoteles war um die Schultern der Weisen stets der Mantel der Offenbarung gelegt worden. Diesen Mantel wollte Kant ablegen, indem er jede „Willkür“ einer kritischen Prüfung unterzog, mit Hilfe derer alles neu zu hinterfragen und zu beschreiben war. Er gab die bis anhin geltende Haltung auf, die die notwendige Einbeziehung der Erfahrung abstritt, und fügte ihr seine enorm PS-starke Kopfarbeit hinzu: Er suchte das Feld von all dem zu reinigen, was auf das vorangegangene metaphysische System zurückzuführen war. Aus der Feststellung, dass das Erkenntnisvermögen nicht in der göttlichen Gnade begründet sei, dass Gott uns nicht einen Strahl seiner unendlichen Weisheit sende, folgerte er, dass immer von etwas Vorausgesetztem, einem *a priori*, im Verstand fix und fertig Vorgefundenem auszugehen sei. Und Träger dessen ist nun nicht mehr der liebe Herrgott (eine eigentlich nur der Sprache zuzuschreibende Angelegenheit: in der Einstein'schen Sprache taucht „der Alte“ wieder auf); dieses Etwas findet sich indes, aufgrund unseres Denkvermögens, irgendwo in unserem Hinterkopf – weshalb man scholastisch von *Immanenz* und nicht von *Transzendenz* sprach. Kant machte vor *zwei* Formen jeden Erkennens halt, die jeder *Erfahrung* in der *äußeren* Welt und jeder

² hortus conclusus (lat.): geschlossener Garten; der ummauerte Garten ist in der Mystik Sinnbild für garantierte Intimität und Abgeschlossenheit gegenüber äußeren Einflüssen.

³ Dritter Orden der Franziskaner: Franziskus rief, um 1220, einen Orden von Halbmönchen und -nonnen ins Leben, die ihr Leben, und möglichst auch das der Anderen, der besonderen Pflege der Frömmigkeit weihen wollten.

Spekulation in der *inneren* Welt, also im Hirnkasten, vorausgesetzt sind: den apriorischen Formen der Anschauung von *Raum* und *Zeit*.

Jeder weiß, dass Einstein diese beiden Formen, Raum und Zeit, in der speziellen Relativitätstheorie auf eine einzige Form, die Raum-Zeit⁴, gebracht hat, womit eine neue und andere Sprache nötig wurde, zunächst in Bezug auf die mathematischen Formeln und dann auch – was sicher nicht einfach ist – in der gesprochenen Sprache.

Man muss jedoch sehen, dass Einstein nicht auf Grund eines gnoseologischen Bedürfnisses, d.h. einer erkenntnistheoretischen Untersuchung zu diesem Ergebnis kam, sondern infolge einer physikalischen Forschungstätigkeit, somit aufgrund der Notwendigkeit, die aus realen Erscheinungen und Beobachtungen gewonnenen Resultate in Übereinstimmung, in eine einheitliche Form, zu bringen, was den vorhergehenden Theorien, Gesetzen, Formeln und Gleichungen noch nicht gelungen war.

Wir wollen hier auf möglichst einfache Art und Weise eine Vorstellung davon geben, vor welchen Schwierigkeiten (es gab noch andere) man stand: Uns interessiert hier vor allem, dass sie *auf dem Boden* der experimentellen Methode und dem der Definition von *Kausalgesetzen* deutlich wurden, d.h. solchen Gesetzen, die, einmal gefunden, Datenreihen von zukünftigen Ereignissen sicher vorauszusagen erlauben. Zur Zeit Laplaces' war ja alles durch die „Himmelsmechanik“ entschieden worden, jener Wissenschaft, die, auf Grundlage der Gravitationsgesetze *Newtons*, die Planetenbahnen der Himmelskörper untersuchte.

Mechanik und Lichttheorie

Die Energieform: Gravitation, d.h. die Anziehung zwischen voneinander weit entfernten Körpern, konnte zuerst als Gesetz formuliert werden;⁵ gleichwohl bestand ihr inneres „Geheimnis“ weiter. Wie überträgt sich die wechselseitige *Anziehung* zweier weit voneinander entfernten Körper? Tauschen sie Botschaften aus? „Reisen“ Wellen von einem Körper zum anderen? Um es einfach zu sagen: Für diese *actio in distans*⁶, diesen Einfluss auf einen entfernten Körper, genügt allein ihr Vorhandensein, sie wartet nicht auf die Herstellung der Verbindung.

Doch in der Neuzeit wurden andere Energieformen entdeckt, die Elektrizität und der Magnetismus. Der Traum der Physik ist, beides mit der Gravitation zu verschmelzen. Dieser Traum schien wahr zu werden, als Coulomb das Gesetz entdeckte, laut dem sich *entgegengesetzt geladene Pole* anziehen, was eine große Ähnlichkeit mit dem Newton'schen Gesetz aufwies.

Die Dinge komplizierten sich jedoch, als Hertz und andere herausfanden, dass sich diese Energieformen im Raum wie elektromagnetische Wellen fortpflanzen (was Marconi später für die drahtlose Telegraphie nutzen sollte). Nachdem nachgewiesen worden war, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Phänomene [bis anhin nicht messbar] der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts entspricht, nämlich ca. 300.000 km/sec, erlaubte Hertz' Entdeckung, die elektromagnetische Natur des Lichts zu beweisen.

Eine Welle, denken wir mit unserem kleinen Verstand, erfordert ein *Medium*, das wogt, wie das Wasser des Meeres, oder die Luft, in der sich ein Ton ausbreitet: mechanische und wohlbekannte Tatsachen. Also nicht das Medium, das, wie eine Gallerte, vibriert und schwingt, „reist“, es ist die Welle, die sich von einem Punkt zum anderen fortpflanzt. Doch Licht und Elektromagnetismus durchqueren sogar den leeren Raum, der seiner Natur nach „taub und stumm“ ist, weder schwingt noch vibriert. Das unbekanntes Medi-

⁴ Zeit und Raum existieren bei Kant *an sich*, getrennt von Materie. Bei Einstein sind Zeit, Raum, Materie und Bewegung eine unlösbare Einheit.

⁵ Die Gravitationskonstante G (eine Naturkonstante), von Isaac Newtons im 17. Jahrhundert eingeführt. Diese revolutionäre Erkenntnis beruhte nur auf der Beobachtung der Bewegungen von Mond, Merkur, Erde sowie natürlich der Sonne.

⁶ *actio in distans* (lat.): philosophischer Begriff der Fernwirkung. Die Beobachtung, dass Ursachen auch ohne direkte Berührung oder ohne ein vermittelndes Medium wirken, warf die Frage (Kausalität) auf, wie die Distanz zwischen Auslöser und Wirkungsobjekt überbrückt werden kann.

um, worin alle Körper „schwimmen“ und relativ zu den Fixsternen ruhen würden, nannten die Physiker *Äther*.

Was Fresnel und seiner *Wellentheorie* des Lichts Recht gab und nicht denjenigen, die, von Demokrit bis Newton, Lichtstrahlen als eine Reihe von winzigen, das Auge treffenden Teilchen auffassten (Emissions- oder Korpuskeltheorie).

Gegenüber dem Denkriesen Galilei war dieses ruhende *Äthermeer ein Schritt zurück*. In der Sprache des gesunden Menschenverstandes, zu der es die menschliche Gattung nun gebracht hatte, wurde ihm erklärt: „Aber wir *fühlen* doch, dass sich die Erde nicht bewegt. Was bist du bloß für ein Forscher, der uns weismachen will, sie bewege sich mit unglaublicher Geschwindigkeit?“ Es war dieses Hindernis, das der Mann aus Pisa mit seinem *Relativitätsprinzip*⁷ niederriss – ein Prinzip, das in der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie Einsteins gültig bleibt, und auf zahlreiche andere Gebiete erweitert wurde.

Der Einwand der Scholastiker war sehr viel weniger beunruhigend: Da Josua die Sonne stillstehen ließ, müsse sie sich, wie die Schriften beweisen, bewegen, sonst hätte er ihr nicht befehlen können, stillzustehen. Die Kirche selbst ließ das Thema fallen. Galilei aber hielt sich keineswegs an eine stillstehende Sonne. Er stellte die folgende These auf (worauf sich Engels in philosophischer und materieller Hinsicht stützen wird): Stillstand ist ein Wort ohne Sinn, es gibt nur Bewegung. Die glasklare Formel, mit der Engels dem Schwätzer Dühring über den Mund fuhr, verknüpft die Relativität Galileis mit der – es währte ein Weilchen – allgemeinen Relativität Einsteins: „Die Bewegung ist die *Daseinsweise der Materie*“ [MEW 20, S. 55].

Das Prinzip der Relativität ist einfach: Ohne in den klassischen Werken Galileis nach dem Beweis dafür zu suchen, können wir es am Beispiel eines Spaziergangs auf dem Deck eines Ozeandampfers, der an der Küste entlang fährt, darlegen, wobei vom Schiff aus ein Hut in den Fluss geworfen wird... : „Wer sich mit seiner Umgebung (dem Bezugssystem) bewegt, wird keiner Bewegung gewahr, *er kann keinerlei Erfahrung machen, die sie ihn gewahr werden lässt*.“

Ruhe und Bewegung sind keine *absoluten*, sondern relative Begriffe. Absolute Ruhe existiert nicht, absolute Bewegung ist nicht bestimmbar.

Mit diesem Konzept, den heute kein Mensch mehr bestreitet, bekam der Schöpfungsmythos den Gnadenstoß: In der Tat ist ein als Speicher unbeweglicher Materie in der Finsternis begriffenes Urchaos ungreiflich. Der Kosmos besitzt keinen „Starthebel“, weil er selbst Bewegung ist.

Galilei stellt das Prinzip der Relativität auf, mit der Einschränkung, dass die Unbestimmbarkeit von Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung nur für die *geradlinige* und *gleichförmige* Bewegung gültig sind... Ich döse ruhig im Bus vor mich hin, der mit gleichmäßiger Geschwindigkeit geradeaus dahinsauert, bis er plötzlich bremst oder einer scharfen Kurve folgt: mich wirft es nach vorn oder zur Seite und ich wache auf. Eine Sache des gesunden Menschenverstandes, die genauso sicher scheint wie das Gefühl, mit den Füßen auf der Erde zu stehen und davon überzeugt zu sein: „Sie bewegt sich nicht!“ (Man erzählt, Galilei habe, nachdem er gezwungen worden war, seinem ketzerischen Irrglauben abzuschwören, mit dem Fuß aufgestampft und ausgerufen: „Dummköpfe, und sie bewegt sich doch!“) Einstein wird dem Schlafenden im Bus die Augen öffnen – die Relativität gilt für *jede beliebige* Bewegung.

Durch mechanische Experimente im *Innern* ist es also nicht möglich zu beweisen, dass sich der Leser, die Zeitung und das Zimmer bewegen und in welcher Geschwindigkeit, denn diese Geschwindigkeiten sind zu einem anderen (uns gegenüber bewegten) System nur relativ.

⁷ Relativitätsprinzip (erstmalig von Galileo Galilei um 1600 formuliert): wenn die Gesetze der Mechanik in einem bestimmten System gelten, so gelten sie auch für alle anderen Systeme, die sich relativ zu jenem geradlinig gleichförmig bewegen.

Wird der Äther das Geheimnis lüften?

Nachdem man den Äther postuliert hatte, konnte man sagen: Moment mal, wenn das Äthermeer ruht, dann kann doch durch optische und elektromagnetische Experimente (nicht mehr mechanische) die Geschwindigkeit unseres Bezugssystems (Zimmer, Erde) relativ zum Äther bestimmt werden. Wenn nun die Laufzeiten des Lichts relativ zum – *ruhenden* – Ätherbezugssystem gemessen würden, brauchte, wenn sich die Erde von Turin in Richtung Mailand dreht, ein Licht- oder Radiosignal mehr Zeit von Turin nach Mailand als umgekehrt. Wenn ich beide Zeiten messe, und die Entfernung kenne, kann ich die Geschwindigkeit der Erdbewegung bestimmen.

Doch das Experiment ergab Null. (Michelson hatte es nicht zwischen Mailand und Turin, sondern zwischen Spiegeln und die Interferenz der Lichtstrahlen nutzend durchgeführt...) Man sah, dass die Lichtgeschwindigkeit immer gleich groß ist und sich daraus die Bewegung des Systems, in dem das Experiment durchgeführt wird, nicht feststellen lässt. Galilei, der Vater der Relativität, hatte Recht.

Unterdessen hatte Maxwell die elektromagnetischen Wellen gründlich erforscht. Mit dem, was man für ein kunstvolles Formelwerk halten mag, ging Lorentz dann über den Punkt hinaus, vor dem Maxwell stehen geblieben war: Seine Gesetze mussten geändert werden, wenn es, statt sich mit einem einzigen, also einem relativ zum Beobachter ruhenden System zufrieden zu geben, um Messungen in (oder von) einem anderen – und gegenüber dem ersten – bewegten System ging. Durch eine kleine Komplizierung der Galilei-*Transformation* fand Lorentz heraus, dass die Rechnung aufging.

Galilei ging von einem zum anderen System über, die sich relativ zueinander gleichförmig bewegten, wobei er den Entfernungen einen durch die Zeit und die Relativgeschwindigkeit bestimmten Teil hinzufügt bzw. abzieht. Aber das ist kein Puzzlespiel: Der Passagier legt 20 m auf dem Deck zurück, während das Schiff gegenüber dem Ufer 40 m zurücklegt. Er wird relativ zum Baum am Ufer die dreifache Geschwindigkeit erreicht haben, nämlich 60 m.

Lorentz ließ die Rechnung aufgehen, indem er die Distanz, die ich, der ich unter dem Baum stehe, dem Mann auf dem Schiff zuschreibe, etwas verminderte, ebenso wie auch – noch seltsamer – die Zeit, die ich auf meiner Uhr ablese.

Dieses Ergebnis beseitigte zunächst eines der Hindernisse zur Vereinheitlichung der verschiedenen „Physiken“, stellte aber andererseits ein Hirn wie das Einsteins vor ein tiefer gehendes Problem: Da ich nicht mehr mit den kleinen Formeln Galileis, sondern denen Lorentz’ rechne, die mir in den meisten Fällen zwar nur wenig veränderte, aber eben doch veränderte Ergebnisse liefern, muss ich da nicht anfangen, nicht nur die Formeln, sondern auch die theoretischen Aussagen umzuschreiben, muss ich nicht anfangen umzudenken? Müssen nicht einige der bis anhin geltenden *Denknormen*, die *Denkgesetze*, die berühmten *Kategorien* [Kant] aufgegeben werden? Als er – vielleicht erstmals – vor diesen Fragen stand, ging er nicht als Metaphysiker, für den die Kategorien des Denkens ewig und unveränderlich sind, vor, sondern als Dialektiker, nicht als Spiritualist oder Idealist, für den am Anfang das göttliche Denken und die eingeborene Idee stehen, sondern als Materialist.

Vor allem ging er als *experimenteller* Physiker vor, denn wenn Michelsons Experiment anders ausgegangen wäre, hätte er sich nicht die Mühe gemacht, seine Phantasie in Gang zu setzen. Und er „phantasierte“ dann wie einer, der sicher ist, allgemeine und kausale Gesetze zu finden, die, wenn auch ein bisschen anders niedergeschrieben als Galilei es tat, doch wie seine *kovariant* sind. Kovariant heißt, dass sie dieselbe Form, denselben Aufbau für verschiedene *Beobachter* (oder besser gesagt, für verschiedene sich ungleichförmig bewegende *Beobachtungssysteme*) haben. Und er ging, so scheint es, den Weg ganz zu Ende, der zur einzigen Formel führt, welche die mechanische und optische Kausalität umfasst.⁸ Man kann sein Werk zurückweisen, aber nicht bestreiten, dass es an einer *anti-subjektivistischen* und streng *deterministischen* Formel festhält.

⁸ Das Einstein’sche Relativitätsprinzip gilt nicht nur für alle mechanischen Vorgänge, sondern auch für alle elektromagnetischen und insbesondere die optischen Erscheinungen: Die physikalischen Gesetze werden in allen nicht beschleunigten Bezugssystemen durch dieselben Gleichungen beschrieben.

Leb' wohl, absolute Zeit

Bei Galilei ist die Transformation der Zeit sehr einfach: $t' = t$. Zwischen zwei Ereignissen, oder beim Übergang von einem System zum anderen, zeigen die Uhren dieselbe Zeit an, ganz gleich, ob sie sich in der Tasche des achtern sitzenden Steuermanns, oder in der des auf Deck schlendernden Passagiers oder in der des am Ufer unter dem Baum stehenden Mannes befinden. Bei der Lorentz-Einstein-Transformation zeigen sie nur dann die gleiche Zeit, wenn das Schiff vor Anker geht oder der Passagier faul im Liegestuhl sitzt. Aus Galileis Lehren konnte Kant die Anschauung der Zeit als ein a priori folgern; also das Merkmal der Gleichzeitigkeit aller Ereignisse im ganzen Universum, ob wir nun die kosmische Zeit auf der Uhr in der Tasche unseres Herrgottes ablesen oder in der Anschauung, die einfach da ist und nicht zur Diskussion steht.

Albert Einstein stellte sie zur Diskussion. Nicht konterrevolutionär im Sinne des kritisch wissenschaftlichen Denkens der Neuzeit, sondern revolutionärer (relativistischer) als Galilei und revolutionärer (kritischer) als Kant.

Wenn wir die absolute Zeit Knockout schlagen, zerstören wir das, wofür die Menschheit immer ihre Hand ins Feuer gelegt hat, nämlich den geheimnisvollen Glockenschlag, der, indem er die *Gegenwart* anzeigte, eine rigide, genauso unüberwindliche wie gegenüber äußeren Anstößen resistente Barriere zwischen Vergangenheit und Zukunft errichtete. Mit seinem denkwürdigen Kampf kann Einstein nicht in die beiden regressiven Erscheinungen des heutigen bürgerlichen Denkens eingereiht werden, welche sowohl der Natur- als auch der Gesellschaftswissenschaft an die Gurgel gehen. Die eine dieser beiden Erscheinungen ist der oberflächliche Positivismus, laut dem die Wissenschaft keine andere Verantwortung trägt als das in der Vergangenheit Liegende aufzuzeichnen; und über die Zukunft hat er auch nichts zu sagen. Die andere Regression betrifft den trivialen und schäbigen Existentialismus, in dessen Richtung die Gesellschaft (seit langem reif für die proletarische, den alten Dreck hinwegfegende Revolution) stramm marschiert und dem sie in jüngster Zeit erlegen ist; für ihn zählt nur die Gegenwart, und er leugnet nicht nur die Gesetze und tragenden Pfeiler bezüglich der Zukunft, sondern sogar bezüglich der Vergangenheit. Ob Zukunft oder Vergangenheit: um beides schert sich das verseuchte, nur im Hier und Jetzt Existierende nicht im Geringsten.

Nachdem die lokale Zeit durch die universelle Zeit⁹ ersetzt wurde, konnte jetzt die Mechanik durch neue Formeln, allerdings mit *denselben* Prinzipien Galileis, Newtons, d'Alemberts, und mit *denselben kanonischen Gleichungen, neugeschrieben* werden. Die drei zeigen die Wende auf, die die Naturphilosophie gegenüber Aristoteles und Thomas von Aquin nahm. Wenn wir bedenken, dass bei den Peripatetikern und Scholastikern ein sich selbst überlassener Körper im Ruhezustand verharrt, und er seine Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit nur beibehält, wenn eine äußere Kraft auf ihn einwirkt und Energie „verbraucht“ wird, *die ihn antreibt*, haben das *Trägheitsgesetz* (wonach die Unterscheidung zwischen Materie im Ruhezustand und bewegter Materie, beseelter und unbeseelter Materie, vernichtet wird), das Gesetz des *Impulses* (wonach ein Körper, auf den keine äußeren Kräfte einwirken, seinen Zustand beibehält) und das Gesetz der *Impulsänderung* (wonach nur ein Körper, auf den äußere Kräfte einwirken, eine Beschleunigung, Verzögerung oder Richtungsänderung erfährt) eine historische, gesellschaftliche, „marxistische“ Bedeutung.

Die „andere Optik“ in der Auffassung von den verschiedenen „Größen“: Masse, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Energie, bezeichnet die Zeitenwende zwischen Mittelalter und Neuzeit; und sie ist in der Speziellen ebenso wie Allgemeinen Relativitätstheorie Einsteins die gleiche.

Das, was in der Physik *Energie* ist, ist in der Gesellschaftswissenschaft *menschliche Arbeit*. In den alten, statischen Gesellschaftsformen glaubte man, die Arbeit sei nur eine atavistische Verdammung, unabdingbar, um die Geschwindigkeit der historischen Bewegung, die Rangordnung, das „Potential“ des gesellschaftlichen Lebenslaufes konstant zu halten. Mit der marxistischen Theorie der kapitalistischen Produkti-

⁹ Lorentz nannte die lokale Zeit t' , um sie von der universellen Zeit t zu unterscheiden. Bei der Galilei-Transformation handelt es sich, kurz gesagt, um eine Transformation des Raumes, bei der Lorentz-Transformation um eine von Raum und Zeit.

on wenden wir das Energieprinzip auf die Arbeit an, machen wir in ihr die Quelle des Werts aus, den Akkumulatoren der gesellschaftlichen Kräfte, aus denen wir die revolutionären Folgen ableiten.

Materie und Energie

In seiner noch Speziellen Relativitätstheorie schreibt Einstein die klassische Mechanik mit ihren Sätzen der Energie und des Impulses neu; unter seiner Feder (die vielleicht schneller als sein Kopf war?) bricht sich eine neue Beziehung, eine neue Wahrheit Bahn. Wie für zwei relativ zueinander gleichförmig bewegte Systeme die zeitlichen und räumlichen Abstände für zwei gleichzeitig ablaufende Ereignisse nicht mehr konstant sind, wenn sie von zwei verschiedenen Orten aus gesehen werden, so ist auch ihre von verschiedenen Messinstrumenten abgelesene Masse und Energie nicht mehr konstant.

Sind es etwa die beiden klassischen Prinzipien der kausalistischen Wissenschaft, wonach die Gesamtmenge von Masse und Energie konstant bleibt, die zusammenbrechen? Das sind alte Geschichten. Es geht vielmehr um die theoretische Klärung anderer Rätsel, die auftauchten, seit die radioaktiven Elemente entdeckt wurden: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war es das *Radium* durch das Ehepaar Curie. Diese Teilchen diffundieren in elektrischer, thermischer Form etc. Energie, die „nichts kostet“. Doch dabei geben sie nach und nach *Masse* ab, verlieren Gewicht. Was im Einklang mit der Vorstellung steht, dass die davon ausgehende Strahlung ein Abstrahlen kleinster Teilchen von jenem immer besser erforschten Modell – des Atoms – ist, das in früheren Zeiten als unveränderlich und unteilbar galt.

Die Beziehung zwischen neu hinzukommender Energie und abgegebener Masse ist die kleine *Zauberformel* der Mechanik in der Speziellen Relativitätstheorie, die große Vorgänger hatte: Jeder Körper birgt soviel Energie wie das Produkt seiner Masse mal dem Quadrat der Lichtgeschwindigkeit.¹⁰

Als Einstein dieses glänzende Ergebnis aus nüchternen mathematischen Zeichen herauschälte, trug er, wenn wir nach der *philosophischen* Bedeutung fragen, zur Errichtung des *monistischen* Bauwerks bei. Eins von beiden: Entweder stellt man dem Wissenschaftler die schwierige „technische“ Verarbeitung seiner Ergebnisse anheim, die somit innerhalb der Laborforschung und der sorgfältigen mathematischen Berechnung verbleiben, oder man sucht die neue Form, die er den Naturgesetzen gegeben hat, zu verallgemeinern. Wenn ein kleines Stückchen kältester, trügster und gegenüber Transformationen gleichgültigster Materie eine derartige Menge an Energie enthält, dann ist der Dualismus zwischen Passiv und Aktiv, zwischen Wirkung und Gegenwirkung aufgehoben, ein Dualismus, der ins Wanken gekommen war, seitdem Newton die Äquivalenz von Aktion und Reaktion niederschrieb. Nachdem der Dualismus von Materie und Energie: von Tod und Leben, hinter sich gelassen wurde – wer will da noch den Dualismus von *Materie* und *Denken* retten, wer kann noch sicher sein, dass eine dereinst von den selbstaufgelegten Grenzen überkommener Einflüsse befreite und unpersönliche wissenschaftliche Forschung das Geheimnis der Denk-Energie (die von den Nervenfasern und -zellen und dem Zusammenspiel der sie bildenden Atome abge sondert wird) nicht enthüllen könne?

Die erweiterte Relativität

Dem schwierigen Übergang von der Speziellen zur Allgemeinen Relativitätstheorie können wir natürlich nicht folgen; wir beschränken uns weiterhin auf das Argument, dass sie die *objektivistische* Richtung der Galilei'schen Relativität bewahrt. Jedenfalls haben diejenigen Philosophen einfach einen Riesenfehler gemacht, die die Einstein'sche Theorie kurz gestreift haben, um dann zu folgern, dass sich die Außenwelt nicht objektiv erkennen lasse, dass jede die Welt abbildende Anschauung des beobachtenden und denkenden Subjekts „relativ“ und jeder Versuch, die Natur zu beschreiben, willkürlich sei.

Galilei sagt: Da die Gesetze der neuen Mechanik, worin nicht die Bewegung, sondern die Beschleunigung von Dauer und Bedeutung ist, in allen Systemen Gültigkeit haben, haben wir eine derartige „Transformation“ von einem System zu einem anderen, dass das Transformationsgesetz sich zwangsläufig daraus ergibt. Um die Wissenschaft der Mechanik zu begründen, ist es also gleichgültig, ob von dem einen

¹⁰ $E = mc^2$: e steht für Energie (in *erg*), m ist Masse (in Gramm), c ist die Lichtgeschwindigkeit (in Zentimeter pro Sekunde). Die Umwandlung eines Gramms der in Form von Materie gebundenen Energie ergibt 900 Milliarden Milliarden *erg*.

oder anderen [ruhenden oder gleichmäßig bewegten] Bezugssystem ausgegangen wird, es gibt keinen bevorzugten *Standpunkt*.

Um das allgemeine Galilei'sche Transformationsgesetz, das den Zusammenhang zwischen Masse, Beschleunigung und Energie herstellt, in zweifacher Hinsicht zu erweitern, schreibt Einstein neue Transformationsformeln, in denen 1. das optische Phänomen einbezogen ist und die 2. für beliebig bewegte Bezugssysteme gelten.

Er lässt die Hypothese Descartes' und Leibniz' bestehen, misst also mit *graduell* variablen, d.h. kontinuierlichen Größen, wendet daher die Infinitesimalrechnung und die Koordinatensysteme an.

Von der Mathematik fordert er jedoch ein neues Instrumentarium, das, vereinfacht gesagt, *allgemeiner* als das Euklids ist und als Gauß'sche und Riemann'sche Geometrien¹¹ bezeichnet werden; darin gilt nicht mehr der Satz des Pythagoras, sondern ein formal gesehen ähnlicher, dessen praktische Ergebnisse in der sinnlichen Empfindung allerdings nicht unterscheidbar sind; ferner gehört der „absolute Differential-Kalkulus“ des Italieners Ricci zum neuen Instrumentarium.

Da wir nicht zu beurteilen haben, ob Einstein geirrt hat oder nicht, sondern nur sagen wollen, wie weit er gekommen ist und auf welcher Seite der Barrikade er steht, sind für uns nur seine Schlussfolgerungen wichtig.

Was er herausgefunden hat, sind die allgemeinen, für jedes *irgendwie* bewegte Beobachtungssystem geltenden Formeln der Mechanik des Weltraums, doch musste er sie in einem *vierdimensionalen Koordinatensystem* ausdrücken. Er hat also, mit der Zeitdimension, den Raum revolutioniert, sich nicht mit dem uns vertrauten dreidimensionalen Raumbegriff zufrieden gegeben, sondern die Variable Zeit darin aufgenommen. Die früher konstante Größe der *Zeit* veränderte sich von einem Punkt zum andern (genauso wie sich die Distanz zwischen mir, der ich am Ufer stehe, und dem fahrenden Schiff verändert). Einstein *verschmolz* die Zeit mit den anderen drei Dimensionen, so dass mit dem geschrieben und gerechnet wird, was bei den Mathematikern Variation mit vier Dimensionen heißt.

Ist eine vierdimensionale Variation wirklich *unvorstellbar*? Lassen wir uns nicht bange machen und versuchen wir zu beweisen, dass das nicht der Fall ist. Nehmen wir an, wir befinden uns in einer großen Wetterstation, die die Temperatur der Atmosphäre auf dem ganzen Erdrund verzeichnet. Jede Messung tragen wir in eine Verzeichnis ein: 1. Breitengrad, 2. Längengrad, 3. Höhe, 4. Temperatur. Dann stellen wir Tabellen und Diagramme auf, und finden berechenbare *Beziehungen* zwischen diesen vier Größen. (Wir könnten uns natürlich auch vorstellen, auf einem Planeten zu sitzen, auf dem sich – absurde Annahme – die Temperatur niemals ändert.) Wir sagen dann: Auf welcher Höhe wurde auf diesem Breitengrad und jenem Längengrad eine bestimmte Temperatur festgestellt? Derjenige, der diese, sicherlich nicht „transzendente“ Frage lösen kann, hat mit einer Variation mit vier Dimensionen gearbeitet.

Das, was de Broglie schreibt, ist vollkommen richtig, dass nämlich das Verdienst der großen Neuerer nicht geschmälert wird, wenn wir aufzeigen, dass ihre Entdeckungen immer zum richtigen Moment kommen, weil sie auf irgendeine Art und Weise durch alle vorangegangenen Arbeiten vorbereitet wurden. Die Frucht war reif, aber niemand verstand sie zuerst zu pflücken, sagt er. Noch deterministischer formuliert: Es musste derjenige *reifen*, der sie zuerst pflückte.

So hatte z.B. Minkowski die neue vierdimensionale „Raum-Zeit-Welt“, das, was anderswo als „Chronotops“¹² bezeichnet wurde, bereits eingeführt.

¹¹ Die nichteuklidische Geometrie kann als Geometrie nicht mehr der Fläche, sondern als eine der Kugeloberfläche bezeichnet werden.

¹² Chronotopos: ein von M. M. Bachtin (russischer Literaturwissenschaftler, lebte von 1895 bis 1975) benutzter Begriff, der sich aus *chronos* (Zeit) und *topos* (Ort) zusammensetzt und für die Verschmelzung räumlicher und zeitlicher Merkmale im Roman steht.

Das was im Raum gewöhnlich der Punkt ist, ist im neuen Weltenraum das *Ereignis*. Der Punkt wird durch drei Größen festgelegt: Um es einfach zu sagen, Länge, Breite und Höhe, und genauer, wie im vorherigen Beispiel, Längengrad, Breitengrad und Höhe. An *diesem* Punkt regnet es heute, stürmt es morgen, wird es später dunkel: die vierte Angabe, die das Ereignis bildet, ist die Zeit. Dass ein Blitz eingeschlagen hat, ist eine unvollständige Meldung: auf welchen Breitengrad und Längengrad, auf welcher Höhe über dem Meeresspiegel, an welchem Tag, zu welcher Stunde und Minute. Das ist im unendlichen Chronotopos das genaue Ereignis.

Raum und Materie

Ein heikler Punkt. Die Gleichungen werden in der Mechanik der Allgemeinen Relativitätstheorie in einer *nicht-euklidischen* Raum-Zeit geschrieben. Man hat sich ein *Gitternetz* – worin die verschiedenen Koordinaten eingezeichnet sind und das uns die Größen ablesen lässt – vorgestellt, das sich *krümmt*. Wo? Dort im Raum, wo sich schwere Masse befindet, wo das aus geraden Linien bestehende Gitternetz durch das „Gravitationsfeld“ verändert worden ist.

Wie Raum und Zeit wurden auch andere Dualismen zerstört, wie der zwischen Geometrie und Physik, denn die Geometrie, die als „Eigenschaft des Raumes“ gilt, ist durch *Materie* bedingt – nicht durch eine Eigenschaft, die dem *Denken* anhaftet. Mathematisch tätig zu sein, ohne physikalische Versuche durchzuführen, ist absurd. *Die Menschengattung hat ihre Kenntnisse in Wirklichkeit niemals durch selbständige Denkarbeit bekommen, sie sind allein in Verbindung mit der Materie und der Natur zu haben.* So sehen Marxisten die Dinge.

Doch auch die Autorität eines de Broglie hilft uns, die Aussage, wonach im Minkowski-Raum der Indeterminismus das Feld beherrsche, abzustreiten: „In der Raum-Zeit ist alles, was für einen jeden von uns Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft darstellt, en bloc gegeben“, und die Gesamtheit, sagt er weiter, aller für uns aufeinander folgenden Ereignisse, die sich als Bewegungslinien von Materieteilchen im vierdimensionalen Raum auffassen lassen, kann als Linie, als Weltlinie des Teilchens dargestellt werden. Diese neue Auffassung spiegelt *das Prinzip der Kausalität wider und verletzt nicht den Determinismus der Phänomene*.

Hat Einstein alle in der Physik untersuchten Phänomenologien, einschließlich jener, die sich für Planck und andere Indeterministen nur für eine statistische und probalistische Beschreibung eignen, in einer einheitlichen Feldtheorie vereinigt? Wir sagen noch einmal, dass sich diese universellen Gleichungen auf jedes beliebig bewegte Beobachtungssystem anwenden lassen und die Form von Ableitungen haben, d.h. es wird angenommen, dass die Massenveränderungen nicht nur sehr klein, sondern „infinitesimal“ sein können, und obendrein auch endlich und zählbar wie Elektronen, Protonen, Photonen etc. Einstein hat sich bei dieser Arbeit, wie gesagt, bestimmt auf die Theorie de Broglies gestützt, welcher die Wellen- und Korpuskeleigenschaft der Materie auf einen Nenner brachte, indem er die Bewegung der nicht nur aus Masse, sondern auch aus elektrischer Ladung bestehenden Teilchen sowie die *Energiequanten* (oder Photonen) gewissermaßen unter dem Grundsatz der kanonischen Gleichungen des Impulses und der Energie ausgedrückt hat. Wir können nur vermuten, dass er sich dies [die Suche nach der „Weltformel“] in seinen letzten Notizen, auf dessen Geheimnis sich eine sensationslüsterne Öffentlichkeit stürzen will, vorbehalten hat.

Wäre dies auf dem Weg des Monismus, unserer Auffassung von der Welt, nicht ein Riesenschritt vorwärts? Wenn die mechanischen, elektromagnetischen, optischen Energieformen, die Formen der Masse-Energie (zu diesen letzteren zählen auch jene Formen, die den schwierigen Bau des Atoms zusammenhalten, und die freigesetzt werden, wenn der Kern durch Teilchenbeschuss gespalten wird) ein und demselben Gesetz gehorchten, aus dem sich die Umlaufbahn des Millionen von Lichtjahren entfernten Sirius ebenso gut wie die Flugbahn des Protons im Atomkern auf Millionstel Millimeter genau ableiten lassen, dann ist Albert Einstein der Vereinheitlichung der Energieformen, einschließlich jener noch wenig bekannten Lebensenergie, die wir Denken nennen, sehr nahe gekommen.

Indem er nicht nur aus Masse und Energie eine einzige Substanz machte, sondern sogar mit der genialen Konstruktion des durch die Gravitation gekrümmten Raumes die Kluft zwischen jedweder Substanz und jedweder Form schloss, schrieb er am Ende die monistische und materialistische Identität zwischen Mate-

rie und Denken fest; er nahm der Welt und den Menschen jene Anschauungsweise, nach der es Theorien und Gesetze geben könnte, die von physikalischen Theorien und ihren Gesetzen völlig unabhängig wären.

Die historische Raum-Zeit

Die bürgerliche Behauptung, Wissenschaft sei nur innerhalb der von ihr gesetzten Grenzen möglich, und die bürgerliche Haltung, der Wissenschaft nur (und dies auch nur mit immer größerem Skeptizismus) die Beschreibung der Vergangenheit zuzubilligen, drücken ihren Schrecken vor dem Marxismus und der revolutionären Voraussage aus und entsprechen ihrem Postulat, nach dem eine Theorie über die historische Zukunft der Gesellschaft nicht möglich ist.

Der historische Determinismus kann als Erforschung jener Gesetze dargestellt werden, die eine besondere *Flugbahn, nämlich die Weltlinie der gesellschaftlichen Produktionsweisen*, beschreiben.

Auch Marx hielt sich nicht an das bürgerliche Verbot, sich mit Gesetzen, Wissenschaft und mächtiger Zukunftsgewissheit zu befassen, und stellte fest, dass dieselbe Untersuchung, die den Entstehungsprozess des Kapitalismus erforscht, auch dessen Untergang und Verschwinden belegt und dazu fähig ist, die Umrisse der kommunistischen Gesellschaft zu zeichnen.

Hundert Mal schon haben wir denjenigen, die auf unmittelbar fühlbare Tageserfolge aus sind, erklärt, dass wir Revolutionäre sind, nicht weil wir die Revolution auf jeden Fall selbst sehen und erleben wollen, sondern weil wir sie bereits *heute* sehen und erleben: als ein der wissenschaftlichen Beweisführung bereits zugängliches „Ereignis“ für die verschiedenen Länder, die jeweiligen gesellschaftlichen *Evolutionsfelder* und *-räume*, worin die bewohnte Erde vom Marxismus klassifiziert wird. Die sicheren *Koordinaten* der kommunistischen Revolution stehen als gültige Ergebnisse der bewiesenen Gesetze in der historischen Raum-Zeit geschrieben.

Und wenn jemand noch einen Beweis dafür braucht, dass der gesellschaftliche Werdegang nicht von großen Denkern abhängt, könnte man anführen, dass Albert Einstein, als er den dichten Nebel der gesellschaftlichen Zukunft durchdringen wollte, nichts Wesentliches zu sagen wusste und nur die alten und schal gewordenen Phrasen wiederholte – er, der große Ikonoklast des Denkens, unternahm auch nicht den geringsten Versuch, sich ihrer elenden Fesseln zu entledigen.

Quelle:

„Relatività e determinismo – In morte di Albert Einstein“: Il programma comunista, Nr. 9, Mai 1955.

* * *

MEW 20: Engels – Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft („Anti-Dühring“), 1878.