

J. Agassi

Einstein und Wissenschaftstheorie*

Als Student verehrte ich Albert Einstein. Heute fällt es mir schwer, genau zu wissen warum, aber sicherlich hatte ich dafür mehrere Beweggründe. Erstens verehrte ich ihn, weil er so sehr erfolgreich war, was nicht besonders klug ist. Zweitens verehrte ich ihn, weil er so Wichtiges geleistet hatte, besonders auf dem Gebiet des Geistes. Wie ein mythischer Held hatte er daß goldene Vlies oder den heiligen Graal gerettet und den einfachen Menschen, wie ich einer zu sein glaubte, übergeben, die ihn nicht allein hatten erreichen können. Drittens verehrte ich die Scharfe seines tiefen und radikalen Denkens. Viertens verehrte ich den umfang seines Wissens. Fünftens und letztens, obwohl ich ihn leider nie getroffen habe, denn damals hatte ich keine Mittel, um nach Amerika zu reisen, war ich ihm persönlich dankbar für seine große Geduld Schülern gegenüber und sogar schlechten Schülern gegenüber, wie ich damals einer war, die unbequeme und ärgerliche Fragen stellten.

Ich war damals ein sehr naiver junger Mann. Jeder dieser fünf Beweggründe, die ich hier erwähnt habe, ist sowohl einfach als auch simplicistisch. Ich erzähle hier nicht über meine Jugendsünden, weil dies ein autobiographischer Artikel ist, sondern weil es mir leichter fällt, meine eigene Naivität zum Beispiel zu nehmen, als die anderer. Meine Absicht ist, hier zu zeigen, daß jeder naive Beweggrund, den der Alltagsverstand als selbstverständlich annimmt, die schwersten philosophischen Probleme aufwirft. Ich werde versuchen zu zeigen, daß diese recht naiven Beweggründe die Basis fast aller oder vielleicht sogar aller Wissenschaftslehren erschüttern.

Ich werde mit der einfachsten der fünf Erklärungen beginnen, und zwar mit Einsteins berühmter Geduld Schülern gegenüber. Fordert oder erlaubt die Philosophie überhaupt die Geduld eines Lehrers Schülern gegenüber? Was ist der Wissenschaftslehre gemäß die Aufgabe eines Lehrers der Wissenschaft?

Die Revolution in der Wissenschaft begann mit der Parole, daß der Lehrer in der Wissenschaft überflüssig oder sogar schädlich sei. Das Motto der Londoner *Royal Society*, die in den sechziger Jahren des siebzehnten Jahrhunderts gegründet wurde, war,

Nullus in Verba: glaube nichts, was man dir sagt, sondern nur was du mit deinen eigenen Augen siehst. Dieses, ihr Prinzip, drückt sich darin aus, daß die Wissenschaft sich nicht in den Universitäten, sondern bei Amateur-Experimentalisten entwickelte. Bis zum Jahre 1800 gab es in der ganzen Welt nur zwei Professoren, die bei ihren Vortragen Experimente vorführten: Joseph Black und Georg Christoph Lichtenberg. Schon seit der Gründung der Londoner *Royal Society* im Jahre 1660 hatte es viele experimentale Vorlesungen gegeben, doch all diese wurden von Amateur-Forschern in wissenschaftlichen Gesellschaften veranstaltet. Ohne jetzt diese Vorlesungen über wissenschaftliche Erfindungen zu behandeln, können wir nach dem Wert von wissenschaftlichen Vorlesungen mit vorgeführten Experimenten in Universitäten fragen. Es dauerte auch nicht lange, bis die Experimente von den Hörsälen in Übungslaboratorien wanderten und dort von den Studenten mit Hilfe von Assistenten selber ausgeführt wurden. Heutzutage werden Vorlesungen mit Experimenten nur für Anfänger oder für Laien gebraucht. Kommen wir zu unserer Frage zurück. Es ist nicht viel Geduld zur Anleitung der Studenten zum Durchführen von Experimenten im Labor nötig. Wenn ein Schüler Schwierigkeiten im Labor hat, kann das zwei Gründe haben: ungenügende theoretische Bildung (darauf gehen wir gleich ein) oder die Instrumente sind nicht gut genug: in diesem Fall gibt es keine Berechtigung zur Ungeduld.

Diejenige Wissenschaftslehre, die die offizielle Wissenschaftslehre der *Royal Society*, der *Academie Royale* und anderer war, war der Empirizismus, heute Induktivismus genannt. Es wurde als selbstverständlich angenommen, daß das Lernen einer wissenschaftlichen Lehre kein Problem darstelle, und daß man deshalb keinen Lehrer dazu brauche, da ja die Lehre auf den Tatsachen beruhe, und diese selbst problemlos seien. In jener Epoche war der Rationalismus oder Intelektualismus die alternative Wissenschaftslehre, denn sie behauptete, daß eine wissenschaftliche Theorie auf dem *lumen naturalis* ("natürlichen Licht") basiere, welches jeder normale Mensch besäße. Auch Kant, der eine Synthese dieser beiden Wissenschaftslehren unternahm, betonte diesen Punkt sehr. Der Anlaß aus dem er mit Bezug auf Fichte das italienische Sprichwort "Gott schütze uns vor unseren Freunden, vor unseren Feinden werden wir uns selbst beschützen" zitierte, war Fichtes Wagnis zu sagen, daß Kants KRITIK DER

REINEN VERNÜNFT nicht von jedem leicht verstanden werden könne. Kants großer Zeitgenosse von der induktivistischen Schule war Laplace, dessen Werk MECHANIQÜE CELESTE sehr schwierig war; er schrieb auch eine populäre Version desselben Buches, mit dem Namen Dü SYSTEME DE MONDE, das Abschnitte des ersten Werkes enthält. Dieses letzte Werk war so erfolgreich, daß es zur Tradition wurde, Auszüge daraus seines Stiles wegen in Mittelschulen zu verwenden. Laplace's anderes Werk war TRAITÉ ANALYTIQÜE DE LA PROBABILITE, das er auch in die populäre Sprache übersetzte, und zwar unter dem Titel TRAITÉ PHILOSOPHIQÜE DE LA PROBABILITE, denn PHILOSOPHIQÜE hieß für ihn, für den einfachen Leser, der keine mathematische Bildung hat. Isaac Todhunter, der große Historiker der Wahrscheinlichkeitslehre des 19ten Jahrhunderts, fand in der populären Version, TRAITÉ PHILOSOPHIQÜE, eine alltägliche Formulierung einer mathematischen Formel aus dem TRAITÉ ANALYTIQÜE, die er nicht verstehen konnte, obwohl er die analytische Formel ohne Schwierigkeiten verstanden hatte. Das ist ein Beispiel für den Mythos der Aufklärung, das heißt, den Mythos, daß es einem vernünftigen Menschen erlaubt sei, Mathematik nicht zu verstehen, wenn er Mathematik nicht studiert habe, doch gar nichts anderes. Daher, so behauptet dieser Mythos der Aufklärung, daß jedermann mit Hilfe von wenig Mathematik und vielen Experimenten, die er selber wiederholt, ohne Lehrer und ohne Studienzeit, ein Wissenschaftler oder, wie sie es damals nannten, ein Philosoph, werden könnte.

Daher erscheint mir der Induktivismus der heute verbreitet ist, ohne den Hintergrund der Aufklärung als absurd. Besonders hindert die Tatsache, daß nach dem Induktivismus jede wissenschaftliche Theorie unproblematisch sei, die Induktivisten daran, das Lehren der Wissenschaft zu erklären und sogar zu ermöglichen. Würde man die Wissenschaften dem Induktivismus nach unterrichten, dann konnte der Lehrer nichts anderes tun, als Mathematik zu unterrichten, Theorien und empirische Tatsachen vorzuführen und dazu nur eine Art Kommentar zu geben, und zwar über die Beziehung zwischen Theorie und allen empirischen Tatsachen. Besonders kann es in diesem Rahmen keine Schwierigkeiten geben. Daher gibt es keine Möglichkeit für den Lehrer, entweder geduldig oder ungeduldig mit seinen Schülern zu seine

Die einzige populäre Wissenschaftslehre, die mit dem Induktivismus konkurrierte war der Konventionalismus. Dieser Lehre nach sind die Theorien nichts als mathematische Rahmen, um empirische Tatsachen mit maximaler Einfachheit zu erhalten. Im besonderen haben sie keine eigene oder unabhängige Bedeutung und daher gibt es nichts über sie zu erklären. Die einzige Art von Problemen, die — dem Konventionalismus nach — ein Wissenschaftler oder ein Lehrer der Wissenschaft stellen konnte ist, mit welchem Grade der Einfachheit eine gewisse Theorie eine gewisse Anzahl von Tatsachen enthält. Wieder kann man sagen: das läßt dem Lehrer keinen Raum, entweder geduldig oder ungeduldig mit seinen Schülern zu sein. Natürlich ist die Wissenschaft im Gegensatz zu all diesem voll von Problemen. Vielleicht verlieren die Lehrer der Wissenschaft so leicht die Geduld mit ihren Schülern, weil — auf Grund der von ihnen angenommenen Wissenschaftslehre — es keine Probleme geben sollte und vielleicht ist derjenige Lehrer der bessere, der sich weniger an seine Wissenschaftslehre hält, und mehr auf die Probleme achtet, die seine Schüler mit den wissenschaftlichen Theorien haben. Da hatte es Einstein als Lehrer leichter, denn er lehnte alle klassischen Wissenschaftslehren ab. Im Alter stimmte er in den Hauptlinien mit Poppers Meinung über die Wissenschaft überein. Diese Übereinstimmung ist nicht überraschend, da Popper sehr von Einstein beeinflusst worden war.

Das Schlimmste an den klassischen Wissenschaftslehren ist, daß sie Mißerfolg in der Wissenschaft nur als Resultat der Faulheit erklären können: manchmal erscheint hingegen der Schüler als faul, besonders wenn er frustriert ist, wenn keiner seiner Lehrer seine wissenschaftlichen Probleme ernst nimmt.

Ein einfaches Problem in der Wissenschaft kann hier als Beispiel dienen: Es hat mit Einsteins Beziehung zu den Tatsachen zu tun, eine Beziehung, die der vierte Grund für meine Verehrung Einsteins war. Von Anfang an wunderte es mich, wieso der junge Einstein so viele Tatsachen kannte, inklusive der Brownschen Bewegung, des Michelson Experiments, des Planckschen Gesetzes und Dulong und Petits Gesetz. Alle diese Tatsachen wurden uns als Studenten nur in ihrer Beziehung zu Einstein gelehrt. Obwohl daß Gesetz von Dulong und Petit aus dem Anfang des 19ten Jahrhunderts stammt, horten wir über es erst, als wir zu Einsteins Arbeit Anfang des 20ten Jahrhunderts kamen.

Woher wußte Einstein von diesem Gesetz? Ohne es klar so auszudrücken, ließen uns unsere Lehrer verstehen, daß Einstein sehr viele Tatsachen als Student gelernt hatte, so daß er einige von ihnen später gut für seine eigenen Arbeiten gebrauchen konnte, und man spornte uns an, soviel wie möglich Tatsachen und Theorien und Mathematik zu lernen, so daß wir Einstein, so gut wie möglich, nachahmen könnten.

In seiner wissenschaftlichen Autobiographie hat sich Einstein beschwert, daß man ihm zu viel wissenschaftliche Informationen für seine Prüfungen in Physik aufgezwungen habe; und zwar war daß ernst genug, um ihm den Geschmack an der Physik für mehr als ein Jahr zu verderben. Auch hatte man ihn diejenigen Tatsachen, die er für seine Arbeit brauchte, nicht gelehrt. Ein ausgezeichnete Aufsatz Gerald Holtons beweist, daß Einstein biß zur Entwicklung seiner Relativitätstheorie nichts über Michelson wußte. Zwar war Einstein Michelson dankbar, doch nur weil er A. H. Lorentz gelesen hatte, der zugegeben hatte, daß er die Probleme nicht vollständig gelöst hatte, die daß Michelson-Experiment aufwarf. Es ist mir nicht bekannt, wie Einstein die anderen Tatsachen, die er für seine Arbeit brauchte, erlernte. Doch ist es klar, daß er ein gutes Auge für alle problematischen Tatsachen in der Physik seiner Zeit hatte. Er erzählt in seiner Autobiographie, daß er eigentlich hatte Mathematiker werden wollen, doch darauf verzichtet hatte, weil ihm daß Unterscheidungsvermögen zwischen dem Wichtigen und dem unwichtigen auf dem Gebiet der Mathematik fehlte. Auch die Mathematik, die er brauchte, hatte er in der technischen Hochschule nicht gelernt, und die Gibbsschen Gleichungen, die er für seine Theorie über die Brownsche Bewegung brauchte, hatte er von neuem selbst entdeckt.

Wenn wir überhaupt über eine Einsteinsche Methode sprechen können, können wir folgendes sagen: Als ersten Schritt versuchte er sich ein allgemeines Bild der Lage zu verschaffen und diese kritisch zu beurteilen. Als zweiten Schritt sondierte er die Probleme. Als dritten Schritt versuchte er die versteckten Annahmen, die diese Probleme verursacht hatten, klar zu formulieren. Als letzten Schritt versuchte er, diese durch andere zu ersetzen. Diese Methode paßt in keine Wissenschaftslehre außer Poppers. Daher laßt es sich leicht verstehen, warum ich so von Popper beeindruckt war, als ich ihn als Doktorand in London traf.

Ich habe erwähnt, daß ich in Einstein einen mythischen Helden sah. Dieses Bild des Denkens als Held stammt von Plato. Plato schildert den Philosophen in seiner REPUBLIK als Helden, der von seiner Fahrt in die Welt der Ideen uns die heilige Wahrheit zurückbringt. In zwei Einzelheiten trifft dieses Bild nicht auf daß klassische Wissenschaftsbild zu: In diesem Bild gab es keinen Platz für den Helden. Zwar haben die klassischen Wissenschaftler Newton verehrt: Wie E. A. Burtt in seinem ausgezeichneten Buch THE METAPHYSICAL FOUNDATION OF MODERN PHYSICAL SCIENCE sagt, hatte im Zeitalter der Vernunft Newton größere Autorität, als es Aristoteles je gehabt hatte. Doch was ich als Student lernte, war nicht diese Tatsache, sondern daß Ideal der Aufklärung. Ich habe noch heute oft von wissenschaftlichen Kollegen, daß das Geschlecht der Helden verschwunden ist, und zwar weil es jetzt zu viele wissenschaftliche Tatsachen gäbe. Dieses scheint mir offensichtlich nichts als Überreste der Vorurteile des goldenen Zeitalters der Aufklärung zu sein. Es ist besonders schwierig, die Vorurteile eines goldenen Zeitalters los zu werden, eben weil sie in der Vergangenheit so erfolgreich waren. Das Bild des Helden, besonders daß Bild des Kulturhelden in der Romantik, wurde in undemokratischer und schändlicher Weise gebraucht.

Man muß zugeben, daß die Philosophie — ich meine hier die Philosophien des Menschen, der Gesellschaft, der Politik und der Wissenschaft — daß Problem des Helden noch nicht auf zufriedenstellende Weise gelöst hat. Es ist offensichtlich, daß das Axiom der Aufklärung, daß wir alle gleich geboren seien, falsch ist. Ich glaube, daß Einstein oder Newton oder Beethoven schon bei ihrer Geburt außergewöhnlich waren, wenn sich diese Außergewöhnlichkeit auch vielleicht nicht vor ihrer Reife gezeigt hatte. Doch die Lehre der Romantik, die die Menschen in Genies und Dumme einteilt, ist blöd und überdies unmoralisch. Poppers Wissenschaftslehre, die in der Wissenschaft ein Abenteuer der Phantasie und der Kritik sieht, hat die Grenzlinie zwischen der Wissenschaft und der Kunst auf diesem Gebiet, nämlich im Problem des Helden, verwischt. Und daß ist natürlich erwünscht. Doch ist dadurch daß Problem des Helden noch nicht gelöst. Allerdings stört hier Poppers Behauptung, daß es keine wissenschaftliche Methode gebe. In der Zeit der Aufklärung wurde angenommen, daß

jeder, der fleißig ist und richtig arbeitet, auch schöpferisch sei. Daher brauchten sie weder den Helden noch seine Phantasie. Diese Lehre nennt Popper die Theorie der wissenschaftlichen Wurstmaschine: von der einen Seite stopft man Tatsachen hinein und auf der anderen Seite kommen Naturgesetze heraus. Wie Lakatos gesagt hat, ist es eine große Errungenschaft von Popper, daß dieses Bild heutzutage zur Karikatur geworden ist. Es gibt zwar noch einige große Wissenschaftler, wie zum Beispiel Konrad Lorenz und Oliver Sacks, die noch an dieser Meinung festhalten, doch ist daß nicht mehr ernst zu nehmen. Wenn wir unter Methode nur daß Rezept, daß immer und in meist allgemeiner Weise den Erfolg verblirgt, verstehen, dann hat Popper recht mit seiner Behauptung, es gebe keine wissenschaftliche Methode. Doch war er natürlich nicht der erste, der dies behauptete. Doch gibt es natürlich trotzdem — und Popper weiß daß natürlich auch — Methoden für Teilbereiche ("Teil-Methoden") — sowohl in der Kunst als auch in der Wissenschaft —, und es lassen sich leicht sowohl die Erfolge als auch die Grenzen einer gewissen Methode aufzeigen. Diese Tatsache verringert die Bedeutung des Problems des Helden, da es viele einfache Menschen gibt, die gute Arbeit leisten, weil sie eine gute Methode benutzen, auch wenn diese Methode manchmal von einem Genie erfunden wurde.

Ich kann hier nicht unterlassen 'Kuhns und Lakatos' Wissenschaftslehre zu erwähnen. Kuhn nannte jede Teil-Methode ein Paradigma. Genau genommen gibt es einen kleinen Unterschied zwischen einer Teil-Methode und einem Kuhnschen Paradigma: Wenn ich sagen könnte, wie man wie Picasso malt, könnte ich damit eine Teil-Methode für die Kunst schaffen. Wenn nicht, konnte ich vielleicht ein Bild von Picasso vor Malern ausstellen und sie auffordern, es nachzumachen und es dadurch zum Paradigma machen. (Paradigma = haupt Beispiel.) Kuhn folgt Michael Polanyi in seiner Behauptung, daß es unmöglich sei, die Regeln einer Teil-Methode der Wissenschaft zu artikulieren. Doch da es solche klar genug artikulierten Regeln von Teil-Methoden der wissenschaftlichen Forschung gibt, macht hier Kuhn einen klaren, doch nicht sehr zentralen Fehler. Für unsere Diskussion ist wichtig, daß es nach Kuhn einige Helden gibt, die Paradigmen erschaffen, und die Massen von dummen oder kleinen oder normalen Forschern, die die Paradigmen auf mehr oder weniger schöpferische Weise gebrauchen, ohne selbst

Phantasie zu entwickeln. Ich habe mich jahrelang gefragt, warum Kuhns Lehre so populär ist. Jetzt scheint es mir, daß der Grund seiner Popularität seine Lösung des Problems des Helden ist. Nur der Held kann ein Paradigma schaffen, doch können auch "einfache Menschen" mit der Hilfe eines Paradigmas sinnvolle und wichtige wissenschaftliche Arbeit leisten.

Es ist allgemein bekannt, daß Kuhn selbst nicht wußte, was ein Paradigma ist, und daß er bereit war, auf des Wort selbst zu verzichten; und trotzdem ist daß Wort Paradigma sehr populär, sowohl in den verschiedenen Naturwissenschaften, als auch in den Gesellschaftswissenschaften. und dies ist auch sehr berechtigt, da daß Wort Paradigma in seinen verschiedenen Bedeutungen und diversen Beispielen daß Wesen von Kuhns Lehre ausmacht. Aber gerade deswegen ist seine Lösung des Problems des Helden nur teilweise und problematisch, denn es gibt Paradigmen, die selbstverständlich sind und es ist kaum nötig, sie zu entdecken. Im Gegensatz dazu gibt es auch solche Paradigmen, die nur ein tiefsinniges Genie entdecken kann, während Kuhn keinen unterschied zwischen diesen zwei Sorten von Paradigmen machen konnte oder auch wollte. Ein Beispiel für ein selbstverständliches Paradigma ist *radioactive tracing*: Jeder Wissenschaftler, der jemals von einem Beispiel dafür gehört hat, ist so fort in der Lage, es nachzuahmen und für andere Zwecke und auf anderen Gebieten anzuwenden. Ein Beispiel für ein tiefsinniges Paradigma ist die Idee der Lorenz-Invarianz, die Einstein (und nicht Lorenz) entdeckte, weil Einstein sich in die Erforschung des Zeitbegriffes vertieft hatte. Seine Forschung über den Zeitbegriff entwickelte sich im Laufe seiner Entwicklung der neuen operationalistischen Wissenschaftslehre. Wie bekannt ist, ist diese Wissenschaftslehre längst bankrott und Einstein hat sie schon zehn Jahre nach ihrer Veröffentlichung selbst bereut. Er sah in ihr nur eine Jugendsünde, obwohl diese Wissenschaftslehre ein Teil der ersten Version seiner speziellen Relativitätstheorie war.

Daher paßt Platos Bild vom Philosoph, der aus der Welt der Ideen die Wahrheit zurückbringt, nicht auf Einstein. Einstein blieb sein Leben lang ein Skeptiker. Marx sagt von sich selbst, er sei kein Marxist, doch war das nicht wahr, denn in der Behandlung seiner Gegner in der Diskussion über den Sozialismus erwies er sich als überzeugter Verfechter eines reinen Marxismus. Nicht so Einstein. Während Bohr, Kramers und

Slater in ihrem berühmten Aufsatz behaupteten, daß sie von Einstein den Indeterminismus gelernt hatten, kehrte Einstein selbst zum Determinismus zurück. und als alle die allgemeine Relativitätstheorie annahmen, lehnte er sie ab, weil er in ihr nur eine temporäre Stufe sah und bis zum Ende seines Lebens nach einer Weiterentwicklung durch die Kombination von Relativitäts- und Quantentheorie suchte, um den Determinismus wieder zu begründen. Als Student sah ich eine Kopie von Einsteins letzter Arbeit in dieser Richtung und zeigte sie stolz meinem Physikprofessor. Er sagte, daß er zu beschäftigt für diese Angelegenheit sei. Scheinbar war Einsteins Arbeit in den letzten 30 Jahren seines Lebens erfolglos. Für viele beweist das, daß er ein schwacher Wissenschaftler geworden war. Das ist der Kult des Erfolgs, den ich ablehne. Ich hatte gerne jetzt noch gezeigt, daß Lakatos oft und sogar auch Popper manchmal diesem Kult manchmal zum Opfer fallen.

Der Grund für meine letzte Behauptung ist sehr einfach und offensichtlich. Beide, Popper und Lakatos, sehen in der Wissenschaft den Prozeß des Vorschlagens und Testens von Vermutungen. Wenn die Frage gestellt wird, wie Vermutungen herbeigezaubert werden, sagen sie, es gäbe kein Rezept dafür. Denn gäbe es ein Rezept, Vermutungen herbeizuzaubern, würde die Wissenschaft eine allzu mechanische Prozedur sein. Und Popper vertraut besonders stark auf Einstein, wenn er darauf beharrt, es gäbe keine Rezepte, Vermutungen zu entwickeln. Ist daß alles, was man sagen kann? Kann man die Entwicklung von Vermutungen erleichtern? Ja, sagt Popper: sich in ein Problem verlieben und nach einer Lösung für es suchen: die Antwort wird eine Vermutung sein. Popper weigert sich, mehr zu sagen. Speziell stimmt er dem zu, daß diverse Aktivitäten für die Entwicklung von Vermutungen hilfreich sein können (Heuristik), aber er besteht darauf, daß dies eine Privatsache sei, daß das Spiel der Wissenschaft nichts mit der Entwicklung von Vermutungen zu tun hat, sondern mit dem Vorschlagen und Testen von Vermutungen. Der Fall Einsteins beweist, daß dies nicht ausreicht. Einstein arbeitete nach Forschungs-Programmen. Als seine Programme von der Republik der Wissenschaft geteilt wurden, war daß Interesse an seinen Vermutungen hoch. In den letzten 30 Jahren seines Lebens wurde sein Interesse nur noch von wenigen Physikern geteilt. Hatte die Mehrheit recht, auf einem alternativen Programm zu bestehen und Einstein zu

ignorieren? Diese Frage verlangt nach einer Untersuchung.

Weil Popper und Lakatos in ihren Philosophien keinen Platz für Forschungs-Projekte haben, können sie die eben beschriebene Tatsache nicht erklären, daß Einsteins frühe Forschung so viel Interesse in der wissenschaftlichen Gemeinschaft gewann und seine spätere Forschung von derselben Gemeinschaft ignoriert wurde. Sie können mithin nicht anders, als daß Verdikt der Gemeinschaft zu akzeptieren, daß Einstein zu Anfang groß war und später seine Kraft verlor. Nach allem, was wir wissen, kann er auf dem richtigen oder auf dem falschen Weg gewesen sein. Seine Unpopularität kann jedoch nicht nur mit Bewunderung für oder Desinteresse an seinem Werk der letzten Jahre erklärt werden. In der Tat präsentierten später sowohl Popper als auch Lakatos, ohne ihre früheren Ansichten zurückgenommen zu haben, einige Ideen über Forschungs-Programme. Lakatos sprach auch von progressiven und degenerativen Forschungs-Programmen. Aber keiner von beiden hat eine Idee angeboten, die den Fall Einsteins, und ob sein Programm lohnend war oder nicht, beantworten konnte, um zwischen Einstein und der Mehrheit seiner Zeitgenossen entscheiden zu können. Der einzige signifikante Punkt hier ist Poppers wunderbare Kritik des Determinismus, denn der Determinismus war die treibende Kraft in Einsteins spätesten Forschungen, aber daß ist ein anderes Thema.

* Der vorliegende Artikel entstand aus einem Vortrag, den ich 1979 vor dem Philosophischen Seminar der Universität Trier während meines Aufenthalts in Deutschland als Stipendiat der Humboldt Stiftung im Zentrum für interdisziplinäre Forschung der Universität Bielefeld in den Jahren 1978 und 1979 hielt. Ich bin Bernd Fleischmann für seine Kritik und für die Korrektur des Manuskriptes dankbar