

Herrn Professor Albert Einstein
U.S.A. Princtown N.J.
Institut for advanced Studies

Sehr verehrter Herr Professor!

Gestatten Sie mir, sehr verehrter Herr Professor, Ihnen einige Mitteilungen zur Kenntnis zu bringen, obwohl ich mir sehr wohl dessen bewusst bin, wie sehr Ihre Zeit in Anspruch genommen ist.

In der Sowjetunion ist gegenwärtig eine sehr interessante Diskussion über die philosophische Seite der Relativitätstheorie im Gange. An dieser Diskussion habe ich mich bereits mit einem Artikel beteiligt, der in Nr. 1 des Jahrgangs 1952 der Zeitschrift „Woprossi Philosophii“ erschienen ist. Ich versuche, auch in der Deutschen Demokratischen Republik eine solche Diskussion in Gang zu bringen.

Es drängt mich, Ihnen in gedrängtester Kürze die allerwichtigsten Gedanken zur Kenntnis zu bringen, die ich in dieser Frage vorzubringen habe.

Es ist mir völlig klar, dass die Relativität aller unserer Raum- und Bewegungsbestimmungen, eine leicht beobachtbare und unbezweifelbare Tatsache ist. Ich verstehe auch die Bedeutung des Versuches, die Ergebnisse des Michelsonversuchs durch eine Relativierung des Zeitbegriffes zu erklären. Ich halte es ferner für erkenntnistheoretisch vollkommen richtig, wenn die Relativitätstheorie eine Klarlegung des Begriffes der Gleichzeitigkeit für verschiedene Raumpunkte verlangt und es ablehnt, sich damit zu begnügen, dass ohnedies „jeder weiß, was gleichzeitig“ ist.

Ich bin jedoch überzeugt, dass es falsch und unhaltbar ist, daraus zu folgern, dass es keinen absoluten Raum und keine absolute Zeit gibt, oder auch nur, dass der Physiker ohne die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit auskommen kann.

Es ist richtig, dass man für Lage- und Bewegungsbestimmungen ein Bezugssystem braucht und dass es unmöglich ist, ein absolutes Bezugssystem zu finden, oder sich, was auf das Gleiche herauskommt, im absoluten Raum zu orientieren.

Dennoch muss es einen absoluten Raum eine absolute Zeit geben.

Die Leugnung des absoluten Raumes zwingt zur prinzipiellen Gleichberechtigung beliebiger Bezugssysteme, und diese ist unvereinbar mit den Ergebnissen einer wissenschaftlichen Betrachtung der Naturerscheinungen.

Die beobachtete Bewegung eines Körpers, z. B. eines Eisenbahnzuges, eines fallenden Bleistifts, ist sicherlich relativ. Sie ist verschieden in verschiedenen Bezugssystemen z. B. in Bezug auf die Erde, die Sonne, unser Fixsternsystem u. s. w. Aber man kann diese Bewegung nicht auf beliebige Bezugssysteme beziehen. Es ist richtig zu sagen, dass ein fallender Bleistift im Bezugssystem des Zimmers, ein Eisenbahnwagen im Bezugssystem der Erde eine bestimmte Bewegung macht, weil man die Ursachen dieser relativen Bewegungen bis zu einem gewissen Grade angeben kann. Es ist aber unmöglich zu sagen, dass sich das Zimmer im Verhältnis zum Bleistift, die Erde in Bezug auf den Eisenbahnzug relativ bewegt, weil sich für eine solche Bewegung keine vernünftige, wissenschaftlich ernst zu nehmende Ursache abgeben lässt. Es ist leicht zu erklären, warum sich ein Kreisel, mit dem ein Kind spielt, relativ zum Zimmer um seine Achse dreht. Aber warum sich das Zimmer, die Sonne, alle Fixsterne um den Kreisel in so phantastischer Weise drehen sollten, lässt sich in keiner Weise begründen. Eine derartige Auffassung der beobachteten relativen Bewegung hat mit einer wissenschaftlichen Beschreibung der objektiven Wirklichkeit nichts gemein.

Anmerkung Einstein:

Hier wird also die Bewegung als etwas Absolutes angenommen.

Der Raum ist, wie schon Engels feststellte, eine Daseinsform der Materie, und es ist richtig, wenn die Raumauffassung Newtons und der klassischen Mechanik abgelehnt wird, weil es sinnlos ist, sich vorzustellen, dass es losgelöst von aller Materie einen Raum geben könnte.

Anmerkung Einstein:

Zweites Argument

Was sollte denn dieser Raum sein, ein Nichts oder doch etwas? Aber die unendliche materielle Welt existiert und ist räumlich ausgedehnt und es gibt also einen Weltraum. Dieser Welt-raum ist absoluter Raum, denn er existiert unabhängig von jedem Bezugssystem. Es geht nicht an, seine Existenz deshalb zu leugnen, weil er nicht beobachtbar, nicht als Bezugssystem verwendbar ist, nicht als Orientierungsmittel dienen kann. Denn wenn dieser Raum nicht existieren würde, dann könnte es keine relativen Bewegungen geben. Die Körper könnten ihre relative gegenseitige Lage nicht ändern, wenn sie sich nicht im Weltraum bewegen würden.

Anmerkung Einstein:

Dies ist kein Argument, sondern nur die Behauptung der Existenz des absoluten Raums.

Zu demselben Ergebnis führt auch folgende einfache Erwägung.

Wenn man die relative Bewegung eines Körpers in verschiedenen anwendbaren Bezugssystemen bestimmt, z. B. die Bewegung eines Reisekoffers im Wagen, in Bezug auf die Erde, Sonne, die Fixsterne u. s. w., so sind wohl alle diese verschiedenen Bestimmungen richtig, aber durchaus nicht gleichwertig. Alle diese Bestimmungen sind richtig. Der Koffer wird z. B. im Wagen tatsächlich gehoben, macht in Bezug auf die Erde, die Sonne usw. ganz andere Bewegungen. Aber man weiß von seiner Bewegung nur sehr wenig, wenn man erkennt, dass er im Wagen gehoben wird, und viel mehr, wenn man berücksichtigt, dass er sich mit dem Zuge relativ zur Erde, mit der Erde relativ zur Sonne usw. bewegt. Seine absolute Bewegung, d. h. die Bewegung, die man feststellen müsste, wenn man alle in Betracht kommenden relativen Bewegungen der Bezugssysteme berücksichtigen könnte, wird sich nie erkennen lassen, weil dazu ein unendlicher Prozess der Erweiterung des Gesichtskreises nötig wäre. Aber die bloße Tatsache, dass man auf diesem unendlichen Wege vorwärts schreiten kann (und wäre es auch nur auf nicht feststellbaren Umwegen) beweist, dass es eine solche absolute Bewegung geben muss, nämlich eine Bewegung im Weltraum.

Anmerkung Einstein:

Sie haben die allgemeine Relativitätstheorie nicht begriffen, wahrscheinlich überhaupt nicht studiert.

Da es einen absoluten Raum geben muss, muss es auch eine absolute Zeit geben, selbst wenn all unsere Zeitbestimmungen relativ sein sollten.

Die relativitätstheoretische Definition der Gleichzeitigkeit für entfernte Raumstellen ist unhaltbar.

Diese Definition aus dem Michelsonversuch ableiten zu wollen, der im besten Falle nur eine Abhängigkeit des Uhrgangs von der Bewegung nahelegen kann, also nichts über die Zeit im absoluten Raum besagt, würde eine Zirkeldefinition ergeben. Der Michelsonversuch setzt Zeitmessung voraus, die selbst wieder eine Beziehung der Gleichzeitigkeit für entfernte Orte

bereits voraussetzt. Ich glaube, Sie, sehr verehrter Herr Professor, haben das selbst berücksichtigt, da Sie zugeben, dass die Definition der Relativitätstheorie von einer willkürlichen Festsetzung ausgeht. Sie begründen diese Willkür mit der Unmöglichkeit, anders zu einer Definition zu kommen, und begrenzen sie durch die Notwendigkeit, nicht mit Tatsachen in Konflikt zu kommen. Aber die Gleichzeitigkeit, sie mag nun in verschiedenen Bezugssystemen gleich oder verschieden (d. h. relativ) sein, ist auf jeden Fall eine objektive Beziehung. Man darf deshalb nicht willkürlich erklären, was man unter Gleichzeitigkeit verstehen will, sondern muss zu ergründen suchen, was Gleichzeitigkeit tatsächlich ist.

Anmerkung Einstein:
Was soll das heißen?

Auch darf man den Begriff der Gleichzeitigkeit nicht mit der Frage ihrer Kontrolle verwechseln. Das Wesen der Gleichzeitigkeit besteht doch nicht darin, dass bestimmte Lichtstrahlen in einem Orte zusammentreffen. Dieses Zusammentreffen ist vielmehr eine Auswirkung der Gleichzeitigkeit und damit ein Zeichen dafür, dass Gleichzeitigkeit vorliegt, also ein Kontrollmittel für die Gleichzeitigkeit. Man darf ferner eine Definition nicht immer für falsch oder sinnlos ansehen, wenn kein Weg zu beliebig genauer Kontrolle angegeben wird oder angegeben werden kann. Ich kann zum Beispiel den Begriff: wirkliche genaue Länge eines ruhenden Stabes, also die Länge, die sich ergeben würde, wenn alle Beobachtungsfehler völlig korrigiert würden, sehr wohl verstehen, obwohl eine Kontrolle unmöglich ist. Es genügt für eine sinnvolle und darum zulässige Definition, wenn mit Hilfe von Begriffen, deren Inhalt erfassbar ist, als von Begriffen, die auf erfahrungsmäßiger Grundlage gebildet wurden, verständlich gemacht wird, worin die Beziehung tatsächlich besteht, die definiert werden soll. Dann erst, nach einer solchen Definition, ist die Frage aufzuwerfen, ob und wie genau eine Kontrolle des Zutreffens möglich ist. Es ist doch sicherlich gut, wenn man etwas kontrollieren will, schon zu wissen, was man kontrollieren will.

Ich denke nun, dass eine solchen bescheidenen Ansprüchen genügende Definition der Gleichzeitigkeit ohne jede Willkür durchaus möglich ist. Darum ist Ihre Definition nicht nur deshalb abzulehnen, weil sie willkürlich ist. Die Begründung dafür, dass man zur Willkür genötigt sei, nämlich die Behauptung, dass sonst eine Definition unmöglich wäre, ist meiner Meinung nach unhaltbar.

Man will feststellen, wann ein Ereignis E in der Entfernung s in einem Bezugssystem stattgefunden hat, d. h. wann irgend ein Ereignis E¹ bei uns mit E gleichzeitig war. Nennen wir diesen noch nicht festgestellten Zeitpunkt tx. Dann trifft ein Vorgang, der in der Zeit tx im Orte von E begonnen hat, bei uns im Zeitpunkt tx : s/v ein. Wir wissen allerdings nicht, wie groß v ist, dazu müssten wir schon den Zeitpunkt tx (das Wesen der Gleichzeitigkeit) kennen. Wir wissen auch noch nicht, ob v beliebig groß werden kann, z. B. v > c. Wir wissen aber mit voller Sicherheit, dass tx : s/v auf jeden Fall, selbst wenn es beliebig große v gäbe, größer wäre als tx. Ganz unabhängig von der Frage, ob es eine unüberschreitbare Grenze für Geschwindigkeiten gibt, eine Frage, die sich erst nach Definition der Gleichzeitigkeit klären lässt, ist klar, dass diese Frage überhaupt keine Rolle spielt, weil der Wert von G/v bei beliebig großem v positiv bleibt. Und das ist es auch tatsächlich, was wir unter Gleichzeitigkeit verstehen. Tx ist der Zeitpunkt, der dadurch charakterisiert ist, dass das Eintreffen eines Vorgangs von E nach E¹ und von E¹ nach E selbst dann später als tx eintreffen würde, wenn es beliebig große Geschwindigkeiten gäbe (unabhängig davon, ob es beliebig große v gibt oder nicht). Hier handelt es sich nicht um Kontrolle, sondern um das Wesen der Gleichzeitigkeit, das darin besteht, dass jeder Zeitpunkt, der in E später oder früher ist, als tx auch in E¹ später bzw. früher ist als tx.

Es ist mir klar, dass man nicht von Ihnen, sehr verehrter Herr Professor, verlangen kann, dass Sie alle Briefe solcher Art beantworten. Sollten Sie jedoch der Ansicht sein, dass meine Ausführungen eine Erörterung verdienen, dann würde es mich selbstverständlich überaus freuen, wenn Sie mir Ihre Stellungnahme dazu mitteilen wollten.

Gestatten Sie mir, sehr verehrter Herr Professor, noch zum Ausdruck zu bringen, wie sehr ich von der gewaltigen Bedeutung Ihrer genialen theoretischen Leistungen durchdrungen bin, obwohl ich als dialektischer Materialist Ihre erkenntnistheoretischen Auffassungen nicht teilen kann.

Mit dem Ausdruck größter Verehrung

Ihr ergebener Dr. V. Stern

Kleinmachnow bei Berlin
Heidereiterweg Nr. 31

Kleinmachnow bei Berlin den 10. Juni 1952

Anmerkung und Fazit Einstein:

Die Theorie des absoluten Raumes und der absoluten Zeit ist eine „idealistische“ Theorie vom reinsten Wasser. Sie führt Gedankendinge als „wirklich“ ein, die keiner Erfahrung zugänglich sind, auch nicht indirekt. Wenn man diesen Standpunkt wirklich überwunden hat, so erscheint er so naiv wie die Idee des Mittelpunktes der Welt in dem Aristotelischen Weltbild.

Daran kann kein „dialektischer Materialismus“ etwas ändern, der übrigens ein kurioser Bastard des Hegelschen Idealismus und des naiven Realismus ist, wie er in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Mode war. E.