Zeitschrift: Wissen und Leben

Herausgeber: Neue Helvetische Gesellschaft

Band: 24 (1921-1922)

Artikel: Die Physiker Einstein und Weyl : Antworten auf eine metaphysische Frage

Autor: Bovet, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-749039

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.01.2026

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

DIE PHYSIKER EINSTEIN UND WEYL

ANTWORTEN AUF EINE METAPHYSISCHE FRAGE

Im Monat Mai hat der Physiker Langevin (Paris) in Zürich drei Vorträge über Einsteins Relativitätstheorie gehalten; der erste Vortrag war für das große „gebildete" Publikum bestimmt und fand einen so rauschenden Erfolg, dass ich es für angebracht hielt, in dieser Zeitschrift (No. 14, vom 1. Juni) eine „einfache Frage" an Herrn Langevin zu stellen. Sie lautete, in kurzer Zusammenfassung:

Wie ist die Begeisterung eines Publikums zu erklären, das — von wenigen Ausnahmen abgesehen — von der Relativitätstheorie gewiss nicht mehr versteht als ich? Ist sie reiner Snobismus? Höflichkeit einem fremden Gelehrten gegenüber? oder erklärt sie sich durch die Ahnung einer tiefgreifenden Änderung in unserer Weltauffassung? Wäre eine solche Ahnung berechtigt? Wenn ja, in welchem Sinne? Bedeutet etwa die Relativitätstheorie eine Befreiung von der mechanistischen, materialistischen Weltauffassung, unter deren Druck unsere moderne Kultur in die Brüche geht?

Meine Frage hatte ich absichtlich etwas zangenartig formuliert. Einige Zürcherfreunde, die auf dem Gebiete der Physik Meister sind und sich dennoch zum Spiritualismus bekennen, merkten meine Absicht und prophezeiten mir lächelnd, dass Herr Langevin nicht antworten werde. Sie haben Recht behalten, obschon ich an den Pariser Gelehrten noch einen persönlichen Brief gerichtet hatte.

Dagegen haben Herr Albert Einstein und Herr Hermann Weyl geantwortet. Hier folgt zunächst der Text ihrer Antworten.

* * *

Berlin, W. 30, den 7. VI. 22.
Haberlandstr. 5.

Sehr geehrter Herr!

Ihre „Question à M. Langevin“ reizt mich zu einer Antwort. Für die allgemeinen Fragen, die Sie interessieren, ändert die Relativitäts-Theorie gar nichts an der Situation. Denn sie bedeutet nichts als eine Verbesserung und Modifikation der Basis des physikalisch-kausalen Weltbildes ohne eine Änderung der grundsätzlichen Gesichtspunkte. Es ist eine Art logisches System zur Darstellung des raum-zeitlichen Geschehens, in welchem die geistigen Wesenheiten (Wille, Gefühl etc.) unmittelbar keinen Platz haben. Zur Vermeidung einer Kollision der verschiedenen Sorten von „Realitäten“, von denen Physik und Psychologie handeln, hat Spinoza bezw. Fechner die Lehre des psychophysischen Parallelismus erfunden, welche mich offen gestanden völlig befriedigt. Die Physik bedeutet eine mögliche unter gleich berechtigten Arten, in die Erlebnisse eine gewisse Ordnung zu bringen. Die Grundlagen dieses Systems sind von uns frei gewählt, und zwar nach dem Gesichtspunkte, den jeweils bekannten Tatsachen mit einem Minimum von Hypothesen gerecht zu werden. Es handelt sich also nicht um „glauben“, sondern um freie Wahl nach dem Gesichtspunkt der logischen Vollkommenheit und Anpassungsfähigkeit an die Erfahrung, was ja in den zitierten Sätzen Henri Poincarés so schön ausgedrückt ist.

Die Frage „A quoi sert...?“ bedeutet — soll sie wirklich einen klaren Sinn haben — immer nur etwas mit einer Ergänzung, die ausdrückt *für wen* oder noch besser für die Befriedigung von wessen Wunsch die betreffende Sache dienen soll. Über diese Binsenwahrheit komme ich nicht hinaus. *A. Einstein*

* * *

Zürich, d. 27. Juli 22.

Sehr geehrter Herr!

An der Frage des Herrn Bovet, zu deren Beantwortung Sie auch mich auffordern, hat zweierlei mich in Erstaunen gesetzt. Erstens dass noch heute, nachdem sich das abendländische Geistesleben 150 Jahre lang um Überwindung der primitiven Position der „Aufklärung“ bemüht hat, die strenge Gesetzlichkeit der Erschei-

nungswelt dermaßen als Druck für das wertende, wollende und handelnde Ich empfunden werden kann. Und zweitens, dass sich an die Einsteinsche Dynamik, welche ja lediglich die Energie und den Impuls eines Körpers ein wenig anders von seiner Geschwindigkeit abhängen lässt wie die Newtonsche Mechanik, die Erwartung auf eine Erleichterung dieses Drucks knüpfen konnte. So wie Herr Bovet die Frage stellt, muss man sie glatt *verneinen;* die Unerbittlichkeit der rationellen Mechanik ist durch die neue Ansicht der Dinge in nichts gemildert worden. Auch ein lebendiger Organismus, ein vernünftiges Wesen kann sich wie irgend ein mechanisches System nur dadurch in einseitig fortschreitende Bewegung versetzen, dass es sich von andern Körpern abstößt, denen es dabei einen dem eigenen entgegengesetzt gleichen Impuls erteilt.

Aber mir scheint, die Physik hat für die Wirklichkeit keine weitergehende Bedeutung, wie etwa die formale Logik für das Reich der Wahrheit. Der Grund der Wahrheit eines Urteils liegt in der beurteilten Sache und nicht in der Logik. Jede Wahrheit für sich ist inhaltlich fundiert, und dieses Fundaments in der Tiefe suchen wir uns, wenn wir erkennen, durch Einsicht, durch schauende Vernunft zu bemächtigen. Trotzdem herrschen zwischen den einzelnen Wahrheiten jene Oberflächen-Beziehungen, von welchen die Logik handelt. Aber eine Knebelung der Wahrheit setzenden Potenz, der Vernunft, liegt darin durchaus nicht. Im gleichen Sinne ist in den physikalischen Gesetzen eine gewisse formale Verfassung der Wirklichkeit ausgesprochen. Diese Gesetze werden ebensowenig in der Wirklichkeit jemals verletzt, wie es Wahrheiten gibt, die mit der Logik nicht im Einklang sind; aber über das inhaltlich-Wesenhafte der Wirklichkeit machen sie nichts aus, der Grund der Wirklichkeit wird in ihnen nicht erfasst. Zwar lassen sie nicht jeder Laune und Willkür freie Bahn, aber nichts hindert uns, sie als den Oberflächen-Aspekt einer Notwendigkeit aufzufassen, die „nicht von dieser Welt“ ist und deren Wirklichkeit-begründende Macht wir in unserm sittlichen Willen zu spüren glauben. So auch im Gebiet der Erkenntnis: Wenn ich etwa urteile „$2 + 2$ ist 4“, so glaube ich, dass dieses Urteil nicht bloß durch Naturkausalität in meinem Gehirn sich so macht, sondern der tatsächlich bestehende Sachverhalt $2 + 2 = 4$ — also etwas, was nicht zu den Dingen und Kräften der Realität gehört — Einfluss auf dies mein Urteilen hat.

Aber Sie wollen nicht meine philosophische Stellungnahme zum Kausalitätsproblem hören, sondern begehren Auskunft darüber, ob die neuere Entwicklung der Physik eine Verschiebung unserer Auffassung der Naturkausalität mit sich gebracht hat. Und das möchte ich *bejahen;* doch kommt diese Wandlung nicht her von der Relativitätstheorie, sondern von der modernen atomistischen Physik der Materie. Soviel ich urteilen kann, glaubt die Mehrzahl der Physiker nicht mehr an eine *„Laplace'sche Weltformel"*, an das Kausalitätsprinzip in dem Sinne, dass *nach einfachen und streng gültigen, einfürallemal erforschbaren mathematischen Gesetzen der Zustand der Welt in einem Augenblick ihre ganze Vergangenheit und Zukunft eindeutig bestimmt.* Wir stellen heute in der Physik der atomistischen *Materie* den *„Äther"* oder das *„Feld"* gegenüber als das räumlich-zeitlich ausgedehnte Medium, das die Wirkungen von Materieteilchen zu Materieteilchen überträgt. Die einzelnen Urbestandteile der Materie sind nicht wie der Äther etwas räumlich Ausgedehntes, sondern jedes von ihnen steckt lediglich in einer räumlichen Feldumgebung drin, von dem seine Feldwirkungen ihren Ausgang nehmen. Der „Äther" — den man sich nicht unter dem Bilde einer Substanz vorstellen darf — verbindet alle diese materiellen Individuen zu dem Wirkungsganzen einer einzigen Außenwelt. Der Grund für die Feldzustände liegt in der Materie; z. B. wird das *Licht,* das ein Feldphänomen ist, erregt, ausgesandt von der Materie. Und nun scheint es heute so, als ob *wohl die Ausbreitung der Wirkungen im Äther strengen Gesetzen unterliegt* — mit deren Aufstellung sich die Feldphysik beschäftigt —, als ob wir aber *darüber, wie die Materie die Feldzustände verursacht, nur statistische Regelmäßigkeiten* aufstellen können; die ganze Physik der Materie ist statistischer Natur.

Die Materie erscheint nach der hier geschilderten Auffassung als *ein Agens, das seinem Wesen nach jenseits von Raum und Zeit liegt;* dieses aus unzählbaren an sich verbindungslosen Individuen bestehende Agens nennen wir „Materie", sofern wir es als Ursache der im Felde sich ausbreitenden, die Individuen zu einer Welt zusammenknüpfenden Wirkungen betrachten. Seiner inneren Beschaffenheit nach mag es ebensowohl schöpferisches Leben und Wille wie Materie sein.

In der bei Springer (Berlin) erscheinenden Zeitschrift *Die*

Naturwissenschaften hat vor kurzem W. Schottky unsere Frage eingehend besprochen; auf seinen Artikel: *Das Kausalproblem der Quantentheorie als eine Grundfrage der modernen Naturforschung überhaupt (Die Naturwissenschaften Bd. 9, 1921)* möchte ich den Leser verweisen, der sich genauer über die Wandlungen orientieren will, welche in neuerer Zeit der Begriff des Naturgesetzes erfahren hat; ebenso auf die in der gleichen Zeitschrift Bd. 10, 1922, erschienene Rektoratsrede von W. Nernst: *Zum Gültigkeitsbereich der Naturgesetze.* Endlich darf ich hier wohl auch mein nicht auf den engeren Zunftkreis zugeschnittenes Referat: *Über das Verhältnis der kausalen zur statistischen Betrachtungsweise in der Physik* erwähnen, das 1919 der Naturforscherversammlung in Lugano erstattet wurde und in der *Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift* erschienen ist. *H. Weyl*

* * *

Aus den zwei Briefen lässt sich Verschiedenes feststellen:

1. Nach Einstein „ändert die Relativitätstheorie gar nichts an der Situation", d. h. an der Beantwortung des metaphysischen *warum* und *wozu* (à quoi sert l'esprit humain?). — „Die Physik hat für die Wirklichkeit keine weitergehende Bedeutung, wie etwa die formale Logik für das Reich der Wahrheit" (Weyl). Meine Hauptfrage wird also in dieser Beziehung glatt verneint, meiner Erwartung entsprechend. Wie erklärt sich denn, beim Publikum, diese helle Begeisterung für eine wissenschaftliche Theorie, von der es nichts versteht, und die dem Seelenleben gar nichts bringt?

2. Einstein erklärt, dass ihn (auf metaphysischem Boden) der psychophysische Parallelismus von Spinoza, beziehungsweise Fechner, völlig befriedigt. In diesem Parallelismus erblickt jedoch Bergson eine Hypothese, die sich durch nichts stützen lässt. Die Sache ist der Überlegung wert.

3. Weyl nimmt als Tatsache an, dass das abendländische Geistesleben seit hundertfünzig Jahren sich bemüht, die primitive Position der Aufklärung (d. h. des Materialismus) zu überwinden. Ich war bis jetzt ganz anderer Meinung; da aber mein Urteil den beiden Herren wahrscheinlich wenig bedeutet, berufe ich mich wieder auf Bergson, — um von Anderen heute ganz zu schweigen.

4. Wenn auch die Relativitätstheorie an der Situation nichts ändert, so möchte Weyl meine Hauptfrage immerhin in diesem Sinne

bejahen, dass die moderne atomistische Physik der Materie „eine Verschiebung unserer Auffassung der Naturkausalität mit sich gebracht hat". In seinem Buche *Raum, Zeit, Materie* (1. Aufl. 1918; 4. Aufl. 1921) lese ich, Seite 283, die bedeutsamen Worte: „Es muss einmal klipp und klar gesagt werden, dass die Physik bei ihrem heutigen Stande den Glauben an eine auf streng exakten Gesetzen beruhende geschlossene Kausalität der materiellen Natur gar nicht mehr zu stützen vermag. Das extensive Feld, der ‚Äther', ist lediglich der in sich selber völlig kraftlose *Übermittler* der Wirkungen; er spielt durchaus keine andere Rolle wie der Raum mit seiner starren Euklidischen Metrik nach alter Auffassung; nur hat sich der starre, unbewegte in einen allen Eindrücken zart nachgebenden, geschmeidigen Diener gewandelt. Die Freiheit des Handelns in der Welt ist aber durch die strengen Gesetze der Feldphysik nicht anders eingeschränkt als nach gewöhnlicher Auffassung durch die Gültigkeit der Gesetze der Euklidischen Geometrie."

Solche Worte, aus dem Munde eines hervorragenden Physikers, möchte man gerne öfters hören; man wünschte, dass sie in die große Schicht der Halbgelehrten drängen, welche noch immer die direkt entgegengesetzte Auffassung in die unabsehbare Schicht der Ungelehrten verbreiten. Diese Worte widersprechen vielleicht auch der etwas trockenen Art, mit der Einstein die Frage „à quoi sert l'esprit humain?" erledigt.

Zum vorläufigen Schluss: Die Übereinstimmungen und Gegensätze, die hier kurz notiert wurden, sollen den Ausgangspunkt zu einer Serie von Artikeln bilden, welche in den ersten Heften des nächsten Jahrganges erscheinen werden. Das große Problem wurde ja hier, seit fünfzehn Jahren, sehr oft gestellt oder gestreift; die Richtung unserer Zeitschrift hängt aufs innigste mit der Lösung dieses Problemes zusammen. Die Zeit ist gekommen, verschiedene bereits gesponnene Fäden zu einem Gewebe zusammenzuführen. Die Lösung des Problems will ich auf einem Wege versuchen, der mit der Physik und mit der systematischen Philosophie nichts zu tun hat.

Als Einleitung zu den Artikeln, die im Oktober und November erscheinen sollen, bitte ich die Leser, ein Buch von Bergson studieren zu wollen: *L'énergie spirituelle* (Alcan, 1920), und zwar besonders die Kapitel: La conscience et la vie. — L'âme et le corps. — Le cerveau et la pensée: une illusion philosophique.

ZÜRICH E. BOVET

□□□