

Wohin führt die Relativitätstheorie?

Kritische Betrachtungen vom
physikalischen und erkenntnis-
theoretischen Standpunkt aus.

Von
Dr. K. Vogtherr



VERLAG OTTO HILLMANN / LEIPZIG
1923

Alle Rechte vorbehalten.
Copyright 1923 by Verlag Otto Hillmann, Leipzig.



DRUCK VON W. HOPPE, BOESDORF-LEIPZIG

25

Inhalt.

	Seite
Einleitung: Relativitätstheorie und Erkenntnisproblem	7
I. Das relativistische Postulat von der „Konstanz der Lichtgeschwindigkeit“ und seine Unvereinbarkeit mit den Aussagen des reinen Verstandes	13
II. Die Relativitätstheorie führt zur Relativierung der Wirklichkeit. Die „Relativität der Zeit“	29
III. Die erkenntnistheoretischen Hauptrichtungen und ihr Verhältnis zur Relativitätstheorie. Der Positivismus und Solipsismus als die ihr adäquate erkenntnistheoretische Auffassung	36
IV. Das „Uhrenparadoxon“ und was daraus folgt	45
V. Einige Bemerkungen zur allgemeinen Relativitätstheorie und ihren angeblichen empirischen Bestätigungen	58
VI. Vom Erkenntniswert der Mathematik	67

Vorwort.

Vorliegende Veröffentlichung, deren Erscheinen durch die Ungunst der Zeitverhältnisse wesentlich verzögert wurde, ist als Aufklärungsschrift für das gebildete Publikum gedacht, das an der Einstein'schen Relativitätstheorie Interesse genommen hat. Vielleicht vermag sie darüber hinaus auch Fachleuten, die ja erfahrungsgemäß gerade an den Grenzen ihrer Wissenschaft sich oft unsicher fühlen, dies oder jenes zu bieten, zumal da überall genaue Literaturangaben gemacht sind. Sollte zuweilen die Kritik die sonst in wissenschaftlichen Streitfragen wohl geübte rücksichtsvolle Form vermissen lassen, so erscheint uns dies dadurch hinreichend gerechtfertigt, daß es der Zweck der Schrift ist, den durch das versuchte Eindringen in die Einstein'sche Lehre etwa verdorbenen oder angekränkelten Verstand in eine wirksame Kur zu nehmen. Übermäßige Rücksichtnahme erscheint auch gar nicht am Platze, wenn es sich um die Verteidigung des gesunden Menschenverstandes handelt und um einen Gegner, der selbst nicht Maß zu halten versteht. Die Überschwenglichkeiten mancher Relativisten, die Einstein und seiner Lehre eine fast religiöse Verehrung zollen und von ihr eine zweite Renaissance des Menschengestes ausgehen lassen, sind ja sattsam bekannt. Es wäre gewiß effektiv, eine Blütenlese davon an den Anfang oder besser an den Schluß unserer Ausführungen zu stellen, wir sind jedoch der Meinung, daß bei den jetzt ungeheuer gestiegenen Kosten nur Gehaltvolles gedruckt werden sollte.

Es ist wirklich sehr an der Zeit, daß die Einstein'schen

Ideen ans der Öffentlichkeit verschwinden. Denn sie müssen, früher oder später, unvermeidlich zur Folge haben, daß die Naturwissenschaft, zum mindesten die exakte, bei dem breiten Publikum in Mißkredit kommt, sehr zum Schaden beider und nur zum Vorteil des ohnehin in unseren Tagen üppiger wuchern- den Aberglaubens in jeder Form und anderer dunkler Mächte. — Der Verfasser gibt sich der Hoffnung hin, daß die vorliegende Schrift dazu beitragen werde, das unvermeidliche Ende des Einstein'schen Relativismus zu beschleunigen.

Allen Freunden und Gönnern, die trotz entgegenstehender Schwierigkeiten durch ihre Mitwirkung die Herausgabe der Schrift ermöglichten, sei an dieser Stelle herzlichster Dank ausgesprochen. Insbesondere gebührt auch Dank Herrn Professor E. Gehrcke, Berlin, welcher mich bei Abfassung der Schrift durch einige wertvolle Ratschläge unterstützte.

Karlsruhe, im November 1922.

Karl Vogtherr.

„Eigentlich so zu nennende Naturwissenschaft
setzt zuerst Metaphysik der Natur voraus.“
Kant.

Die Einsteinsche Relativitätstheorie, welche nunmehr bereits über ein Dezennium weit über die Kreise der Physiker hinaus von sich reden macht und dem Publikum durch Tagespresse und populäre Broschüren meist vorschnell als unbestreitbare wissenschaftliche Tat ersten Ranges vorgeführt wurde, erfährt noch immer völlig entgegengesetzte Beurteilung von Seiten der Fachleute, wobei sie von den einen zu den höchsten Leistungen menschlichen Geistes gezählt und neben, ja über die Taten des Kopernikus und Newton gestellt wird, während sie den andern nichts weiter bedeutet als eine durch „Massensuggestion“ und „Reklame“ zu vorübergehender Beachtung gelangte, im Grunde aber für die wahre Wissenschaft belanglose Gelehrtenschrulle. Der Kampf der Meinungen erhält ein besonderes Gepräge dadurch, daß er sich um eine Lehre dreht, die, von einem Physiker auf Grund physikalischer Beobachtungen aufgestellt, an bisher für unantastbar gehaltenen Prinzipien der Naturforschung zu rütteln wagt und die somit die Physik aufs engste mit der Erkenntnistheorie in Beziehung bringt. Dieser eigenartige Inhalt der Theorie erschwert eine rasche Entscheidung des Streitigen um ihre Gültigkeit und ihre Bedeutung, denn er erfordert eine sich über das Spezialistentum erhebende, erkenntniskritische und zugleich physikalische Schulung in gleichem Maße, um ihr und ihren Folgerungen gegenüber zu einem selbständigen und sicheren Urteil zu gelangen. Dem Philosophen mögen immerhin die Einstein'schen Gedankengänge bedenklich erscheinen, so wird er doch meist in Unsicherheit über die rein physikalischen d. h. Erfahrungsgrundlagen der Theorie sein und in Fragen der Lichtgeschwindigkeit, der astronomischen Aberration und verwickelter Interferenzversuche

scheut er sich begrifflicher Weise mitzureden; und umgekehrt geht es dem Physiker, der in erkenntnistheoretischen Angelegenheiten, den Fragen der „Relativität“ von Raum und Zeit den Boden unter sich wanken fühlt. Die Literatur zeigt deutlich diese Unsicherheit, die sich dann zuweilen hinter gewagten Behauptungen verbirgt. So stellt z. B. der Physiker M. Born in einer von relativitätstheoretischer Seite gerühmten Schrift*) folgende kühne Behauptung auf: „Das Raumerlebnis liegt außerhalb des Gegenstandes unseres Buches, hier handelt es sich um Raum und Zeit der Physik, also einer Wissenschaft, die sich bewußt und immer deutlicher von der Anschauung als Erkenntnisquelle abwendet und schärfere Kriterien verlangt.“**) Das Raumerlebnis hätte also kurz gesagt mit dem Raume der Physik nur wenig zu schaffen, ebenso wie die sinnliche Anschauung mit der physikalischen Erkenntnis! Es ist kaum anzunehmen, daß es trotz rascher Ausbreitung der Relativitätstheorie heute schon viele Physiker gibt, die diesen vom mathematischen Hochmut diktierten Satz unterschreiben würden, und es ist gewiß, daß die im Erkenntnisproblem kritischsten Denker, an ihrer Spitze Kant (in Übereinstimmung übrigens mit dem einfachen Verstande) gerade das Gegenteil gelehrt haben, nämlich daß „Begriffe ohne Anschauungen leer sind“, wie Kants berühmter hierher gehöriger Grundsatz lautet.***) Ebenso steht es fest, daß die großen Meister der Physik nicht Hirngespinnsten nachgingen, sondern stets bewußt oder unbewußt einer Methode gefolgt sind, in welcher die Anschauung das letzte und schärfste Kriterium der Erkenntnis der Außenwelt war. Und in der Tat, nur was wir mit unseren Sinnen durch äußere Anschauung erfassen können, ist für die Physik brauchbares Material zur Konstruktion ihres Weltbildes, das dann allerdings sich von der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung entfernt, und es ist feststehend, daß es gar keine andere Quelle der Erkenntnis der Außenwelt gibt, als die Anschauung, nämlich die sinnliche Anschauung konkreter Objekte der Außenwelt, für die Wissenschaft vor allem die Beobachtung im Ex-

*) Die Relativitätstheorie Einsteins, Berlin 1921. S. 220.

***) Im Original nicht gesperrt gedruckt. Auch in folgenden Zitaten erlauben wir uns zuweilen, für uns wichtige Stellen durch den Druck hervorzuhellen.

****) Über die Gegensätzlichkeit der Lehre Kants zur Relativitätstheorie findet sich Näheres in der sehr lesenswerten Abhandlung „Kant contra Einstein“ von L. Ripke-Kühn (7. Beiheft der Schriften d. deutschen philos. Gesellsch. Erfurt 1920).

periment, wie auch die reine Anschauung von Zeit und Raum, welche nur die leere Form äußerer Objekte enthält, von Kant sehr bezeichnend „reine Sinnlichkeit“ benannt.

Hören wir, um den Einblick in die heutzutage drohende Zerrüttung der für die Physik grundlegenden Begriffe zu vervollständigen, noch einen zweiten Satz des angeführten Interpreteten der Relativitätstheorie. Er lautet: „daß dasselbe, was das Ich als zugleich empfindet, ein anderer als nacheinander bezeichnen soll, das läßt sich in der Tat durch das Zeiterlebnis nicht begreifen; aber die exakte Wissenschaft hat andere Kriterien der Wahrheit, da das absolute Zugleich nicht feststellbar ist (gemeint ist, nicht durch Messungen feststellbar ist), muß sie diesen Begriff aus ihrem System ausmerzen.“ (S. 184 a. a. O.) —

Hiezu ist zu sagen: die Frage, wie sich die Wahrnehmungen zweier verschiedener Subjekte gegenüber „demselben“ Ereignis verhalten, ist durchaus „transzendent“ und überschreitet unter allen Umständen das Forschungsgebiet des Physikers. Denn die Physik hat es nicht mit Subjekten und Wahrnehmungen, sondern mit der Materie und ihren Erscheinungsformen zu tun. Auf rein physikalischem Wege kann man also niemals zu solchen Problemen gelangen. Wird dies dennoch von sachkundigen Anhängern der Relativitätstheorie behauptet, so kann dies nur in der Vermutung bestärken, daß in dieser Theorie erkenntnistheoretisch etwas nicht in Ordnung ist. Was aber den eigentlichen Inhalt obiger Behauptung betrifft, so wird in ihr die fundamentale erkenntnistheoretische Tatsache völlig ignoriert, daß die Raum und Zeit betreffenden Anschauungsformen unabhängig von dem Ausfall und der Möglichkeit der Ausführung einer physikalischen Messung sind. Auch angenommen, es gäbe kein physikalisches Mittel, um das „Zugleich“ an entfernten Orten durch Messung festzustellen (was wir jedoch bestreiten), so würde dies doch an der Berechtigung des Denkens, auch des wissenschaftlichen, mit der Vorstellung des überall im Raume gültigen absoluten „Zugleich“ zu operieren nicht das Geringste ändern. Auch wenn wir kein Mittel hätten, um einen Kreis zu zeichnen (und bekanntlich gibt es keines, um dies mit absoluter Genauigkeit durchzuführen), würden wir doch mit der anschaulichen Vorstellung „Kreis“ operieren und zu den gleichen mathematischen Regeln über ihn gelangen können. So ist es auch für das Ergebnis meiner mathematischen Überlegungen völlig gleichgültig, mit welcher Genauigkeit ich zur Unterstützung meiner anschaulichen Raumvorstellung eine geometrische Fi-

gur auf dem Papier skizziere. — Und ebenso würden wir mit vollem Recht die Vorstellung der Gleichheit und Ungleichheit zweier Strecken festhalten (welche schon für den entwickelteren Zahlbegriff notwendig ist*), auch wenn es uns nicht möglich wäre, die wirkliche Länge zweier Körper durch Beobachtung zu vergleichen. Würde die Unmöglichkeit, die Gleichzeitigkeit an entfernten Orten durch physikalische Messung festzustellen, zur Verwerfung dieses Begriffs genügen, so ließe sich nach diesem Rezept in der Reinigung der Wissenschaft von falschen Begriffen Erhebliches leisten. Man könnte z. B. folgern: da die Unendlichkeit des Raumes von den Naturforschern weder mit dem Meßband nach trigonometrisch ausgemessen werden kann, oder da die schärfsten Mikroskope das Unendlichkleine nicht feststellen können, so müssen diese Begriffe — und damit die Infinitesimalrechnung — von der exakten Naturforschung zurückgewiesen werden.

Von Relativisten hört man häufig die Behauptung, ein eigentliches Verständnis der Einstein'schen Lehre sei einem Nichtmathematiker unmöglich und jeder Angriff eines solchen gegen diese müsse daher an deren Panzer strengster Wissenschaftlichkeit abprallen. Dies ist offenbar unrichtig. Jedes Naturgesetz und jeder gefundene Zusammenhang physikalischen Geschehens läßt sich auch in nicht-mathematischer, also allgemein verständlicher Sprache ausdrücken. Die Mathematik vermittelt ja überhaupt nur das Quantitative des Geschehens, also nur das auf Maß und Zahl Bezügliche, nicht das Qualitative, das ihren Formeln nur nach Übereinkunft untergelegt wird; sie liefert nur die Verknüpfung der physikalischen Erscheinungen, aber sowohl die Voraussetzungen, wie die Ergebnisse liegen außerhalb ihres Bereiches. Ist erst eine physikalische Theorie aus der mathematischen in die gewöhnliche Sprache übersetzt, so kann sie auch jeder Nichtmathematiker, wenigstens nach ihrem wesentlichen Inhalte, begreifen. (Sollte sie sich etwa nicht übersetzen lassen, so wäre das nicht für den gewöhnlichen Verstand, sondern für die Theorie blamabel.) Auch ein Nichtmathematiker kann nun mit vollem Rechte eine derart richtig übersetzte Theorie kritisieren, denn es genügt dazu, sich ihre vorliegenden Konsequenzen zu betrachten und etwa weitere richtig abzuleiten, wozu jeder logisch Denkende berechtigt ist.

*) Dem zum Begriff der Zahl nötigen Begriff einer Einheit, die selbst in beliebig viele gleiche Teile teilbar ist, kann als einfachste mögliche Vorstellung nur die einer Strecke zu Grunde liegen. Die Arithmetik ist die Geometrie eine einzigen Linie oder die eindimensionale Geometrie.

Jedem Laien ist so ein Begreifen der Theorie möglich und ein Urteil über sie erlaubt. Es ist daher nichts weiter als Ausfluß des zur Zeit grassierenden mathematischen Größenwahnes von der Relativitätstheorie zu sagen: „*Μηδεις ἀγεωμέτρητος εἰσίτω*“ d. h. jedem Nichtmathematiker sei der Zutritt verwehrt!*) Man kann vielmehr mit vollem Rechte den Satz umkehren und sagen: Jedem Nur-Mathematiker ist der Austritt aus dem Gehäuse seiner Spekulationen in die wirkliche Welt physikalischen Geschehens verwehrt. Solange die Mathematiker in ihren eigenen vier Wänden bleiben, steht es in ihrem Belieben, den Eingang zu verbieten und bei verschlossenen Türen, völlig ungestört vom profanen Verstande, sich ihrer Kunst zu erfreuen. Sobald sie aber mit den Ergebnissen ihrer Forschungen heraustreten an die Öffentlichkeit, und Gültigkeit für sie auf einem Gebiet beanspruchen, das außerhalb des eigenen logisch-formalen Bezirkes liegt, müssen sie es sich schon gefallen lassen, daß Leute mitreden, die auf diesem Gebiete zu Hause sind. Es ist das Gegenteil von Auszeichnung für die Theorie, daß sie vom gewöhnlichen Verstande nicht soll begriffen werden können, denn alle bisherigen großen Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften konnten, nachdem sie erst einmal erfolgt waren, sehr wohl dem allgemeinen Verständnis zugänglich gemacht werden.

Es muß auch entschieden gegen die unsinnige Behauptung Einspruch erhoben werden, welche, namentlich in populären Darstellungen, zuweilen aufgestellt wird, daß die Naturbeobachtungen selbst uns die Relativitätstheorie oder ihre erkenntnistheoretische Grundlage oder etwa gar eine neue Logik aufzwingen. Die Natur, d. h. die wahrnehmbare räumlich-zeitliche Außenwelt diktiert uns weder eine Erkenntnistheorie, noch eine Logik, noch auch eine fertige physikalische Theorie sondern unsere Erkenntniskräfte tun dies, in letzterem Falle natürlich unter Benutzung des vorliegenden Materials an Beobachtungen (jene liefern die Form, diese den zu formenden Stoff für die Theorie). Eine neue physikalische Tatsache mag zunächst noch so verblüffend sein und auf keine Weise in das überlieferte System zu passen scheinen, Erklärungsmöglichkeiten für sie liegen auf jeder erkenntnistheoretischen Grundlage vor, wenn auch natürlich die fertige Erklärung, namentlich in streng mathematischer Form, oft längere Zeit auf sich warten

*) Siehe W. Wien, Das Relativitätsprinzip usw., Leipzig 1921, S. 27. Der Verfasser steht übrigens der Relativitäts-Theorie skeptisch gegenüber.

läßt. Die Garderobe an physikalischen Hypothesen kann also, wenn sie unzureichend wird, durch neue Stücke ergänzt werden, so daß es möglich ist, jede nackte Naturtatsache einzukleiden, aber welcher Zuschnitt dabei gewählt werden soll, das hängt von den Prinzipien ab, die unserer theoretischen Naturauffassung zu Grunde liegen.

Über diese Grundbegriffe bestehen nun aber, wie man sieht, weit klaffende Meinungsunterschiede, was hauptsächlich daher rührt, daß einem Teil der philosophierenden Naturwissenschaftler der Sinn der fundamentalen Lehre Kants von der Apriorität der Formen unserer Anschauung noch immer fremd geblieben ist, weshalb sie glauben, als Quintessenz der Exaktheit den Grundsatz aufstellen zu können: „Was nicht meßbar ist, ist in der exakten Wissenschaft auch nicht brauchbar.“

Gerade die Relativitätstheorie ist also besonders dazu angetan, dem Naturforscher die Bedeutung der eigenen Gehirn- i. e. Erkenntnisfunktionen, wie er sie bei seiner Forschungsarbeit betätigt, auch für die Ergebnisse seiner Forschung aufs deutlichste vor Augen zu führen und die Wichtigkeit des Wissens um die apriorischen Voraussetzungen, um die „metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ als einer Wissenschaft von seiner Sonderwissenschaft eindringlich darzutun. Auf einem Wege, der immer tiefer in das Gestrüpp der Erkenntniskritik führt, wäre es freilich sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, ohne allzuweit auszuholen, zu einer entschiedenen Stellungnahme gegenüber der Relativitätstheorie zu gelangen, zumal dies zuvor eine mühsame Feststellung erforderte, was unter jedem gebrauchten Wort verstanden werden soll, also gleichsam erst die Sprache geschaffen werden müßte, bevor man versuchen kann, sich zu verständigen. Zum Glück gibt es eine breite Straße, die um dies Dickicht herumführt, auf der jedermann mitkommen kann und sicheren Grund unter den Füßen fühlt: wir wollen in folgendem vor allem den sogenannten gesunden Menschenverstand zu Worte kommen lassen, der in Sachen der Relativitätstheorie ja schon des öfteren als Zeuge vernommen wurde, allerdings von Einstein, welcher wenig Sympathie für ihn übrig zu haben scheint, als solcher abgelehnt wird. Dies soll uns jedoch nicht abhalten, im Vertrauen auf seine Hilfe, ohne alle erkenntnistheoretischen Voraussetzungen gleich in medias res zu gehen.