

I. Die Tücken der Materie.

Um 1910 hatte Jean Henri Fabre
. . . versucht, die Gedanken der Relativitätstheorie auf kosmische Kreisbewegungen anzuwenden. Der allgemeine Befund ist: Bei Zentralbewegungen ergibt sich ein unbehebbarer Widerspruch. Es kann allenfalls eines von beiden Postulaten gelten: entweder der beliebige Wechsel des Standpunktes nach dem Relativitätsprinzip, oder aber Konstanz und Unübertrefflichkeit der Lichtgeschwindigkeit nach den relativistischen Formeln.

Möglicherweise ist aber nicht nur eines davon, sondern sogar beides falsch. Das würde zurückführen zur Physik lange vor Einstein. Sie hat weder das eine noch das andere als Prinzip vorausgesetzt.

Die fiktiven Bewegungen der Relativitätstheorie.

Es kann keine Ausflucht für die Anhänger Einsteins sein, daß es des astronomischen Maßstabes bedurfte, um den Widerspruch zu erkennen. Betroffen ist ebenso das Verständnis der im Zyklotron wirbelnden Subatomarteilchen. Das Versagen der relativistischen Logik zeigt sich durch Fabres Szenario gewissermaßen in astronomischer Fernrohrvergrößerung.

Die Übertragung auf den lebensweltlichen Maßstab des Mesokosmos bringt keinen prinzipiellen Unterschied. Eine im Großräumigen falsche Theorie kann unterwegs zum Mittel-, Klein- und Kleinsträumigen nicht richtig werden.

Ingenieure, denen Funktionstüchtigkeit und Zuverlässig-

I. Die Tücken der Materie.

keit am Herzen liegt, gehen deshalb unbeeindruckt an den mathematisch aufgeblähten Formeln vorbei und konstruieren nach der Physik aus dem 19. Jahrhundert.

Umso mehr Mißtrauen ist angebracht, wenn führende Physiker die Formeln der Relativitätstheorie auf Bewegungen im Bereich des Allerkleinsten und Unsichtbaren anwenden wollen.

Die fiktiven Erfolge der Relativitätstheorie.

Arnold Sommerfeld hatte an der Albertus-Universität in Königsberg bei seinem Lehrer und späteren Kontrahenten *Ferdinand Lindemann* über Willkürliche Funktionen in der mathematischen Physik gearbeitet. Er startete als Erster den Versuch, eine relativistische Atomphysik zu entwickeln.

Damals hatte der Positivist *Ernst Mach* noch jedem, der von Atomen sprach, in breitem böhmisch-wienerischem Dialekt die unerbittliche Frage gestellt: "*Ham's scho mal oins g'sehne?*" Die Antwort ist auch heute noch klar . . .

Zwischen 1905 und 1910 war den Anhängern der Atomvorstellung klargeworden, daß die Materiebausteine als kleine Planetensysteme zu betrachten seien.

Sommerfeld tat den zusätzlichen Schritt und behandelte die fraktalen Objekte relativistisch. Er beschrieb die Bahnen der rasch umlaufenden atomaren Elektronen nicht mit den herkömmlichen Bewegungsformeln, sondern bezog den Korrekturterm $\sqrt{1-(v/c)^2}$ ein. Heraus kamen die Bahnverzerrungen des *Sommerfeldschen Atommodells*.

Aus Sommerfeld-Atomen bestehende Substanzen würden ein besonderes Licht aussenden.

I. Die Tücken der Materie.

Glühend heißes Wasserstoffgas läßt durch den Regeneffekt vereinzelte rote, blaue und violette Leuchtstreifen erkennen. Weitere Vergrößerung zeigt, daß jeder Farbstreifen aus noch schmalen Linien besteht. Diese Feinstruktur der Farbstreifen betrachtete Sommerfeld als die gesuchte Besonderheit. Die relativistisch berechnete *Feinstrukturkonstante* wird bis heute in den Lehrbüchern angegeben und dabei oft als besonders tiefgründiges Naturgeheimnis dargestellt.

Aber schon Sommerfelds Münchener Fakultäts-Kollege Professor *Leo Graetz* sprach von

"zweifelhaften Folgerungen der Relativitätstheorie inbezug auf die Spektra".

Andere namhafte Experimentalphysiker schlossen sich an.

Die nachgewiesenen Unstimmigkeiten konnte *"der Husarenoberst"*, wie Sommerfeld genannt wurde, noch hochmütig als Meßfehler abtun.

Sommerfelds Hoffnungen auf den Nobelpreis schwanden trotzdem.

Schwächelnde internationale Einflußmöglichkeiten des Deutschen Reiches nach dem 1918 endgültig verlorenen Weltkrieg mögen ein Grund gewesen sein. Der andere Grund war, daß die von Sommerfeld eingesetzten Formeln schlicht nicht aufrechterhalten werden konnten. Das Fabresche Szenario hatte Sommerfelds Vorgehensweise als Husarenstück entlarvt.

Die Anwendung der Relativitätstheorie auf die atomare

I. Die Tücken der Materie.

Zentralbewegung mußte von vornherein zu Widersprüchen führen.

Theoretisch beschränkt.

Die Formeln der Relativitätstheorie wurden nunmehr auf die Anwendung bei streng geradlinig verlaufenden Bewegungen beschränkt. Aus der Relativitätstheorie war die "*beschränkte Relativitätstheorie*" geworden. Der zwiespältige Ausdruck, der bis heute im Französischen üblich ist, wurde von Sommerfelds Schüler Wolfgang Pauli gebraucht.

Damit war Sommerfelds relativistisches Atommodell zwar gekippt. Doch das Bauernopfer vermochte die mathematische Fiktion der Relativitätstheoretiker perfekt zu machen.

Geradlinige Bewegungen sind zugleich die Idealisierung der Holperstrecken, welche die Wirklichkeit kennt. Die Physik setzte bei ihren erfolgreichen Konzepten schon immer Idealisierungen voraus: In Wirklichkeit gibt es keine idealen Gase, keine ideale Reibungsfreiheit, keine idealen Massepunkte. Trotzdem haben sich die idealisierenden Theorien in der Wirklichkeit bewährt. Unsere Maschinen arbeiten danach. Einstein erscheint rehabilitiert.

Angesichts dessen geraten Kritiker der Relativitätstheorie in die Defensive. Denn es stellt sich die Frage: Weshalb sollte man ausgerechnet der Einstein-Lehre dieses bei physikalischen Theorien übliche Zugeständnis verweigern? Die Antwort zu finden ist eine der härtesten Nüsse.

Realität vernichtet Relativität.

Die Analyse dieses Problems verdanken wir Philipp Lenard, damals Leiter des physikalischen und radiologischen Instituts in Heidelberg. Persönliche Erfahrungen und einge-

I. Die Tücken der Materie.

hende Beschäftigung mit den Denkzumutungen der Relativitätstheorie hatten ihn frühzeitig veranlaßt, sich von den Entwicklungen der modernen Physik abzuwenden.

Anhand einer einfachen Überlegung machte Lenard überzeugend klar, daß auch eine Beschränkung auf geradlinige Bewegungen die Relativitätstheorie nicht zu retten vermag.

Er setzt bei einer der Grundbehauptungen der beschränkten Relativitätslehre an.

Sie besagt, daß die Rollen des Ruhenden und des Bewegten unter der Bedingung geradliniger Bewegung untereinander beliebig vertauschbar seien. In Wirklichkeit ist die gestellte Bedingung unerfüllbar. *"Keine Bewegung ohne Reibung"*, stellt die Thermodynamik der Realvorgänge fest. Reibung bedeutet aber immer Unebenheit. Selbst die präzise verlegten Eisenbahnschienen der Hochgeschwindigkeitsstrecken erfordern Waggons mit Komfortfederung, weil sie uneben und somit nicht völlig geradlinig sind.

Lenard läßt dieses reale Manko unbeachtet und geht bei seinen Überlegungen bereitwillig von idealisierter Geradlinigkeit aus. Er will diese Bedingung nicht an sich hinterfragen. Es geht vielmehr darum, ob sie wirklich stark genug ist, die Vertauschbarkeit der Objekte zu gewährleisten.

Der *Lenard-Zug* fährt in den Bahnhof ein. Beim Anhalten quietschen die Bremsen. Durch den Ruck kommen die schon aus den Abteils drängenden Passagiere ins Stolpern. Sie können sich gerade noch festhalten. Ein nachlässig gekleideter Mann mit Schnauzbart und wirrem Haupthaar verliert das Gleichgewicht und fällt. Er sieht schon Sternchen, wird aber im selben Moment relativ weich aufgefangen. Koffer rutschen von den Gepäcknetzen. In den Waggons

I. Die Tücken der Materie.

hebt ein großes Tohuwabohu mit viel Geschimpfe über das relativ unsanfte Ende der Reise an.

Und auf dem Bahnsteig? Die Wartenden blickten erst erschrocken, aber dann löste sich die Anspannung aus den versteinerten Gesichtern. Erleichtert und sogar etwas amüsiert packt jeder seine auf dem Boden stehenden Koffer und Taschen und schreitet zum nächsten Waggoneinstieg.

Lenard, der die Szene genau beobachtet hat, fragt nun: *Warum sind die Wartenden am Bahnsteig nicht umgefallen? Warum sind dort sogar die Koffer und Taschen stehen geblieben, so, als sei gar nichts vor sich gegangen?*

Die Frage bezieht Lenard aus der Relativitätstheorie. Wenn man die üblichen Rollen vertauscht und nun der Zug als ruhender Standpunkt, der Bahnsteig als bewegtes Objekt angesehen wird, dann müßte der Ruck nicht am Zug, sondern am bremsenden Bahnsteig wirken. Auch die astronomisch fernen Sterne am Himmel würden augenblicklich davon erfaßt.

Diese Überlegung wirkt lächerlich. Jeder weiß, daß eine Bremsung beim Zug, aber nicht in dem Maße bei der Umgebung wirkt. Die Bremsen mögen noch so hart oder sanft greifen: In der Wirklichkeit stellt sich niemals eine Relativität im Sinne der Einstein-Lehre ein. Realität vernichtet Relativität!

Anders als die geradlinige Bewegung kann die Relativität nicht einmal näherungsweise bestehen.

Unregelmäßigkeiten der Bewegung können sich in der physikalischen Rechnung zwar herausmitteln: die Durchschnittsgeschwindigkeit vermag nicht nur Berg-, Tal- und Kurvenfahrten, sondern auch alle Beschleunigungs- und

I. Die Tücken der Materie.

Bremsvorgänge sowie alle Ampelstopps zu verschlucken.

Jedoch wird einer Anwendung der relativitätstheoretischen Formeln nicht nur das kleinste Rütteln und Schütteln, sondern auch jede noch so glatt und geradlinig verlaufende Bremsung oder Beschleunigung die Grundlage nehmen. Das Formelwerk muß zusammenbrechen, wenn das mathematische Signal für die Vertauschbarkeit - das Istgleich-Zeichen des Rechenansatzes nach dem Relativitätsprinzip - außer Kraft gesetzt wird. Für die Relativität gilt die strenge binäre Logik: *Sit ut est aut non sit!* Sie ist, oder sie ist nicht! Es gibt keine "ungefähre" Relativität!

Die physikalische Eigenschaft der Trägheit, welche die Gepäckstücke im Lenard-Zug und auch alle anderen Körpermassen aufweisen, macht den Gedanken der Relativität für allgemeine Körperbewegungen zunichte.

Es blieb den Anhängern der Theorie also nur der Versuch, eine Vertauschbarkeit ruhender und bewegter Objekte unter noch weiter beschränkten Bedingungen anzunehmen.

Diese noch beschränktere oder spezielle Relativitätstheorie setzt ausdrücklich "*Inertialsysteme*" als bewegte Objekte voraus.

Aufgrund ihres jeweils kurvenlosen und ewig gleichbleibenden Dahingleitens durch den Raum würden sie in sich abgeschlossene Welten darstellen. Jede hätte für sich nach den Formeln der Relativitätstheorie zwar ihre eigene Zeit, aber übereinstimmend würde keine von ihnen träge Massewirkungen aufweisen. Eine solch inerte Welt gibt es aber allenfalls in der Mathematik. Sie ist ein Hirngespinnst.

Scherz oder Betrug?

Mit dieser Frage wandte sich der berühmte *Ernest Ruther-*

I. Die Tücken der Materie.

ford im physikalisch-chemischen Labor in Manchester an seinen Mitarbeiter *Frederic Soddy*. Die beiden mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Radiochemiker hatten gerade von der Einsteinschen Relativitätstheorie gehört.

Während der humorvolle Rutherford sich schließlich entschied, von einem Scherz auszugehen, tendierte der schwermütigere Soddy später zur Antwort: *Die Relativitätstheorie ist Betrug*.

Wir wissen heute nicht, ob die beiden schon damals mit dem *Kind des Lichts* diskutierten, das später über die Beschäftigung mit der Relativitätstheorie ebenfalls berühmt werden würde. Immerhin hielt sich der junge Quäker *Arthur Stanley Eddington* bald für einen so überlegenen Geist, daß er sich selbst zu den drei Leuten auf der Welt zählte, die intelligent genug seien, die Relativitätstheorie zu verstehen.

Die Einwände des Deutschen Lenard waren ihm eine besondere Betrachtung wert. Bei einem öffentlichen Vortrag führte Eddington darüber aus:

"Es dürfte lehrreich sein, an dieser Stelle einen Einwand zu erörtern, der, wie ich glaube, ursprünglich von Lenard gegen die Relativitätstheorie erhoben wurde. Ein Zug fahre mit einer Geschwindigkeit von 80 km in der Stunde an der Station vorbei, oder die Station bewege sich mit der gleichen Geschwindigkeit an dem Zug vorbei. Wir wollen nun annehmen, daß der Zug binnen weniger Sekunden zum Stehen gebracht wird, wie es zuweilen bei Eisenbahnunfällen vorkommt. Es hat eine Änderung der Geschwindigkeit, d. h. eine Beschleunigung stattgefunden, welcher Ausdruck auch eine Verzögerung bedeuten kann. Wenn

I. Die Tücken der Materie.

Beschleunigung relativ ist, so können wir nach Belieben den Vorfall als Beschleunigung des Zuges relativ zur Station oder als Beschleunigung der Station relativ zum Zuge beschreiben. Warum aber werden durch das plötzliche Halten die Personen im Zuge empfindlich betroffen und nicht die auf dem Bahnsteig?"

Nach dieser umständlichen, aber sachlich korrekten Darlegung des Lenardschen Einwandes sucht Eddington ihn zu entkräften:

"Spüren wir auch nur das Geringste von einer Bewegungsänderung, wenn die Erde ihre Kurve um die Sonne fährt? Wohl merken wir es, wenn der Eisenbahnzug eine Kurve fährt, aber was wir empfinden, ist nicht der Wechsel der Bewegung oder etwas, was notwendig damit verbunden ist, sondern etwas, das rein zufällig mit gekrümmten Eisenbahnschienen verknüpft ist, nicht aber mit der ebenfalls gekrümmten Bahn der Erde. Die Ursache des Unbehagens bei dem Eisenbahnunfall ist leicht aufgedeckt. Etwas stieß gegen den Zug, d. h. die Lokomotive wurde von einem Schwarm von Molekülen bombardiert und das Bombardement breitete sich über den ganzen Zug aus, einschließlich der Fahrgäste. Die Ursache ist deutlich erkennbar - grob, materiell, absolut - und jedermann, gleichgültig welches Bezugssystem er benutzt, kann unmittelbar erkennen, daß sie den Zug und nicht die Station betrifft. Abgesehen davon, daß diese Ursache an den Verletzungen der Reisenden schuld war, bewirkte sie die relative Beschleunigung zwischen Zug und Station. Jedoch hätte diese letztere Wirkung ebenso gut durch ein Bombardement der Moleküle auf die Station hervorgerufen werden können, wenn es auch in diesem Beispiel nicht der Fall war."

I. Die Tücken der Materie.

Der mündliche Vortrag ist meist zu flüchtig, um ein fundiertes Urteil über die Aussagen des Redners zuzulassen. Was sich in Fällen wie dem vorliegenden beim Zuhörer einstellen mag, ist ein diffuses Unbehagen.

Doch Eddington ließ seinen Vortrag sogar drucken und in einem Buch über das neue wissenschaftliche Weltbild verbreiten. Seine Erklärungen sind somit gründlich analysierbar.

Eddington beschreibt zunächst in zutreffender Weise das Grundproblem. Dann geht er über zu den Kreisbewegungen. Eddingtons breite Ausführungen tun aber gar nichts zur Sache, denn Lenard hatte sich mit seinem Einwand sowieso auf einen geradlinig bewegten Zug bezogen.

Als sich Eddington endlich dem durch den Lenard-Zug aufgedeckten Widerspruch nähert, geht er wieder am Kern vorbei. Eddington nimmt jetzt die Ursache der Abbremsung ins Visier. Die Ursache ist aber für die Frage ganz unwichtig; entscheidend ist, daß überhaupt eine Abbremsung stattfindet.

Geschickt garnierte Eddington seinen Vortrag mit Reizwörtern, die den Bogen vom Weltall bis zu den Molekülen spannen. Damit erweckte er den Anschein von überlegener wissenschaftlicher Kompetenz und vermochte so, das Publikum in den Bann zu ziehen. Die mit dem Lenard-Zug eigentlich zur Debatte gestellte willkürliche Vertauschbarkeit von ruhendem und bewegtem Objekt blieb in Eddingtons Ausführungen jedoch völlig unbeachtet.

Entgegen dem erzeugten Eindruck bleibt also der Einwand Lenards tatsächlich unangegriffen und in voller Berechtigung bestehen. Den englischen Hörern jedoch mußte der einstmals geschätzte deutsche Nobellaureat nunmehr als

J. Genie-Streiche?

Witzfigur erscheinen, da er so etwas Leichtes, wie ihr Landsmann Eddington es schilderte, wohl nicht verstanden habe.

Aber einen Eidesschwur auf die Wahrhaftigkeit seiner Darstellung hätte Eddington nicht leisten mögen; die Religionsgemeinschaft der Quäker oder auch "*Kinder des Lichts*" lehnt jede Vereidigung ihrer Mitglieder ab.

J. Genie-Streiche?

Die Relativitätstheorie wird bis heute
. . . als Krönung wissenschaftlichen Geistes vorgestellt. Doch eine nähere Betrachtung zeigte ihre schweren Mängel.

Erstens ignoriert die Physik nach Einstein experimentelle Befunde ebenso wie authentische Formelentwicklungen. Dabei werden historisch falsche Zusammenhänge suggeriert. Beispielsweise wurden Äther und Ätherwellen schon früher infragegestellt, und auch die Formulierung von $E=mc^2$ hat nichts mit der Einstein-Physik zu tun.

Zweitens gehen die Grundlagen der Relativitätstheorie über die tatsächlichen physikalischen Befunde hinaus. Das Michelson-Experiment war im Schwerfeld der Erde ruhend durchgeführt worden. Aus dem Spezialfall wurde eine unzuverlässige Annahme über die Eigenschaften des Lichts begründet.

Drittens birgt die Relativitätstheorie schwere Logikfehler. Sie betreffen Verstöße gegen die Regeln mathematischen und physikalischen Definierens und zeigen sich in der Ableitbarkeit widersprüchlicher Folgerungen. Physikalische Szenarien sowie Gedanken- und Realexperimente, die bereits besprochen wurden, bringen sie ans Licht.