

Schriften aus dem Verlage der Arbeitsgemeinschaft deutscher  
Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft e. V.

Hest 1.

Die  
**Relativitätstheorie**

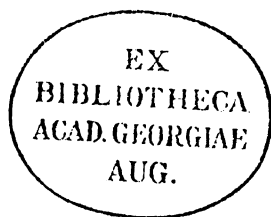
eine wissenschaftliche  
Massensuggestion

Gemeinverständlich dargestellt von

**E. Gehrcke**

Berlin 1920

Verlegt bei der  
Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner  
Wissenschaft e. V. Berlin N 113.



EX  
BIBLIOTHECA  
ACAD. GEORGIAE  
AUG.

Was ist eigentlich die Einsteinsche Relativitätstheorie? Diese Frage wird heute nicht nur in gelehrten Kreisen erörtert, sondern sie beschäftigt sehr viele, denen akademische und gelehrte Dinge sonst fern liegen. Das Thema der Relativitätstheorie, der Streit über ihre Bedeutung und Richtigkeit ist heute bis in die Tagespresse aller möglichen Richtungen gedrungen. Aber um was es sich eigentlich dreht, das dürfte trotz aller Zeitungsartikel und populären Broschüren, die wie Pilze aus der Erde schießen, nur sehr wenigen klar sein. Dem soll im Folgenden abgeholfen werden.

Es wird dabei zu beachten sein, daß die Relativitätstheorie nicht wie ein deus ex machina plötzlich eines Tages da war, sondern daß sie, wie alle geistigen Strömungen, eine längere Entwicklung gehabt hat und schrittweise und allmählich gewachsen ist. Daß die Relativitätstheorie eine geistige Strömung darstellt, kann niemand bezweifeln, nur darüber wird man verschiedener Meinung sein können, ob diese Strömung eine gesunde, verheißungsvolle ist, ob sie, kurz gesagt, einen Fortschritt darstellt, oder ob das Gegenteil der Fall ist, ob sie ungesund, unfruchtbar und falsch, also kurz gesagt ein Irrlicht der geistigen Entwicklung war. Die Meinungen hierüber sind sehr geteilte. Der Gemeinde der Relativitätsgläubigen steht eine Schar von Zweiflern und Kritikern gegenüber, hüben und

drüben haben anerkannte Autoritäten Partei ergriffen, und wie die Dinge liegen, werden nicht allein wissenschaftliche, sondern auch politische und andere Gesichtspunkte in die Debatte hineingetragen. In dieses Chaos der durcheinander wogenden Behauptungen und Interessen soll hier also hineingeleuchtet werden. Nur unter dem Gesichtspunkt der Entwicklung wird es aber möglich sein, das Durcheinander zu verstehen und sich über das Gewirr der Meinungen ein Urteil zu bilden. Wir fragen im Folgenden nicht, was ist die Relativitätstheorie? sondern: wie hat sie sich entwickelt? und beginnen mit demjenigen Punkte, welcher der Relativitätstheorie den Namen gegeben hat, mit dem

### **Relativitätsprinzip.**

Gemäß dem Obigen werden wir nicht fragen: was ist das Relativitätsprinzip? sondern: wie hat sich das Relativitätsprinzip entwickelt? Erst die Darlegung dieser Entwicklung wird uns zu einem Standpunkt gegenüber dem Relativitätsprinzip führen, der von dem augenblicklichen Tagesurteil frei ist.

Das Relativitätsprinzip ist in der Tat kein erst in unsern Tagen aufgestellter Grundsatz, sondern es hat eine lange Geschichte, die bis in das griechische Altertum und möglicherweise noch weiter zurückreicht. Die vollständige Darstellung seines Werdeganges wäre eine umfangreiche, historisch-kritische Studie, die hier nicht auf kurzem Raum gegeben werden kann und hier auch nicht behandelt zu werden braucht. Es wird genügen, wenn wir deutlich machen, daß das Relativitätsprinzip

an sehr einfache, alltägliche Erfahrungen, die schon mancher gemacht hat, anknüpft.

Stellen wir uns etwa vor, daß wir in einem Eisenbahnzuge sitzen, der auf dem Bahnhof hält. Auf der andern Seite des Bahnsteigs soll ebenfalls ein Zug stehen. Wir warten ungeduldig auf Abfahrt, endlich geht es los, der Zug setzt sich in Bewegung, und wir sehen durch das Fenster, wie wir am jenseitigen Zuge uns vorbeibewegen. Aber mit einem Mal entdecken wir, daß wir uns geirrt haben: wir halten immer noch auf dem Bahnhof, aber der andere Zug fährt! Dieses unliebsame Erlebnis in seiner Alltäglichkeit und Einfachheit ist geeignet, uns dem Relativitätsprinzip näher zu führen: Wir konnten nicht feststellen, ob wir fahren oder der andere Zug, ob wir in Ruhe blieben oder der andere Zug, das einzige, was wir beobachten konnten, war, daß die beiden Züge relativ zueinander in Bewegung waren. Man nennt dies die Relativität der Bewegungen. Alle Bewegung ist relativ, d. h. bezogen auf irgend etwas, außerhalb des Bewegten Befindliches. Alle Naturkörper in unserer Umgebung, auf der Erde, alle Gestirne am Himmel bewegen sich relativ zueinander. Man drückt sich auch so aus, daß man sagt, der Bewegungsbegriff sei ein Relationsbegriff, d. h. ein Begriff, der ohne Bezugnahme auf etwas, gegenüber welchem das Bewegte sich bewegt, nicht gedacht werden kann. Aber die Relativität der Bewegungen ist noch nicht das Prinzip der Relativität. Hierüber ein anderes, alltägliches Beispiel.

Es soll ein Stück Holz mit einer Säge durchgesägt werden. Das kann auf zweierlei Weisen geschehen: erstens so, daß

das Stück Holz festgehalten wird, z. B. indem man es auf einen Sägebock legt und die Säge hin und her bewegt, zweitens so, daß die Säge festgehalten, z. B. zwischen die Knie geklemmt wird, und nun das Stück Holz quer zur Säge hin und her bewegt wird. In beiden Fällen wird das gleiche Ergebnis erzielt: das Holz wird durchgesägt. Ob ich also die Säge bewege und das Holz festhalte, oder umgekehrt die Säge festhalte und das Holz bewege, kommt auf dasselbe hinaus. Die beiden Bewegungsvorgänge: Holz fest, Säge bewegt und: Säge fest, Holz bewegt, sind aber in relativer Hinsicht gleich; es bewegt sich in beiden Fällen das eine in bezug auf das andere in gleicher Weise. Dieser Spezialfall läßt sich sogleich verallgemeinern, wenn man behauptet, daß bei irgend zwei Bewegungsvorgängen, die relativ zueinander gleich sind, immer das gleiche Ergebnis herauskommt. Damit wird ein Satz aufgestellt, der durch Beobachtung nahegelegt ist und den man in seiner Allgemeinheit versuchsweise auf alle Bewegungsvorgänge in der Natur erstreckt. Die Behauptung, wenn sie richtig ist, wird damit zu einem allgemeinen Naturprinzip, und man nennt ein solches Naturprinzip das Relativitätsprinzip.

Soweit ist die Sache also garnicht schwierig, und jedermann der über Beobachtungen an relativ zueinander bewegten Körpern verfügt oder der Holz gesägt hat, kann begreifen, was man unter dem Relativitätsprinzip versteht. Man wird auch begreifen, daß die Gedankengänge, die zum Relativitätsprinzip geführt haben, nicht erst im 20. Jahrhundert von der Menschheit eingeschlagen wurden, sondern erheblich älteren Datums sind.

Sonderlich originell ist also das Prinzip nicht, das der Relativitätstheorie den Namen gegeben hat. Es taucht nun aber sogleich die Frage auf: ist denn das Prinzip überhaupt richtig?

Diese Frage zu beantworten ist viel verwickelter, als begreiflich zu machen, was man unter dem Relativitätsprinzip versteht. In der sogenannten klassischen Mechanik, die von Galilei und Newton begründet ist, wird das Relativitätsprinzip als in aller Strenge gültig angesehen für gewisse Bewegungen von Naturkörpern, nämlich solche, die derartig verlaufen, daß die relativen Bewegungen gradlinig sind und mit gleichbleibender Geschwindigkeit erfolgen, sofern dabei keine andern als rein mechanische Erscheinungen hervortreten.

Ob das Relativitätsprinzip auch über diesen engen Bereich hinaus noch im Rahmen der alten klassischen Mechanik tatsächlich gültig ist, darüber sind sich nicht einmal heute die Gelehrten einig. Namhafte Forscher nehmen an, daß alle Bewegungen in der klassischen Mechanik, in denen die Geschwindigkeiten nicht gleichbleiben, in denen also sogenannte Beschleunigungen auftreten, das Relativitätsprinzip durchbrechen, andere nehmen an, daß das Relativitätsprinzip auch für ungleichförmige Bewegungsvorgänge gültig bleibt, sofern dabei Drehbewegungen (Rotationen) ausgeschlossen werden. Für Drehbewegungen jedenfalls gilt das Relativitätsprinzip der klassischen Mechanik nicht. Wer sich näher für diesen Gegenstand interessiert, mag dies in der Fachliteratur nachlesen.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Vergl. E. Gehrcke. Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 15, S. 260. 1913.

Wir werden nun weiter gehen und fragen, ob denn das Relativitätsprinzip auch für solche Naturerscheinungen gilt, welche nicht nur hinsichtlich ihrer Bewegung (z. B. wie zwei relativ zueinander bewegte Eisenbahnzüge) oder mechanisch, wie das Zersägen von Holz, betrachtet werden, sondern ob es auch für elektrische, magnetische, optische und andere Erscheinungen gültig bleibt. Auch hierüber besteht keine Einigkeit unter den Forschern. Besonders trennen sich hier die Parteien nach dem Gesichtspunkt, ob die elektrischen, magnetischen, optischen u. a. Erscheinungen in einem unsichtbaren, unfaßbaren, unwägbaren, aber doch tatsächlich vorhandenen Medium, genannt Weltäther, vor sich gehen, oder nicht. Diejenigen Forscher, welche an den Äther glauben — und zu diesen gehören die bedeutendsten Gelehrten der Vergangenheit und Gegenwart — müssen das Relativitätsprinzip, wie es oben für wägbare Naturkörper eingeführt wurde, allgemein ablehnen, auch für völlig gradlinige Bewegungen mit völlig gleichförmiger Geschwindigkeit (sogenannte gleichförmige Translationen). Diejenigen aber, welche nicht an den Äther glauben, haben die Freiheit, die Gültigkeit des Relativitätsprinzips in den verschiedensten Erweiterungen probeweise anzunehmen. Welchen Gültigkeitsbereich nehmen nun die Anhänger der sogenannten Relativitätstheorien für das Relativitätsprinzip an?

Auch diese Frage ist nicht einfach zu beantworten, weil die Meinungen sehr geteilte sind. Der Erfinder der Relativitätstheorie, Einstein, hat hierüber im Laufe der Zeit sehr verschiedene Ansichten gehabt und seinen Standpunkt mehrfach



gewechselt. Er hat zunächst behauptet,<sup>1)</sup> daß das Prinzip auch für optische, elektrische usw. Erscheinungen an wägbaren Körpern gültig sei, wobei stillschweigend vorausgesetzt war, daß die oben von der klassischen Mechanik für mechanische Erscheinungen zugelassene Bedingung der geradlinigen, gleichbleibenden Geschwindigkeit (gleichförmiger Translation) zutrifft; dann hat er sich 2 Jahre später merkwürdigerweise dahin geäußert, daß das Relativitätsprinzip nur auf beschleunigungsfreie (relative) Bewegungen angewandt worden sei, und überlegt, ob das Prinzip auch für beschleunigte Bewegungen gelte. Er kommt zu dem Schluß, daß dies so ist und glaubt das Prinzip auf den speziellen Fall gleichförmiger Beschleunigung erweitern zu dürfen. Später hat Einstein in einer mehrere Monate nach meinen Einwänden erschienenen Schrift das Relativitätsprinzip wieder beschränkt auf gleichförmige Translationen. Ferner hat Einstein das Relativitätsprinzip ganz allgemein erweitern zu können geglaubt, und es auf sämtliche, auch ungleichförmige Translationen, und sogar auf Rotationen ausdehnen wollen. Er nannte die auf diese Ansicht gegründete Theorie „allgemeine Relativitätstheorie“. Schließlich hat Einstein noch einen etwas anderen Standpunkt eingenommen, er hat nämlich das Relativitätsprinzip ersetzt durch ein modifiziertes Prinzip, das sogenannte „Äquivalenzprinzip“<sup>2)</sup>, und wir stehen vor dem bemerkenswerten Ergebnis,

---

<sup>1)</sup> A. Einstein, Annalen der Physik 17, S. 891, 1905. Vergl. ferner die Zusammenstellung von Gehrcke: Die Naturwissenschaften I, S. 62, 170, 338, 1913; ebenda 1919, S. 147.

<sup>2)</sup> A. Einstein, Annalen der Physik, Bd. 35, S. 898, 1911.

daß dasjenige Prinzip, welches der Relativitätstheorie den Namen gegeben hat, in der neueren Theorie Einsteins einem anderen Prinzip Platz gemacht hat. Einstein hat sich übrigens in der Verteidigung des Relativitätsprinzips nicht glücklich geäußert; dies trifft besonders für seine Polemik mit Lenard<sup>1)</sup> zu, den er sachlich garnicht widerlegen kann und an dessen Gegenrunden er einfach vorbeiredet.

Es hätten die Schwankungen in der Auffassung Einsteins über eine so grundlegende Frage wie das Relativitätsprinzip eigentlich schon genügen können, um die Fachwelt stußig zu machen und mit Skepsis gegen die Relativitätstheorie zu erfüllen. Wenn diese Skepsis nicht in dem Maße zu Tage trat, wie es unter gewöhnlichen Umständen zu erwarten gewesen wäre, so werden hierfür Gründe da sein. Darüber soll später im Zusammenhang mit anderen Dingen einiges gesagt werden. Hier sei noch folgendes zum Relativitätsprinzip bemerkt:

Das Relativitätsprinzip, das in der Relativitätstheorie eine Rolle spielt, betrifft die Relativität von Bewegungsvorgängen. Sachlich garnichts zu tun hat mit dieser Relativität der Bewegungen alles das, was in der Presse und auch zuweilen in Fachblättern sonst noch mit dem Wort Relativität gemeint wird. Daß „alles relativ“ ist, worunter man sich, je nach dem individuellen Bildungsgrad, das Verschiedenste denken kann, mag auch bei den Anhängern der Relativitätstheorie eine wichtige Rolle, möglicherweise zuweilen nur im Unterbewußtsein, spielen,

---

<sup>1)</sup> P. Lenard, Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation. Verlag von Hirzel, Leipzig 1920. Hier findet man viele zugehörige Literaturhinweise.