**Zeitschrift:** Die Schweiz : schweizerische illustrierte Zeitschrift

**Band:** 25 (1921)

Artikel: Erkenntnistheoretische Bemerkungen zu Einsteins Relativitätstheorie

Autor: Herbertz, R.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-574262

### 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:** 15.07.2025

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

Georg Rüffer: Bildhauer Rarl Sannn.

zum ewig Einzigen:
der Seele, daß er
wie Prometheus
mache "die Lallenden
verständig und er=
leuchtet von Gefühl"
und ihnen aus sei=
ner Einsamkeit voll
blinder Hoffnung die
Rultur schenke. Ja,
ist nicht jeder Künsteler selber ein Pro=
metheus?

Wie wäre er denn sonst einer?



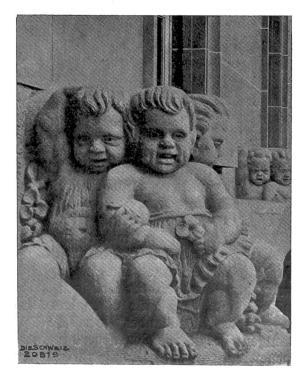
Karl Banny, Bern.

Amazonenkampf. Brongefries, St. Gallen.

# Erkenntnistheoretische Bemerkungen zu Einsteins Relativitätstheorie.

Bon Prof. Dr. R. Berbert, Bern.

Der wissenschaftliche Kampf, der letztes Jahr vor dem berusenen Richterstuhl des deutschen Naturforschertages in Nauheim um die Einsteinsche Relativitätstheorie ausgetragen wurde, hat die Augen der ganzen — nicht bloß der wissenschaftlichen — Welt wieder auf eine Frage gelenkt, die, wie ich kein Bedenken trage zu behaupten, nicht nur physikalische, sondern geradezu weltanschauliche Tragweite besitzt. In der Schweiz und speziell in Zürich hat man sich ganz besonders für diesen Kampf intersessiert, neben sachlichen Gründen auch aus dem



Karl Banny, Bern.

Kindergruppe am Berner Frauenfpital. (In Arbeit.)

perfönlichen Anlaß, daß der Zürcher Physiker Wenl und Dr. M. Laue, früherer Professor für theoretische Physik an der Universität Zürich (jest in Berlin) lebhaft in die Debatte ein= gegriffen haben. Das in der Haupterörterung stattgehabte Rededuell zwischen Lenard-Beidel= berg und Ginstein ließ einen bisher unüber= brudten Gegensat erkennen zwischen dem auf die Anschauung eingestellten, die Rechte des sog. "gesunden Menschenverstandes" gegen die Widersinnigkeiten der Relativitätstheorie ver= teidigenden Experimentalphysiker und dem mathematischen Physiker, der vor allem eine gedankliche — und damit notwendig innerhalb gewisser Grenzen "unanschaulich" bleibende — Lösung der Probleme anstrebt. Da nun der Gegensatz zwischen diesen beiden Einstellungen letten Endes ein erkenntnistheoretischer ist, so erscheint es am Plate, sich vor allem einmal auf die erkenntnistheoretische Tragweite der Ein= steinschen Relativitätstheorie zu besinnen, um so mehr als gerade in dieser Hinsicht in Laien= kreisen die phantastischsten Vorstellungen ob= Es ist freilich schwer, erkenntnis= theoretische Ueberlegungen in allgemein verständlicher Weise auszudrücken. Immerhin läßt sich das dem Einsteinschen Relativismus zu= grunde liegende erkenntnistheoretische Problem auch dem erkenntnistheoretisch nicht geschulten Leser nach seinem wesentlichen Inhalt ohne all= zugroße Schwierigkeit begreiflich machen. Ge= wöhnlich wird der erkenntnistheoretische Fun= damentalsatz der Einsteinschen Relativitäts= theorie durch die Formel ausgedrückt: "Es gibt kein absolutes Bezugsspstem." Das ist richtig und falsch, je nachdem, welchen Sinn man mit

dieser vieldeutigen Formel verbindet. Zunächst wollen wir feststellen, was nicht gemeint sein kann. Das ist der Satz: "Alle unsere Be= wegungsfeststellungen sind relativ." Dieser Sat ist heute fast ein Gemeinplat, und es be= darf nicht der Einsteinschen Theorie, um ihn zu begründen. Ein Eisenbahnzug z. B., der sich mit Bezug auf einen außerhalb desselben auf ruhendem Boden stehenden Beobachter mit einer bestimmten gleichförmigen Geschwindig= feit bewegt, ruht mit Bezug auf einen Beobachter, der sich in einem zweiten Eisenbahnzug befindet, welcher sich mit gleicher gleichförmiger Geschwindigkeit in derselben Richtung fortbewegt wie der erste Zug. Sind dagegen die Geschwindigkeiten der Bewegungen beider Züge zwar gleichförmig, aber verschieden groß, so be= wegen sie sich mit Bezug aufeinander gleich= förmig in entgegengesetten Richtungen, wäh= rend sie sich mit Bezug auf den Beobachter auf ruhendem Boden in gleicher Richtung fort= bewegen usw. Und zwar ist die erstgenannte "Bewegung in entgegengesetter Richtung"

nicht etwa — wie man vielleicht einwenden möchte - nur eine "ich einbare". Die beiden Büge bewegen sich vielmehr - von den Standpunkten der Beobachter in den Zügen aus betrachtet - ebenso tatsächlich und unzweifelhaft in entgegengesetten Richtungen, wie sie sich vom Standpunkt des Beobachters auf ruhendem Boden aus tatsächlich und unzweifelhaft in gleicher Richtung bewegen. Solche Erfahrungen sind ja schon dem "naiven" Menschen durchaus geläufig, und sie bieten keinen Anlaß zu verwickelten erkenntniskritischen Betrachtungen. Man faßt sie in dem "Sag von der Relativität aller unserer Bewegungsfest= stellungen" zusammen. Dieser Sak ist die denknotwendige Folge eines Grundsages, welchen man das "Prinzip der durchgängigen Relativität unseres gesamten Naturerkennens" nennen könnte. Einsteins spezielle Relativitäts= lehre aber ergibt sich keineswegs aus diesem Pringip.

Wir gehen nun einen Schritt weiter zu dem sog. "älteren" Relativitätsprinzip der Galilei-Newtonschen Mechanik. Dieses ist eine nähere Bestimmung und damit in gewissem Sinne eine Einschränkung des Sahes von der Relativität aller unserer Bewegungsfeststellungen. Aus diesem Sah würde der gesunde Menschenverstand folgern, daß alle Bezugssnsteme gleich= wertig seien. Der theoretische Physiter drückt die gleiche Ansicht folgendermaßen aus: Die im Hinblick auf ein bestimmtes Bezugssnstem ge= machten Angaben über den Bewegungszustand eines mechanischen Snstems können stets durch einen Inbegriff von vier Uebertragungs= gleichungen (durch eine sog. "Galileitransfor= mation") auf ein anderes Bezugssnstem über= tragen und für dieses gültig gemacht werden. Für den "gesunden Menschenverstand" müßte eine solche Galileitransformation einschrän= fungslos in jedem Falle möglich sein, und es müßten ferner die von allen möglichen Bezugs= instemen aus gemachten Angaben über den Bewegungszustand des erwähnten mechanischen Systems grundsäglich gleich berechtigt und gleich gültig sein. Das Relativitätsprinzip der Galilei=Newtonschen Mechanik besagt nun aber gerade im Gegensat hierzu, daß die mechanischen Gesetze nur für folche Bezugs= insteme gleich lauten, welche gegeneinander teine Bewegungsanderung aufweisen. An-



Rarl Banny, Bern.

Rathausbrunnen (Mobilifationsbenkmal) in Wallenftabt. Phot. Hausmann, heiben.

ders ausgedrückt: das mechanische Geschehen innerhalb verschiedener Bezugsspsteme gehorcht nur dann den gleichen Gefegen, wenn diefe Sniteme teine Bewegungs= (Geschwindigkeits= und Richtungs=) änderung gegeneinander auf= weisen. Auf die Aenderung kommt alles an! Hiervon sagt das "naive" "Prinzip der Rela= aller Bewegungsfeststellungen" Das ist erst die Errungenschaft des nichts! Galilei=Newtonschen Relativitätsprinzips. Hier= in — also in der Tatsache, daß es lediglich auf die Bewegungsänderung ankommt — stedt die Galilei=Newtonsche "Relativität". Absolute d. h. unabhängig von solchen gegenseitigen Aenderungen des Bewegungszustandes der Bezugssisteme gültige — Angaben über ein mecha= nisches Geschehen sind unmöglich.

Damit kommen wir der, im Sinne des Einsteinschen speziellen Relativitätsprinzips ge= fakten. Bedeutung des vieldeutigen Sakes: "Es gibt kein absolutes Bezugsspstem" schon näher, ohne sie freilich jest schon erreicht zu haben. Nunmehr erst kann der lette Schritt — der uns zu Einstein führt — erfolgen: Wenn der logische Grund für die Galilei=Newtonsche Re= lativität darin liegt, daß es nur auf Bewegungs= änderungen ankommt, so geraten wir bei jedem Versuch einer absoluten Bewegungs= feststellung in einen Rückschritt ins Grenzenlos= Unendliche\*). Es fehlt dann in der Natur voll= ständig der "ruhende archimedische Punkt", den unser Geist gebieterisch zu fordern, ohne den er selbst haltlos zu werden scheint. Bei jedem Bersuch, absolut gültige Angaben über den Be= wegungszustand eines mechanischen Snstems zu machen, geraten wir in eine unendliche Menge von Bezugssystemen, die sämtlich gegeneinander Bewegungsänderungen zeigen und somit in einen "Rückschritt ins Grenzenlos-Unendliche", der uns niemals eine "absolut" gültige Fest= stellung des Bewegungszustandes irgendeines mechanischen Snstems gestattet. Damit sind wir beim Einsteinschen Relativitätsprinzip angelangt. Es bedeutet auch in erkenntnistheore= tischer Beziehung gegenüber dem "Sag von der Relativität der Bewegungsfeststellungen" und ebenso gegenüber dem ältern Galilei=Newton= schen Relativitätsprinzip etwas absolut und grundsäglich Neues! In Ginfteins Grund= sak ist stillschweigend gegen die gesamte bis= herige naturwissenschaftliche Weltanschauung,

ja selbst gegen die bisherigen "Relativitäts= prinzipien" der Vorwurf enthalten, auf einer Vorwegnahme des zu Beweisenden (petitio principii) zu beruhen. Nämlich auf der Vorweg= nahme des erst zu beweisenden Sakes, daß die Natur als Ganzes, daß das Weltall als solches, ein "Absolutum" sei; daß sich also der Gedanke an ein "Weltganzes" ohne Rückschritt ins Grenzenlos-Unendliche überhaupt fassen lasse. Denn dieser Gedanke — wir wollen ihn das "Pringip der abgeschlossenen Un= endlichkeit oder Absolutheit des Welt= ganzen" nennen — muß überall da voraus= gesetzt werden, wo man in irgendeinem phn= sikalischen Sinne ein "absolutes Bezugssystem" annimmt. Wollen wir zugleich die erkenntnis= theoretische und die physikalische Seite dieser Einsteinschen Deutung des Sates "Es gibt kein absolutes Bezugssnstem! auf eine kurze Formel bringen, so können wir sagen: "Längen= und Zeitangaben haben nur dann einen be= stimmten Sinn, wenn hinzugesagt wird, von welchem Bezugssnstem aus sie festgestellt sind. Wechseln wir das Bezugssnstem, indem wir von einem Körper auf einen andern übergehen, der sich relativ zum erstern bewegt, so bestimmen sich Ereignisse, die auf dem einen Standpunkt als gleichzeitig festgestellt wurden, unter Umständen als ungleichzeitig auf dem zweiten, und um= gekehrt. Ueberdies können Längen= und Zeit= maße mit dem Bezugssnstem wechseln."

Ich stehe nun meinerseits nicht an, der Ein= steinschen Relativitätstheorie vom erkenntnis= theoretischen Standpunkt aus insofern restlos zuzustimmen, als auch ich anerkenne, daß die gewöhnliche naturwissenschaftliche Weltanschau= ung — die überlieferte Weltanschauung unserer heutigen Physik — eine Vorwegnahme des zu Beweisenden begeht, wenn sie das "Prinzip der Absolutheit des Weltganzen" annimmt. Jeder Bersuch, sich die Welt als ein abgeschlossen= unendliches ("infinites") Ganzes zu denken, muß scheitern. Wir können uns die Welt viel= mehr nur — im unendlichen Ruchschritt des Denkens - als ein unabgeschlossen=unend= liches ("indefinites") Ganzes denken. Ein ab= solutes Bezugssystem aber läßt sich nur in einem abgeschlossen=unendlichen (infiniten) Weltganzen widerspruchslos denken. Der Gedanke an ein unabgeschlossen=unendliches (indefinites) Welt= ganze aber ist mit dem eines absoluten Bezugs= Instems unvereinbar. Er fordert denknotwendig das Einsteinsche Relativitätsprinzip.

## Schweizer=Bücher und Bücher von Schweizern.

Alfred Ineichen. Die Weltanschauung Jeremias Gotthelfs. Zürich-Erlenbach, Verlag Eugen Rentsch, 1920.

Der junge Gotthelf als Seelsorger. Bericht des Pfarrvikars Albert Bigius über seine Gemeinde Uhenstors. Herausgegeben und ein-

<sup>\*)</sup> Regressus in indefinitum.