

Deutsche Uhrmacher-Zeitung

Bezugspreis

Für Deutschland von der Geschäftsstelle bezogen vierteljährlich 9 Mark. Bei direkter Bestellung bei der Post vierteljährlich 100 Mark Für Österreich (unter Streifenband) vierteljährlich 16 Mark. Für das Ausland (unter Streifenband) vierteljährlich 26 Mark einschl. Porto.

Die Deutsche Uhrmacher-Zeitung erscheint regelmäßig an jedem Donnerstag

Fernsprecher: Amt Moritzplatz 12396 bis 12399



Preise der Anzeigen

Die viergespaltene kleine Zelle oder deren Raum für Geschäfts- u. vermischte Anzeigen 2.40 Mark, für Stellen-Angebote und -Gesuche die Zelle 1.60 Mark. Die ganze Seite (400 Zeilen) wird mit 800 Mark berechnet; Ausland 200% Zuschlag

Postscheck-Konto: 2581 Berlin

Bank-Konto: Disconto-Gesellschaft, Dep.-Kasse Berlin, Lindenstraße 3

Telegramm-Adresse: Uhrzeit Berlin

Organ des Deutschen Uhrmacher-Bundes

Uhren, Edelmetall- und Schmuckwaren-Markt

Herausgegeben von Wilhelm Schultz, Berlin SW 68, Neuenburger Straße 8

XLIV. Jahrgang

Berlin, 25. November 1920

Nummer 48

Alle Rechte für sämtliche Artikel und Abbildungen vorbehalten

Hinter den Kulissen von Raum und Zeit

Eine gemeinverständliche Einführung in die Relativitätstheorie von Bruno H. Bürgel

IV. Die spezielle Relativitäts-Theorie

(Fortsetzung zu Seite 476)

Wir sahen im letzten Abschnitt, daß in der theoretischen Physik gewisse Unsicherheiten und Schwierigkeiten entstanden, die namentlich durch Untersuchungen über optische und ganz allgemein elektromagnetische Erscheinungen ausgelöst worden waren. Wir hatten hier besonders die Unvereinbarkeit des Fizeau-Versuches mit dem Michelson-Experiment dargestellt und erwähnt, daß diese und andere Schwierigkeiten sehr unvollkommen durch gewisse Hilfsvorstellungen umgangen wurden, daß aber eine einheitliche, großzügige Lösung, eine neue General-Idee, wenn man so sagen darf, die den ganzen Fragenkomplex aus einer alles umspannenden neuen Perspektive sah und löste, noch nicht gefunden war.

Hier setzte im Jahre 1905 Albert Einstein ein. Er hat es tatsächlich verstanden, all diese Dinge unter einem vollkommen anderen Winkel zu sehen; nicht von innen heraus, sondern von außen trat er an die Fragen heran und stellte etwa folgende Überlegung an: Worin können jene Widersprüche begründet sein? Die Experimente sind mit größter Sorgfalt von hervorragenden Fachleuten ausgeführt und nachgeprüft. Da die Naturgesetze nichts Willkürliches sind und sich nicht ändern, so muß hier irgend ein verborgener Fehler liegen, der nichts mit den Experimenten an sich zu tun hat, sondern in unserer bisherigen Betrachtungsweise der Dinge begründet ist. — Sollte zum Beispiel der Standpunkt des Experimentierenden, also der Standpunkt des Beobachters der zu untersuchenden Vorgänge gleichgültig sein, oder spielt er vielleicht eine ganz fundamentale, bisher übersehene Rolle? Der Standpunkt des Beobachters ist aber beim Fizeau-Versuch ein ganz anderer als beim Versuch von Michelson. Fizeau beobachtete sozusagen von außen her, als Ruhender die Vorgänge, die sich in dem Wasserstrom des Glasgefäßes abspielten, das der Lichtbote durchheilt. Michelson hingegen bewegte sich mit seiner Spiegelvorrichtung mit in dem Ätherstrom, der zu messen war. Vielleicht hängen aber alle Zeit- und Raummessungen eben von der Lage des Beobachters ab, vielleicht sind die Messungsergebnisse andere, je nachdem, ob der Messende gegenüber dem zu messenden Objekt ruht oder bewegt ist.

Von diesen Überlegungen ausgehend, kam der Forscher zu seinem neuen Weltbild. Denn man sieht, daß hier tatsächlich ein neues Weltbild entstehen muß, eine grundsätzliche Änderung eintritt, wenn es sich zeigt, daß Raum und Zeit (nicht etwa nur vom philosophischen, sondern auch vom physikalischen Standpunkte aus, der Zeitgrößen und Raumgrößen zu messen hat) nichts Absolutes sind, nichts Unveränderliches, sondern daß beide Größen und Werte relativ sind, fließend, abhängig vom Beobachter, daß dessen Standpunkt auf zu messende Raum- und Zeitgrößen Einfluß hat. Eben das aber wies Einstein durch erkenntnistheoretische und mathematische Darlegungen nach. Wir wollen versuchen, ihm nachzudenken.

Einstein zeigt die Abhängigkeit einer Zeitmessung vom Standpunkt des Beobachters sehr schön bei einer Erörterung über den Begriff der Gleichzeitigkeit. Was ist Gleichzeitigkeit, und gibt es überhaupt eine absolute Gleichzeitigkeit? Bisher wäre es uns nie eingefallen, diese Fragen zu stellen. Gleichzeitigkeit! Kann es etwas einfacheres, besser fundiertes geben als diesen Begriff! Ein Uhrmacher habe zwei Uhrwerke hergestellt, die miteinander verbunden sind und zwangsläufig beide im gleichen Moment durch Schließen eines Stromkreises ein elektrisches Lichtsignal aufblitzen lassen. Es würde niemand einfallen, zu sagen, daß die beiden Lampen nicht wirklich gleichzeitig aufblitzen. Sie können gar nicht anders, denn die eine Uhr hängt von der anderen ab, und ihr Bau bedingt, daß der Stromschluß bis auf die tausendstel Sekunde genau gleichzeitig diese wie jene Lampe in Tätigkeit setzt. Tatsächlich kann denn auch jeder, der die beiden Uhren, beziehungsweise ihre Lampen betrachtet, mit Bestimmtheit sagen: beide Lichtsignale erfolgen gleichzeitig. Und doch beweist uns Einstein, daß diese Gleichzeitigkeit von der Lage des Beobachters abhängt.

Die Linie D—D in Fig. 7 sei ein Eisenbahndamm. A und B seien die beiden elektrischen Uhrwerke mit ihren Lampen. Genau in der Mitte zwischen beiden stehe bei C ein Beobachter, der beide Lampen sehen kann. Er wird darauf schwören, daß beide Lichtblitze gleichzeitig erfolgen. In diesem Augenblick fahre mit größter Geschwindigkeit der Eisenbahnwagen E