

Wovon handelt die Relativitätstheorie?

F. Herrmann und M. Pohlig, Karlsruher Institut für Technologie



www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de

Spezielle Relativitätstheorie:

Diskussion, auch unter Fachleuten, enden oft im Chaos

Ursache der Schwierigkeiten:

Wechsel des Bezugssystems

Auch in klassischer Physik schwierig

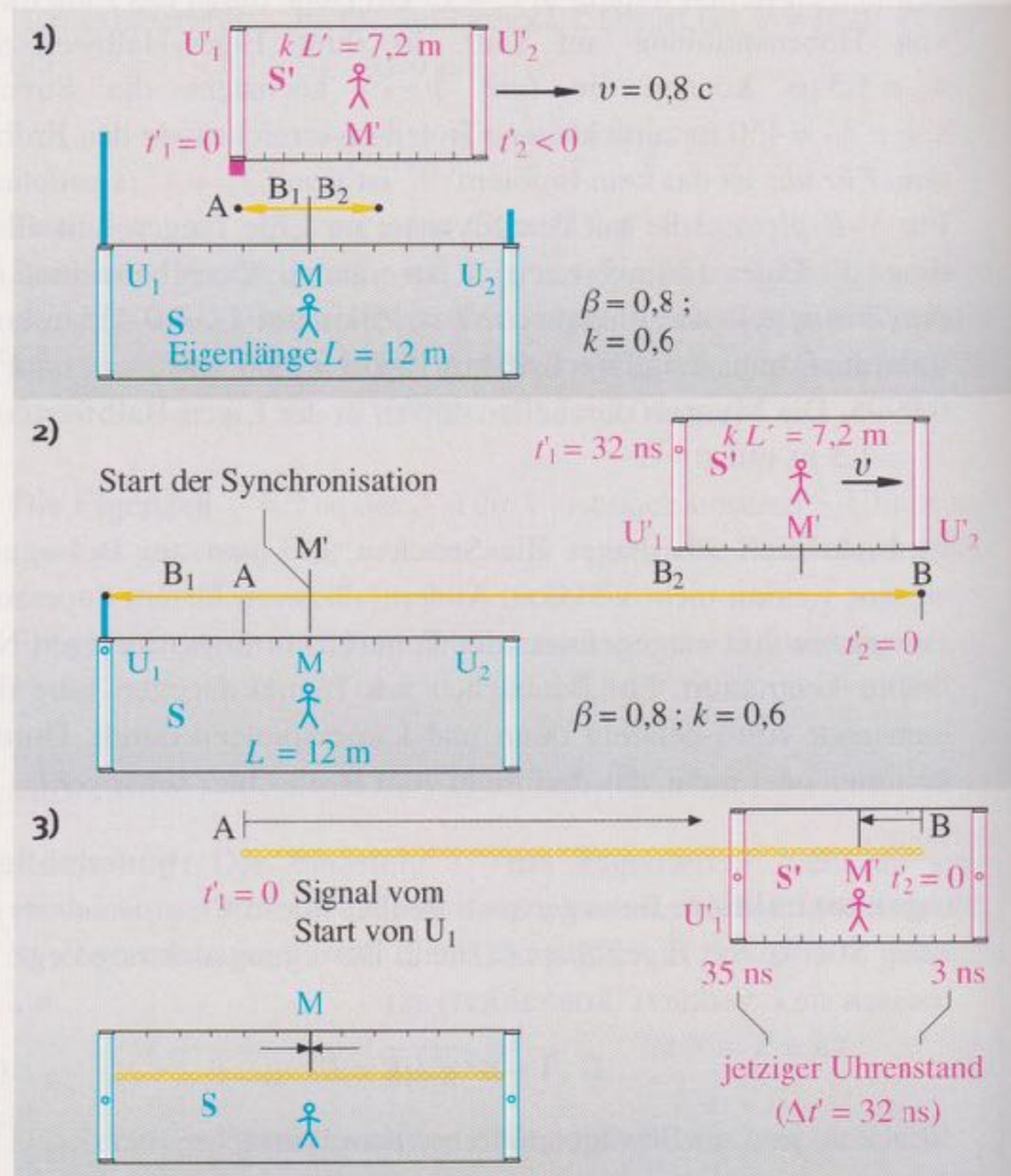
erhalten. Den Weltsticht gewann A. EINSTEIN.

B 1: Die Rakete S' fliegt nach rechts ($\beta = 0,8$; $k = 0,6$). L' ist für uns auf $kL' = 7,2$ m kontrahiert. Als sich die Mitten M' und M trafen, gingen von dort die Synchronisationsblitze B_1 und B_2 aus. U'_1 flog B_1 entgegen und startet bei A mit $t'_1 = 0$. (Fortsetzung in \Rightarrow Bild 2!)

B 2: S' ist weitergeflogen; Blitz B_2 startet U'_2 erst in B mit $t'_2 = 0$. U'_1 zeigt uns bereits $t'_1 = 32$ ns. – Zu \Rightarrow Vertiefung: Bei B ($t'_2 = 0$) fährt U'_2 eine Stange aus, was U'_1 schon bei A tat ($t'_1 = 0$; Bild 1). S' findet unsere Rakete gegenüber der Strecke AB mit dem Faktor $k = 0,6$ kontrahiert, obwohl unsere Eigenlänge L erhalten bleibt. Messen Sie nach!

B 3: S' empfängt in der Mitte M' seiner Rakete die Lichtsignale vom Start seiner Uhren zugleich ($t'_1 = 0, t'_2 = 0$)! Er sagt mit Recht: *Meine S' -Uhren sind synchron!* Wir verstehen das: Für uns startete Signal $A \rightarrow M'$ in A zwar 32 ns früher als $B \rightarrow M'$ in B. Dafür ist AM' länger als BM' . S' findet Entsprechendes bei uns; andernfalls wäre das Relativitätsprinzip verletzt [Programm 5, 7].

nen Orten zugleich stattfinden, sind für andere, die sich relativ dazu bewegen, nicht gleichzeitig: **Gleichzeitigkeit ist relativ.**



Spezielle Relativitätstheorie:

Diskussion, auch unter Fachleuten, enden oft im Chaos

Ursache der Schwierigkeiten:

Wechsel des Bezugssystems

Auch in klassischer Physik schwierig

30. Oktober 2016, die Uhr zeigt 18 h an

„Morgen um diese Zeit ist es schon dunkel.“

„Morgen um diese Zeit ist es erst 17 h.“

Empfehlung:

Wähle am Anfang ein BS und wechsle es nicht mehr.

Warum wechseln wir in der RT ständig das Bezugssystem?

Weil die Theorie so entstanden ist.

Forderung der Invarianz bei BS-Wechsel war Einsteins Ausgangspunkt

Auch der Name der Theorie legt nahe: Es geht um BS-Wechsel

Längenkontraktion, Zeitdilatation?

Die Wörter **Kontraktion** und **Dilatation** bezeichnen Prozesse.

Längenkontraktion und Zeitdilatation sind keine Prozesse.

Vergleich:

Man sagt auch nicht, dass bei BS-Wechsel die kinetische Energie eines Körpers zunimmt.

Die Lorentztransformationen waren schon vor der RT bekannt.

Wurde als echte Kontraktion gedeutet.

LETTERS TO THE EDITOR.

** * Correspondents are requested to be as brief as possible. The writer's name is in all cases required as proof of good faith.*

The editor will be glad to publish any queries consonant with the character of the journal.

Twenty copies of the number containing his communication will be furnished free to any correspondent on request.

The Ether and the Earth's Atmosphere.

I HAVE read with much interest Messrs. Michelson and Morley's wonderfully delicate experiment attempting to decide the important question as to how far the ether is carried along by the earth. Their result seems opposed to other experiments showing that the ether in the air can be carried along only to an inappreciable extent. I would suggest that almost the only hypothesis that can reconcile this opposition is that the length of material bodies changes, according as they are moving through the ether or across it, by an amount depending on the square of the ratio of their velocity to that of light. We know that electric forces are affected by the motion of the ele **(Fitz Gerald 1889)** to the ether, and it seems a not improbable supposition that the molecular forces are affected by the motion, and that the size of a body alters conse-

Wovon handelt die Relativitätstheorie?

Masse gleich Energie.

Es gibt eine Grenzggeschwindigkeit.

Bei hohen Geschwindigkeiten ist $E \sim p$

Die Zeit, die zwischen zwei Ereignissen vergeht, hängt davon ab, mit welcher Weltlinie die Ereignisse verbunden sind.

Raum und Zeit bilden eine Einheit.

Der Raum ist ein Gebilde mit Eigenschaften.

Der Raum ist nicht euklidisch.

Der Raum ist Träger von Wellen.

Ende