3. Gemäß dem Additionstheorem der Geschwindigkeiten hätte die klassische Physik bei dem in Fig. 1 dargestellten Falle eine Wirkung auf die Relativgeschwindigkeit des Lichtes aus der Bewegung des Beobachters B und seines Bezugssystemes gegen den Lichtstrahl erwartet. Die aus den Vektoren c für das Licht und v für den Beobachter resultierende Geschwindigkeit würde dabei den Wert

$$c_r = \sqrt{c^2 + v^2}$$

haben müssen, wie es Fig. 1 veranschaulicht. Das Verhältnis der Geschwindigkeiten $v / c = \mathrm{tg}\ \alpha$ würde den Aberrationswinkel angeben.

Fig. 1

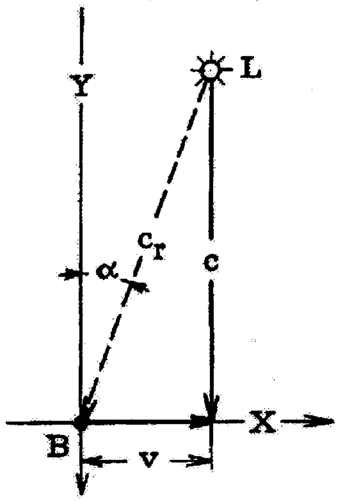
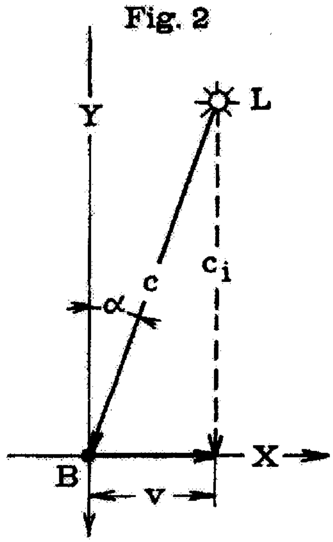


Fig. 2



Wenn aber die Experimente nicht trügen, wenn also die Lichtgeschwindigkeit invariant ist zum Empfangssystem, dann liegt die Änderung aus anderer Beobachtergeschwindigkeit nicht in der Resultierenden des Geschwindigkeitsplanes, da sie jetzt die Invarianz des Empfanges veranschaulichen muß, sondern gemäß Fig. 2 bei c_i, was eine „ideele" Lichtgeschwindigkeit darstellt mit dem Wert:

$$c_i = \sqrt{c^2 - v^2} = c\sqrt{1 - v^2/c^2} = c \cdot \cos\,\alpha$$

In diesem Falle ist der Aberrationswinkel aus $v/c = \sin\,\alpha$ zu bestimmen, wie es auch der Behauptung der Relativitätstheorie entspricht.

4. Der mit der Relativitätstheorie vertraute Leser wird erstaunt sein über die hohe Ähnlichkeit dieses Ergebnisses mit der Transformation *Einsteins*, aber auch über die Einfachheit der Entwicklung gemäß den Regeln der Vektorenaddition. Die Schwierigkeit bei der *Einstein*'schen Entwicklung liegt nicht nur in seinem Bestreben, sich einer Hypothese von der universalen Invarianz der Lichtgeschwindigkeit unterzuordnen, sondern auch in der Unterstellung von Auffassungen über das Licht, die aus der klassischen Physik stammen. Letztere Auffassungen verlangen dort die Lichtgeschwindigkeit c, wo in der neuen Ableitung die „ideele" Lichtgeschwindigkeit c_i als rein formale Vorstellungsgröße erscheint. *Einstein* „löst" diese Schwierigkeit dadurch, daß er von den Entfernungen die Anpassung an die Lichtgeschwindigkeit fordert, wozu er die Umwandlung von c_i in c vornehmen muß nach der Beziehung: $c_i = c \cdot \cos\,\alpha$ bzw. $c = c_i/\cos\,\alpha$ oder:

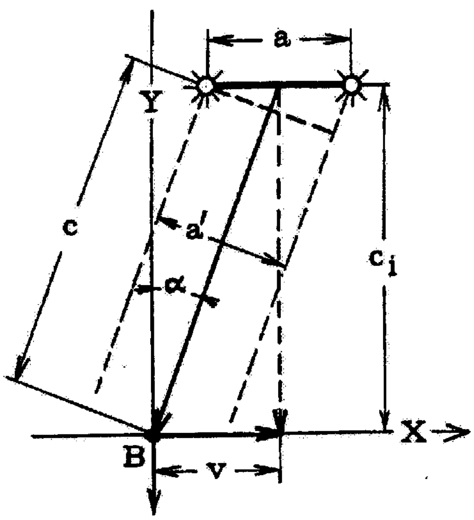
$$c = \frac{c_i}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad \text{oder entsprechend } \textit{Einstein:} \quad x = \frac{x'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

was sich ebenfalls sehr einfach und anschaulich anhand Fig. 2 aus der neuen Entwicklung ableiten läßt. Wir stehen dabei mit den Anhängern *Einsteins* im Streit darüber, ob die Wirklichkeit durch x oder durch x' repräsentiert werde, aber es besteht Einigkeit darüber, daß irgendwie ein Verhältnis proportional zum Ausdruck

$$\sqrt{1 - v^2/c^2}$$

besteht. Der Weg, auf welchem *Einstein* zu diesem Ergebnis kommt, ist allerdings ungleich beschwerlicher.

Fig. 3



5. In Fig. 3 ist eine Strecke a dargestellt, zu der sich der Beobachter B und sein Bezugssystem mit der Relativgeschwindigkeit v bewege. Die Endpunkte dieser Strecke sind für den Beobachter wieder um den Aberrationswinkel verschoben, und er sieht deshalb statt der richtigen Länge nur deren Projektion a', die gegen die eigentliche Strecke a um den Aberrationswinkel geneigt ist und demnach unter der Länge

$$a' = a \cdot \cos\,\alpha = a\sqrt{1 - v^2/c^2}$$

erscheint, wie leicht aus der Ähnlichkeit der Dreiecke zu entnehmen ist. Daraus ergibt sich auch, daß das Verhältnis zwischen Wirklichkeit und Beobachtung durch den Kosinus des Aberrationswinkels gegeben ist, sofern dieser die invariante Empfangsgeschwindigkeit gemäß Fig. 2 berücksichtigt. Da in Zukunft nicht mehr das verzerrte Maß a′ als Wirklichkeit gilt, werden wir aus diesem Beobachtungswert die wirkliche Strecke a bestimmen wollen, also gezwungen sein, die *Einstein*-Transformation umgekehrt anzuwenden. Letzterer Fingerzeig dürfte genügen, um die neuen Beobachtungskorrekturen auch aus den Transformationen zu entwickeln.

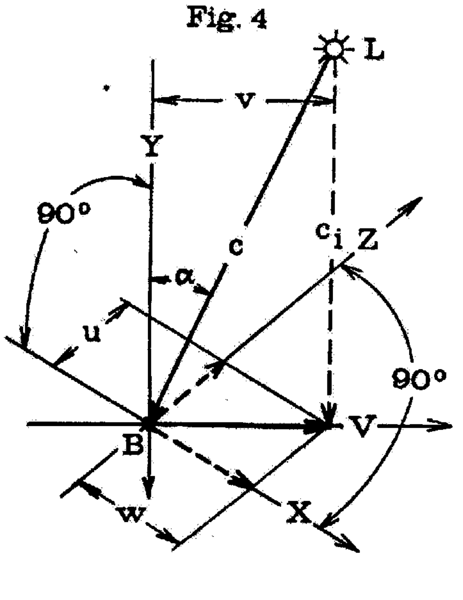
6. Die Strecke a benötigt zum Vorbeilauf vor dem Beobachter B die Zeit t; es ist also $a = t \cdot v$ oder $t = a/v$. Hält man aber die beobachtete Strecke a′ für die Wirklichkeit, so ist die Vorbeilaufzeit $t' = a'/v$. Das Verhältnis der Zeiten t und t′ ist nun wieder bestimmt durch den Aberrationswinkel; es verhält sich

$$t' : t = 1 : \sqrt{1 - v^2/c^2} \quad \text{woraus sich} \quad t' = \frac{t}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad \text{ergibt.}$$

$$t = t' \sqrt{1 - v^2/c^2} = t' \cdot \cos\alpha \quad \text{ist dann die wahre Zeit.}$$

Nimmt man nicht die allgemeinverbindlichen Zeitgrößen t, sondern die „subjektiven Zeiten t′ als Wirklichkeit, dann ergibt sich für denselben Ausgangsaugenblick einer Lichtausbreitung, daß er für verschieden bewegte Beobachter zu ungleichen Zeiten stattfindet, weil $t'_2 - t'_1$ nicht identisch sein kann mit null, so daß also für die Beobachter eine Zeitdifferenz für das Ereignis selbst besteht, nämlich die bereits betrachtete „Relativität der Gleichzeitigkeit“. Diese Zeitdifferenz verschwindet durch Anwendung der neuen Beobachtungskorrekturen; aus den subjektiven Zeiten werden allgemeinverbindliche und das Ereignis findet nur zu einer Zeit und nur an einem Orte statt. Dies beantwortet die Frage *Einsteins: „Wie findet man Ort und Zeit eines Ereignisses in bezug auf den Zug, wenn Ort und Zeit des Ereignisses in bezug auf den Bahndamm bekannt sind?“*

Fig. 4



6. Wenn entsprechend dem räumlich gedachten Bilde Fig. 4 die Relativgeschwindigkeit v des Beobachters zerlegt wird in zwei zueinander und zu c_i senkrechte Vektoren u und w, dann ist nach der Ableitung anhand Fig. 2 die Empfangsgeschwindigkeit c als räumliche Resultierende bestimmbar aus der Summe der drei Quadrate über den drei Koordinaten c_i, u, w. Es ist nämlich $c^2 = c_i^2 + u^2 + w^2$, womit wir auf einfache Weise zu der verallgemeinerten Formel von *Einstein* gelangen, letztere ist also nur die räumliche Erweiterung der Beobachtungskorrektur, die hier anhand Fig. 2 entwickelt wurde.

(Entwicklung der Formeln: Siehe: Otto Brühlmann, Kreuzlingen/Bodensee, Schweiz:

„Von den metaphysikalischen Grundlagen der Physik", Separatum Vol. XV der STUDIA PHILOSOPHIKA, Jahrbuch der Schweizerischen Philosophischen Gesellschaft, Basel.)