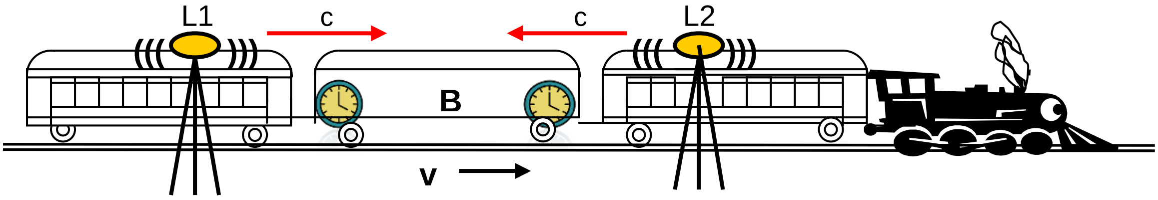
Erich Wanek: Die Richtungsabhängigkeit der Uhren nach der Relativitätstheorie (ein Zug – Paradoxon) (aus einem Vortrag bei der GFWP am 30.Sept.2006 über die Lorentz-Transformation und die Abhängigkeit der Uhrzeit von der Bewegungsrichtung

Die Geschwindigkeit wird definiert als **Weg / Zeit**, es ist also c = x / t . Nach der Zeitdilatation ist $t' = t / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$, nach der Längenkontraktion ist $x' = x / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$.

Für die Berechnung von c' = x'/t' heben sich also Längenkontraktion und Zeitdilatation (beides mit $\sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ im Nenner) gegenseitig auf. Daraus folgt, daß, wenn ein bewegter Beobachter die von der Relativitätstheorie geforderte gleiche konstante Lichtgeschwindigkeit auf Grund der Lorentz-Transformation misst, die Zeit je nach der **Bewegungsrichtung** anders transformiert wird und sich der Gang seiner Uhren je nach der Richtung seiner Bewegung anders verändert..

Betrachten wir dazu einen an einem Bahnsteig mit einer Reihe von direkt neben den Geleisen stehenden Laternen vorbeifahrenden Zug und wollen wissen, wie der im Zug mitfahrende Beobachter die Lichtgeschwindigkeit des von den Laternen kommenden Lichts misst.

Setzt sich der Zug in Bewegung und fährt mit gleich bleibender Geschwindigkeit v an den Laternen vorbei, so bleibt für den Beobachter im Zug in seinem System die Wagenlänge die gleiche und auch an der Synchronisation seiner Uhren ändert sich nichts..



Misst der Beobachter im fahrenden Zug a) das Licht von der vorderen Lichtquelle L 2 und gleichzeitig b) das Licht von der zurückliegenden Lichtquelle L1, so ergibt sich

Klassisch für a) c' = x'/ t = x.(1 + v/c) / t = c + v
für b) c' = x'/ t = x .(1 - v/c) / t = c - v

nach der Relativitätstheorie mit der Lorentz –Transformation

für a) $x' = (x + vt) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ $t' = (t + vx/c^2) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$

für b) $x' = (x - vt) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ $t' = (t - vx/c^2) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$

Setzt man nun für t = x/c und für x = c.t ein, erhält man

für a) $x' = x.(1 + v/c) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ $t' =$ **$t. (1 + v/c)$** $/ \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ was **x'/t' = x/t = c** ergibt

für b) $x' = x.(1 - v/c) / \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ $t' =$ **$t. (1 - v/c)$** $/ \sqrt{.(1-v^2/c^2)}$ also wieder **x'/t' = x/t = c**

dies aber nur unter der Voraussetzung, daß t vor der Lichtquelle mit **1+v/c** und nach der Lichtquelle mit **1- v/c** transformiert wird, d.h. daß die Zeit vor der Lichtquelle größer und nach der Lichtquelle kleiner sein müßte, somit die **gleichen synchronisierten Uhren** (Frequenz 1/t) im Zug **vor der Lichtquelle langsamer** und **nach der Lichtquelle schneller** gehen müssten,

Misst der Beobachter im Zug gleichzeitig das Licht von der zurückliegenden Lichtquelle L1, so muß er nach der Lorentz-Transformation die Zeit mit **- v.x/c²** , also hier mit **(1 - v/c)** transformieren, und misst er aber gleichzeitig die Lichtgeschwindigkeit der vorderen Lichtquelle L2, so muß er die Zeit mit **+ v,x/c²** , also hier mit **(1 + v/c)** transformieren.

Die synchronisierten Uhren im Zug können aber auch nach der Relativitätstheorie nicht am gleichen Ort **X** zur gleichen Zeit gleichzeitig schneller und langsamer gehen, je nachdem in welche Richtung gemessen wird.

Erich Wanek E-Mail: erich.wanek@aon.at