

Joachim Stiller

Philosophie der Physik II
Relativitätstheorie

Copyright by Joachim Stiller
Alle Rechte Vorbehalten

Relativitätstheorie

In diesem Thread soll es einmal um die Philosophie der Relativitätstheorie gehen... Dabei soll die ART nach Möglichkeit außen vor und unberücksichtigt bleiben, denn ich persönlich verstehe nichts von der ART. Die Diskussion sollte sich also ganz auf die SRT beziehen. Das ist aber weiter auch kein Problem, denn das Relativitätsprinzip der SRT ist vom Prinzip her ganz ähnlich, wie das der ART... Und die Philosophie der Relativitätstheorie dreht sich eben vor allem um das Relativitätsprinzip. Hier zunächst der Artikel zur Relativitätstheorie **Link 1**. Und hier der Artikel zum Relativitätsprinzip: **Link 2**.

Daran anschlussfähig ist nun der Artikel zur Philosophie der Physik: **Link 3**.

Literaturhinweis:

- Michael Esfeld: Philosophie der Physik

Die Philosophie der Physik gliedert sich in die folgenden Hauptbereiche:

- die Philosophie der Thermodynamik
- die Philosophie der Relativitätstheorie
- die Philosophie der Quantenphysik

Dabei macht die Philosophie der Quantenphysik den weitaus größten Bereich aus. Hier soll es aber nur um die RT gehen. In dem Wiki-Artikel, der genau der obigen Einteilung der Philosophie der Physik folgt, wird das Grundproblem der RT kurz, aber prägnant beschrieben... Ich gebe den Absatz eben wieder:

Relativitätstheorie

"Für die Philosophie der Zeit wirft auch die spezielle Relativitätstheorie Probleme auf. Denn die von ihr geforderte Relativität der Gleichzeitigkeit steht in Widerspruch zu bestimmten metaphysischen Theorien über die Natur von Kausalität und Modalität (beispielsweise zu einem modallogisch betrachteten dynamischen Universum mit sich abspaltenden nicht realisierten Möglichkeiten, wie es Storrs McCall, Michael Tooley und andere Metaphysiker vorschlagen)." (Wiki)

Und eben das ist einer meiner Kritikpunkte an der RT: Es gibt keine Relativität der Gleichzeitigkeit, sondern eben nur eine Relativität der Ortszeiten. Ich hänge gleich einmal eine Arbeit von mir dazu an.

Zeitdilatation und Gleichzeitigkeit

Die Relativitätstheorie, wie sie von mir in Anlehnung an Albert Einstein angelegt wurde, macht grundsätzlich drei Voraussetzungen, die in den drei Fundamentalsätzen ausgedrückt werden (neuformuliert am 13.03.2014):

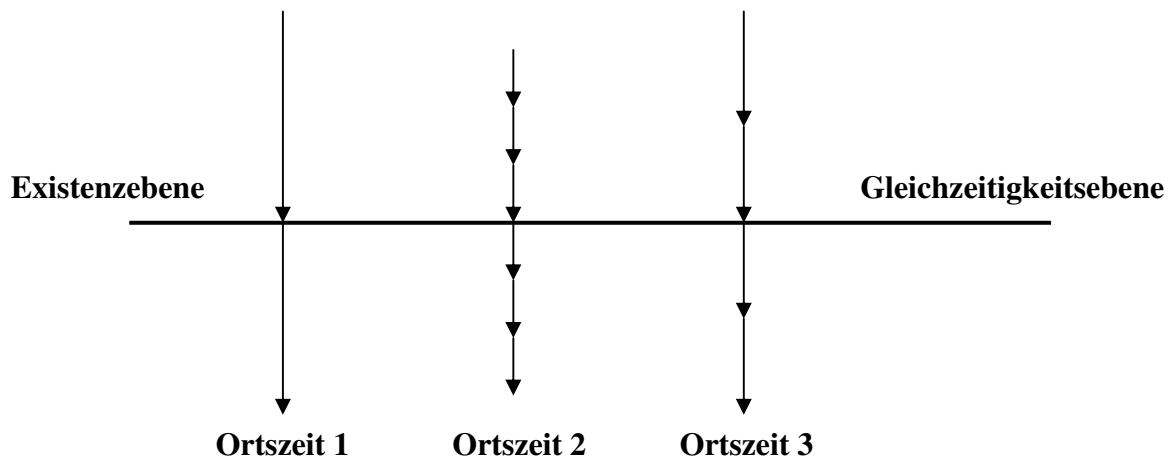
- 1. Hauptsatz: Es gibt ein absolutes Bezugssystem.**
- 2. Hauptsatz: Es gibt drei absolute Geschwindigkeiten:**
 - a) die absolute Ruhe,
 - b) die absolute Lichtgeschwindigkeit,
 - c) die absolute Echtzeitgeschwindigkeit.
- 3. Hauptsatz: Raum und Zeit sind relativ.**

Wenn die Lichtgeschwindigkeit konstant ist, so müssen Zeit und Raum grundsätzlich relativ sein. Nichts anderes besagt die Relativitätstheorie. Bewegte Bezugssysteme unterliegen somit der „Zeitdilatation“, die Zeit vergeht bei größerer Geschwindigkeit immer langsamer. Für einen Beobachter, der sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt, bleibt die Zeit praktisch stehen. Die Zeitdilatation entsteht aber auch für einen Betrachter in einem Gravitationsfeld. Dies besagt die allgemeine Relativitätstheorie. Für einen Betrachter in der Nähe eines schwarzen Loches bleibt die Zeit ebenfalls stehen. Daraus folgerte Einstein zu Recht, dass es schwierig wird, von „Gleichzeitigkeit“ der Ereignisse zu sprechen. Jeder Ort, bzw. Jedes Bezugssystem hat seine eigenen „Ortszeit“.

- 1. Satz: Am schnellsten vergeht die Zeit für ein ruhendes Bezugssystem außerhalb jeder Gravitation. Diese „Ruhezeit“ ist eine absolute Zeit.**
- 2. Satz: Die Zeit vergeht für ein Bezugssystem immer langsamer, wenn es sich**
 - a) immer schneller bewegt (relativ zum Licht und zum Raum), oder
 - b) wenn der Einfluss der Gravitation immer größer wird, bis sie mitunter ganz stehenbleibt.

Das wirft das Problem der Gleichzeitigkeit auf. Dieses Problem ist nur dann zu lösen, wenn wir uns von unserer Alltagserfahrung lösen. Wir glauben üblicherweise, Gleichzeitigkeit hänge davon ab, dass zwei Ereignisse zur selben Zeit stattfänden. Da jeder Ort aber seine eigene Ortszeit hat, müssen wir an dieser Stelle umdenken. Die „Gleichzeitigkeit“ wird, relativistisch betrachtet, unabhängig von der Zeit. Die Gleichzeitigkeit stellt sich uns also als eine Art Zeitebene dar, eine Existenzebene, die sich genau, bzw. im Höchstfall mit der absoluten Ruhezeit durch die Dimensionen bewegt. Wir können diese Gleichzeitigkeitsebene tatsächlich die „Existenzebene“ nennen, die selber eigentlich nur „zeitdurchflossen“ ist. Die Zeit kommt dann, wenn wir in diesem Bild bleiben wollen, aus der Zukunft, und fließt durch die Existenzebene (Gleichzeitigkeitsebene) hindurch in die Vergangenheit. Wir bewegen uns also nur scheinbar vorwärts in der Zeit. In Wirklichkeit stehen wir still, und die Zeit bewegt sich durch uns in die Vergangenheit. Dabei ist die größte Geschwindigkeit, mit der Zeit dies tut, die der absoluten Ruhezeit. Für jeden anderen Ort und jedes andere Bezugssystem vergeht die Zeit langsamer. Hierbei ist wichtig, dass verstanden wird, dass an keinem Ort und für kein Bezugssystem die Existenzebene (Gleichzeitigkeitsebene) jemals verlassen werden kann, auch wenn jeder Ort und jede Zeit eine Eigenzeit, eine eigene Ortszeit, hat. Das ist mir ein sehr wichtiger Punkt.

Wir sind nun sogar in der Lage, das Verhältnis der Eigenzeiten, also der unterschiedlichen Ortszeiten im Verhältnis zur Existenzebene, also zur Gleichzeitigkeitsebene, graphisch darzustellen:



Die einzelnen Pfeile stellen die Dauer von je einer Stunde für drei unterschiedliche Ortszeiten dar. Dabei soll Ortszeit 2 einmal die „absolute Ruhezeit“ sein.

Anhand der obigen Darstellung kann, vielleicht verstanden werden, warum die absolute Ruhezeit die am schnellsten vergehende Zeit ist. Eine mögliche Betrachtung ist nun die folgende: Die Existenzebene (Gleichzeitigkeitsebene) bewegt sich überhaupt nicht, sie ist fix, und die Zeit fließt nur unterschiedlich schnell durch die Ebene hindurch, je nach den in den Sätzen 1 und 2 beschriebenen äußeren Bedingungen. Man könnte diese Eben auch die Echtzeitebene nennen, denn könnten wir und mit Echtzeitgeschwindigkeit bewegen, so würden wir jeden Ort innerhalb der Existenzebene zur Orts- oder Lokalzeit antreffen. Das würde bedeuten, dass wir beliebig in die Zukunft reisen könnten, aber niemals in die Vergangenheit. Wir müssten uns nur selber eine Zeit lang einer größeren Zeitdilatation aussetzen, und dann daraus an einen Ort mit absoluter Zeit zurückkehren.

Ich glaube, mit diesen Ausführungen das Thema erschöpfend behandelt zu haben.

Joachim Stiller

Münster, den 31.01.2009

Ein anderes Problem ist dass das (absolut verstandene) Relativitätsprinzip im Rahmen der SRT (und wohl auch im Rahmen der ART) zu unüberbrückbaren Widersprüchen führt, wie mein eigenes Zwillingsparadox zeigt. Ich hänge es gleich einmal an.

Das neue Zwillingsparadox

Wir wollen uns noch einmal das Zwillingsparadox vergegenwärtigen. Einstein löste das Paradox, indem er unterstellte, das Raumschiff sei ein beschleunigtes Bezugssystem, und könne daher nicht als Inertialsystem angesehen werden. So käme es eben zum Symmetriebruch.

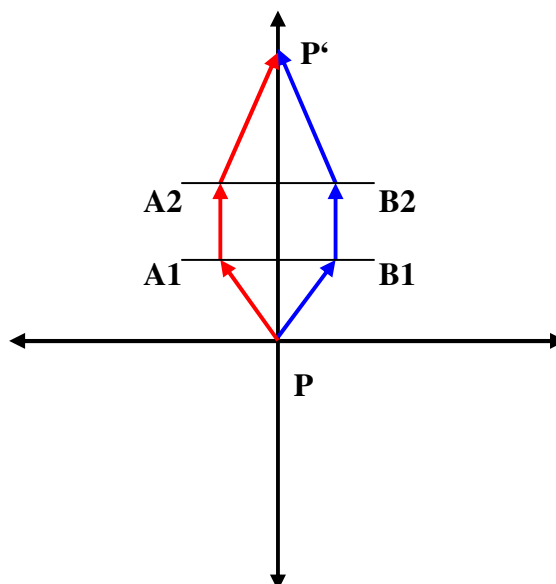
Dass diese Argumentation generell nicht aufrechtzuerhalten ist, wollen wir uns anhand eines weiteren Gedankenexperiments klar machen.

Folgendes Gedankenexperiment: Von einem als ruhend gedachten Planeten P starten zwei Raumschiffe mit großer Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung. Nachdem Raumschiff A die Hälfte seines Weges zurückgelegt hat, wendet Raumschiff B und fliegt zum Planeten P zurück. Erst wenn Raumschiff B wieder bei der Erde angekommen ist, kehrt auch Raumschiff A zum Heimatplaneten zurück. Raumschiff A ist nun doppelt so lange unterwegs, wie Raumschiff B. Es ist klar, dass in Raumschiff A die Uhren gegenüber denen in Raumschiff B nachgehen.

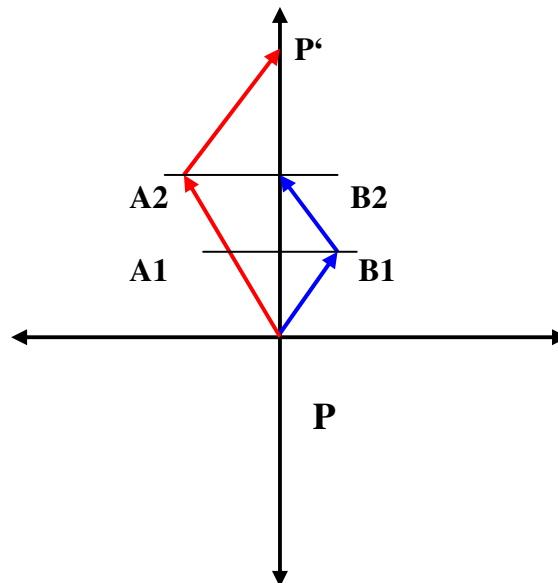
Wie aber kann man den Symmetriebruch erklären, wenn es diesen doch nach dem Relativitätspostulat nicht geben dürfte? Kann ich in diesem Gedankenexperiment damit argumentieren, dass es sich bei einem der beiden Raumschiffe um ein beschleunigtes Bezugssystem, handelt? Antwort: Nein, denn dies würde ja für beide Raumschiffe gleichermaßen gelten. Beide Raumschiffe sind ja gleichermaßen beschleunigt worden, nur in entgegengesetzte Richtung. Der einzige Unterschied ist die Dauer des Fluges.

Wenn man dieses einmal in Minkowski-Diagrammen darstellt, so muss man praktisch drei unterschiedliche Diagramme zeichnen, für jedes Raumschiff ein Diagramm, die dann entsprechend dem Relativitätspostulat genau spiegelsymmetrisch sind, und eines für den als ruhend gedachten Planeten P. Dieses letzte Diagramm entspricht dann genau einem Diagramm, dass von einem absoluten Bezugssystem ausgeht, und damit von absoluten Geschwindigkeiten (in Bezug auf das absolute Bezugssystem). Das Nachgehen der Uhren in Raumschiff A ist somit einzig mit der Dauer der Flüge zu erklären.

Minkowski-Diagramm für die beiden Raumschiffe A und B:



Minkowski-Diagramm für den Planeten P:



Das Relativitätsprinzip führt aber noch zu zwei ganz anderen Widersprüchen: Die RT kann mindestens zwei Phänomene nicht erklären: 1. die Dipolanisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung (im Rahmen der SRT) und die verrückten Ergebnisse des Hafele-Keating-Experiments von 1971 (im Rahmen der ART). Denn nach dem allgemeinen Relativitätsprinzip müsste es schlicht egal sein wie rum das Flugzeug um die Erde fliegt, denn es gilt ja gerade das Relativitätsprinzip... Aber tatsächlich muss die Erddrehung unbedingt mitberücksichtigt werden, und das steht nun einmal im Widerspruch zum allgemein Relativitätsprinzip. Indirekt wird hier nämlich ein absolutes Bezugssystem sozusagen durch die Hintertür eingeführt... Dabei haben Hafele und Keating nicht erkannt, dass die eigentlich Lösung des Problems darin bestehen würden, von vornherein ein absolutes Bezugssystem, nämlich den Raum selbst, anzunehmen... Hafele und Keating hatten das Problem aber auch noch gar nicht gesehen... Es ist erst viel später einigen Menschen aufgefallen. Und so habe ich denn die RT, vor allem die SRT so neuzuformulieren versucht, dass sie nun ihre Grundlage in einem absoluten Bezugssystem hat. Ich habe bei meiner Neubegründung der RT die Axiome bzw. Postulate "so" formuliert (neuformuliert am 13.03.2014):

- 1. Hauptsatz: Es gibt ein absolutes Bezugssystem.**
- 2. Hauptsatz: Es gibt drei absolute Geschwindigkeiten:**
 - a) die absolute Ruhe,
 - b) die absolute Lichtgeschwindigkeit,
 - c) die absolute Echtzeitgeschwindigkeit.
- 3. Hauptsatz: Raum und Zeit sind relativ.**

Ich hänge gleich noch eben den abschließenden Text des dritten Teils meiner Neubegründung der RT an..

Ein Gedankenexperiment

Folgendes Gedankenexperiment: Zwei Sonnensysteme (S1 und S2) bewegen sich mit hoher Geschwindigkeit voneinander weg. Wir befinden uns im Sonnensystem 1 (S1) und beobachten das Sonnensystem 2 (S2). Wir beobachten S2 genau ein Jahr lang, und fragen uns nach dem Jahr, wieviel Zeit denn wohl während dieses Jahres auf S2 vergangen ist... Beide Inertialsysteme sind selbstverständlich gleichberechtigt. Wie soll man denn nun die Zeitdilatation bestimmen, ohne jeden Anhaltspunkt? Das ist absolut ein Ding der Unmöglichkeit. Erst mit der Annahme eines absoluten Bezugssystems wird das Problem lösbar. Zeitdilatation und Längenkontraktion beziehen sich "immer" auf "absolute" Geschwindigkeiten. Und das kann auch gar nicht anders sein.

Die Dipolanisotropie und das spezielle Relativitätsprinzip

Die Dipolanisotropie kommt dadurch zustande, dass die Erde sich relativ zum kosmischen Hintergrund (CMB) bewegt. Die Erde bewegt sich mit 30 km/s um die Sonne, das Sonnensystem mit 225 km/s um das Zentrum der Galaxie, die Galaxie in Richtung der lokalen Gruppe mit 100 km/s, die Lokale Gruppe mit 220 km/s in Richtung des Virgo Superclusters, welcher sich wiederum mit 400 km/s in Richtung Hydra Centaurus bewegt. Dadurch ergibt sich eine Relativbewegung von 350 km/s relativ zum CMB, die für die Dipolanisotropie sorgt. Wir messen also in Vorwärtsrichtung eine höhere Temperatur, als in Rückwärtsrichtung. Die Dipolanisotropie ist grundsätzlich „nicht“ mit dem speziellen Relativitätsprinzip vereinbar. Eigentlich dürfte es dieses Phänomen gar nicht geben. So aber wird der kosmische Hintergrund CMB selbst zu einem absoluten Bezugssystem anhand dessen man ohne Weiteres die Eigenbewegung bestimmen kann. Und zwar absolut! Das spezielle Relativitätsprinzip ist somit widerlegt.

Der Sagnac-Effekt und das allgemeine Relativitätsprinzip

Im Wiki-Artikel zum Stichwort „Sagnac-Interferometer lesen wir:

„Ein **Sagnac-Interferometer** ist ein Interferometer, das es ermöglicht, Rotationen absolut zu messen. Das heißt, ein Beobachter ist in der Lage, anhand dieser Anordnung zu bestimmen, ob er sich in Rotation befindet oder nicht.

Das steht nicht im Widerspruch zum Relativitätsprinzip. Dieses besagt nur die Unmöglichkeit der Bestimmung der gleichförmig translatorischen Eigenbewegung des Beobachters, sofern die dazu benutzte Experimentalanordnung *als Ganzes* im selben Inertialsystem ruht wie der Beobachter. Die bekannteste Bestätigung dieser Auffassung ist das Michelson-Morley-Experiment, mit dem die gleichförmig translatorische Eigenbewegung der Erde „absolut“ gemessen werden sollte, das jedoch ein negatives Resultat erbrachte. Gleichförmig translatorische Bewegung ist also relativ. Bei Drehbewegungen ist dies jedoch anders.

Rotation gegenüber einem Inertialsystem können auch mit einer geschlossenen Experimentalanordnung absolut gemessen werden, denn es ist nicht möglich, ein Inertialsystem zu definieren, in dem sich die gesamte Experimentalanordnung in Ruhe befindet.

Die älteste Methode zur absoluten Rotationsmessung ist das Foucaultsche Pendel, mit dem es erstmals gelang, die Rotation der Erde ohne Himmelsbeobachtungen zu messen und damit das heliozentrische Weltbild des Nikolaus Kopernikus zu bestätigen. Auch Kreiselkompass und Laserkreisel funktionieren nach diesem Prinzip. Was das Foucaultsche Pendel für die Mechanik ist, ist der Sagnac-Effekt für die Optik. Hier kann beobachtet werden, dass zwischen zwei Strahlen von kohärentem Licht, die im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn über Spiegel auf derselben Strecke im Kreis gelenkt werden, eine Phasenverschiebung auftritt, solange man die gesamte Apparatur dreht, d. h., während der Rotation wird für den einen Lichtstrahl die Wegstrecke länger, für den anderen kürzer.“ (Wiki)

Die Tatsache, dass die eigene Rotation absolut gemessen und bestimmt werden kann, zeigt, dass nicht nur das von Einstein noch angenommene „absolute“ Relativitätsprinzip falsch ist, sondern auch das „spezielle“. Denn in Bezug auf was bestimme ich denn die eigene Rotation absolut? Doch nur in Bezug auf ein absolutes Bezugssystem. Wenn aber die Annahme eines absoluten Bezugssystems in jedem Fall zwingend ist, dann ist sie es auch für das spezielle Relativitätsprinzip und dieses ist dann widerlegt.

Literaturhinweis:

Albert Einstein: Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie

Das Foucaultsche Pendel

Nehmen wir an, mit dem Foucaultschen Pendel ließe sich die Drehung der Erde absolut bestimmen. Wer wollte das in Frage stellen. Dann ist die Pendelbewegung des Pendels allerdings eine absolute in Bezug auf mögliche Rotation. Und nun frage ich, in Bezug auf welches Bezugssystem soll denn bitteschön eine harmonische Schwingung absolut sein, wenn nicht in Bezug auf ein absolutes Bezugssystem? Man kann nicht absolute Bewegung annehmen und das dazugehörige absolute Bezugssystem leugnen. Das ist einfach eine *contadictio in adjecto*, ein Widerspruch ins ich selbst...

Zur Neubegründung der Relativitätstheorie

Meine Neubegründung der Relativitätstheorie enthält gleich zwei Neuerungen, die aber völlig unabhängig voneinander sind. Sie sollen daher auch getrennt voneinander betrachtet werden:

- 1. die Annahme eines absoluten Bezugssystems**
- 2. die Herstellung der Gesamtsymmetrie der Relativitätstheorie**

Für die Notwendigkeit der Annahme eines absoluten Bezugssystems gibt es mindestens die folgenden hinreichende Argumente:

- 1. die Dipolanisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung,**
- 2. die eigenartigen Ergebnisse des Hafele-Keating-Experiments von 1971,**
- 3. die absolute Messbarkeit der eigenen Rotation durch den Sagnac-Effekt.**

Die Annahme eines absoluten Bezugssystems

Jede Theorie und jedes gedankliche System wird begründet durch drei Elemente: a) die Definitionen, b) die Postulate und c) die Axiome. Auch der Relativitätstheorie liegen solche Postulate zugrunde. Bei Einstein sind das die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und das Relativitätspostulat. Bei mir hingegen findet sich zwar die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, aber nicht das Relativitätspostulat. An seine Stelle treten die Relativität von Raum und Zeit einerseits und die Annahme eines absoluten Bezugssystems andererseits. Damit sind alle Geschwindigkeiten absolut. Hier die neue Formulierung meiner Postulate, wie sie meiner eigenen Fassung der Relativitätstheorie zugrunde liegen:

1. Hauptsatz: Es gibt ein absolutes Bezugssystem.

2. Hauptsatz: Alle Geschwindigkeiten sind absolut.

3. Hauptsatz: Die Lichtgeschwindigkeit ist konstant.

3. Hauptsatz: Raum und Zeit sind relativ.

Im Zuge dieser Neuerung kann weder die Zeitdilatation, noch die Längenkontraktion länger als symmetrisch angenommen werden. Das führt zu einer Berücksichtigung der algebraischen Äquivalenzumformung der Lorenz-Transformation, und somit auch zu der Annahme einer Zeitkontraktion und einer Längendilatation. Allein die Größe der absoluten Geschwindigkeit entscheidet über die Ausrichtung.

Die Herstellung der Gesamtsymmetrie der Relativitätstheorie

Die Lorenz-Transformation macht zwei Grundannahmen notwendig, nämlich a) die Zeitdilatation, und b) die Längenkontraktion. Um nun aber die Gesamtsymmetrie der Relativitätstheorie herzustellen, ist es notwendig, neben der Gravitations-Zeitdilatation auch eine Gravitations-Längenkontraktion anzunehmen, und zwar in völliger Analogie. Außerdem muss es neben der Gravitations-Rotverschiebung auch eine Gravitations-Blauverschiebung geben. Beide sind evident.

- Es gibt eine Zeitdilatation und eine Längenkontraktion.

- Es gibt eine Zeitkontraktion und eine Längendilatation.

- Es gibt eine Gravitations-Zeitdilatation und eine Gravitations-Längenkontraktion.

- Es gibt eine Nichtgravitations-Zeitkontraktion und eine Nichtgravitations-Längendilatation.

- Es gibt eine Gravitations-Rotverschiebung und eine Gravitations-Blauverschiebung.

Damit konnte die Relativitätstheorie auf eine komplett neue Grundlage gestellt werden.

Joachim Stiller

Münster, 2011-14

Ende

Zurück zur Startseite