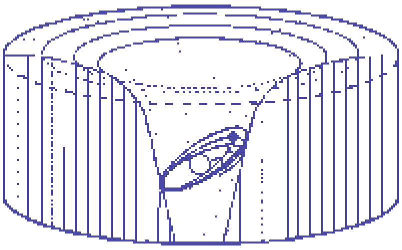

Einsteins Relativitätstheorie kontra klassische Mechanik

Paul Marmet

übersetzt von Mathias Hüfner

Letzte Durchsicht: 03.09.12

Kapitel sieben

Die Lorentz-Transformationen in drei Dimensionen.

Wichtige Anmerkung:

Wir müssen daran erinnern, das es da zwei Aspekte in den Lorentz-Transformationen gibt. Es gibt den mathematischen Aspekt, der in der mathematischen Lösung der Gleichungen besteht, die durch Lorentz hergestellt werden. Dieses wird im Artikel: The Collapse of the Lorentz Transformation http://www.newtonphysics.on.ca/lorentz/index.html besprochen.

In diesem Papier zeigen wir, dass die Transformationen, die durch Lorentz berechnet werden, „nur" mit einer „durchschnittlichen" Geschwindigkeit kompatibel sind, die gleich c ist, wenn Licht eine komplette Reise im beweglichen Koordinatensystem macht. Es wird gezeigt, dass die Transformationen, die von Lorentz berechnet wurden, nicht zu einer konstanten Lichtgeschwindigkeit führen, wenn Licht eine Einwegreise im bewegten Koordinatensystem macht.

Der zweite Aspekt der Lorentz-Transformationen hängt mit der betroffenen Physik zusammen, dass die in einem bewegten Koordinatensystem „gemessene", Lichtgeschwindigkeit c, in jeder beliebigen Richtung gleich zu sein scheint. In diesem Fall demonstrieren wir zwei vorher ignorierte sekundäre Phänomene, die im Michelson-Morley-Experiment stattfinden. Das Bestehen von sekundären Phänomenen im Michelson-Morley-Experiment wird im Artikel: The Overlooked Phenomena in the Michelson-Morley Experiment http://www.newtonphysics.on.ca/michelson/index.html *demonstriert.*

Diesen obigen Erwägungen folgend und um mit den experimentellen Beobachtungen über die „beobachtete" konstante Ein-Weg-Lichtgeschwindigkeit in einem bewegten Koordinatensystem kompatibel zu sein, benötigen wir eine Transformation der Materie, die hier beschrieben wird. Dieses Kapitel 7 ist wegen der Masse-Energie-Erhaltung und Quantenmechanik erforderlich. Die Bedeutung von Kapitel 7 kann nach dem Studium der zwei oben erwähnten Aufsätze verstanden werden.

-

7,1 - Grundprinzipien einer Transformation.

Die Lorentz-Transformationen werden normalerweise als nichts anderes als eine Koordinatentransformation zwischen einem ruhenden Koordinatensystem und einem bewegten Koordinatensystem angesehen. Sie erscheinen als geometrische Transformationen von Koordinaten[1]. Wir wollen die grundlegende Bedeutung solcher Transformationen betrachten. Wir wollen zuerst einen Blick auf die geometrische Transformation von kartesischen Koordinaten in Kugelkoordinaten werfen. Wir finden, dass die Gleichung eines Bereichs in den Kugelkoordinaten

1 Die Besonderheit besteht darin, dass sie wie die projektive Transformation auch eine Abbildung ist und somit eine Abhängigkeit zwischen den unabhängigen Koordinaten x und t herstellt, was eine Verzerrung der Abbildung gegenüber der Realität bewirkt. *Der Übersetzer*

ist:

$$\rho = \text{Konstante} \qquad 7{,}1$$

In den kartesischen Koordinaten wird der gleiche Bereich dabei dargestellt:

$$x^2+y^2+z^2 = r^2 \qquad 7{,}2$$

Gleichungen 7,1 und 7,2 stellen den gleichen physikalischen oder geometrischen Gegenstand dar. Solch eine Transformation ändert nichts am physikalisch beschriebenen System. Absolut keine Physik wird in solch eine Änderung von Koordinaten miteinbezogen, weil diese Transformationen lediglich mathematisch sind. Jedoch kann ein System von Koordinaten (wie die Kugelkoordinaten) mathematisch passender sein, Rotationsbewegungen oder eine bestimmte Orientierung im Raum zu studieren.

Eine geometrische Transformationen verwendet, um Koordinaten zwischen einem bewegten Koordinatensystem umzuwandeln (bei der Geschwindigkeit u_x) und einem Anfangs-Koordinatensystem im Ruhezustand angenommen, werden galiläisch genannt. Wenn die Geschwindigkeit eines Gegenstandes durch V_x, V_y und V_z in Bezug auf ein Koordinatensystem im Ruhezustand gegeben wird, sind die Geschwindigkeitskomponenten V_x' , V_y' and V_z' des gleichen Gegenstandes in Bezug auf das bewegten Koordinatensystem:

$$V'_x = V_x - u_x \qquad 7{,}3$$

$$V'_y = V_y \qquad 7{,}4$$

$$V'_z = V_z \qquad 7{,}5$$

Die Beschreibung, die durch die Parameter V_x', V_y' und V_z' gegeben ist, ist zu der Beschreibung, die durch V_x, V_y und V_z gegeben wird, ziemlich identisch, abgesehen davon, dass das bewegte Koordinatensystem eine Geschwindigkeit u_x hat. Deshalb beziehen diese Koordinatentransformationen überhaupt keine Physik mit ein. Sie stellen den gleichen physikalischen Gegenstand unter Verwendung eines anderen Koordinatensystems dar. Sie sind nur mathematische Transformationen.

Jedoch in einigen anderen Fällen begleiten physikalische Phänomene notwendigerweise eine Koordinatenänderung, die bedeuten, dass auch physikalische Änderungen mit einer Änderung des Bezugssystems zusammenhängen. Wir wollen ein Beispiel einer Koordinatentransformation betrachten, bei der es ein physikalisches Phänomen gibt, das zur selben Zeit wie die Koordinatenänderung stattfindet. Das ist bei einem Boot der Fall, das in Meer versinkt. Innerhalb des Bootes gibt es fünf kugelförmige Ballons, die mit Luft aufgeblasen und miteinander entlang einer Vertikalen verklebt sind (y-Achse). An der Meeresoberfläche ist der Durchmesser „y_o“ jedes Ballons ein Meter. Deshalb ist die Reihe der Ballons fünf Meter lang. Sobald das Boot zu den großen Tiefen sinkt, wird das Gas innerhalb der Ballons wegen des Druckanstiegs komprimiert und die Durchmesser werden als Funktion der Tiefe kleiner. Folglich kontrahiert die Länge der Reihe mehr und mehr mit der Tiefe. Wir wissen, dass die Beziehung zwischen dem Volumen eines Gases und seinem Druck bei konstanter Temperatur gegeben wird durch:

$$PV = \text{const} \qquad 7{,}6$$

Wir wissen auch, dass das Volumen einer konstanten Menge Luft als Funktion des Drucks (und deshalb der Tiefe D) gegeben ist als:

$$V = V_o\left(\frac{A}{A+D}\right) \qquad 7{,}7$$

wo D die Tiefe in Metern von der Oberfläche ist, V_o ist das Volumen des Ballons mit

Atmosphärendruck, wenn er sich an der Meeresoberfläche befindet und V ist das Volumen des Gases in den verschiedenen Tiefen. Bei normalem Atmosphärendruck ist der Wert von A gleich 9,8. Das Verhältnis zwischen dem Durchmesser y und dem Volumen V ist:

$$\frac{V}{V_o} = \left(\frac{y}{y_o}\right)^3 \qquad 7{,}8$$

Von Gleichungen 7,7 und 7,8 erhalten wir:

$$y = y_o\left(\frac{9.8}{9.8 + D}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad 7{,}9$$

Gleichung 7,9 gibt die Beziehung zwischen dem Durchmesser y jedes Ballons als Funktion der Tiefe D.

Wir wollen ein bewegtes Bezugssystem y' betrachten, das mit dem sinkenden Schiff geht und seinen Ursprung an einem Ende der Reihe der Ballons hat. Da die Anfangslänge der Ballonreihe (bei $D_o = 0$) Y_o = 5 Meter ist, wird die Länge Y' der Achse in der Tiefe D gegeben durch:

$$Y' = Y_o\left(\frac{9.8}{9.8 + D}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad 7{,}10$$

Der bemerkenswerte Aspekt ist, dass, wenn die Ballons ins Meer sinken, es nicht nur eine Koordinatenänderung der Ballons in Bezug auf das ursprüngliche Koordinatensystem gibt, es gibt auch eine Änderung in der Länge der Reihe von fünf Ballons wegen der Kompression des Gases, das eine Funktion des Abstandes der Ballons von der Oberfläche ist. Das ist ein Beispiel, in dem eine Koordinatentransformation notwendigerweise mit einem physikalischen Phänomen verknüpft ist.

Wir wollen jetzt diese Erwägungen auf die andere Achsen anwenden. Wir müssen wieder das physikalische Phänomen mit einbeziehen, um zu zeigen, dass die x- und z-Durchmesser der Ballons sich gleichzeitig verringern, wenn der Druck das Gas komprimiert. Das gibt:

$$X' = X_o\left(\frac{9.8}{9.8 + D}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad 7{,}11$$

$$Z' = Z_o\left(\frac{9.8}{9.8 + D}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad 7{,}12$$

wo X_o und Z_o gleich ein Meter sind. Gleichungen 7,11 und 7,12 können nur geschrieben werden, weil wir das zu Grunde liegende physikalische Phänomen genau kennen (ein komprimierter Ballon zieht sich gleichmäßig entlang aller drei Achse zusammen). Eine mathematische Koordinatentransformation allein kann nicht beschreiben, ob die anderen Achsen X und Z sich auch zusammen ziehen. Physik ist erforderlich, um Informationen darüber zu geben, was in den x- und z-Richtungen geschieht. Die Gleichungen 7,11 und 7,12 sind ziemlich entscheidend, weil wir das physikalische Phänomen kennen, das die mathematische Transformation begleitet.

7,2 - Die Lorentz-Transformationen.

Wir wollen jetzt den Fall der Lorentz-Transformationen betrachten. Wir haben gesehen, dass sie keine rein geometrische Transformationen sind, da es die physischen Bedingungen gibt, die in die Transformationen mit einbezogen werden. Es gibt eine Änderung der Masse des Elektrons wegen der kinetischen Energie des Partikels. Selbstverständlich ist das Experiment mit den Ballons zur Änderung der Atomgröße ziemlich verschieden, wenn die Atome kinetische Energie aufnehmen. Jedoch haben beide Experimente gemeinsam, dass die Größe der Gegenstände von einem gut identifizierten physikalischen Phänomen und nicht von einer einfachen Koordinatenänderung abhängen. Bei den Ballons ändert der Druck ihre Größe, indem er das Gas in ihnen zusammendrückt. Bei den Atomen ändert die Änderung der kinetischen Energie ihre Größe und den interatomaren Abstand in den Molekülen.

Die Quantenmechanik sagt voraus, dass die Verteilung der Wellenfunktion eines Elektrons um den Kern nicht flach gedrückt wird, wenn die Elektronenmasse zunimmt. Die Zunahme der Elektronenmasse ändert die Größe der Wellenfunktion gleichmäßig in allen Richtungen.

Die Hypothese von Lorentz und Einstein, dass die anderen Achsen sich nicht ändern und die Transformationen lediglich geometrisch sind, stimmen nicht mit der Physik überein, die in die Berechnungen der Quantenmechanik eingeht. Es ist ziemlich klar, dass die Änderung der Elektronenmasse die Verteilung entlang aller drei Richtungen verändert. Niemand in der Quantenmechanik hat jemals überhaupt flachere Wellenfunktionen vorgeschlagen (und flache Atome und -moleküle) wenn die Elektronenmasse größer ist. Folglich wenn ein Atom in einer Richtung beschleunigt wird, ändert sich das Atom in der Größe oder die Länge der intermolekularen Abstände in allen drei Richtungen. Deshalb ist die Annahme in der Relativitätstheorie, dass es keine Größenänderung in den Koordinaten Y und Z gibt, während sich die X-Koordinate ändert, ein Fehler, der korrigiert werden muss.

7,3 - Die Gleichungen.

Wir haben gesehen, dass in Richtung der Geschwindigkeit (die x-Richtung) es einen physikalischen Mechanismus gibt, der zu den Lorentz-Gleichung für die x-Achse führt, die in Gleichung 3,55 gegeben wird:

$$x = \gamma (x-ut_x) \qquad 7,13$$

Da dieses Ergebnis von der Quantenmechanik kommt, die eine Symmetrie in allen drei Richtungen voraussagt, wenn sich die Elektronenmasse (die ein Scalar ist) ändert, müssen wir feststellen, dass das Phänomen der Längenausdehnung ebenso in den Querrichtungen als auch in der Längsrichtung gültig ist. Unter Verwendung von Lorentz und Einsteins Koordinaten x, y und z, können wir die Koordinatentransformation für die Querrichtungen y und z wegen der Änderung des Bohr-Radius schreiben, wie sie durch die Quantenmechanik gegeben ist. Von Gleichung 7,13 mit $u_y = 0$ und $u_z = 0$, finden wir:

$$y = \gamma\psi \qquad 7,14$$

und

$$z = \gamma\zeta \qquad 7,15$$

Wir stellen fest, dass die vorhergehende Beschreibung, die von Lorentz und von Einstein gegeben wird, die eine Transformation in nur einer Dimension annehmen (was nie in einem Experiment je beobachtet worden ist), fehlerhaft ist, weil sie nicht mit der Quantenmechanik und mit dem Prinzip der Masse-Energie Erhaltung kompatibel ist.

7,4 - Symbole und Variablen.

D Tiefe des Ballons

V Volumen des Ballons

V_o Volumen des Ballons am Meeresspiegel
y Durchmesser des Ballons
y_o Durchmesser des Ballons am Meeresspiegel

Nachtrag des Übersetzers

Ein Raum zeichnet sich durch ein Tupel unabhängiger Merkmale aus. Es gibt zwischen den Merkmalen, die den Raum aufspannen keinen funktionellen Zusammenhang! Ist der Raum metrisch, drückt sich das dadurch aus, das das Skalarprodukt ihrer Einheitsvektoren verschwindet. Einheitsvektoren haben auch keine Krümmung, denn dann gäbe es einen funktionellen Zusammenhang mit einer anderen Koordinate.

Ein funktioneller Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen reduziert die Dimension des Raumes, wie man an der projektiven Abbildung oder Zentralprojektion leicht sehen kann. Wenn auch der Begriff nicht jedem geläufig sein mag, ist uns diese Abbildung vom Photoapparat sehr vertraut und auch unser Auge funktioniert nach diesem Prinzip.

Bei der Zentralprojektion schneiden sich die Projektionsstrahlen in einem Punkt, dem *Projektionszentrum* Z.
Die Bildebene sei gleich der *xy* -Ebene bei z=0 und das Projektionszentrum liege auf der negativen *z* -Achse im Punkt $Z = (0,0,-a)$. Es versteht sich von selbst, dass sich das Projektionszentrum während der Abbildung nicht ändern darf. Gegeben sei ein Punkt $P = (x,y,z)$ zum Beispiel auf einer Hauskante im Raum. Gesucht sind auf der Bildebene die Koordinaten des projizierten Bildpunktes $P' = (x',y',0)$. Dann ergibt sich aus dem Strahlensatz:

$$x' = \frac{x}{1+z/a}\,, \qquad y' = \frac{y}{1+z/a}\,, \qquad z' = 0.$$

Wenden wir dieses Prinzip auf die Lorentztransformationen

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}\,x}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\,, \quad x' = \frac{x - v\,t}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\,, \quad y' = y\,, \quad z' = z$$

an, dann benötigen wir zuerst die Bildebene und das Projektionszentrum. Anstelle einer Bildebene haben wir zwei Hyperflächen:

Abbildung1: Raum (x,y,z,t) --> Hyperfläche (x',y',z') mit t'=0

Abbildung2: Raum (x,y,z,t) --> Hyperfläche (y',z',t') mit x'=0 jeweils mit dem Projektionszentrum (x,0,0,t) mit c=x/t= const für beide Abbildungen.

Aus dieser Analogie der Abbildungen lässt sich schließen, das die Zeit- und Längenverzerrung der Lorentztransformationen nichts anderes ist als eine Erscheinung der speziellen Betrachtung und nichts mit der Realität der Welt zu tun hat. Das heißt, würde man auf einem sehr schnellen Proton reisen, wie Münchhausen auf der Kanonenkugel, würde man möglicherweise die Welt so verzerrt sehen, wie wir einen entfernteren Lampenmast bei gleicher realer Größe verkleinert sehen. Aber unsere Erfahrung lehrt uns, dass beide Lampenmasten gleich groß sind. Aber wir reisen gewöhnlich so langsam, dass wir einen Effekt, wie ihn die Lorentz-Abbildungen liefern, nicht beobachten können. Selbst Geschwindigkeiten, wie sie kosmische Objekte besitzen, reichen nicht aus, um solche Effekte beobachten zu können, auch wenn anderes behauptet wird. Selbst dann bleibt es nur eine Abbildung und nicht die Realität. Erinnert das nicht sehr an Platons Höhlengleichnis?

Das hängt mit der herrschenden Philosophie zum Ende des 19.Jahrhunderts und zu Beginn des 20.Jahrhunderts zusammen. Der subjektive Idealismus fand in der These „*Die Welt ist meine Vorstellung*“ von A. Schopenhauer seinen Höhepunkt, weshalb man die Abbildung für die Wirklichkeit hielt. Siehe auch: „Absurditäten der modernen Physik, Eine Lösung“ von Paul Marmet.

M. Hüfner