

Briefwechsel mit einem zweiten¹ Theoretischen Physiker über das Zwillingsparadoxon

von
Egbert Scheunemann

15. März 2010

Erfreulicherweise treten mehr und mehr Physiker an mich heran, die zumindest die Zusammenfassung² meiner Arbeit über die Spezielle (SRT) und Allgemeine Relativitätstheorie (ART)³ gelesen haben oder sogar das Kapitel über das sogenannte Zwillingsparadoxon, das ich aus dieser ausgekoppelt habe.⁴ Der Ton meiner Kontrahenten ist anfänglich gelegentlich etwas frotzelig und von oben herab – sie sind ja die Fachmänner, die Experten, und ich der dilettierende Amateur, der naturphilosophierende Nichtsnutz. Aber desto intensiver die Diskussion wird und desto genauer und umfassender meine Gedanken und Arbeiten zur Kenntnis genommen werden, desto freundlicher und um Sachlichkeit bemüht werden in der Regel die Worte, was gelegentliche Zwischentiefs nicht ausschließt. Aber kleine polemische Spitzen und humorvolle Neckereien sind eben das Salz in der Suppe des ansonsten staubtrockenen Alltagsjargons des Wissenschaftsbetriebs. Und das ist gut so – solange es den Kontrahenten um die Wahrheitsfindung geht und nicht um die Etablierung oder Verteidigung von Herrschaftspositionen, also letztlich um Macht (Ruhm, Autorität, Stellen, Geld).

Weil mein letzter Brief- bzw. Mailwechsel mit einem Lehrstuhlinhaber der Theoretischen Physik, den ich hier genauso anonym halte, um seine Karriere nicht zu gefährden, wie jenen anderen, mit dem ich (unter noch mehr anderen) korrespondiere⁵, diesen Prozess sehr schön verdeutlicht, aber vor allem, weil mir in diesen Diskussions- und Denkprozessen einige Zusammenhänge schlaglichtartig klar geworden sind und mir auch manches wie Schuppen von den Augen fiel, was ich davor nicht oder nicht notwendig oder hinreichen bedacht hatte, sei dieser Brief- bzw. Mailwechsel im Folgenden dokumentiert. Mein Diskussionspartner ist, wie gesagt, anonymisiert (er heißt ab sofort YYY), und ich habe mir auch erlaubt, seine Mails formalstilistisch von Flüchtigkeitsfehlern zu befreien, die einem, und mir natürlich genauso, besonders im Mail-Schriftverkehr schnell unterlaufen. Ansonsten ist alles – in chronologischer Reihenfolge – vollkommen authentisch.

Um für den schnellen Leser das Ergebnis (mit dem YYY notabene *nicht* übereinstimmt) vorwegzunehmen: Ein mit hoher Geschwindigkeit reisender Zwilling kommt (relativ zum zu Hause gebliebenen Zwilling) weder weniger gealtert (Zeitdilatation) noch kürzer oder schmaler (Längenkontraktion) noch massereicher (relativistische Massezunahme) zu seinem Geschwister zurück. Alle – grafischen, mathematischen, prosaischen – Darstellungen der Protagonisten des Zwillingsparadoxons, die behaupten, der reisende Zwilling sei nach seiner Rückkunft weniger gealtert als sein Zwillingsbruder

¹ Einen Teil der Korrespondenz mit einem ersten habe ich hier publiziert: www.egbert-scheunemann.de/Brief-an-einen-Physiker-zum-Zwillingsparadoxon-Scheunemann.pdf
Für die schnelle Lektüre ist er hier im Anhang (S. 28 ff.) dokumentiert.

² Vgl. www.egbert-scheunemann.de/Relativitaetstheorie-Buch-Scheunemann-Version-1-Zusammenfassung.pdf

³ Egbert Scheunemann: Irrte Einstein? Skeptische Gedanken zur Relativitätstheorie – (fast immer) allgemeinverständlich formuliert, Hamburg-Norderstedt 2008, ISBN 978-3-8370-4249-8, 248 Seiten.

⁴ Vgl. www.egbert-scheunemann.de/Zwillingsparadoxon-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf

⁵ Vgl. Fußnote 1.

auf der Erde (wegen des Irrsinns, der sich dadurch als *offenbarer* erweisen würde, wird von diesen Protagonisten nicht behauptet, er sei kürzer oder schmaler oder massereicher geworden – und *geblieben*), sind falsch, sie bilden nicht das ab, was physisch *der Fall ist*, sondern das, was theoretisch nur *behauptet* wird. Sie sind *hinkonstruiert*, um das zu beweisen, was vernünftig und realitätsadäquat nicht zu beweisen ist.

Vorab sei noch verraten, dass mein Diskussionspartner letztlich den Dialog abgebrochen hat – unter einem meines Erachtens fadenscheinigen Vorwand. Aber urteilen Sie, liebe Leserinnen und Leser, einfach selbst, wer die besseren Argumente vorgebracht hat!⁶

1. Scheunemann per Mail an YYY (9. November 2009)

Sehr geehrter Herr Prof. YYY,

mit Interesse habe ich Ihren Leserbrief in...⁷ gelesen. Vielleicht finden Sie ein paar Minuten Zeit, um meinen folgenden kleinen Beitrag zum Thema SRT und ART zu lesen:

www.egbert-scheunemann.de/Relativitaetstheorie-Buch-Scheunemann-Version-1-Zusammenfassung.pdf

Es handelt sich um eine nur vier Seiten lange Zusammenfassung der Ergebnisse meines Buches:

Irrte Einstein? Skeptische Gedanken zur Relativitätstheorie – (fast immer) allgemeinverständlich formuliert, Hamburg-Norderstedt 2008, ISBN 978-3-8370-4249-8, 248 Seiten.

In diesem versuche ich aus naturphilosophischer und epistemologischer Perspektive, die von mir nicht bestrittenen empirischen Befunde, die die SRT und ART zu bestätigen scheinen, neu zu interpretieren.

Mein Buch wurde übrigens von mehreren Physikern, Naturwissenschaftlern und einem Mathematiker inhaltlich Korrektur gelesen – grundlegende Argumentationsfehler konnten mir nicht nachgewiesen werden.

Ich wäre gespannt auf Ihre Reaktion!

Schöne Grüße!

Egbert Scheunemann

PS: Interessieren könnte Sie auch:

http://www.spektrum.de/artikel/966105&_z=798888

2. Scheunemann per Mail an YYY (10. November 2009)

Sehr geehrter Herr Prof. YYY,

ein kurzer Nachtrag: Inzwischen habe ich das Einleitungskapitel meines unten⁸ genannten Buches online gestellt:

⁶ Eine Formalie am Rande: Alle folgenden Fußnoten in den Texten von YYY finden sich *nicht* in den originalen E-Mails bzw. Schriftstücken. Es sind durch die Reihe Erläuterungen und Hinweise aus meiner Feder.

⁷ Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können.

www.egbert-scheunemann.de/Relativitaetstheorie-Buch-Scheunemann-Version-1-
Einleitung.pdf

Schöne Grüße!
Egbert Scheunemann

3. YYY per Mail und pdf-Textanhang an Scheunemann (20. November 2009)⁹

Sehr geehrter Herr Scheunemann,

die Antwort auf Ihre E-Mails ist als *.pdf-File angehängt.

Freundliche Grüße

YYY

Inhalt des pdf-Textanhangs von YYY an Scheunemann:

Sie werden nicht erwarten, dass ich Ihren Ausführungen zur Relativitätstheorie zustimme. Es ist schon merkwürdig, dass sich immer wieder Außenstehende dazu berufen fühlen, den Physikern die Physik¹⁰ zu erklären. Ich bekomme ziemlich regelmäßig Zuschriften ähnlicher Attitüde und beantworte diese im Allgemeinen nicht mehr. In Ihrem Fall mache ich eine Ausnahme, weil Sie wenigstens in vernünftigen Deutsch formulieren können und sich offensichtlich einige Mühe gemacht haben.

Ist Ihnen eigentlich klar, welche Konsequenzen es haben würde, wenn Sie recht hätten? Es würde bedeuten, dass eine immense Geldverschwendung stattfindet, nicht nur in Deutschland, sondern international. Viele Hochschulprofessoren einschließlich meiner Person würden dafür bezahlt, dass sie Nonsense verbreiten, und viele der Gelder, die an Forschungseinrichtungen wie DESY oder CERN vergeben werden, wären hinausgeworfenes Geld. Konsequenterweise müssten Sie sich öffentlich dafür engagieren, dass eine riesige Verschwendung von Steuergeldern gestoppt wird.

Wie bei allen anderen Anti-Relativisten sind die Denkfehler in Ihrer Argumentation jedoch leicht aufzufinden. (Zum Teil fehlen Ihnen einfach gewisse Grundkenntnisse.) Aus Zeitgründen beschränke ich mich darauf, Ihnen einige davon aufzuzeigen. Schließen Sie daraus nicht, dass Sie in nicht angesprochenen Punkten etwa recht hätten. (Zur Warnung verweise ich auf <http://www.aei.mpg.de/mpoessel/Physik/Unorthodox/harmlos4.html>.)

1. Zu Ihrem früheren Leserbrief in „Spektrum...“.

Ihre Rechnung mit dem von Protonen eingenommenen Volumen ist ja ganz nett, aber im frühen Universum können Protonen nicht existieren, weil dafür die Drucke und Temperaturen viel zu hoch sind. (Nachzulesen in Büchern über Kosmologie.)

2. Punkt 1 Ihrer Zusammenfassung.

Die Zeitdilatation und die relativistische Massenzunahme sind sehr wohl zu beobachten¹¹. In modernen Teilchenbeschleunigern werden Elektronen bis nahe an die Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Durch magnetische Kräfte werden sie auf Kreisbahnen gehalten, und wegen der

⁸ Die Mail vom 9. November 2010 war in der obigen vom 10. November 2010 hineinkopiert.

⁹ Ich habe jedem Dialogpartner ein eigenes Schriftbild zugewiesen, um Verwechslungen vorzubeugen.

¹⁰ Niemals würde ich mir anmaßen, den Physikern die *Physik* zu erklären. Es geht mir um eine Interpretation der *Physis*, der *Natur*, und nicht um eine Erklärung der Wissenschaft von der Natur, der *Physik*. Auf diese ungemein wichtige Unterscheidung verweise ich immer wieder. Vgl. etwa mein Buch „Irrte Einstein“ (hier Fußnote 2), S. 14, Fußnote 1.

¹¹ Nur zur Erläuterung: Ich bestreite nicht, dass sie *beobachtet* werden im *beobachtenden System*. Ich sage im oben von YYY angesprochenen ersten Punkt meiner 4-seitigen Zusammenfassung, dass sie *im beobachteten System* keine realen Phänomene sind.

höheren Elektronenmasse müssen stärkere Magnetfelder benutzt werden. Aus deren Stärke lässt sich die Massenzunahme ableiten. Weiterhin werden in den Beschleunigern Teilchen erzeugt, die sehr schnell nach ihrer Erzeugung wieder zerfallen. Nur aufgrund einer beträchtlichen Zeitdilatation können die Teilchen überhaupt beobachtet und untersucht werden. Der Sinn einer Anlage wie CERN steht und fällt also mit der Zeitdilatation. Ähnliches gilt für Myonen, die beim Aufprall der kosmischen Höhenstrahlung am Rand der Atmosphäre erzeugt werden. Ohne Zeitdilatation würden diese aufgrund ihrer Kurzlebigkeit längst zerfallen sein, bevor sie in die am Fuß der Atmosphäre befindlichen Untersuchungslabors gelangt sind, wo sie tatsächlich nachgewiesen werden...¹² Weiterhin ist die Zeitdilatation auch direkt mit Atomuhren demonstriert worden, wie ich weiter unten beim Zwillingsparadoxon ausführen werde.

3. Punkt 3.

Hier haben Sie beinahe recht: Alles, was sich gegenüber einem Beobachter bewegt, ist für diesen zeitdilatiert und längenkontrahiert, und zwar je nach Geschwindigkeit mehr oder weniger. Nur sind diese Effekte bei den Geschwindigkeiten des Alltagslebens so gering, dass wir sie nicht wahrnehmen.

4. Punkt 4.

In...¹³ habe ich das Zwillingsparadoxon auf verschiedene Weisen und jeweils ganz ohne jede Rechnung abgeleitet. Sicher können Sie sich das Buch in einer Bibliothek ausleihen. In diesem Buch wird auch das berühmte Experiment von Häfele und Keating behandelt, mit dem der Effekt des Zwillingsparadoxons experimentell verifiziert worden ist. Am Äquator wurde ein Satz von Atomuhren am Boden gelagert. Ein zweiter Satz baugleicher Atomuhren wurde mit einer Boeing einmal rund um den Erdball geflogen. Danach wurden die Uhren verglichen, und es ergab sich genau der für das Zwillingsparadoxon vorhergesagte Zeitunterschied.

5. Punkt 6.

Hier ist wieder Richtiges mit Falschem vermischt. Die Masse eines Teilchens besteht tatsächlich zum Teil aus den kinetischen Energien der Elementarteilchen, aus denen es zusammengesetzt ist. Daher rührt auch genau die Geschwindigkeitsabhängigkeit der Masse, die Sie übrigens in Punkt 1 abstreiten. Dazu kommt allerdings noch eine Ruheenergie der Elementarteilchen. Dass die Masse mit $v \rightarrow c$ gegen Unendlich geht, hat damit zu tun, dass dasselbe auch für die kinetische Energie gilt. (In der Relativitätstheorie gilt die übliche Formel für die kinetische Energie nur bei kleinen Geschwindigkeiten, für $v \rightarrow c$ wird sie falsch.)

6. Punkt 8.

Dass der Kosmos räumlich ungekrümmt ist, verdankt er nicht einem kuriosen Zufall, vielmehr gibt es dafür triftige theoretische Gründe, die übrigens schon bekannt waren, bevor das durch Messungen bestätigt wurde. Diese sind es auch, warum man aus den Messungen Krümmung null schließt, denn mit diesen wäre auch eine kleine Raumkrümmung verträglich. Außerdem betrifft das nur den räumlichen Anteil der Krümmung, insgesamt ist die Raum-Zeit gekrümmt. (Man sollte schon informiert sein, wenn man mitreden möchte.)

7. Punkt 9.

Die dunkle Materie wurde aus ganz anderen als den von ihnen genannten Gründen eingeführt, nämlich, um Anomalien in der Rotation von Galaxien zu erklären.

8.

Die ART erklärt sehr wohl, warum der Apfel vom Baum fällt. Sie wurde nämlich von Einstein gerade so konzipiert, dass sich aus ihr bei kleinen Geschwindigkeiten und in schwachen Gravitationsfeldern die Newtonschen Bewegungsgleichungen ergeben.

9. Zu Punkt 12.

Man hat in Licht, das beinahe vom Rand des Universums kommt, Spektrallinien gefunden, die mit denen unserer Atome und Moleküle übereinstimmen. Da das Licht viele Milliarden Jahre unterwegs war, ist dies ein Beleg dafür, dass unsere Gesetze der Quantenmechanik auch sehr weit von uns weg und sehr weit in der Vergangenheit gültig waren.

Nach meiner Erfahrung mit Anti-Relativisten werden Sie sich durch meine Argumente vermutlich nicht überzeugen lassen. Falls Sie mir eine Entgegnung schreiben möchten, können Sie das gerne tun. Aber erwarten Sie bitte nicht, dass ich Ihnen nochmals antworte.

¹² Diese drei Pünktchen finden sich im Original, sie markieren hier also keine Textauslassung.

¹³ Musste gelöscht werden, um YYY nicht rekonstruieren zu können.

4. Scheunemann per Mail an YYY (20. November 2009)

Sehr geehrter Herr YYY,

vielen Dank für Ihre Mail und Ihre Antwort auf die Zusammenfassung der Ergebnisse meines Buches sowie auf meinen kleinen Leserbrief – und auch schönen Dank für das Lob, dass ich der deutschen Sprache mächtig bin und es hier und da sogar schaffe, einen klaren Satz zu schreiben. Das soll, kann ich Ihnen nur versichern, nach der Ausformulierung von elf Büchern und weit über hundert Artikeln selbst in den besten Familien vorkommen! Umso mehr, wenn man sich seit drei Jahrzehnten intensiv mit Sprachphilosophie und Erkenntnistheorie – sozusagen ‚hauptberuflich‘ – beschäftigt und im Nebenberuf als freier Lektor arbeitet.

Natürlich erwarte ich nicht, dass Sie Ihre kostbare Zeit für mich Amateur weiterhin vergeuden möchten. Aber es freut mich doch, dass Sie meine Thesen zumindest einer Antwort würdig erachtet – und nicht gleich in den Müll geworfen haben.

Zwei kleine Anmerkungen möchte ich aber noch machen:

1. Ich bin seit langen Jahren mit mehreren studierten (und promovierten) Physikern und einem (promovierten) Mathematiker in der Diskussion um den Themenkomplex Sprachstrukturen und Wirklichkeitsstrukturen. Der Zusammenhang zwischen den Gesetzen des Denkens und Sprechens, der logischen wie mathematischen Grammatik einerseits und den Naturgesetzen andererseits ist mein langjähriger Arbeitsschwerpunkt. (Meinen Weg zu Einstein können Sie übrigens hier – in Form des kurzen Einleitungskapitels meines Buches – nachlesen: www.egbert-scheunemann.de/Relativitaetstheorie-Buch-Scheunemann-Version-1-Einleitung.pdf)

Seitdem ich mein Einstein-Buch publiziert (und die Zusammenfassung online gestellt) habe, bin ich zudem von vielen Physikern angeschrieben worden – die mich durch die Reihe NICHT¹⁴ als Spinner titulierten (okay: eine Ausnahme gab es), sondern die meine Thesen der Diskussion würdig fanden. (Darunter ein Lehrstuhlinhaber der Theoretischen Physik, der auch am CERN arbeitet. Ich möchte seinen Namen hier, das werden Sie verstehen, lieber nicht nennen.) Leider haben sich (fast) alle nur auf die vierseitige Zusammenfassung, also die Ergebnisse meines Buches bezogen – und leider keiner auf die ausführliche Herleitung dieser Ergebnisse in meinem Buch. Deswegen:

2. Ich bestreite in meinem Buch nicht ein einziges Ergebnis der Experimente, die Sie angeführt haben! Nicht das mit den Atomuhren am Äquator und im Flugzeug und nicht das mit den Myonen etc.! Ich gehe auf alle diese Experimente (und auf manches mehr) in meinem Buch ein! Ich sage nicht, dass sich einer der Experimentatoren quasi ‚vermessen‘ hat, sondern ich versuche zum Einen in meinem Buch aufzuzeigen (aus einer epistemologischen und naturphilosophischen Perspektive), dass man die Ergebnisse dieser Experimente auch völlig anders interpretieren kann (und sollte!) und dass in der Physik vor allem eine epistemologische Krankheit weit verbreitet ist, die aus einer völligen Fehlinterpretation der Wirkungsweise der Naturgesetze herrührt – nämlich, dass diese universell gelten würden, also immer und überall, dass sie also ins räumlich und zeitlich Unendliche prolongiert und ‚hochgerechnet‘ werden können. Und diese Interpretation der Naturgesetze ist grundlegend FALSCH (vgl. in Kurzform: www.egbert-scheunemann.de/Vom-freien-Willen-2.pdf). In aller Kürze: Wir liegen (aus methodischen, epistemologischen Gründen) mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit fast immer falsch, wenn wir gewisse Gesetze ‚hochrechnen‘ (ob physikalische, chemi-

¹⁴ Ich schreibe Wörter, die ich hervorheben möchte, in E-Mails grundsätzlich in Großbuchstaben, weil man aufgrund der Nutzung verschiedenster E-Mail-Programme nicht sicher sein kann, ob *kursive* oder **fette** Hervorhebungen beim Empfänger korrekt dargestellt werden.

sche, biologische oder welche auch immer) über den immer nur experimentell begründbaren Geltungsbereich dieser Gesetze hinaus, weil der Geltungsbereich der Naturgesetze eben NICHT universell ist, sondern durch die Geltungsbereiche anderer Gesetze begrenzt, relativiert, aufgehoben, erweitert oder wie auch immer tangiert werden kann und immer wieder wird. Mit anderen Worten: Diese Geltungsbereiche unterliegen der Evolution (und womöglich Devolution) wie ALLES im sich entwickelnden Universum. Wenn ich den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik (den Entropiesatz) zum Gesetz aller Gesetze adle, steht am Schluss der Wärmetod des Weltalls. Stimmt. Wenn ich aber zur Kenntnis nehme, dass es andere Gesetze gibt, die der Entwicklung zum universalen Temperatureinheitsbrei entgegenwirken, dann folgt der Wärmetod des Weltalls – vorsichtig formuliert – nicht unbedingt.

So, lieber Herr YYY, bevor ich aber noch weiter in die Details gehe, möchte ich Sie nur bitten, vielleicht doch noch mein Einstein-Buch Zeile für Zeile zu lesen. Viele, die es wirklich Zeile für Zeile gelesen haben, sprachen sogar von einem Lese- und (naturphilosophischen und epistemologischen) Erkenntnisgenuss – obwohl sie inhaltlich nicht immer mit meinen Thesen und Herleitungen übereinstimmten. Aber wer kriegt in welcher Wissenschaft für welches Werk nur Lob und keinerlei Kritik!

Also nochmals besten Dank für Ihre Mühe, sich mit meinen Thesen beschäftigt zu haben, und

schöne Grüße!

Egbert Scheunemann

PS: Ich werde demnächst auch das Kapitel meines Buches zum Zwillingsparadoxon online stellen. So bin ich nämlich zur (speziellen) Relativitätstheorie gekommen – ich fand (wie mein befreundeter promovierter Mathematiker übrigens auch) trotz aller Anstrengungen nämlich keine einzige Darstellung desselben, die mich mathematisch oder epistemologisch überzeugt oder die ich auch nur in irgend einer Weise plausibel gefunden hätte. (Übrigens auch nicht die von Goenner in seinem Standardwerk zur SRT und ART: Sie ist tautologisch, weil sie die Längenkontraktion (des ‚Weges‘) bemühen muss, um den vermeintlichen Effekt der Zeitdilatation darzustellen. Sie setzt also voraus (Längenkontraktion und Zeitdilatation sind nur zwei Erscheinungsformen, DESSELBEN behaupteten Phänomens), was es zu beweisen gilt.)

5. YYY per Mail an Scheunemann (23. November 2009)

Sehr geehrter Herr Scheunemann,

Sie bekommen doch noch eine Antwort.

1. Meine Bemerkung zur Sprache war nicht ironisch gemeint, sondern basiert auf den schlechten Erfahrungen, die ich mit vielen anderen Opponenten der Relativitätstheorie gemacht habe. Insofern war es sehr nützlich, dass Sie mir noch die Einleitung zu Ihrem Buch zugeschickt haben.

2. Bevor ich Ihr Buch zur Relativitätstheorie lese, schlage ich vor, dass doch erst Sie mein Buch zu diesem Thema lesen. Ich bin nämlich überzeugt davon, dass ich mich – auch hauptberuflich – viel mehr als Sie und auf einem solideren Hintergrund mit diesem Thema beschäftigt habe. Nochmals: Meine Ableitung der Validität des Zwillingsparadoxons erfolgt ohne jede Rechnung.

3. Ihre Bemerkung zur Anerkennung Ihrer Thesen durch gestandene Physiker und sogar Theoretiker wundert mich nicht. Ich habe selbst erfahren, dass die meisten meiner Physikkollegen von der Relativitätstheorie nur wenig Ahnung haben. Zu deren Verständnis gehört eben doch eine sehr intensive Beschäftigung – auch mit deren Formeln. Gerade Probleme wie das Zwillingsparadoxon haben die wenigsten wirklich verstanden. Daher fand ich es auch so wichtig, eine extrem plausible Ableitung ohne alle Rechnerie zu finden und zu publizieren.

4. Dass es Grenzen der Anwendbarkeit physikalischer Formeln gibt, ist auch uns Physikern bekannt, und ich weiß, dass gerade durch Grenzüberschreitungen die größten Fehler zustande kommen. Auch die Probleme im Zusammenhang mit der sprachlichen Umsetzung physikalischer Sachverhalte sind mir bekannt, diese spielen bei der Deutung der Quantenmechanik eine besondere Rolle. Die Rückführung von Deutungsproblemen auf die sprachliche Ebene wird zwar allzu gerne praktiziert – siehe einige der ins Netz gestellten Leserbriefe zu dem Artikel „Wo Einstein irrte“ –, liegt aber oft doch völlig daneben. In vielen Fällen stellt sich heraus, dass sich dahinter ureigene physikalische Probleme verbergen. Zur korrekten sprachlichen Umsetzung physikalischer Sachverhalte gehört meiner Meinung eine so gute Beherrschung des Formalen bzw. Formelmäßigen, dass man davon zwar zum Kern der Probleme geführt wird, jedoch nicht mehr die Sicht verstellt bekommt. (Die völlige Ignorierung des Formalen führt zwar auch zu freier Sicht, es fragt sich nur, worauf.)

Wenn Sie meine Ableitungen gelesen haben und dann noch Einwände geltend machen wollen, werde ich diese gerne lesen.

Beste Grüße

YYY

6. Scheunemann per Mail an YYY (24. November 2009)

Sehr geehrter Herr YYY,

nun habe ich etwas mehr Zeit¹⁵, um zumindest mit ein paar Sätzen auf die von Ihnen genannten Punkte in Ihren beiden Mails einzugehen. (Vorab: Keine Angst, Sie müssen mir auf keinen Fall auf alles antworten!) Zunächst zu Ihrer Mail von gestern:

1. Dass Ihre Bemerkungen zur Sprache nicht ironisch gemeint waren, war mir schon klar. Aber ICH habe mir erlaubt, auf ihre kleine Stichelei, ich könne zumindest in klarem Deutsch formulieren, ironisch zu antworten. Ich kann mir SEHR gut vorstellen, was Ihnen gelegentlich auf den Schreibtisch flattert aus der Ecke Esoterik, Verschwörungstheorie und Größenwahn. Dass Sie erst mal sehr zurückhaltend und skeptisch reagiert haben auf den Autor eines Buches namens „Irrte Einstein?“ kann ich gut verstehen.

2. Ich würde niemals in Frage stellen, dass Sie sich berufsbedingt viel intensiver und auf einem physikalisch viel, viel breiteren Kenntnisniveau in die SRT und ART eingearbeitet haben als ich. Und ich bin überaus gespannt auf Ihr Buch, in dem Sie – ohne jede mathematische Formel zu bemühen – das Zwillingsparadoxon logisch zwingend erklären. Aber erlauben Sie mir diese kleine skeptische Anmerkung: Auch Hubert Goenner und die vielen anderen Physiker, in deren Darstellungen der SRT und ART ich mich intensiv eingearbeitet habe und die ich in meinem Einstein-Buch ausführlich zitiere, und

¹⁵ Am Vortag hatte ich mich in einer ganz knappen Mail nur kurz bedankt für YYYs Mail und – arbeitsbedingt – auf eine spätere Antwort verwiesen.

vor allem ein gewisser Albert Einstein, dessen Standardwerke zum Thema ich ebenso intensiv rezipiert habe, genießen den Ruf, Spezialisten zum Thema zu sein – nur konnten sie mich leider nicht davon überzeugen, dass Experimente mit Chronometern den Lauf der Zeit selbst tangieren oder dass die willkürliche Wahl eines Bezugssystems bzw. der Wechsel zwischen willkürlich gewählten Bezugssystemen (und in einem Universum, in dem ein absolutes Bezugssystem noch nicht gefunden wurde, bleibt uns gar keine andere Wahl, als Bezugssysteme willkürlich zu wählen) Einfluss auf biologische Alterungsprozesse hat.

Nebenbei: Selbstverständlich GIBT es physikalische Prozesse, die biologische Alterungsprozesse beeinflussen. Einer davon heißt zum Beispiel Kühlschrank. Nur – an diesem Beispiel können Sie sofort sehen, dass die ‚Entschleunigung‘ des einen Prozesses zu Beschleunigung energetisch exakt äquivalenter anderer Prozesse führt (in Form der Energiezufuhr, die notwendig ist, um den Kühlschrank zu betreiben). Und hier sind wir bei einem Kern (es gibt also andere Kerne) meiner Argumentation: Weil es völlig unmöglich ist, ‚Zeit‘ physikalisch anders zu fassen als durch die Relativbewegung zwischen mindestens zwei Entitäten, gehört die Zeit selbst zu den physikalischen Erhaltungsgrößen! Jeder Beschleunigung hier entspricht eine Entschleunigung dort – ganz brav nach dem grundlegenden physikalischen Prinzip des actio-reactio! Hin- und Rückreise des reisenden Zwilling sind energetisch wie zeitlich völlig symmetrisch aufgebaut – und sie können es aus physikalischen Erhaltungsgründen auch gar nicht anders sein! Am allerwenigsten ändern daran Wechsel willkürlich gesetzte Bezugssysteme.

Aber bevor ich mich hier weiter in Details verliere: Ich bin, wie gesagt, gespannt auf ihr Buch!

3. Ich kann Ihre Aussage nur unterstützen, dass viele Physiker sich in Sachen SRT und ART nicht sonderlich gut auskennen. Als ich vor langen Jahren anfang, mich mit dem Thema intensiver zu beschäftigen, war genau das meine Erfahrung – zu meinem ganz großen Erstaunen! Aus biografisch-historisch eigentlich eher zufälligen Gründen (meine erste große, langjährige Liebe war Mathematikerin und Biologin – und in der ersten Band, in der ich vor dreißig Jahren anfang zu trommeln, fanden sich gleich zwei Physikstudenten, die bis heute zu meinen besten Freunden gehören) besteht mein gesamter Freundeskreis fast ausschließlich aus Naturwissenschaftlern, speziell Physikern, und Mathematikern. Diese und auch jene Physiker, mit denen ich über die Jahre sonstwie in Kontakt getreten bin (oder sie mit mir), haben mir immer wieder bestätigt, dass sowohl das Physikstudium wie die Forscherpraxis fast völlig SRT-ART-frei sind! Es wundert mich bist heute, warum DIE physikalische Großtheorie (neben der Quantenphysik) in Theorie wie (universitärer wie beruflicher) Praxis der Physiker so gut wie nicht vorkommt – ganz im Gegensatz zur Quantenphysik (die bei der Produktion jedes Mikro-Chips für Rechner, Handys etc. höchst relevant ist).

4. Sie können mir durchaus einiges an Mathematik zumuten. Wie Sie der Einleitung meines Einstein-Buches entnehmen konnten, genieße ich seit über zwei Jahrzehnten den ganz unverdienten Luxus, einen Privatlehrer in Sachen Mathematik zu haben – den ich bis heute mit Freuden intensiv nutze. Und Sie wissen natürlich auch, dass man die SRT zumindest FORMAL mit Oberstufenmathematik vollkommen beherrschen kann (ob man sie dabei INHALTLICH versteht, ist natürlich eine ganz andere Frage).

Nun noch ganz schnell zu den Punkten, die Sie in Ihrem Papier namens „Scheunemann.pdf“ angesprochen haben:

1. Der – um es nur an einem Beispiel zu verdeutlichen – LHC ist ganz und gar kein herausgeworfenes Geld, weil die Untersuchung der, ich sage mal: ‚tiefsten Tiefen‘ der Materie ungeheuer wichtig, spannend und interessant ist, völlig unabhängig davon, ob

man die Ergebnisse in das Urknall-Theorem einzubauen gedenkt oder nicht, diese Theorie zu stützen oder zu widerlegen gedenkt – oder nicht!

2. Protonen existierten – nach gängiger Urknall-Theorie zumindest – im frühen Universum nicht, sondern sie kondensierten erst aus, als Druck und Temperatur dies zuließen. Völlig richtig. Nur die raumgreifende Masse bzw. die Energiematerie bzw. Materieenergie der Protonenbausteine hat damals schon bestanden (Erhaltungssätze). Und auf die kam es mir in meinem kleinen (zugegebenermaßen: etwas neckischen) Leserbrief an. Ob raumgreifende Masse von Protonen oder raumgreifende Masse von Protonenbestandteilen – das ändert nichts am Kern meiner Argumentation.

3. Man kann die ‚relativistische‘ Massenzunahme der Teilchen in Teilchenbeschleunigern und ihre ‚Zeitdilatation‘ (gemessen an ihrer Zerfallszeit), den Myonenzerfall und die Ergebnisse der Experimente mit den Atomuhren auch völlig anders physisch INTERPRETIEREN (wie gesagt, ich bezweifle keinesfalls die Effekte selbst). Dazu müsste ich jetzt aber etwas weiter ausholen – so weit, wie ich es in meinen Buch getan habe.

4. Sie sagen, dass ich recht habe mit der Behauptung, dass „alles, was sich gegenüber einem Beobachter bewegt, für diesen zeitdiliert und längenkontrahiert“ ist, nur könne er das im Alltagsleben wegen der Winzigkeit der Effekte nicht wahrnehmen. Nun gibt es aber professionelle Beobachter, auch Physiker genannt, die inzwischen Messinstrumente entwickelt haben, die Längen bis in den atomaren und subatomaren Bereich messen können. Und meine These ist, dass sie niemals so etwas wie eine Längenkontraktion in einem System messen werden, dessen Teil sie sind (weil sie sich wie der Messgegenstand z. B. gemeinsam in einem Labor befinden), WEIL sie von einem schnell sich vorbeibewegenden Objekt aus beobachtet werden – und von DORT aus als zeitdiliert und längenkontrahiert wahrgenommen werden. Zeitdilatation und Längenkontraktion sind REINE Beobachtungseffekte, die, will man wissen, was in beobachteten Systemen real passiert, herausgerechnet werden müssen.

5. Zur Sache mit den Atomuhren nur ein Hinweis: Keating et al hätten die beiden Atomuhren auch in EINEM kleinen Raum bzw. Labor bzw. Bezugssystem stellen können und dann eine der beiden Uhren in eine Zentrifuge stellen oder an einem Pendel aufhängen und sich nur genügend lange (einer Erdumkreisung entsprechend) bewegen lassen können – sie wären zum gleichen Ergebnis gekommen! Nur meine neckische Frage: Welche Antwort hätten Keating et al nach Abschluss ihrer Messungen auf meine Frage gegeben, wie spät es ist im Labor?

6. Sie werden mich jetzt bestimmt als endgültig verrückt bezeichnen, aber ich muss es leider aussprechen: So etwas wie Ruheenergie gibt es bei GENAUEM Hinsehen NICHT. Selbst beim absoluten Temperaturnullpunkt geben Teilchen ‚keine Ruhe‘ (Kernspin etc.). Absolute Bewegungslosigkeit ist physikalisch nicht beschreibbar – und (aus epistemologischen und naturphilosophischen Gründen) noch nicht einmal denkbar. Die genaue Herleitung dieser These finden Sie – in meinem Buch...¹⁶

7. Die Behauptung, dass zwar der Raumanteil der Raum-Zeit nicht gekrümmt, die Raum-Zeit insgesamt aber gekrümmt sei, ist mir bekannt. Aus naturphilosophischer und epistemologischer Sicht gesprochen: Weder der Raum noch die Zeit sind in irgendeiner Weise (sphärisch, hyperbolisch oder ‚linear‘) gekrümmt oder NICHT gekrümmt. Sie SIND. Bitte nicht unsere formalsprachlichen begrifflichen Konstrukte (und zu denen gehört JEDE Geometrie, auch die Riemannsche) mit den Phänomenen selbst verwechseln, die sie beschreiben sollen (Kategorienfehler). Dem Raum und der Zeit ist es völlig

¹⁶ Sie findet sich inzwischen auch hier: www.egbert-scheunemann.de/Wesen-der-Raumzeit-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf

gleichgültig, welche Begriffsnetze oder Koordinatensysteme wir über sie werfen. Letztere haben maximal einen methodischen, heuristischen Wert – oder nicht. Sie SIND nicht in dem Sinne, wie Raum und Zeit selbst SIND.

8. WEDER Newton noch Einstein haben die Gravitation erklärt – sie haben sie (hoch exakt!) beschrieben. Was die Gravitation IST, WAS es ist, das den Apfel (und zwar senkrecht und nicht gekrümmt!) in Richtung Erdmittelpunkt ‚zieht‘, weiß niemand. Krümmung kann nicht ziehen, sondern maximal eine Bewegungsbahn vorschreiben. Gravitation ‚funktioniert‘ insofern völlig anders als die drei anderen Naturkräfte. Elektromagnetische Wellen können wir sehen und wir spüren ihre Auswirkungen – wenn wir z. B. einen Sonnenbrand kriegen. Wir können genügend große Ansammlungen von Atomen anfassen und ‚begreifen‘. WAS, nochmals, Gravitation jedoch IST, können wir nicht – in des Wortes doppelter Bedeutung – ‚begreifen‘. Wir können ihre phänomenalen Auswirkungen (der Apfel fällt vom Baum) nur staunend zur Kenntnis nehmen. Es wundert insofern nicht, warum ihre Integration in das Erklärungsmuster der anderen drei Naturkräfte (Kraft/Teilchen, Kraft/Teilchen, Kraft/Teilchen) solche Schwierigkeiten bereitet.

9. Die Spektrallinien des Lichtes ferner Galaxien stimmen in der Tat mit jenen irdischer Objekte überein. Das würde ich niemals bestreiten. Und das ist in der Tat ein sehr starkes Indiz dafür, dass ‚dort draußen‘ die gleiche Physik herrscht wie ‚hier unten‘. Aber was hat das mit SRT und ART zu tun?

Nun ist meine Antwort auf die vielen Punkte, die Sie, lieber Herr YYY, angesprochen haben, leider etwas länger ausgefallen. Aber vielleicht fanden Sie ja die eine oder andere meiner Antworten als Anregung, mein Buch doch noch zu lesen. Ich erwarte auch nicht, dass Sie mir auf alles detailliert antworten. Sie haben mir schon genug Ihrer kostbaren Zeit geopfert.

Ich werde mich vielmehr so bald wie möglich an Ihr Buch setzen und mich gerne überzeugen lassen – von überzeugenden Argumenten. Ich bin gespannt!

Schöne Grüße!

Egbert Scheunemann

PS: Weil ich gerade einige größere Arbeitsaufträge bekommen habe (ich muss mich leider auch als freier Lektor verdingen, weil ich vom Verkauf meiner Bücher und meiner wissenschaftlichen Arbeit allein nicht leben kann), wird es aber Januar werden, bevor ich Ihr Buch lesen und systematisch durcharbeiten kann.

7. YYY per Mail an Scheunemann (25. Januar 2010)

Sehr geehrter Herr Scheunemann,

...¹⁷

Ich habe Ihre Ausführungen über das Zwillingsparadoxon durchgelesen. Leider ist auch bei Ihnen der Denkfehler genauso schnell zu finden wie bei allen anderen Bezweiflern der Relativitätstheorie – wenn

¹⁷ Ich habe die ersten beiden Absätze der Mail hier herausgeschnitten, weil es darin nur um das Buch von YYY ging, das er mir empfohlen hatte, das aber leider vergriffen war (und ist; ich konnte es zum Glück jedoch gebraucht erstehen). Zudem hätte der Inhalt der beiden Absätze YYY rekonstruierbar gemacht.

auch sprachlich besser verpackt. Vor der Aufdeckung Ihres eigentlichen Fehlers noch ein paar Anmerkungen. Sie sagen, dass das Konzept des in der Relativitätstheorie benutzten Ruhesystems nicht valide sei, weil sich der Zustand absoluter Ruhe nicht exakt realisieren lässt. Mit Letzterem haben Sie recht. Die Benutzung eines nur idealiter existierenden Ruhesystems ist dennoch sinnvoll, weil letztlich alle in der Physik benutzten Begriffe Idealisierungen darstellen, die in der Praxis nur näherungsweise realisiert werden können. Das gilt schon für Grundgrößen wie Länge oder Zeit oder Masse, und daher erst recht für daraus abgeleitete Größen wie Geschwindigkeit oder Impuls. Ohne solche Idealisierungen ließe sich überhaupt keine Physik machen. Wichtig ist dabei nur, dass sich beim Vergleich eines Ruhesystems mit einem bewegten System die Unsicherheiten in der Geschwindigkeit des Ruhesystems hinreichen klein gegenüber der Geschwindigkeit des bewegten Systems machen lassen.

Weiterhin sagen Sie, die Benutzung vieler verschiedener Bezugssysteme in der Relativitätstheorie sei ein Trick, und erst dieser mache die merkwürdigen Ergebnisse der Relativitätstheorie über Raum und Zeit möglich. Der Grund für die ausführliche Behandlung des Übergangs zwischen verschiedenen Bezugssystemen spielt in der Relativitätstheorie nur deshalb eine Rolle, weil dabei nur in dieser neue physikalische Phänomene auftreten. Außerdem benutzt die Relativitätstheorie im Grunde nur zwei Systeme, das Ruhesystem und ein mit der Geschwindigkeit v bewegtes System, wobei v allerdings eine beliebige Geschwindigkeit $< c$ sein kann.

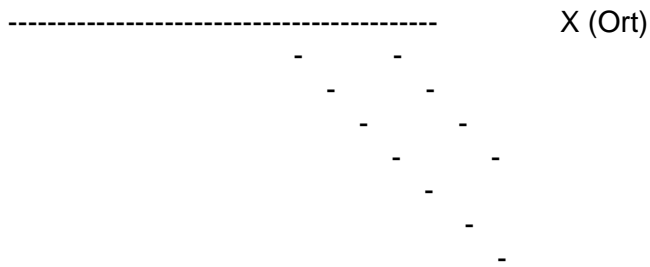
Jetzt komme ich zu Ihrem eigentlichen Fehler. Sie behaupten, beim Zwillingsparadoxon seien alle Vorgänge bezüglich der beiden Zwillinge völlig symmetrisch: Wenn diese den jeweils anderen aus ihrem Bezugssystem betrachten, entfernt sich dieser zunächst, kehrt nach einer Zeitspanne, die von beiden als gleich lang bewertet wird, um und kommt dann zurück.

Sie übersehen aber eine ganz wesentliche Unsymmetrie: Beide Zwillinge befinden sich zwar während des ganzen Vorgangs in ihrem Ruhesystem. Der zurückbleibende Zwilling bleibt aber darüber hinausgehend permanent in einem Inertialsystem, der Raumfahrer dagegen während der Umkehrphase¹⁸ nicht. Ihr Fehler besteht also darin, dass Sie Ruhesystem mit Inertialsystem verwechseln. (Dass sich der raumfahrende Zwilling vorübergehend nicht in einem Inertialsystem befindet, kann er am Auftreten extremer Beschleunigungskräfte feststellen.)

Sie könnten jetzt immer noch einwenden, dass sich der Effekt der Beschleunigungsphase entweder durch eine hinreichend lange Dauer der Reise vernachlässigbar klein halten oder durch ein Differenzexperiment herauskürzen lässt. Das ist ein subtiler Punkt, dessen Verstehen nicht ganz einfach ist. Der Altersunterschied der beiden Zwillinge ist umso größer, je länger der raumfahrende Zwilling weg bleibt.¹⁹ Dies bedeutet, dass er nicht allein auf der

¹⁸ Ich bitte darum, sich diese Stelle zu merken. Das, was passieren soll (das geringere Altern des reisenden gegenüber dem auf der Erde verweilenden Zwilling), geschieht also in der Umkehrphase! Nicht davor, nicht danach, also auch in keiner (nicht beschleunigten) Linearphase davor oder danach, sondern in der Umkehrphase! Es wird darauf zurückzukommen sein.

Beschleunigung des reisenden Zwillings beruht, sondern dass es sich um einen kumulativen Effekt handelt. Ich halte folgende Analogie für hilfreich: Sie laufen mit konstanter Geschwindigkeit geradlinig auf einen Ort zu. In einiger Entfernung von dem Ort bekommen Sie einen seitlichen Stoß, der dazu führt, dass Ihre Bahn um einen kleinen Winkel abgelenkt wird. Wenn Sie nach dem Stoß geradlinig weiterlaufen, führt ihr Weg am Ort vorbei. Je weiter der Weg ist, den Sie nach dem Stoß noch laufen müssen, umso größer ist der Abstand, unter dem Sie später am Ort vorbei laufen:



Der Stoß ist dabei in beiden Fällen gleich groß und bewirkt daher die gleiche Winkelablenkung.

Anmerkung: Sie weisen auf eine Behandlung des Zwillingsparadoxons in Wikipedia hin. Dabei zitieren Sie das Argument anerkannter Physiker, dass die SRT nicht auf beschleunigte Bezugssysteme anwendbar sei. Hierzu folgende Bemerkungen: 1. Der Eintrag in Wikipedia wurde inzwischen wohl abgeändert, weil er diese Aussage nicht mehr enthält.²⁰ 2. Ich habe in meinem Lehrbuch gezeigt, dass die SRT sehr wohl auf beschleunigte Bezugssysteme angewandt werden kann, wie in der klassischen Mechanik treten in ihr dabei Scheinkräfte auf. Dies zeigt, dass sich bisweilen auch anerkannte Physiker bezüglich mancher Probleme der Relativitätstheorie im Irrtum befinden.

Es ist eigentlich schade, dass Sie Ihre Anstrengungen auf eine so brotlose Kunst wie die Widerlegung der Relativitätstheorie verschwenden. Wäre es nicht sinnvoller, Sie würden sich um ein besseres Verständnis der Theorie bemühen und sich dann um eine möglichst allgemeinverständliche Darstellung derselben kümmern?

Ich habe vor, in einer späteren, überarbeiteten Neuauflage des die Relativitätstheorie enthaltenden Bandes meines Lehrbuchs – selbstverständlich ohne Namensnennung – näher auf die Argumente von Bezweiflern der RT einzugehen, um die gängigsten Missverständnisse auszuräumen. Insofern war meine Auseinandersetzung mit Ihren Argumenten

¹⁹ Jetzt erfahren wir, dass es doch nicht nur an der Umkehrphase liegt, sondern auch an der *gesamten* raumzeitlichen Länge der Reise. Oder man muss sich die Sache so denken, dass auf der gesamten Strecke, von der Umkehrphase abgesehen, nichts passiert in Sachen langsameren Alterns, dann aber umso heftiger während der Phase der Umkehr.

²⁰ Das stimmt. Es hat sich in den zwei Jahren seit der Publikation meines Buches „Irre Einstein?“ eine ganze Menge im Wikipedia-Artikel zum Zwillingsparadoxon geändert (womöglich steht beides sogar in einem Zusammenhang). Interessant ist, dass dieser Artikel von den Wikipedia-Administratoren immer noch als „lesenswert“ klassifiziert wird – obwohl sich, wie gesagt, an der Argumentation *einiges* geändert hat (darauf werde ich in einer späteren Arbeit näher eingehen). Wir sehen, die moderne Physik ist recht flexibel...

für mich nicht ganz nutzlos.

Mit freundlichen Grüßen

YYY

8. Scheunemann per Mail an YYY (3. Februar 2010)

Sehr geehrter Herr YYY,

weil es sich mit „Word“ besser schreiben lässt, habe ich meine Anmerkungen zu Ihrem Kapitel über das Zwillingparadoxon anbei als pdf-Dokument beigefügt.

Ich werde diesen Brief übrigens – natürlich vollkommen anonymisiert – in den nächsten Tagen²¹ online stellen (wie meinen Brief an einen Ihrer Kollegen namens XXX²²): Die Download-Raten meiner Artikel verschieben sich nämlich von Monat zu Monat zum Blauen, also zu höherer Frequenz hin...

Schöne Grüße!

Egbert Scheunemann

Inhalt des pdf-Textanhangs²³ von Scheunemann an YYY:

Herrn
Prof. Dr. YYY
Institut für Theoretische Physik
Universität YYY
per Mail

Hamburg, den 2. Februar 2010

Sehr geehrter Herr YYY,

als mir vor ein paar Tagen Ihr Buch geliefert wurde, hatte ich, wie immer, eigentlich noch eine ganze Menge anderer Arbeiten auf dem Programmzettel. Aber es kribbelte mir derart im Hirn und in den Fingern, dass ich, den Zettel einfach beiseite schiebend, dann doch sehr schnell das Kapitel über das Zwillingparadoxon (ZP) in Ihrem Buch... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] las.

Nun, nachdem ich Ihnen schon meinen „Brief an einen Physiker“²⁴ zugeschickt habe, in dem ich auf Einwände und Texte antworte, die mir einer Ihrer Kollegen geschrieben bzw. zugeschickt hatte, können Sie sich wohl schon vorstellen, wie meine Entgegnungen auf Ihre Ausführungen zum ZP lauten. Aber keine Angst, es wird Ihnen nicht langweilig werden, weil doch einiges Neues hinzukommt:

²¹ Das ist erst hiermit geschehen – ich fand davor einfach keine Zeit.

²² Für die schnelle Lektüre hier im Anhang (S. 28 ff.) dokumentiert.

²³ Alle folgenden Fußnoten bis zum Ende des Briefes an YYY stehen exakt so auch im Original. Sie sind hier also nicht nachträglich eingefügt worden. Nur die Nummerierung hat sich natürlich entsprechend verschoben.

²⁴ Vgl. www.egbert-scheunemann.de/Brief-an-einen-Physiker-zum-Zwillingsparadoxon-Scheunemann.pdf

1. Der zentrale Punkt Ihrer Argumentation lautet: „Tatsächlich ist der Vorgang nicht so symmetrisch, wie er hier dargestellt wurde. Der Zwillingenbruder im Raumschiff [Z2] erfährt mehrere Beschleunigungsphasen und wechselt mehrfach das Inertialsystem, während der auf der Erde zurückbleibende Zwilling [Z1] das nicht tut und seine Argumentation auf ein und dasselbe Inertialsystem beziehen kann.“ (S. [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.]²⁵ Wir stellen also fest, dass es auch Ihnen – wie Einstein selbst²⁶ oder auch Ihrem oben genannten Kollegen – nicht gelingt, das ZP zu erklären allein unter Zuhilfenahme des Erklärungspotenzials der SRT, die bekanntlich nur für gegeneinander linear, also nicht beschleunigt bewegte Systeme gilt. Das ist eigentlich auch banal und logisch wie physisch auch gar nicht anders möglich, denn **ohne** die anfängliche Beschleunigungsphase würde Z2 bis zu seinem oder seines Bruders Tode einfach nur neben ihm stehen bleiben und wir könnten die gesamte Reise und das gesamte Gedankenexperiment einfach vergessen. Die Be- und Entschleunigungsphasen (im Folgenden BE-Phasen) – die, das ist meine These, auf der Hin- und Rückreise **vollkommen symmetrisch** sein **müssen**, sonst kommt Z2 nie mehr (exakt) zurück!! – sind der absolute physische²⁷ Kern der Sache und deswegen auch der physikalische wie logische Kern der Argumentation, weil es ohne diese BE-Phasen auch keine Wechsel der Inertialsysteme geben würde. Die **physische Realität der BE-Phasen** ist das **absolute Prior**, alles andere (Inertialsystemwechsel etc.) ist davon abgeleitet.²⁸
2. Diese BE-Phasen können nur modelltheoretisch, also grafisch oder mathematisch hinweggezaubert werden, aber eben nicht real. Und diesen modelltheoretischen Zaubertick vollziehen leider auch Sie: „Wir betrachten noch die kurzen [Warum kurzen?]²⁹ Beschleunigungsphasen der Rakete im [?] Inertialsystem [?]³⁰ der Erde. Diese können wir stückweise aus Teilen zusammensetzen, während deren die Geschwindigkeit annähernd [!!] konstant [!!] ist. ... Lassen wir jetzt die Beschleunigung gegen unendlich [!!] und die Beschleunigungsdauer gegen null [!!] gehen, so geht auch die dilatierte Beschleunigungsdauer gegen null... Er [der Anteil der (allein die ART tangierenden) BE-Phasen] kann durch ein Differenzexperiment [was auch immer das sein soll] zum Verschwinden [!!] gebracht werden; in einem Einzelexperiment wird er vernachlässigbar, wenn die Raumfahrt hinreichend lange dauert.“ (S. [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] Genau so etwas verstehe ich, lieber Herr YYY, unter modelltheoretischem **Hinkonstruieren** dessen – hier der Geltungsbedingungen der SRT –, was eine *adäquate* Beschreibung der physischen Realität nicht hergibt und die deswegen, als physische Realität, einfach **wegkonstruiert** wird. Im gegebenen Fall unterstellt Ihre Modellkonstruktion sogar **physisch Unmögliches**

²⁵ Alle Zitate, falls nicht ausdrücklich anders belegt, stammen aus Ihrem oben genannten Buch, **alle Anmerkungen in eckigen Klammern stammen immer von mir**.

²⁶ Vgl. „Brief an einen Physiker“ (im Folgenden BaeP), S. 2 f.

²⁷ Ich unterscheide, wie gesagt (vgl. BaeP, S. 1, Fußnote 4), streng zwischen Physis (Naturdinge) und Physik (Wissenschaft von den Naturdingen).

²⁸ Ableitungen übrigens, die man hier und da auch ganz einfach lassen könnte und sollte – indem man nämlich einfach das gesamte Universum als DAS Inertialsystem setzt (und die kosmische Hintergrundstrahlung hilfsweise als ‚Äther‘, also als Orientierungsraster), relativ zu dem sich alles mehr oder minder schnell, beschleunigt oder nicht beschleunigt, bewegt.

²⁹ Man kann sich die Reise von Z2 nämlich auch aus *lediglich* vier BE-Phasen ohne *jede* Linearphase zusammengesetzt vorstellen: Z2 beschleunigt bis zur Hälfte der Strecke und entschleunigt dann sofort adäquat bis zum Ziel, also ohne jede lineare Zwischenphase. Und auf dem Rückweg macht er es genauso.

³⁰ Sobald Z2 beschleunigt, ist er, das ist Ihre eigene Argumentation, **nicht** mehr „im Inertialsystem“ – der Erde oder von was auch immer.

- (unendliche Beschleunigung, Beschleunigungsdauer von null) – nur um die Geltungsbedingungen der SRT **daher** zu konstruieren!
3. Aber weg vom Modellplatonismus und hin zur physischen Realität. Auch Sie behaupten, wie oben schon zitiert, dass die ganze Sache **nicht symmetrisch** ist, weil Z_1 den BE-Phasen bzw. dem Wechsel der Inertialsysteme „nicht“ (S. [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.]) unterliegt. Nun, diese Behauptung ist grundlegend falsch. Ich erlaube mir, einfach aus meinem BaeP zu zitieren, weil ich dort schon hinreichend ausformuliert habe, was dazu notwendig zu sagen ist: „Wo liegt also der grundlegende Fehler all der affirmativen Darstellungen des ZP? Er liegt in der völlig absurden, die Erhaltungssätze negierenden Behauptung, nur der reisende Zwilling erfahre Beschleunigungsphasen, der auf der Erde aber nicht! Und genau das führe zu einer Asymmetrie der ganzen Geschichte. Nonsense! Ob Z_1 auf der Erde nach dem Start der Rakete von Z_2 die Gegenbeschleunigung der Erde ob ihrer gigantischen Masse nicht (wie man oft liest) *spürt*, ist völlig irrelevant. Diese Gegenbeschleunigung ist **DA** (actio – reactio) – es sei denn, man bestreitet, wie gesagt, den Energieerhaltungssatz! (Und ob diese Gegenbeschleunigung die Erde selbst (be-)trifft oder in einer Erhöhung der Atmosphärenturbulenz resultiert, ist auch völlig gleichgültig.) In einer wissenschaftlichen Ansprüchen genügenden Physik ist völlig irrelevant, was einer ‚spürt‘ oder nicht. Es zählen allein messbare Fakten! Dass dieses Messen in Sachen Gegenbeschleunigung der Erde nur sehr schwer zu realisieren ist angesichts der gewaltigen Masse der Erde – gegessen! Aber konstruieren wir das ‚Gedankenexperiment‘ einfach mal vernünftig: *Beide* Zwillinge befinden sich jeweils in eigenen (identischen) Raumschiffen in der Mitte einer Röhre – sozusagen Rücken an Rücken und in axialer Richtung der Röhre frei beweglich (wie Projektile quasi in einem Gewehrlauf). Wenn nun beide gleichzeitig ihre gegeneinander gerichteten (gleich starken) Raketenmotoren zünden, werden sie völlig symmetrisch aus der Röhre gedrückt. Und auch der Rest beider Hin- und Rückreisen wird völlig symmetrisch verlaufen – und beide werden bei der Rückkehr in gleichem Maße gealtert sein wie die Röhre (oder ein in ihrer Mitte lebender feuerfester Röhreneumel) selbst!“
 4. Auch Ihre Beschreibung der **Beobachtung** dieser physischen Prozesse (die schon selbst hochgradig realitätsfern dargestellt worden sind) entspricht nicht der Realität: „Jeder der Zwillinge sieht während des ersten Teils der Reise rotverschobenes Licht und während des zweiten blauverschobenes. Der Zwilling im Raumschiff kehrt im Wellenfeld des von der Erde kommenden Lichts um und erlebt den Übergang von der Rot- zu Blauverschiebung sofort [!!] beim Umkehren, exakt nach der Hälfte seiner Reisezeit. Der auf der Erde zurückgebliebene Zwilling muß dagegen [!!] nach der Umkehr des Raumschiffes noch warten [!!], bis das erste nach der Umkehr ausgesandte Licht den Weg bis zur Erde zurückgelegt hat, und sieht erst dann, also weit nach der Hälfte der von ihm gemessenen Reisezeit, den Umschlag zur Blauverschiebung. Da das Ausmaß der Rot- bzw. Blauverschiebung aber aus Symmetriegründen [!!] für beide Brüder gleich [!!] ist, entsteht ein Unterschied in der Anzahl der beobachteten Wellenmaxima, der einem Unterschied in der vom Bruder erlebten Zahl von Herzschlägen [an denen das Aussenden der Lichtsignale gekoppelt war] entspricht.“ (S. [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.]) Hochinteressant, wie Sie plötzlich eine Symmetrie der Rot- bzw. Blauverschiebungen einführen – obwohl Ihre (und nicht nur Ihre) gesamte Argumentation auf der (behaupteten) Asymmetrie des gesamten Prozesses beruht und es hier doch nur um die **Beobachtung** dieses Prozesses geht! **Nur** Z_2 , so Ihre Argumentation, unterliegt BE-Phasen – aber dennoch sieht Z_1 (auf Z_2 s Rückflug) die exakt **gleiche** Blauverschiebung wie

Z2? Das **gleiche** Licht stellt völlig **unterschiedliche** physische Prozesse dar? Ich würde mich, um es zurückhaltend zu formulieren, dafür erschlagen lassen, dass Z1 ab dem Punkt, ab dem für ihn (und später als für Z2) die Rot- in eine Blauverschiebung umspringt, letztere genau um den Faktor **größer** ist als jene, die Z2 beobachtet, und dass dies die Tatsache, dass der Umsprungspunkt für Z2 zeitlich früher ist, exakt wieder aufhebt.

Ich lasse hier mal die Überlegung beiseite, dass die **gesamte** Argumentation (also Ihre Argument **wie** meine Gegenargumente) hochgradig fragwürdig wird, wenn man bedenkt, dass nach der SRT (und ART) das Licht sich im Raume unabhängig von der Geschwindigkeit der Quelle (v) ausbreitet. Wie kann von Z1 dann überhaupt eine Blauverschiebung des von Z2 auf dem Rückweg ausgesandten Lichtes festgestellt werden – da doch Z1 sich **nicht** in Richtung dieses Lichtes, so die ganze Konstruktion des Gedankenexperimentes, **hinbewegt!** Würde sich Z1 auf das Licht **zubewegen**, sähe er es blauverschoben. Da nun aber das Licht von Z2 einfach mit Lichtgeschwindigkeit (c) zum **ruhenden** Z1 fliegt, **ohne** dass sich c zu v , der Reisegeschwindigkeit von Z2, addiert (das ist **DIE** Prämisse der SRT und der ART), wäre zu erklären, wie der ruhende Z1 überhaupt vom entgegenkommenden Z2 ausgesandtes Licht auf dessen Rückweg als blauverschobenes sehen sollte.

Aber, wie gesagt, die Sache stimmt selbst dann nicht, wenn man von dieser letzteren Überlegung absieht: Z1 sieht, wenn es sie denn überhaupt sieht, **nicht** die **gleiche** Blauverschiebung wie Z2 bei dessen Rückflug, sondern eine **stärkere**.

5. Interessanterweise kommt Ihre gesamte Argumentation ohne jeden Rekurs auf die von vielen anderen Physikern zu diesem Zwecke herangezogene bzw. (nur) behauptete *Längenkontraktion*³¹ des zurückgelegten Weges aus. Wie kommt es, dass der eine Physiker letztere bemüht bzw. zu bemühen als notwendig erachtet, um das ZP erklären zu können, der andere aber nicht? Könnten Sie mir, bitte, dafür ein Erklärung zuschicken?

Um es zusammenzufassen: Weder Sie noch Einstein noch sonst wer können das ZP allein unter Zugriff des Erklärungspotenzials der SRT herleiten. Die Geltungsbedingungen der SRT werden allein modellplatonistisch daherkonstruiert – fern aller physischen Realität. Der Rückgriff auf die BE-Phasen ist ein vollständiger Rekurs auf die ART. Aber auch unter diesen Bedingungen kann der gesamte Prozess nur als **asymmetrischer** bezeichnet werden, **wenn** wiederum ausschlaggebende Teile der Realität ausgeblendet werden, ja wenn gegen die energetischen Erhaltungssätze verstoßen wird (Beschleunigung ohne exakt gleiche Gegenbeschleunigung bzw., banal ausgedrückt, ‚Hinstoß‘ ohne exakt adäquaten ‚Rückstoß‘ etc.). Nochmals: Wären die Energie verbrauchenden BE-Phasen von Z2 nicht bis auf das letzte Plancksche Wirkungsquantum exakt identisch auf der Rückreise wie auf der Hinreise – er würde nie mehr exakt zurückkommen! Jede Darstellung der lichtvermittelten **Beobachtung** dieses (energetisch) vollkommen symmetrischen Prozesses als **asymmetrisch**, **kann** nur falsch, d. h. nicht realitätsgetreu sein.

Sie sehen, lieber Herr YYY, Ihre Darstellung des ZP hat mich in keiner Weise überzeugt. Wie geht es also weiter? Nun, wie schon angekündigt, werde ich demnächst die zweite Auflage meines Einstein-Buches herausbringen, in der ich auf alle Einwände und Kritiken, die ich erhalten habe, adäquat eingehen werde und in deren Anhang vor allem eine (nicht von mir stammende!!) komplett neue Erklärung der Gravitation publiziert werden wird, die mit der ART nichts zu tun hat, die aber mathematisch konsistent

³¹ Vgl. BaeP, S. 4, Fußnote 10.

ausformuliert, experimentell komplett durchgemessen und bestätigt ist und bis auf die zehnte Stelle hinterm Komma der etablierten Gravitationskonstanten g entspricht. Ich werde in einer Rundmail an über 2000 Physiker (die E-Mail-Adressen habe ich schon recherchiert) und an alle wichtigen Fachzeitschriften, aber auch an die allgemeine Presse (bzw. ihre Wissenschaftsredakteure) darauf aufmerksam machen. Tja, und dann sehen wir mal, wie es weitergeht!

Und um abschließend auch noch auf Ihren freundlich gemeinten Rat einzugehen, ich solle mich doch nicht weiter mit dem „brotlosen“ Job eines Versuchs der Widerlegung der SRT und der ART beschäftigen: Lieber Herr YYY, ich bin und bleibe ein unverbesserlicher Wahrheitsfanatiker, der am Projekt Humanismus und Aufklärung, Aufklärung und Humanismus arbeitet, weil er dagegen alle anderen zivilisatorischen Projekte als völlig sinnlos erachtet. Meine Arbeit richtet sich auch gegen den Irrsinn in vielen anderen Bereichen der Wissenschaft, aber auch des politischen Lebens – so etwa gegen den neoliberalen Irrsinn und die herrschende Theorie von den wohltätigen Wirkungen des vollkommenen Marktes³² oder auch gegen die herrschende, freiheitsfeindliche, selbstwidersprüchliche und letztlich absurde Theorie vieler Neurowissenschaftler (und auch anderer Naturwissenschaftler oder auch ‚Biophilosophen‘), der freie Wille sei eine Illusion, weil des Menschen Hirnfunktionen allein den Imperativen deterministischer Naturgesetze unterliegen würden.³³

Wie sagt das – leicht abgewandelte – Sprichwort noch? Eher geht ein Kamel durch ein Nadelöhr, als dass Sie mich in Fragen, in denen es um die Wahrheit geht, auf den Knien wiederfinden!

Schöne Grüße!

Ihr

Egbert Scheunemann

Zwischenbemerkung I: In meinem vorangehenden Brief an YYY findet sich ein Fehler (den ich in meiner nächsten Mail an YYY sogar noch vertiefe – davon aber erst später mehr), den Physiker unter Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, womöglich gleich erkannt haben. Interessant ist, dass YYY in seiner gleich folgenden (vorläufig?) letzten Entgegnung überhaupt nicht darauf eingeht, sondern, inzwischen recht wütend, auf exakt nur einen Aspekt: auf meine Umkonstruktion des Gedankenexperiments derart, dass die absolute energetische Symmetrie der ganzen Sache zum Vorschein kommt (Stichwort: Beide Zwillinge sitzen in ihren Raumschiffen Rücken an Rücken in der Mitte eines Abschussrohres). Ich gestehe hiermit also zu, dass ich mir die Gedankenexperimente natürlich auch exakt so **hinkonstruiere**, wie ich es für richtig halte, um gewisse Dinge zu verdeutlichen. Aber ich bin da, wie wir nun sehen werden, in bester Gesellschaft.

9. YYY per Mail an Scheunemann (25. Januar 2010)

Sehr geehrter Herr Scheunemann,

tut mir leid, aber diesmal muss ich Sie etwas härter angehen.

In Bezug auf den in Ihrer vorletzten Mail an einen Physikerkollegen

³² Vgl. z. B. www.egbert-scheunemann.de/Realsatire-internationale-Fianzmarktkrise-Scheunemann.pdf

³³ Vgl. z. B. www.egbert-scheunemann.de/Vom-freien-Willen-2.pdf

gerichteten Brief ist Folgendes zu sagen: Warum stimmen Sie ein derartiges Freudengeheul an, wenn Sie meinen, einen Fehler entdeckt zu haben? Das ist einfach unseriös, zumal Sie unrecht haben.

Leider verhalten Sie sich nicht anders als alle anderen Opponenten der Relativitätstheorie. Ist ein Argument erledigt, so ziehen Sie mit einem Taschenspielertrick flugs ein neues Argument hervor. Diesmal sind es die Erhaltungssätze. Wenn dieses Argument widerlegt ist, werden Sie sicher genauso schnell wieder ein neues parat haben. Da dieser Prozess nie zu Ende geht, werde ich heute zum letzten Mal auf Ihre Argumente eingehen.

1. Sie sagen, die Erklärung des Zwillingsparadoxons benötige die Allgemeine Relativitätstheorie und berufen sich dabei auf Einstein. Hier fallen Sie auf eine berühmte scheinbare Antinomie herein, die sie als Linguist eigentlich durchschauen müssten: "Jeder Esel ist ein Tier, aber nicht jedes Tier ist ein Esel." Dass Einstein in einer seiner Erklärungen des Zwillingsparadoxons die ART benutzt, bedeutet nicht, dass diese zwingend benutzt werden muss. Mit ihrer Benutzung wird die Erklärung nur besonders einfach. (In meinem Buch bringe ich die ART-Erklärung auf Seite ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.])

2. Sie sagen, die SRT gelte nur in unbeschleunigten Bezugssystemen. Leider wird diese irriige Ansicht manchmal auch von Physikern vertreten. Sie wissen hoffentlich, dass die Newtonsche Theorie in beschleunigten Bezugssystemen formuliert werden kann. (In diesen treten dann sogenannte Scheinkräfte auf.) Die SRT muss für gegen null gehende Geschwindigkeiten in die Newtonsche Theorie übergehen. Damit ein Übergang zu den beschleunigten Bezugssystemen der Newton-Theorie möglich wird, muss es daher auch in der SRT beschleunigte Bezugssysteme geben. In Kapitel ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] meines Buches gebe ich eine Ableitung der SRT in beschleunigten Bezugssystemen. Im Übrigen kann das Zwillingsparadoxon ohne jeden Wechsel von Bezugssystemen im Inertialsystem des zurückbleibenden Zwillings abgeleitet werden. Die Beschleunigungen des davonreisenden und dann zurückkehrenden Zwillings gegenüber dem Inertialsystem des Zurückbleibers sind selbstverständlich im Rahmen der SRT behandelbar: In der SRT gibt es natürlich das Analogon der Newtonschen Bewegungsgleichung, durch die Beschleunigungen völlig korrekt und ohne jede Näherung beschrieben werden (Gleichung ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] meines Buches).

3. Hier kommt ihr neues "Taschentrickspieler-Argument" bezüglich der Erhaltungssätze ins Spiel. Sie behaupten, auch der zurückbleibende Zwilling erleide aufgrund der Erhaltung von Impuls und Energie Beschleunigungen. Mit diesem Argument beweisen Sie, dass Sie einfach zu wenig Physik können, um bei Problemen wie dem Zwillingsparadoxon seriös mitreden zu können: Sie haben offensichtlich die Wirkungsweise eines Raketenmotors nicht verstanden. Eine davonfliegende Rakete drückt sich nicht per Rückstoß an der Erde ab, sondern an den Abgasen des Raketenmotors. Wenn Ihnen das nicht einleuchtet, empfehle ich Ihnen, sich erst einmal über Raketenmotoren zu informieren. Alternativ können

Sie sich aber auch mit einer leichten Modifikation des Zwillingsparadoxons befassen, bei der ihnen die Erde mit ihrer großen Masse einfach "unter den Füßen weggezogen" wird.³⁴ Beide Zwillinge befinden sich fern von der Erde im Weltall. Damit der davonfliegende Zwilling keine Kräfte auf den zurückbleibenden ausüben kann, postieren sich die beiden Zwillinge senkrecht zur Flugrichtung in einigen Abstand von einander. Dann schaltet der eine seinen Raketenmotor ein und fliegt davon. Die Anfangsposition ist so zu wählen, dass die Abgase des davonfliegenden Zwillings an dem zurückbleibenden vorbeifliegen. Dadurch wird garantiert, dass auf den Zurückbleiber keinerlei Kräfte ausgeübt werden. Dieser bleibt also während der ganzen Reisezeit unbeschleunigt.

Meine formelfreie Ableitung des Zwillingsparadoxons mithilfe von Taschenlampen (Seite ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] unten) haben Sie wohl übersehen. Das muss genügen!

Freundliche Grüße und "gute Besserung"

YYY

10. Scheunemann per Mail an YYY (4. Februar 2010)

Sehr geehrter Herr YYY,

ich möchte mich zunächst bei Ihnen dafür bedanken, dass Sie sich so viel Mühe geben mit mir und meinen Gedanken – Sie, der hochqualifizierte Spezialist, ich, der nur autodidaktisch qualifizierte Amateur und naturphilosophierende Nichtsnutz – und dass Sie sich sogar noch Ihren Humor erhalten haben, indem Sie mir „gute Besserung“ wünschen von meinen (das ist wohl gemeint) irrigen Vorstellungen.

Aber ich möchte Sie doch bitten, bei den Tatsachen und der Wahrheit zu bleiben und mir nicht irgendwelche Taschenspielertricks zu unterstellen:

1. „Leider verhalten Sie sich nicht anders als alle anderen Opponenten der Relativitätstheorie. Ist ein Argument erledigt, so ziehen Sie mit einem Taschenspielertrick flugs ein neues Argument hervor. Diesmal sind es die Erhaltungssätze.“ Davon abgesehen, dass Sie nicht konkret sagen, welches meiner Argumente warum erledigt sein soll – mein Rekurs auf die Erhaltungssätze und meine Konstruktion des Experimentes derart, dass die energetisch symmetrische Abhängigkeit von Z1 und Z2 überdeutlich wird (indem ich sie in die Mitte eines – etwas breiteren – ‚Gewehrlaufs‘ verfrachte) ist schon in meinem Einstein-Buch nachzulesen (S. 71), worauf ich auch in meinem ‚Brief an einen Physiker‘ verweise (S. 6, Fußnote 18). Ich ziehe nichts neu aus dem Hut, sondern verweise auf schon lange Ausformuliertes – denn was bleibt mir in solchen kurzen Mail- bzw. Briefwechseln anderes übrig, als meine Argumente, die ich in meinem Einstein-Buch umfassend und systematisch entwickle, Stück um Stück, Scheibchen für Scheibchen zu präsentieren, solange mein Einstein-Buch nicht ‚am Stück‘ zur Kenntnis genommen wird? Und verzeihen Sie mir, lieber Herr YYY, mal kurz die folgende Breitseite: Meine ‚Gewehrlauf‘-Variante des Experimentes ist knüppelharte Physik im Ver-

³⁴ Wie gesagt: In Sachen **Hinkonstruieren** befinde ich mich in bester Gesellschaft...

gleich zu Ihrem modellplatonisch-mathematischen Hinwegzaubern der Be- und Entschleunigungsphasen (BE-Phasen), indem Sie mal eben (S. ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.] Ihres Buches) „die Beschleunigung gegen unendlich und die Beschleunigungsdauer gegen null“ tendieren lassen – was natürlich nur mathematisch möglich ist und physisch völlig unmöglich!

2. Wie ein Raketenmotor funktioniert, war mir, Sie werden es kaum glauben, auch ohne Ihre Belehrung bekannt: Die sich sonst allseitig ausbreitenden Partikel (Abgase) des explodierenden Treibstoffs werden durch die Form des Raketenmotors gerichtet. Erstere werden dadurch in eine Richtung gedrückt, letzterer samt Rakete in die entgegengesetzte. (Auf solche hyperkomplexen Zusammenhänge wäre ich alleine natürlich nie gekommen!) Aber das ist hier völlig unwichtiger Firlefanz: Worauf ich mit meiner ‚Gewehrlauf‘-Konstruktion des Experimentes hinaus wollte, war die Veranschaulichung der energetischen Abhängigkeit von Z1 und Z2 (die übrigens selbst dann noch erhalten bleibt, wenn Z2 Treibstoff von der Erde mitnimmt, dessen Energiegehalt sich seiner erdgeschichtlichen Entstehung verdankt, und ihn am Ziel zum energetischen Management seiner Umkehr nutzt). Sie konstruieren jetzt das Experiment so um³⁵, dass Z1 und Z2 als energetisch völlig entkoppelt erscheinen (beide schweben nebeneinander im Weltall und nur Z2 beschleunigt, ohne dass sein Abgasschweif Z1 bzw. dessen Raumschiff trifft, sich also nicht von diesem, sondern nur vom Abgas abstößt). Das können Sie gerne machen, lieber Herr YYY! Nur seien Sie sich bitte der Konsequenzen dieser (letztlich nur vermeintlichen: Treibstoff von der Erde!) vollkommenen energetischen Entkoppelung der Zwillinge bewusst! Z1 ist nämlich dadurch letztlich aus dem Experiment vollkommen verschwunden! Er ist nun einfach Teil des Restes des Universums relativ zu Z2! Sie hätten dann auch gleich sagen können: Ein Raumfahrer namens Z2 ruhte neulich irgendwo im Weltall, beschleunigte dann wie ein Berserker auf, sagen wir: 0,5-fache Lichtgeschwindigkeit, flog eine Weile, kehrte dann (nach Absolvierung entsprechender BE-Phasen) wieder zum Startpunkt zurück – und war DADURCH weniger schnell gealtert als der Rest des Universums! Es gibt nämlich KEINEN Punkt (keinen Zwilling, keinen Planeten, keinen Stern, NICHTS) im Universum, relativ zu dem sich Z2 NICHT be- und entschleunigt hätte!

Nun, lieber Herr YYY, dann wären wir wieder bei meinem Argument (dem Sie schon zugestimmt hatten), dass ALLES im Universum, da permanent gegen ALLES ANDERE im Universum bewegt, relativ zu ALLEM ANDEREN zeitdilatiert (längenkontrahiert) ERSCHEINT – und deswegen, so meine These, letztlich NICHTS zeitdilatiert (längenkontrahiert) IST.

3. Sie sagen, dass man die BE-Phasen durchaus in der SRT berücksichtigen könne. Das mag sein oder nicht – und es wäre auch keine inhaltliches Argument gegen diese These, wenn ich darauf verweise, dass nicht nur, wie Sie zu formulieren liebten, „manchmal auch von Physikern vertreten“ wird, dass die SRT nur für nicht beschleunigte Systeme ‚zuständig‘ ist, sondern dass diese These WEITEST verbreitet ist in der Physikerzunft, die sich mit der SRT (und ART) beschäftigt (siehe etwa jene Physiker, die ich in der elf Seiten langen Literaturliste meines Einstein-Buches aufführe). Das Argument ist vielmehr, dass Ihre Erweiterung der SRT durch die BE-Phasen, das, was gesagt wird, überhaupt nicht trifft: dass nämlich selbst Einstein für die unbeschleunigte Linearphase der Reise nur vollständige Symmetrie (BEIDE Zwillinge sehen sich jeweils weniger schnell alternd) feststellen kann. Ob jetzt für diese Linearphase ausschließlich

³⁵ Wir erinnern uns...

die SRT ‚zuständig‘ ist oder auch das Bezirksamt Altona, ist völlig irrelevant für die Argumentation.

4. Sie gehen mit keinem Wort auf meine Frage ein, warum Ihre Darstellung des ZP ohne die Längenkontraktion des von Z2 zurückgelegten Weges auskommt – die vieler anderer Physiker (etwa Goenners in seinem Standardlehrbuch zu SRT und ART) aber nicht. Sieht so ‚exakte‘ Wissenschaft aus?

5. Sie gehen mit keinem Wort auf meine (zugegebenermaßen: rhetorische) Frage ein, warum denn (wie Sie und viele andere behaupten) auch Z1 bei der Rückreise von Z2 das von Letzterem ausgesandte Licht blauverschoben sehen sollte, obwohl Z1 ruht, sich also nicht auf das Licht bzw. dessen Wellenberge zubewegt, und obwohl sich das Licht, das Z2 aussendet, NICHT zu seiner Reisegeschwindigkeit addiert (das ist, wie gesagt, DIE Prämisse der SRT und der ART), er also Z1 sein Licht bzw. dessen Wellenberge NICHT ‚entgegendrücken‘ kann. Übrigens gilt das auch für die behauptete Rotverschiebung: Nur wenn sich Z1 von Licht (bzw. seinen Wellenbergen), das auf ihn gerichtet ist, entgegengesetzt wegbewegt, nimmt er eine Rotverschiebung wahr – NICHT, wenn er ruht und Licht von Z2 wahrnimmt, wenn sich dieser von Z1 wegbewegt, da – wiederum – das Licht und seine Wellenberge sich völlig unabhängig von der Quelle (Z2) ausbreiten.

Klar ist, dass die Zeitintervalle sich vergrößern, in denen Z1 Lichtkorpuskeln vom beschleunigt (nicht linear!) wegweisenden Z2 empfängt, weil der Weg, den jedes Korpuskel zurücklegen muss, in der Beschleunigungsphase eben ‚beschleunigt‘, also überproportional wächst. Das würde aber maximal einen Zeitlupeneffekt hervorrufen – und keine Rotverschiebung! Letztere würde nur eintreten, wenn sich Z1 zusätzlich vom eintreffenden Licht entgegengesetzt wegbewegen würde.

Ich möchte hier auch an meine Interpretation des Michaelson-Morley-Experimentes erinnern (in meinem Einstein-Buch S. 50-58): Laufzeitunterschiede wurden im Interferometer NICHT festgestellt – obwohl sich die Erde mit dem Interferometer in mehrfacher Hinsicht durchs Weltall bewegt. ALSO hat die Lichtquelle ‚ihr‘ Licht mitgenommen – sonst wäre es ja zu Laufzeitunterschieden gekommen durch die Bewegung der Erde, wenn das Licht sich am Äther orientiert und die Erde sich relativ zu diesem bewegt hätte. WENN man also davon ausgeht, dass die Quelle DOCH ihr Licht mitnimmt – DANN käme es zu Blau- und Rotverschiebungen des von Z2 ausgesandten Lichtes in der Beobachtung des ruhenden Z1, DANN wären sie erklärbar! Aber genau das würde die ganze SRT und ART über den Haufen schmeißen...

Schöne Grüße
und beste Erholung
von meinen Argumenten!

Ihr
Egbert Scheunemann

Zwischenbemerkung II:

YYY hat, wie gesagt, auf die vorangehende Mail nicht mehr geantwortet und auf die beiden folgenden auch nicht. Wir erfahren also zum Beispiel leider nicht, warum YYY bei der Erklärung des ZP ohne die Längenkontraktion des von Z2 zurückgelegten Weges auskommt, viele andere Physiker aber nicht. Ich dokumentiere die beiden nachfolgenden Mails aus meiner Feder aber dennoch, weil ich in der ersten einen (oben schon

zwei Mal angeklungenen) Fehler mache, der sich für mich – und ich hoffe auch für Sie – als regelrechtes heuristisches Juwel entpuppt hat. Aber ich will hier nichts vorwegnehmen...

11. Scheunemann per Mail an YYY (5. Februar 2010 – 10:41 Uhr)

Sehr geehrter Herr YYY,

ich bin zutiefst betrübt, Ihre kostbare Zeit, die Sie ja leider selbst nicht dilatieren können, nochmals kurz in Anspruch zu nehmen. Aber mir ist, glaube ich, nun das endgültige Argument eingefallen, das das ZP endgültig in Wohlgefallen (bzw. Missfallen seiner Protagonisten) auflösen wird – und insofern bin ich heilfroh, dass Sie mit mir in diese Auseinandersetzung eingetreten sind (und ich ärgere mich über mich selbst, dass mir die Dinge, die ich jetzt äußern werde, nicht schon früher eingefallen sind):

1. Würden auch Sie sagen, dass Längenkontraktion und Zeitdilatation zwei Seiten einer Medaille sind? Letztere wird nämlich aus der exakt gleichen Theorie hergeleitet und nach der exakt gleichen Formel berechnet wie Erstere, nur werden in der Formel Buchstaben ausgetauscht, weil es eben ein Mal um Länge (l), das andere Mal um Zeit (t) geht. (Vgl. in meinem Einstein-Buch S. 121.) Also immer dann, wenn man Zeitdilatation beobachtet, beobachtet man auch Längenkontraktion – und wenn das eine nicht, dann auch das andere nicht.

So, und jetzt meine Suggestivfrage: Bleibt Z2 nach seiner Rückkehr zu Z1 kürzer bzw. (je nachdem, wie er seinen Körper in Flugrichtung gelagert hatte) schmaler entsprechend der Längenkontraktion, die Z1 während des Fluges von Z2 beobachtet hat, oder bildet sich dieses Beobachtungsphänomen wieder zurück? Wenn ja – warum bildet sich dann die beobachtete Zeitdilatation nicht wieder zurück? Nochmals: BEIDE Phänomene werden theoretisch wie mathematisch-formal völlig identisch erklärt!

2. Des Rätsels endgültige Lösung ist natürlich, dass sämtliche verbalen und grafischen Darstellungen des Experimentes kompletter Unsinn sind, insofern behauptet (und grafisch dargestellt wird), dass es für BEIDE Zwillinge Beobachtungsphasen gäbe, in denen BEIDE Zwillinge (je nach Flugrichtung) das Licht vom jeweils anderen blau- oder rotverschoben sehen würden – nur Z2 eben zeitversetzt, weil er nach seiner Umkehr das von Z1 kommende Licht sofort blauverschoben wahrnehme, Z1 das von Z2 aber nicht sofort.

So. Des Rätsels Lösung ist, dass Z1 das Licht (wie in meiner letzten Mail schon geäußert), das Z2 auf der Rückreise (Z2R) aussendet, NIE blauverschoben sieht und auch das Licht, das Z2 auf der Hinreise (Z2H) aussendet, NIE rotverschoben, weil – und das ist DIE Prämisse der SRT wie der ART – Lichtgeschwindigkeit (c) und Relativgeschwindigkeit (v) der Lichtquelle (Z2) sich NIE addieren bzw. subtrahieren: Das Licht einer Lichtquelle wird IMMER (im Vakuum etc. pp.) mit c ausgesandt und breitet sich mit c von der Lichtquelle aus, völlig unabhängig von der Bewegung (v) oder Bewegungsrichtung der Quelle. Z2 kann machen, was er will, ent- oder beschleunigen oder sich linear oder auch gar nicht bewegen (relativ zu Z1) – das von ihm ausgesandte Licht sieht Z1 IMMER weder blau- noch rotverschoben, weil sich c und v NICHT addieren bzw. subtrahieren: Z2 kann das von ihm ausgesandte Licht bzw. dessen Wellenberge weder zu Z1 ‚hinschieben‘ (zuzüglich zu c) noch von ihm ‚wegziehen‘ (abzüglich zu c). Z1 (ruhend!) würde das Licht bzw. dessen Wellenberge nur ‚komprimiert‘ (blauverschoben) sehen, wenn er SICH aktiv auf das von Z2 ausgesandte Licht ZUBewegen würde – oder rotverschoben, wenn er sich von diesem WEGbewegen würde. Da er aber

definitiv ruht, sieht er weder das eine noch das andere – da, im Falle der Rückkehr von Z2, dieser ‚sein‘ Licht bzw. dessen Wellenberge ja Z1, wie gesagt, ‚entgegengeschoben‘ müsste ($c+v$), damit Z1 es ‚komprimiert‘, also blauverschoben sieht. Und genau das geht, so sei nochmals gesagt, nach DER Prämisse der SRT (und ART) NICHT. Diese Prämisse lautet stur: $c+v=c$.³⁶

WAS aber sieht Z1, wenn er Z2 bei dessen Hinreise (Z2H) beobachtet, also hinterherguckt? (Wir reduzieren der Einfachheit halber Hin- wie Rückreise auf jeweils zwei Be- und Entschleunigungsphasen ohne Linearphase dazwischen.) Er sieht Folgendes: Die INTERVALLE der Aussendung der Lichtkorpuskeln durch Z2H werden im Maße der Beschleunigung von Z2H größer, weil die von Z2H ausgesandten Lichtkorpuskeln eben ‚beschleunigt‘ immer größere Strecken zu Z1 zurücklegen müssen (mit stur c und ohne jede Farbverschiebung!) – und das bedeutet schlichtweg, dass Z1 (ruhend!) Z2H in Zeitlupe, als zeitgedehnt bzw. -dilatiert wahrnimmt, aber eben nicht rotverschoben!

Auf der Rückreise von Z2 (Z2R) sieht Z1 das von Z2R ausgesandte Licht nicht blauverschoben, weil Z2R (aufgrund von $c+v=c$) ‚sein‘ Licht bzw. dessen Wellenberge Z1 nicht entgegengeschoben kann – aber die INTERVALLE, in denen Z2R ‚seine‘ Lichtkorpuskeln aussendet, werden in der Beobachtung durch Z1 kürzer, weil die Lichtkorpuskeln, die Z2R aussendet, ‚beschleunigt‘ immer kürzere Strecken zu Z1 zurücklegen müssen. Z1 sieht das von Z2R ausgesandte Licht bzw. dessen Wellenberge also nicht ‚komprimiert‘, also nicht blauverschoben (da $c+v=c$), sondern in Zeitraffer! Z1 sieht Z2R also in GLEICHEM Maße, also VÖLLIG SYMMETRISCH schneller altern, als er Z2H langsamer alternd sah! (Genau hier kommt auch der Energieerhaltungssatz ins Spiel: Würden sich die Energiebeträge, die Z2 auf Hin- wie Rückreise aufwendet, nicht bis aufs letzte Plancksche Wirkungsquantum symmetrisch gleichen – er würde nie mehr (exakt) zurückkommen!)

Das Ergebnis ist also, dass Z2 nach seiner Rückkehr im absolut gleichen Maße gealtert ist wie Z1 – und dass sich die BEOBACHTETE Zeitdilatation genauso wieder ‚zurückbildet‘ (durch die Komprimierung der Zeitintervalle, in denen Z1 die von Z2R ausgesandten Lichtquanten wahrnimmt) wie die BEOBACHTETE Längenkontraktion. Z2 ist nach seiner Rückkehr weder jünger noch kürzer!

So. Ich könnte jetzt noch die ganze Sache aus der Sicht von Z2 durchdeklinieren, der auf seiner Hinreis das von Z1 ausgesandte Licht, weil er sich von ihm wegbewegt, sehr wohl rotverschoben sieht und auf der Rückreise eben blauverschoben, weil er sich auf das von Z1 ausgesandte Licht bzw. auf dessen Wellenberge zubewegt. Nur – muss ich jetzt noch weit ausholen, um zu verdeutlichen, dass auch diese beiden Prozesse sich VÖLLIG SYMMETRISCH verhalten, also KOMPLETT gegenseitig aufheben? (Denken Sie nur an meine Darstellung des wandernden Mönchs!)

Ich bin auf Ihre Antwort gespannt! Ich fürchte nur, dass ich keine bekommen werde. Denn sollte stimmen, was oben dargestellt wurde, müssten ganze Bibliotheken der Fachabteilung Physik weltweit umgeschrieben werden. Dagegen spricht schon allein die (nichtrelativistische) Masseträgheit des Wissenschaftsbetriebes.

Übrigens und zur Erinnerung: Auch ‚relativistische Masse‘ (und damit Energie) wird nach der exakt gleichen Theorie und exakt gleichen Formel berechnet (wiederum nur unter Auswechslung eines Buchstabens), wie Zeitdilatation und Längenkontraktion es werden. Fällt Eines von Dreien, fällt alles! (Vgl. in meinem Einstein-Buch S. 121.)

³⁶ Sie haben im Absatz oben gerade meinen Argumentationsfehler gelesen – falls er Ihnen noch nicht aufgefallen sein sollte. Gleich folgt aber das ‚heuristische Juwel‘ – noch unbewusst, noch implizite, noch nicht expliziert. Es sei aber schon mal angekündigt. Vielleicht begreifen Sie die Sache ja schneller, als ich tat!

Nun wird, wie Sie, lieber Herr YYY, in einer Ihrer Mails einwandten, so etwas wie ‚relativistische‘ Massezunahme etwa in Teilchenbeschleunigern GEMESSEN, wenn sich v (etwa von Protonen) an c annähert. Das bestreite ich, wie auch schon zigfach gesagt, keinesfalls! Ich würde nur dringend empfehlen, die Sache anders als durch spukhafte ‚relativistische‘ Massezunahme (und das ist eben, um einen kleinen Wink zu geben, äquivalent mit ENERGIEzunahme) zu erklären, also anders, und das ist der ganze Sinn meiner kritischen Auseinandersetzung mit der SRT wie mit der ART, zu INTERPRETIEREN (und genau das ist der Beruf des (Natur-)Philosophen). Zeitdilatation, Längenkontraktion und relativistische Masse sind reine Beobachtungseffekte, die IM beobachteten System in keinerlei Weise nachgewiesen werden können.

In der Physik dürfe man aber nur zur Kenntnis nehmen, was man misst, was man beobachtet? Nein! Man kann auch denken! Und man MUSS interpretieren! Wem weniger als Ihnen, lieber Herr YYY, in Ihrer Eigenschaft als Theoretischer, also ‚formalsprachenverliebter‘ Physiker müsste ich das eigentlich sagen!

Schöne Grüße und
beste Erholung
von meinen Argumenten!

Ihr
Egbert Scheunemann

12. Scheunemann per Mail an YYY (5. Februar 2010 – 17:50 Uhr)

Sehr geehrter Herr YYY,

mir ist, sorry, ein Argumentations- bzw. Prämissenfehler unterlaufen, wie mir eben einer meiner Freunde, ein Physiker, mitteilte. Bitte die Mail von heute Mittag 10:41 Uhr (unten) einfach ignorieren und löschen. Mein Fehler betrifft nicht die grundlegende Argumentation, deren Ausgangsfrage bleibt: Wenn das relativ zu Z1 weniger schnelle Altern von Z2 auch bei dessen Rückkehr erhalten bleiben sollte – warum dann nicht auch seine während seiner Reise durch Z1 beobachtete Längenkontraktion und relativistische Massezunahme? Ist Z2 auch kürzer (schmäler) bzw. schwerer (träger) nach seiner Rückkehr?

Die korrigierte Version meiner Mail unten folgt morgen oder in den nächsten Tagen. Ich bitte nochmals um Verzeihung wegen des Fehlers und der notwendigen Korrektur.

Schöne Grüße!
Egbert Scheunemann

13. Scheunemann per Mail an YYY (8. Februar 2010)

Sehr geehrter Herr YYY,

wenn Sie wüssten, was für ein schlechtes Gewissen ich Ihnen gegenüber habe. Schon wieder behellige ich Sie mit meinem Kram! Und womöglich lassen Sie meine Mails inzwischen von Ihrem Mailprogramm automatisch in den Papierkorb verschieben. Aber

Sie haben es nun mal mit einem alten Wahrheitsfanatiker zu tun! Falls Sie besagte Funktion Ihres Mailprogramms also noch nicht aktiviert haben sollten:

Mein Fehler in meiner Mail (ganz unten)³⁷ war, dass ich voraussetzte, dass Z2H und Z2R (H und R stehen wieder für die Hin- und Rückreise) selbst kein (für Z1) rot- oder blauverschobenes Licht aussendet (weil $c+v=c$). Ein Freund, wie in meiner ‚Fehlerkorrektur‘-Mail an Sie (unten)³⁸ schon geäußert, hat mich in seiner Eigenschaft als Physiker darauf aufmerksam gemacht, dass das doch der Fall sei: Ein Teil der Bewegungsenergie von Z2H bzw. Z2R subtrahiert bzw. addiert sich zu dem Licht, das er aussendet, aber eben nicht in der Form, dass sich die Geschwindigkeit der ausgesandten Lichtquanten erhöht (c ist absolut)³⁹, sondern eben in Form der Rot- bzw. Blauverschiebung des Lichts⁴⁰ (d. h. der Dehnung bzw. Komprimierung der durch Z1 beobachteten Abstände der Wellenberge).

Nur – und insofern war mein Prämissenfehler ein für mich äußerst erhellender –, indem mein Freund mich darauf aufmerksam machte, wurde mir schlagartig klar, dass ich mich die ganze Zeit von diesem blau- oder rotverschobenen Licht, in des Wortes fast direkter Bedeutung, habe blenden lassen! Ich habe mich einfach komplett auf den Holzweg führen lassen von jenen, die die Rot- und Blauverschiebung des Lichtes zur ERKLÄRUNG des ZP heranziehen. Die ganze Sache ist nämlich genau deswegen ein Holzweg und für die Erklärung des ZP völlig irrelevant, weil die Zeitlupen- und Zeitraffereffekte AUSSCHLIESSLICH dem Umstand der (beobachteten) Dehnungen oder Stauchungen der Intervalle geschuldet sind, in denen Z1 und Z2H und Z2R ihre Lichtpulse aussenden – und ob diese nun in eher rotem oder eher blauem Licht ERSCHEINEN, ist völlig gleichgültig: Z1 sieht Z2H nicht deswegen langsamer altern, weil dieser rotverschobenes Licht aussendet, und er sieht Z2R nicht deswegen schneller altern, weil Z2R blauverschobenes Licht aussendet – sondern weil die Zeitintervalle, zwischen denen Z2H (rotverschobene) Lichtquanten aussendet, aus der Sicht von Z1 mit Z2H's Fluchtgeschwindigkeit wachsen und weil sie aus Sicht von Z1 schrumpfen, wenn Z2R ihm entgegen fliegt. Der durch diese Intervalldehnung und -schrumpfung entstehende Zeitlupen- bzw. Zeitraffereffekt erscheint ein Mal in rotem Licht, das andere Mal in blauem, aber das rote oder blaue Licht ist eben nicht Ursache des Zeitlupen- bzw. Zeitraffereffektes. That's it, nothing more – oder?

So. Und nun die endgültige Lösung des Rätsels: Die Sache ist nicht in allen Phasen symmetrisch (das wäre bei mehrfachen Be- und Entschleunigungsphasen auch verwunderlich), aber im Ergebnis ist sie es, und zwar hundertprozentig. Ich hätte einfach meinen eigenen Argumenten mehr Vertrauen entgegenbringen sollen. In meinem Gleichnis von der Wanderung des Mönchs (siehe die Seiten 1-3 in: www.egbertscheunemann.de/Zwillingsparadoxon-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf) steckt nicht nur die ganze Wahrheit, es IST die ganze Wahrheit. Eine idioteneinfache, physikalisch vollständig durchführbare und insofern nicht nur gedankenexperimentelle Variante des ZP zeigt endgültig und ein für alle Mal, dass Z2, wenn er zurückkommt, auch nicht ein Sekündchen (ja noch nicht mal eine Planck-Zeit) weniger gealtert sein KANN als Z1:

Z2 düst los ins All und beschleunigt eine gewisse Zeit (wie lange, ist, wie wir gleich sehen werden, völlig gleichgültig) bis er eine relativ hohe Geschwindigkeit hat (ob $0,5 c$ oder $0,1 c$ oder $0,01 c$, ist wiederum völlig gleichgültig). Danach bremst er so lange ab,

³⁷ Das bezieht sich natürlich auf die vorangehende Mail, die in der obigen hineinkopiert war.

³⁸ Dto.

³⁹ Insofern war meine Argumentation richtig.

⁴⁰ Insofern war meine Argumentation falsch.

bis er wieder (relativ zu Z1) steht (z. B. in der Nähe des Planeten Pandora, um kurz den Na'vi zuzuwinke). Auf dem Rückweg macht er es genauso, nur in umgekehrter Richtung. (Übrigens könnte Z2 zwischendrin auch mehrfach abbremsen und wieder beschleunigen und Inertialsysteme wechseln, bis er schwarz wird, das ändert an der GANZEN Sache NICHTS – wie wir gleich sehen werden.)

Und nun kommt's: Z2 hatte die ganze Zeit vorne und hinten Spiegel an seinem Raumschiff installiert. Z1 strahlte diese Spiegel während der gesamten Reisezeit von Z2 im Sekundentakt mit Laserlichtpulsen an (man könnte auch einzelne Photonen nehmen – ist aber auch wieder völlig gleichgültig) und beobachtete das reflektierte Licht.

Nun: Was sah Z1 während der Reise von Z2 – und was wird er gesehen haben und mit der Realität von Z2 vergleichen können, wenn Z2 wieder neben ihm steht? Es gibt eine sehr komplizierte Antwort auf diese Frage (Stichwort: exakte mathematische Darstellung aller Be- und Entschleunigungsphasen, aller Rot- und Blauverschiebungsphasen, aller beobachteten Dehnungen und Stauchungen der Zeitintervalle zwischen den ausgesendeten Lichtpulsen; siehe dazu bitte unten auch das PS) – und, sage ich mal, hinter dieser in der mathematischen und grafischen Darstellung komplizierten Antwort konnten sich auch zig affirmative ‚Erklärungen‘ des ZP verstecken. Die einfache, aber vollkommen schlüssige und realitätsadäquate Antwort lautet hingegen: So viele Lichtpulse (oder -quanten) Z1 Z2 hinterhergeschickt hat, so viele Lichtpulse (oder -quanten) hat er wieder reflektiert (da Z2 natürlich NICHT schneller als mit c reisen konnte). Und ob diese Reflexionen nun in bestimmten Reise- und Be- oder Entschleunigungs- oder Linearphasen nun für Z1 blau- oder rotverschoben waren oder in gedehnten oder gestauchten Zeitintervallen zurückkamen, ist VOLLKOMMEN GLEICHGÜLTIG – es kamen ALLE zurück!!

In den Standarddarstellungen des ZP wird hingegen behauptet (besser: die Sache wird so hinkonstruiert), dass Z1 weniger Lichtpulse bzw. Wellenberge von Z2 bekommt als umgekehrt. (Vgl. z. B. die englische und deutsche ZP-Wikipedia-Version in meinem ‚Brief an einen Physiker‘ oder auch ... [Gelöscht, um YYY nicht rekonstruieren zu können. E.S.])

Z2 ist also (immer relativ zu Z1) weder jünger noch kürzer noch schwerer, wenn er zurückkommt. Stimmt's – oder habe ich recht?

Um gleich ein wahrscheinliches Gegenargument anzusprechen: Ja, so werden Sie womöglich sagen, Z1 empfängt zwar alle Lichtpulse (und damit rot- oder blauverschobenen Wellenberge), die er Z2 hinterherschickte und die von Z2 auch brav reflektiert werden (weil er eben NICHT schneller als C ist), aber Z1 schickt sie im Sekundentakt SEINER Uhr – und Z2 schickt seine eigenen (nicht die reflektierten) Lichtpulse eben nach der EIGENEN Uhr aus, und die geht eben langsamer.⁴¹ (So argumentierte übrigens der zweite Lehrstuhlinhaber für Theoretische Physik, mit dem ich die ganze Sache seit geraumer Zeit wild diskutiere.) Nun, lieber Herr YYY, dann würden Sie aber voraussetzen, was es erst zu beweisen gilt und dann wäre die Sache endgültig tautologisch. Dann hätten Sie auch gleich sagen können: Die Antwort auf das Zwillingparadoxon lautet: Z2 ist nach seiner Reise weniger gealtert als sein Bruder Z1, weil er auf der Reise

⁴¹ Übrigens kann man sich diese Scheinargumentation als solche dadurch klar machen, dass man *weder* das von Z1 ausgesendete Licht nimmt, das Z2 nur reflektiert, *noch* das von Z2, das Z2 (nach ‚eigener‘ Uhr) selbst aussendet – sondern einfach das Licht der Sonne, die, sagen wir: irgendwo links weit weg, aber senkrecht zur Mitte der von Z2 zurückgelegten Strecke *beide* Zwillinge anstrahlt: Selbstverständlich wird Z2 exakt so viele Sonnenlichtquanten abkriegen und zu Z1 reflektieren wie Z1 Sonnenlichtquanten abbekommt und zu Z2 reflektiert! Ob nun rot- oder blau- oder wie auch immer verschoben, ist, wie gesagt, völlig gleichgültig! Die Quantenzahl bleibt identisch! Und das, was sie darstellen auch – völlig gleichmäßig, symmetrisch alternde Zwillinge!

weniger gealtert ist, da, so die Theorie, bewegte Uhren und Zwillinge weniger schnell altern als nicht bewegte. Und dann hätten wir uns den ganzen Krimskrams der mathematisch-grafisch adäquaten DARSTELLUNG dieser BEHAUPTUNG (und nicht der Realität) sparen können!

Bitte vergessen Sie auch nicht, mir zu erklären, wie Sie bei der Erklärung des ZP in Ihrem Lehrbuch ohne Hinzuziehung der Längenkontraktion (des von Z2 zurückgelegten Weges) auskommen, andere Lehrstuhlinhaber für Theoretische Physik in ihren Lehrbüchern aber nicht.

Schöne Grüße!

Egbert Scheunemann

PS: Der komplizierten bzw. einfachen Variante der jeweils RICHTIGEN Antwort der Sache oben entsprechen jene beiden Antworten auf ein Rätsel, das, einer Anekdote zufolge, John von Neumann (dem großen Mathematiker) einmal gestellt wurde: Eine Biene fliegt von einer Wand aus einem auf die Wand zufahrenden Auto entgegen, das zum Abflugzeitpunkt der Biene genau zehn Kilometer von der Wand entfernt ist. Die Biene fliegt mit 30 km/h, das Auto fährt mit 50 km/h. Vor dem Auto angekommen, bremst die Biene panisch ab, macht kehrt und fliegt wieder in Richtung der Wand – und so geht das hin und her geschlagene zehn Minuten. Die Frage ist nun: Welche Strecke hat die Biene in diesen zehn Minuten zurückgelegt?

Selbst wenn man von den Be- und Entschleunigungsphasen abstrahiert und unterstellt, dass die Biene kontinuierlich mit 30 km/h hin und her fliegt, ist die Berechnung in der komplizierten Variante – recht kompliziert (Infinitesimal- bzw. Integralrechnung). Der gute John von Neumann soll sie übrigens in Kürze im Kopfe vollzogen und die richtige Antwort geäußert habe. Nun, die einfache, aber genauso richtige Antwort lautet: Wenn die Biene zehn Minuten mit 30 km/h fliegt, hat sie 5 Kilometer zurückgelegt. Und das konnte sogar ich im Kopf ausrechnen!

Was dieses Bienen-Rätsel mit dem ZP zu tun hat? Siehe mein Gleichnis mit der Wanderung des Mönches! Die Sache ist um's Verrecken IM ERGEBNIS völlig symmetrisch! Die Biene, der Mönch, Z2 haben in einer gegebenen Zeit eine gegebene Strecke durchmessen – was dazwischen passierte (Be- oder Entschleunigungen, Inertialsystemwechsel bis zum Schwarzwerden etc.), ist für das Ergebnis völlig belanglos. Keiner ist dadurch (relativ) jünger, kürzer oder schwerer geworden!

ANHANG

(Der nachfolgend, wie weiter oben schon angemerkt, zum schnellen Nachlesen dokumentierte „Brief an einen Physiker zum Zwillingsparadoxon“ findet sich schon hier: www.egbert-scheunemann.de/Brief-an-einen-Physiker-zum-Zwillingsparadoxon-Scheunemann.pdf)

Egbert Scheunemann
Oelkersallee 32, 22769 Hamburg, Tel.: 040-4397000
mail@egbert-scheunemann.de
www.egbert-scheunemann.de

Herrn
Prof. Dr.
XXX
per Mail.

Hamburg, den 20. Januar 2010

Lieber Herr XXX (anonymisiert, um XXX's Karriere nicht zu gefährden),

inzwischen habe ich die fünf Texte, die Sie mir zugeschickt hatten, systematisch durchgearbeitet, also Ihre Mail und die Arbeiten von Einstein, Jones/Wannex, Kopff sowie den Wikipedia-Artikel (englische Version) zum Thema „Twin paradox“.¹ Vorab – und um die Sache etwas aufzulockern – sei gesagt: Ich bin mindesten zwei Mal fast vom Erkenntnishocker gefallen! Das erste Mal (vom zweiten erst später mehr) nahm es mich fast vom Stuhle, als ich in Ihrer Mail und vor allem beim großen Meister selbst lesen durfte, dass es völlig unmöglich ist, das Zwillingsparadoxon (und damit Zeitdilatation² allgemein) zu erklären, *allein* unter Zuhilfenahme des Formalismus der Speziellen Relativitätstheorie (SRT). Was hätte ich mir ersparen können an Argumentationsmühen gegen jene Physikerfraktion, die behauptet, man könne das Zwillingsparadoxon (ZP) allein mit der SRT erklären, die bekanntlich nur für lineare, also nicht beschleunigte Relativbewegungen (von was Materiellem bezüglich eines Bezugssystems auch immer) gilt – und die diese Behauptung dann in der Regel sogar noch mit viel mathematischem Formalismus und grafischen Mitteln zu ‚beweisen‘ sucht!³ Selbst Einstein, also der Meister selbst, konnte das nicht, wie ich gleich zeigen bzw. zitieren werde!

¹ **Einstein**, Albert 1918: Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie, in: Die Naturwissenschaften, 6. Jahrgang, 29. November 1918, Heft 48, S. 697 ff.

Jones, Preston/**Wannex**, Lucas F. 2008: The Clock Paradox in a Static Homogeneous Gravitational Field, http://arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0604/0604025v3.pdf

Kopff, August 1923: Grundzüge der einsteinschen Relativitätstheorie, 2. Auflage, S. Hirzel Verlag, S. 112-119. Neuauflage 2008 (Nachdruck der 2. Auflage von 1923).

Twin Paradox 2010: http://en.wikipedia.org/wiki/Twin_paradox (letzter Zugriff am 20. Januar 2010).

² Oben müssten eigentlich noch *Längenkontraktion* und *relativistische Massezunahme* genannt werden, da sie auf der exakt gleichen Theorie beruhen und nach der exakt gleichen Formel berechnet werden (nur Buchstaben werden ausgetauscht).

³ Es gibt bekanntlich drei Physikerfraktionen (was schon mal recht bedenklich ist in Sachen ‚Exaktheit‘ der Wissenschaft namens Physik): Die erste sagt, man könne das ZP mit der SRT notwendig und hinreichend erklären, ohne die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) hinzuziehen zu müssen (die eine quasi *andere*, weil *zusätzliche* Zeitdilatation via Gravitation erklärt). Die zweite Fraktion meint, man könne das mit der SRT *wie* mit der ART, und die dritte schließlich sagt, man könne es *nur* mit der ART. Vgl.

Aber der Reihe nach: Bevor ich auf einige zentrale Punkte eingehe und das eben Angedeutete im Detail belege, möchte ich an meine grundlegende Frage erinnern, die mir noch kein Physiker beantworten konnte – und von der ich eben annehme, dass sie nicht zu beantworten ist, weil sie physisch Unmögliches voraussetzt: **Was** geschieht in einem **physischen** Sinne⁴ beim Umkehrpunkt des reisenden Zwillings (Z_2), an dem nach allen mir bekannten Darstellungen des ZP (inklusive der unten in der ersten Fußnote genannten) geschehen soll, was eben (meines Erachtens: nur) behauptet wird, dass nämlich Z_2 , weil er sein Bezugssystem wechselt, weniger schnell altert als sein zu Hause gebliebener Zwilling (Z_1). Nach einigen Darstellungen verläuft das sogar *schlagartig*. An der zentralen diesbezüglichen Stelle im Lehrbuch von Goenner⁵ steht schwarz auf weiß (und von mir fett hervorgehoben) geschrieben, dass genau an diesem Umkehrpunkt die Zeitlinien von Z_1 und Z_2 „**abrupt springen**“ und dass Z_2 und also auch wir „**keine physikalische Erklärung**“ haben für diesen schlagartigen Alterungsprozess.⁶ Auch im Wikipedia-Artikel, den Sie mir zugeschickt haben, steht zu lesen: „Special relativity does not claim that **all** observers are equivalent, only that all observers at rest in inertial reference frames are equivalent. But the space ship **jumps frames** (accelerates) when it performs a **U-turn**. In contrast, the twin who stays home remains in the same inertial frame for the whole duration of his brother’s flight. No accelerating or decelerating forces apply to the homebound twin... In a sense, during the **U-turn** the plane of simultaneity **jumps** from blue to red [von spektral blau zu rot verschobenem Licht] and **very quickly sweeps over** a large segment of the world line of the resting twin. The traveling twin reckons that there has been a **jump discontinuity** in the **age** of the resting twin.“ (Twin Paradox 2010; erste Hervorhebung im Original, alle anderen und auch die Anmerkungen in eckigen Klammern E.S.⁷)⁸

Also nochmals: Wie ist das (behauptete) weniger schnelle Altern von Z_2 in einem physischen, also auch *biologischen* Sinne zu verstehen und zu erklären? Was geschieht am Umkehrpunkt? Dies vorab: Es gibt keine physikalische bzw. physische bzw. biologische Erklärung für dieses behauptete Phänomen. Die Behauptung, man könne biologische Alterungsprozesse durch beschleunigte oder nicht beschleunigte, also lineare Bewegungen eines biologischen Körpers relativ zu einem unbewegten beeinflussen (und gar noch abrupt!), erachte ich als vollkommen absurd.

So. Ich zitiere nun einfach in extenso jene Stelle in Einsteins Arbeit von 1918, aus der klar und unmissverständlich hervorgeht, dass auch Einstein selbst das (behauptete) Phänomen der Zeitdilatation nicht unter Zugriff auf die SRT, sondern *ausschließlich* mit dem Formalismus der ART erklärt. Zur Erinnerung und Vorabklärung: Einmal wird eine Uhr U^2 relativ zu einer Uhr U^1 bewegt, wobei letztere in einem selbst ruhenden Bezugssystem K ruht. Das zweite Mal wird U^2 zusammen mit K , das dadurch zu K' wird, relativ zur nun ruhenden U^1 bewegt. Dabei gibt es je zwei Beschleunigungsphasen

Scheunemann, Egbert 2008a: Zur Absurdität des Zwillingsparadoxons – und der Theorie, die dahinter steht (www.egbert-scheunemann.de/Zwillingsparadoxon-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf).

⁴ Ich unterscheide einen *physischen* von einem *physikalischen* Sinn. Ersterer betrifft die Naturphänomene selbst, letzterer die Wissenschaft von diesen Naturphänomenen, von der Physik, also die Physik.

⁵ Goenner, Hubert 1996: Einführung in die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie, Heidelberg/Berlin, S. 52.

⁶ Vgl. Scheunemann, Egbert 2008b: Irrte Einstein? Skeptische Gedanken zur Relativitätstheorie – (fast immer) allgemeinverständlich formuliert, Hamburg-Norderstedt 2008, S. 76, oder Scheunemann 2008a, S. 11.

⁷ Das gilt auch für alle folgenden Anmerkungen in eckigen Klammern.

⁸ Das Zitat zeigt zudem, dass auch die Autoren des Wikipedia-Artikels bei der Erklärung des ZP ohne die ART („accelerating or decelerating“!) nicht auskommen. Davon gleich noch mehr.

(bzw. ‚Entschleunigungsphasen‘) 1 und 3 und zwei Phasen linearer Bewegung 2 und 4. Nun also das Zitat von Einstein, wobei alle Anmerkungen und Erläuterungen in eckigen Klammern wieder von mir stammen:

„Es ist wohl im Auge zu behalten, daß in der linken und in der rechten Spalte genau der nämliche [also gleiche] Vorgang beschrieben ist, nur bezieht sich die Beschreibung links auf das Koordinatensystem K , die Beschreibung rechts auf das Koordinatensystem K' . Gemäß beiden Beschreibungen ist die Uhr U^2 am Ende des betrachteten Prozesses gegenüber der Uhr U^1 um einen bestimmten Betrag zurückgeblieben. Bei Beziehung auf das Koordinatensystem K' erklärt sich dies Verhalten folgendermaßen: Während der Teilprozesse 2 und 4 geht zwar [!!] die mit der Geschwindigkeit v bewegte Uhr U^1 langsamer [!!] als die ruhende Uhr U^2 . [Hier gesteht Einstein also die absolute Symmetrie der *linearen* Relativbewegungen von U^1 und U^2 in den Phasen 2 und 4 zu – woraus eine ‚Zeitdilatation‘ nur der einen, nicht aber der anderen Uhr also *nicht* abgeleitet werden kann.] Aber dies Zurückbleiben wird überkompensiert durch einen schnelleren Gang von U^1 während des [beschleunigten!] Teilprozesses 3. Nach der allgemeinen [!!] Relativitätstheorie geht nämlich eine Uhr desto schneller, je höher das Gravitations-Potential [nicht zu verwechseln mit der zum Gravitations-Potenzial invers zu- bzw. abnehmenden Gravitationskraft des Gravitationsfeldes selbst] an dem Orte ist, an dem sie sich befindet, und es befindet sich während des Teilprozesses 3 U^2 tatsächlich an einem Orte höheren Gravitations-Potentials als U^1 . Die Rechnung ergibt, daß dies Vorseilen gerade doppelt so viel ausmacht, als das Zurückbleiben während der Teilprozesse 2 und 4. Durch diese Betrachtung wird das von dir angeführte Paradoxon vollständig aufgeklärt.“ (Einstein 1918, S. 699)

Das steht also schwarz auf weiß, dass man das Phänomen letztlich mit der SRT *nicht* erklären kann! Auch Einstein selbst muss Zuflucht nehmen zur ART, um aus der völligen Symmetrie der Relativbewegungen während der Linearphase (und nur für solche gilt die SRT) eine Asymmetrie zu konstruieren. Nach dem Formalismus der SRT lässt sich nur sagen, dass *beide* Uhren ‚langsamer‘ gehen – *jeweils* relativ von der anderen aus betrachtet. Wie also wird die Sache (vermeintlich!) unsymmetrisch? Und wie ist es möglich, das eine ganze Physikerfraktion behaupten kann, man könne das ZP, also Zeitdilatation, allein aus der SRT ableiten – obwohl Einstein selbst es nicht geschafft hat?

Nun, die (vermeintliche!) Lösung des Rätsels ist eben der Rückgriff auf die ART, also auf gegeneinander beschleunigte⁹ Systeme und eben auf den Wechsel der Bezugssysteme. Die Autoren des Wikipedia-Artikels, den Sie mir, lieber Herr XXX, zugeschickt haben, formulieren analog zu Einstein (und analog zu dem, was Sie in Ihrer Mail selbst schreiben, dass man nämlich „zusätzlich“ die „AR“, also die ART hinzuziehen müsse, um das Phänomen zu erklären): „Starting with Paul Langevin in 1911, there have been numerous [Das klingt schon mal sehr vertrauenserweckend!] explanations of this paradox, all based upon there being no contradiction because there is no symmetry [!!] — only one [!!] twin has undergone acceleration and deceleration [!!], thus differentiating the two cases. One version of the asymmetry argument made by Max von Laue in 1913 is that the traveling twin uses two inertial frames [!!]: one on the way up and the other on the way down. So switching frames [!!] is the cause [!!] of the difference, not acceleration *per se*. Other explanations account for the effects of acceleration. Einstein, Born and Møller invoked gravitational time dilation to explain the aging based upon the effects of acceleration. Both gravitational time dilation and [!!] special

⁹ Darunter verstehe ich immer auch ‚entschleunigte‘ Systeme. ‚Entschleunigung‘ ist einfach eine Beschleunigung mit umgekehrten Vorzeichen.

relativity [!!] are needed to explain the Hafele-Keating experiment on time dilation using precise measurements of clocks flown in airplanes... As shown by Max von Laue in 1913, the process of acceleration is not [Dann doch wieder nicht!!] as important as Langevin suggested, because the asymmetric aging is completely [!!] accounted by the fact that the astronaut twin travels in two separate frames [!!], while the earth twin remains in one frame. Using Minkowski's spacetime formalism, Laue went on to demonstrate that the world lines of the inertially moving bodies maximize the proper time elapsed between two events. The significance of the 'Twins Paradox' hinges [!!] on this one [!!] crucial detail of asymmetry [!!] between the twins.“ (Twin Paradox 2010)

Jetzt haben wir also alles¹⁰, um nicht zu sagen: den *crucial point* beisammen: Dass Z_2 weniger schnell altert als Z_1 soll also noch nicht mal an der Beschleunigung *selbst*, also an dieser *per se* liegen, sondern einzig und allein daran, dass ersterer einen *Wechsel seines Bezugssystems* vornimmt – und letzterer nicht.¹¹ Und das, obwohl im gesamten Universum kein absolutes Bezugssystem erkennbar ist, also *jede* Setzung eines Bezugssystems willkürlich ist! Und wir stellen fest: Irgend eine darüber hinausgehende *physische* oder gar *biologische* Erklärung für die (behaupteten) unterschiedlichen Alterungsprozesse haben wir noch immer nicht gelesen! **Was** geschieht am Umkehrpunkt abrupt? **Was** ist das, wofür es nach Goenner (und Scheunemann...) „**keine physikalische Erklärung**“ gibt?

So, lieber Herr XXX, jetzt kommt's! Ich zitiere nun (gleich) die zweite Stelle, nach deren Lektüre ich fast vom Hocker gefallen bin. Und genau hier zeigt sich die Antwort auf die zweite oben gestellte Frage: Wie kann es kommen, dass eine gesamte Physikerfraktion (wie gesagt: entgegen Einstein selbst!) das ZP als *allein* durch die SRT erklärbar darstellt? Nun, genau das ist die Antwort – die Sache wird einfach in entsprechend *hinkonstruierten Grafiken*¹² oder *Formeln*¹³ etc. so *dargestellt!*¹⁴

¹⁰ Ich lasse hier mal beiseite, dass einige Autoren auch noch die *Längenkontraktion* des *Weges* (also nicht irgendeines schnell vorbeiflitzenden *Dinges!*), den Z_2 zurücklegt, bemühen, um die ganze Sache zu erklären (vgl. Scheunemann 2008b, S. 73 f.). In diesem Falle wird die Angelegenheit nämlich vollkommen tautologisch, da vorausgesetzt wird, was es erst zu beweisen gilt: Die (vermeintliche) Längenkontraktion folgt nämlich exakt aus der gleichen Theorie und wird mit der exakt gleichen Formel berechnet, mit der auch die Zeitdilatation berechnet wird, nur wird ein Buchstabe in der Formel ausgetauscht! Und übrigens tendiert nach dieser Formel ($l' = l \cdot \sqrt{1 - v^2/c^2}$) der zurückzulegende Weg (l), also l' gegen **null**, wenn v gegen c tendiert! Für das Licht selbst gibt es sozusagen überhaupt keinen zurückzulegenden Weg! Wozu es dennoch Zeit benötigt, um einen Weg zu durchqueren, den es eigentlich gar nicht gibt – das weiß der Henker!

¹¹ Auch Kopff behauptet in seinem Buch, aus dem Sie mir Auszüge zugeschickt hatten, dasselbe: „Die Uhr A geht **während des Übergangs** von der negativen in die positive Richtung um $\Delta t_2 v^2/c^2$ vor.“ (1923, S. 118; Hervorhebung E.S.) Es scheint also allen Autoren auf exakt diesen Umkehrpunkt, diesen Wechsel des Bezugssystems anzukommen.

¹² Man kann sie sich hier angucken:
http://en.wikipedia.org/wiki/Twin_paradox,
<http://de.wikipedia.org/wiki/Zwillingsparadoxon>,
 oder auch hier (S. 13):
www.egbert-scheunemann.de/Zwillingsparadoxon-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf

¹³ Nahezu klassisch bei Jones/Wanex 2008!

¹⁴ Im deutschen Wikipedia-Artikel (der als „lesenswert“ ausgezeichnet ist!) steht etwa zu lesen: „Variante ohne Beschleunigungsphasen. Durch Einführen einer dritten Person lässt sich eine Variante des Zwillingsparadoxons formulieren, die völlig ohne Beschleunigungsphasen auskommt. Dabei passiert der reisende Zwilling den Stern mit gleich bleibender Geschwindigkeit, während die dritte Person gleichzeitig den Stern mit einer gleich großen aber zur Erde gerichteten Geschwindigkeit passiert, wobei beide lediglich ihre Uhren abgleichen. Wenn beide auch die Erde mit konstanter Geschwindigkeit passieren und dabei lediglich mit dem irdischen Zwilling Uhrenstände vergleichen, findet überhaupt keine Beschleunigung statt. Die mathematische Behandlung dieses Szenarios und sein Endergebnis sind

In Worten: Die Autoren des englischen Wikipedia-Artikels schreiben: „(T)he Earth twin sees the ship twin age by the **same amount** in the red and blue shifted images [Es wird also wieder auf das – je nach Flugrichtung – zum Roten oder Blauen hin verschobene Lichtspektrum rekuriert.]; the ship twin sees the Earth twin age by **different amounts** in the red and blue shifted images.“ (Twin Paradox 2010; alle Hervorhebungen E.S.) Und die deutschen Autoren des entsprechenden Wikipedia-Artikels formulieren inhaltlich analog: „Damit führt die Annahme, beide Zwillinge wären nach der Rückkehr gleich alt [Genau das ist meine These, weil sämtlich Be- und Entschleunigungsphasen und/oder Linearphasen auf dem Hin- und Rückweg aus physikalischen Erhaltungsgründen völlig identisch, also symmetrisch sein **müssen** – sonst kommt Z_2 zwar womöglich am Ziel an, aber nie mehr (exakt) zurück!], so dass beide Zwillinge **gleich viele Signale** vom anderen empfangen hätten, nun aber zu einem Widerspruch. Denn während der reisende Zwilling am **Umkehrpunkt** und damit nach der halben Reisezeit **sofort** die zeitlich komprimierten Signale erhält, erreichen den irdischen Zwilling die gedehnten Signale **noch länger**. Aufgrund des Relativitätsprinzips bekommt also der Beobachter, der für einen längeren Zeitraum blauverschobene Signale erhält, **insgesamt mehr Signale** als der andere. **Der reisende Zwilling bekommt also mehr Signale als der Zwilling auf der Erde, so dass beide übereinstimmend feststellen, dass der reisende Zwilling langsamer gealtert ist.**“¹⁵

Nun, lieber Herr XXX, habe Sie sich schon wieder erholt? Oder sind Sie etwa gerade nicht aufgrund eines epistemologischen Schocks vom Hocker gefallen? Da steht schwarz auf weiß, dass sich beide Zwillinge nach Beendigung der Reise¹⁶ gegenüberstehen – aber Z_1 noch immer nicht alle Lichtsignale, die Z_2 ausgesendet (reflektiert) hat, erhalten hat! Z_2 war quasi schneller als das Licht, das er selbst ausgesendet hat! Und das, obwohl er im zitierten Beispiel nur („nur“) mit 0,6-facher Lichtgeschwindigkeit gereist ist! Er steht Z_1 zwar gegenüber – aber sein *Bild* ist quasi noch das von vor ein paar Jahren! Z_1 hat weniger *Lichtsignale* von Z_2 erhalten als umgekehrt letzterer von ersterem – aber Z_2 *selbst*, den hat er schon, weil er ja vor ihm steht!

Lieber Herr XXX, seien Sie mir nicht böse, aber ich habe so etwas Absurdes schon lange nicht mehr gelesen oder gehört! Das ist Metaphysik in des Wortes schlimmster Bedeutung! Ich würde diesen Part des Wikipedia-Artikels in epistemologischer und wissenschaftskritischer Perspektive schlichtweg unter die Rubrik *hilfloses Gestammel* einsortieren!

Ich hatte es Ihnen schon in einer meiner Mails kurz angedeutet: Das sogenannte ZP bzw. die behauptete Zeitdilatation würden, könnte man sie physikalisch und physisch konsistent erklären, schlichtweg gegen die physikalischen Erhaltungssätze verstoßen! In aller Kürze: Es ist physikalisch (und auch physisch oder naturphilosophisch oder all-

identisch mit dem zuvor geschilderten, sofern die Dauer der Beschleunigungsphasen vernachlässigbar kurz ist. Diese Variante mit drei Personen demonstriert, dass nicht unbedingt die Beschleunigung als Phänomen das Zwillingsparadoxon auflöst, sondern der Umstand, dass das Geschehen während der Hin- und Rückreise aus unterschiedlichen Inertialsystemen mit unterschiedlichen Einschätzungen der Gleichzeitigkeit heraus beurteilt wird.“ (<http://de.wikipedia.org/wiki/Zwillingsparadoxon>; alle Hervorhebungen E.S.) Was zu diesem modellplatonischen Irrsinn zu sagen ist, habe ich schon notwendig und hinreichend ausformuliert: Scheunemann 2008b, S. 82 f., bzw. Scheunemann 2008a, S. 15 f.

¹⁵ <http://de.wikipedia.org/wiki/Zwillingsparadoxon>; alle Hervorhebungen E.S. Am Rande sei angemerkt: Die sogenannten Administratoren-Gruppen von Wikipedia, die sich um einzelne Artikel und thematische Artikelgruppen (aus z. B. Physik, Chemie oder Biologie) redigierend kümmern, setzen sich aus fachlich qualifizierten Leuten zusammen. Über den mit dem Prädikat „lesenswert“ ausgezeichneten Artikel zum ZP sind zudem wohl schon Zehntausende von Physikeraugen (den Usern von Wikipedia) gegangen. Man kann also davon ausgehen, dass er zum Thema *state of the art* ist.

¹⁶ In der entsprechenden Grafik im Artikel *treffen* sich die Lebenslinien beider Zwillinge wieder!

tagspragmatisch) völlig unmöglich, Zeit zu definieren anders als *Bewegung* von *etwas* (was auch immer) relativ zu etwas *anderem* (Zeiger-Ziffernblatt-Prinzip). Und wenn man begreift, dass *jede* Energieform *letztlich* immer *kinetische Energie* ist¹⁷, dann unterliegt eine dieser (allein vernünftigen!) Art definierte Zeit den gleichen Erhaltungssätzen wie (kinetische) Energie selbst.

Wo liegt also der grundlegende Fehler all der affirmativen Darstellungen des ZP? Er liegt in der völlig absurden, die Erhaltungssätze negierenden Behauptung, nur der reisende Zwilling erfahre Beschleunigungsphasen, der auf der Erde aber nicht! Und genau das führe zu einer Asymmetrie der ganzen Geschichte. Nonsense! Ob Z_1 auf der Erde nach dem Start der Rakete von Z_2 die Gegenbeschleunigung der Erde ob ihrer gigantischen Masse nicht (wie man oft liest) *spürt*, ist völlig irrelevant. Diese Gegenbeschleunigung ist **DA** (actio – reactio) – es sei denn, man bestreitet, wie gesagt, den Energieerhaltungssatz! (Und ob diese Gegenbeschleunigung die Erde selbst (be-)trifft oder in einer Erhöhung der Atmosphärenturbulenz resultiert, ist auch völlig gleichgültig.) In einer wissenschaftlichen Ansprüchen genügenden Physik ist völlig irrelevant, was einer ‚spürt‘ oder nicht. Es zählen allein messbare Fakten! Dass dieses Messen in Sachen Gegenbeschleunigung der Erde nur sehr schwer zu realisieren ist angesichts der gewaltigen Masse der Erde – gegessen! Aber konstruieren wir das ‚Gedankenexperiment‘ einfach mal vernünftig: *Beide* Zwillinge befinden sich jeweils in eigenen (identischen) Raumschiffen in der Mitte einer Röhre – sozusagen Rücken an Rücken und in axialer Richtung der Röhre frei beweglich (wie Projektile quasi in einem Gewehrlauf).¹⁸ Wenn nun beide gleichzeitig ihre gegeneinander gerichteten (gleich starken) Raketenmotoren zünden, werden sie völlig symmetrisch aus der Röhre gedrückt. Und auch der Rest beider Hin- und Rückreisen wird völlig symmetrisch verlaufen – und beide werden bei der Rückkehr in gleichem Maße gealtert sein wie die Röhre (oder ein in ihrer Mitte lebender feuerfester Röhreneumel) selbst!

Sie sehen, lieber Herr XXX, das die Texte, die Sie mir zugeschickt haben, eher Wasser auf meinen Mühlen sind – besonders der Text von Einstein selbst! Denn wer wollte jetzt noch *gegen* Einstein behaupten, man könne das (behauptete) Phänomen der Zeitdilatation allein mit dem formalen Apparat der SRT herleiten und erklären – und nicht einfach nur *behaupten*, grafisch *hinkonstruieren* oder *daherrechnen*? Denn wir dürfen nie vergessen: Kein inhaltlicher Unsinn wird jemals durch welche mathematische Formalisierung auch immer in Sinn verwandelt!¹⁹

So, und zu Ihrem, lieber Herr XXX, Myonen-Argument sage ich an dieser Stelle einfach gar nichts! Warum? Um Sie endlich dazu zu bewegen, mein Einstein-Buch Zeile

¹⁷ Nachweis: Scheunemann 2008b, S. 94 ff., bzw. als Auszug: Scheunemann, Egbert 2008c: Exkurs: Vom ‚Wesen‘ des Raumes, der Zeit, der Materie und der Energie – einige erkenntnistheoretische, naturphilosophische und empirisch-physikalische Überlegungen (www.egbert-scheunemann.de/Wesen-der-Raumzeit-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf).

¹⁸ Zu diesem Gedankenexperiment vgl. Scheunemann 2008b, S. 71.

¹⁹ In Scheunemann 2008b, S. 32, Fußnote 12, habe ich die Formel, nach der sich eine (vermeintliche) Zeitdilatation errechnet, selbst hergeleitet: $d'^2 = d^2 + (v \cdot t')^2 \Rightarrow$ (mit $d' = t' \cdot c$ und $d = t \cdot c$): $(t' \cdot c)^2 = (t \cdot c)^2 + (v \cdot t')^2 \Rightarrow t'^2 \cdot c^2 = t^2 \cdot c^2 + v^2 \cdot t'^2 \Rightarrow t'^2 = t^2 + v^2 \cdot t'^2 / c^2 \Rightarrow t'^2 - v^2 \cdot t'^2 / c^2 = t^2 \Rightarrow t'^2 (1 - v^2 / c^2) = t^2 \Rightarrow t' \sqrt{1 - v^2 / c^2} = t \Rightarrow t' = t / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$ – oder grafisch etwas schöner:

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

Das ist mathematisch gerade mal Oberstufenniveau. Ob sich dahinter *im beobachteten* System aber eine *wirkliche, wahre, reale* Zeitdilatation verbirgt und nicht nur *im beobachtenden System* als solche *erscheint* – das ist die allein wichtige Frage, nicht der mathematische Formelfirlefanz.

für Zeile zu lesen! Dort bin ich nämlich – wie auf alle anderen Standardargumente zugunsten der SRT und der ART – ausführlich darauf eingegangen.²⁰

Für heute verbleibe ich – gespannt auf Ihre Antwort! – erst mal mit

freundlichen Grüßen!

Ihr

Egbert Scheunemann

Zitierte Literatur:

Einstein, Albert 1918: Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie, in: Die Naturwissenschaften, 6. Jahrgang, 29. November 1918, Heft 48, S. 697 ff.

Goenner, Hubert 1996: Einführung in die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie, Heidelberg/Berlin, S. 52.

Jones, Preston/**Wannex**, Lucas F. 2008: The Clock Paradox in a Static Homogeneous Gravitational Field, http://arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0604/0604025v3.pdf

Kopff, August 1923: Grundzüge der einsteinschen Relativitätstheorie, 2. Auflage, S. Hirzel Verlag, S. 112-119. Neuauflage 2008 (Nachdruck der 2. Auflage von 1923).

Scheunemann, Egbert 2008a: Zur Absurdität des Zwillingsparadoxons – und der Theorie, die dahinter steht (www.egbert-scheunemann.de/Zwillingsparadoxon-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf).

Scheunemann, Egbert 2008b: Irrte Einstein? Skeptische Gedanken zur Relativitätstheorie – (fast immer) allgemeinverständlich formuliert, Hamburg-Norderstedt 2008.

Scheunemann, Egbert 2008c: Exkurs: Vom ‚Wesen‘ des Raumes, der Zeit, der Materie und der Energie – einige erkenntnistheoretische, naturphilosophische und empirisch-physikalische Überlegungen (www.egbert-scheunemann.de/Wesen-der-Raumzeit-Kapitel-Einstein-Buch-Scheunemann.pdf).

Twin Paradox 2010: http://en.wikipedia.org/wiki/Twin_paradox (letzter Zugriff am 20. Januar 2010).

Zwillingsparadoxon 2010: <http://de.wikipedia.org/wiki/Zwillingsparadoxon> (letzter Zugriff am 20. Januar 2010).

²⁰ Vgl. Scheunemann 2008b, S. 34 f., 84 ff. und vor allem 92 f.