

WPT-Erklärungen für Kritiker mit „Newton- bzw. ART-Hintergrund“

Vorbemerkung: Ausgangspunkt dieses „Lehrdisputes“ ist eine Diskussion aus dsp (de.sci.physik) vom Dezember 2015. Die Interessierte war Carla Schneider, der Kritiker Gregor Scholten. Ich habe die Kommentare aus didaktischen Gründen gekürzt, aber auch modifiziert. Ein „echter“ Kritiker als Vorlage hat den grossen Vorteil nicht WPT-vorbelastet zu sein, auch glaube ich, dass seine Einwände typische Einwände sind, die vielen den Zugang zur WPT erschweren. Zur leichteren Lesbarkeit schreibe ich die Kommentare des Kritikers blau.

1. Die Interessierte und der WPT-Vertreter

Nur weil die ART sehr beliebt ist bei Leuten, die nichts von theoretischer Physik verstehen, ist sie heute konkurrenzlos.

Oh, sie ist auch bei Theoretikern - sowohl bei solchen, die etwas davon verstehen und solchen, die nichts davon verstehen - sehr beliebt.

Tatsächlich ist diese Theorie zwar hübsche Mathematik, aber eben experimentell nicht nachgewiesen,

Das Problem beginnt mit dem fundamentalen Metrikansatz $ds^2 = g_{ij} dx^i dx^j$, worin die g_{ij} symmetrische Metrikensortermine bzw. Einsteins Gravitationspotentiale sind. Dieser Ansatz lässt sich physikalisch nicht begründen, ausser im Sinne einer Verallgemeinerung der SRT-Metrik; ein Skeptiker sieht darin nicht viel mehr als einen sehr flexiblen Approximationsansatz, der zudem formal die lokale Gültigkeit der SRT garantiert. Trotzdem lässt sich mit diesem Ansatz mit seinen absolut definierten Metrikensoren die sehr beschreibungsstarke WPT-Kosmologie nicht korrekt formulieren, während dies für Weltbereiche mit „genügend“ starken, lokal bestimmten Schwerfeldern kein Problem ist.

bis heute nicht,

Ich weiss, Lichtablenkung an Gravitationslinsen und das Pound-Rebka Experiment widersprechen Einsteins Theorie nicht, aber sie beweisen sie auch nicht:

Pound-Rebka folgt in der gemessenen Genauigkeit bereits aus dem Äquivalenzprinzip, und für die Richtigkeit der Schwarzschildmetrik in statischen Zentralfeldern im Rahmen der heutigen Messgenauigkeiten gibt es für „genügend“ starke Schwerfelder so viele unabhängige Beobachtungen, dass man sicher sein kann, dass die Schwarzschildmetrik ein sehr guter Ansatz zur Beschreibung zentralsymmetrischer Systeme ist, weswegen jede Alternativtheorie sollte zeigen können, dass bei ihr die „Schwarzschildmetriklösungen“ für „genügend“ starke Felder auch in guter Näherung herauskommen. Das ist z.B. bei der NKG (Neuklassische Gravitation) der Fall; bei der „NKG-Schwarzschildmetrik“ gehen aber nur die Potentialdifferenzen und nicht auch die Potentiale selbst in die Metrikterme ein, was grundsätzlich zu in Zukunft überprüfaren, wenn auch extrem kleinen Unterschieden zwischen ART und NKG führt.

Bei „genügend“ kleinen Feldstärken (kleiner etwa $h \sim 70$ Pico g mit $g = \text{Erdbeschleunigung}$) ist heute die Kepler/Newton-Gravitation (in ihrem ureigensten Definitionsbereich bei „kleinen“ Feldstärken und Geschwindigkeiten) und damit auch die ART ganz klar falsifiziert; die Ad-hoc-Annahme von Geistmaterie in gewaltigen Mengen, nur um die heilige ART nicht umstossen zu müssen, wäre Schwachsinn, wenn nicht viele ihrer Anhänger mit der Suche nach solcher Materie ihren Lebensunterhalt bestritten, ohne Angst haben zu müssen, dass die Suche vor ihrer Pensionierung erfolgreich enden könnte.

2. Kritiker und WPT-Vertreter 1. Runde

Kerngedanke der WPT ist, dass sich jeder Beobachter im Universum als im Minimum eines linear ansteigenden Gravitationspotentials sehen sieht. D.h. ein Beobachter in der Milchstraße sieht ein Potential, das linear mit dem Abstand von der Milchstraße anwächst, ein Beobachter in einer fernen Galaxie hingegen sieht ein Potential, das dort in der fernen Galaxie sein Minimum hat und linear mit dem Abstand von dieser fernen Galaxie anwächst.

Ja

Die beiden Beobachter sind sich also über den Potentialverlauf uneins.

Nein: Der Potentialverlauf sieht nämlich für jeden Beobachter in irgend einer Galaxie immer genau gleich aus, weil die physikalische Potentialquelle sozusagen der Horizont, genauer die aktual unendlich ferne, isotrope Massenschale der WPT ist, die für alle Beobachter immer und überall genau gleich aussieht und der damit auch überall ein gleiches Potential zukommt. Den jeweils momentanen Aufenthaltsort z.B. einer Galaxie darf man darum in der WPT-Kosmologie als effektives Schwerezentrum ansehen.

Zwischenbemerkung zu einem potential oder aktual unendlichen Vollkugelmodell: Eine potential unendliche Kugel im leeren Newtonraum erhält man aus einer endlichen Kugel, indem man den Radius gegen unendlich gehen lässt. Durch diesen Grenzübergang kann die Kugel weder den Mittelpunkt noch den Aussenraum verlieren. Das Zentrum einer aktual unendlichen (Welt-)Kugel ist aber überall und der Aussenraum nirgends, wie das schon Nikolaus von Kues formulierte. Eine solche homogen/isotrope, aktual unendliche Welt kann man immer in eine endliche, virtuelle Kugel um einen beliebigen Weltzeitpunkt und eine aktual unendliche, isotrope Kugelschale aufteilen.

Eine isotrope Massenschale erzeugt nach Newton und ART im Kugelinneren kein Schwerfeld, wenigstens wenn sie endlich oder „nur“ potential unendlich ist; über ein aktual unendliches All machen Newton und ART aber keine Aussagen.

Nun soll es in der WPT so sein, dass mit diesem [eben nicht] beobachterabhängigen Gravitationspotential eine gravitative Zeitdilatation verbunden ist. Der Beobachter in der Milchstraße sieht also Uhren, die weit entfernt von der Milchstraße aufgestellt sind, verlangsamt gehen, und zwar umso stärker, je weiter sie von der Milchstraße entfernt sind, da eben das Gravitationspotential mit dem Abstand von der Milchstraße zunimmt.

Ja, aber das ist nach WPT ein Scheineffekt. Der physikalische Effekt beruht darauf, dass die Lichtsignale, die einem Beobachter den Lauf ferner Uhren oder von Supernovaexplosionen zeigen, im Beobachters teleskop gedehnt ankommen, weil sie gegen das Schwerfeld des Weltpotentials anlaufen müssen, das immer und überall (in einem ideal homogen und aktual unendlich angenommenen All) für Licht einer konstanten, gravitativen Bremsbeschleunigung H_0 entspricht. Noch in anderen Worten: Physikalisch kommt es nicht auf das Potential an, das ein Beobachter „sieht“, sondern auf das Potential, das ein Lichtstrahl jeweils „spürt“, und weil das Weltpotential ein „Horizontpotential“ – also kein „Punktmasspotential“ – ist, erscheint es allen Lichtstrahlen immer und überall genau gleich.

Der Beobachter in der fernen Galaxie beobachtet dagegen etwas ganz anderes: er sieht eine Uhr umso langsamer gehen, je weiter sie von seiner Galaxie entfernt ist. Daraus folgt, dass der Beobachter in der Milchstraße die Uhr des Beobachters in der fernen Galaxie verlangsamt gehen sieht, der Beobachter in der fernen Galaxie hingegen sieht die Uhr des Beobachters in der Milchstraße verlangsamt gehen.

Ja

... In einem geeignet gewählten Koordinatensystem betrachtet kann nun entweder die Uhr des Beobachters in der fernen Galaxie langsamer gehen als die des Beobachters in der Milchstraße, oder aber umgekehrt die Uhr des Beobachters in der Milchstraße langsamer als die des Beobachters in der fernen Galaxie. Beides zugleich ist nicht möglich.

Das ist genau so gut möglich, wie die Tatsache, dass die Uhren des jeweils anderen Beobachters für beide Beobachter kleiner zu sein scheinen. Bei dieser kosmischen Zeitdehnung handelt es sich ja auch nur um einen Scheineffekt bzw. eine optische Täuschung, was nichts mit dem „wahren“ Uhrlauf oder der „wahren“ Uhrgröße zu tun hat.

... Wenn es in der WPT bzw. NKG eventuell höhere Geschwindigkeiten als c gibt, ohne dass kausale Schleifen auftreten, dann folgt daraus unweigerlich, dass es in dieser Theorie ein bevorzugtes Bezugssystem geben muss.

Auf kosmischen Skalen gibt es tatsächlich ein solches wie letztlich faktisch auch schon in der Friedmannkosmologie mit ihrer Welt- oder Friedmannzeit. Zudem: NKG-Schein- oder Rechenmetriken

machen im Allgemeinen keine direkten Aussagen über Raum und Zeit.

3. Kritiker und WPT-Vertreter 2. Runde

Ein beliebiger Beobachter sieht nach WPT beim Vermessen von Testmassenbahnen, dass das kosmische Potentialminimum für eine Testmasse, die sich in der Milchstraße befindet, in der Milchstraße liegt, für eine Testmasse in der fernen Galaxie dagegen in der fernen Galaxie.

Ja

Oder mathematischer: sei \vec{r}_{MS} die Position des Milchstraßensystem und \vec{r}_{FG} die Position der fernen Galaxie, dann hat für eine Testmasse in der Milchstraße das kosmische Potential die Gestalt

$$V(\vec{r}) = g |\vec{r} - \vec{r}_{MS}|$$

für eine Testmasse in der fernen Galaxie dagegen die Gestalt

$$V(\vec{r}) = g |\vec{r} - \vec{r}_{FG}|$$

mit $g = Hc$.

Als Nullpunkt des Koordinatensystems wurde dabei die Position eines beliebig wählbaren Beobachters angenommen; manchmal setzt man zur Vereinfachung den Beobachter auf die Testmasse oder ihren Startpunkt bzw. bei Licht in die Lichtquelle, was aber der Klarheit von Aussagen abträglich ist.

Und das sind definitiv zwei unterschiedliche Potentialverläufe.

Nein, beide Testmassen „sehen“ den gleichen kosmischen Potentialverlauf relativ zu ihrem momentanen Aufenthaltspunkt und insbesondere „spüren“ sie auch die gleiche für Licht konstante kosmische Bremskraft bzw. Bremsbeschleunigung Hc .

... über ein aktual unendliches All machen Newton und ART aber keine Aussagen.

Newton nicht, die ART aber sehr wohl. Die entsprechende Lösung der Feldgleichungen ist als FLRW- oder Friedmann-Metrik bekannt.

Nein, die Friedmann-Metrik ergibt sich nur mit der Zusatzannahme des kosmologischen Prinzips, das nicht Bestandteil der ART ist. Newton wie ART sind nämlich „nur“ lokale Theorien; ohne Zusatzannahmen machen sie - anders als die WPT - keine Aussagen über „das Unendliche“, insbesondere das aktual Unendliche.

Ein immer und überall gleich erscheinendes Potential könnte keine Rot- oder Blauverschiebung hervorrufen, dazu braucht es ein Potential**gefälle**, also eine räumliche Änderung des Potentials. Jetzt könnte man in deiner Aussage natürlich Potential durch Potentialgefälle ersetzen, dass also ein Lichtstrahl immer und überall das gleiche Potentialgefälle (mit der Steigung $g = Hc$) sieht.

Die Frage ist dann aber, wie dieses immer und überall gleiche Potentialgefälle genau aussieht. Sieht es aus wie das, das eine Testmasse in der fernen Galaxie, von wo der Lichtstrahl kommt, sieht, also linear mit dem Abstand von der fernen Galaxie ansteigend? Das müsste es ja, wenn eine Rotverschiebung herauskommen soll. Die Frage ist dann aber, warum der Lichtstrahl gerade einen solchen Potentialverlauf sehen sollte, er sollte doch eigentlich nichts davon wissen, dass er aus der fernen Galaxie kommt.

Muss er ja nicht, da er immer und überall nur die konstante Bremsbeschleunigung Hc „spürt“.

Eher wäre zu erwarten, dass sich der Lichtstrahl wie eine normale Testmasse immer im Potentialminimum befindlich sieht, schließlich ist er immer von einer vollkugelförmigen

Massenansammlung umgeben. Wenn sich der Lichtstrahl aber immer im Potentialminimum befindet, dann kann kein Rotverschiebungseffekt zustandekommen, dazu müsste der Lichtstrahl ein Potentialgefälle durchlaufen.

Siehe genau dazu: Abschnitt 6.1.1. ab Seite 23, speziell die Punkte 1, 2, 3 und 4 Seite 24 unten und 25 oben in www.wolff.ch/astro/q.pdf

Den etwa halbseitigen Rest des Abschnittes 6.1 auf Seite 25 sollte man im Zusammenhang mit diesen Fragen aber unbedingt auch noch lesen.

4. Kritiker und WPT-Vertreter 3. Runde

Der WPT-Vertreter meinte oben:

Nein, beide Testmassen „sehen“ den gleichen Potentialverlauf relativ zu ihrem momentanen Aufenthaltspunkt.

Und weil der momentane Aufenthaltspunkt unterschiedlich ist, ist folglich der Potentialverlauf unterschiedlich.

Der Verlauf hängt nicht vom Aufenthaltspunkt ab. Er steigt immer mit dem Abstand vom Aufenthaltspunkt an, egal wo der Aufenthaltspunkt liegt. Genau das ist gemeint, wenn man in der WPT von relativ definierten Feldern spricht im Gegensatz zu den absolut definierten Feldern in klassischer Mechanik und in der ART.

Ein Lichtstrahl muss ja nicht wissen, woher er kommt, da er immer und überall nur die konstante Bremsbeschleunigung H_c „spürt“.

Das widerspräche der WPT, wonach sich diese Beschleunigung von einem Potential ableitet, also die Steigung eines Potentials ist. Damit der Lichtstrahl eine konstante Beschleunigung spüren kann, muss es somit einen Potentialverlauf geben, der in Ausbreitungsrichtung des Lichtstrahls linear ansteigt.

Ja, ein Lichtstrahl kann sich von seinem momentanen Aufenthaltspunkt nur in radialer Richtung entfernen, und der Potentialverlauf steigt in radialer Richtung vom momentanen Aufenthaltspunkt, der nach WPT ja auch effektives Schwerezentrum ist, linear mit r an.

Somit stellt sich unweigerlich die Frage, wie dieser Potentialverlauf genau aussieht. Nach einer andern WPT-Beschreibung sieht dieser Potentialverlauf genau so aus, wie der, der von einem Beobachter in der fernen Galaxie, aus der der Lichtstrahl emittiert wurde, gemessen wird, nämlich so, dass das Potential am Ort der fernen Galaxie sein Minimum hat und linear mit dem Abstand von der fernen Galaxie ansteigt.

Diese Betrachtung ist bei linearem Potentialverlauf zur Beschreibung mit einer konstanten Bremsbeschleunigung am momentanen Orte einer Testmasse äquivalent, weil man jeden beliebigen bereits durchlaufenen Bahnpunkt – einschliessliche des momentanen Aufenthaltspunktes – als Startpunkt ansehen kann; siehe Abschnitt 6.1.2, Seite 25 in www.wolff.ch/astro/q.pdf

Eher wäre zu erwarten, dass sich der Lichtstrahl wie ein normaler Beobachter immer im Potentialminimum befindlich sieht, schließlich ist er immer von einer vollkugelförmigen Massenansammlung umgeben. Wenn sich der Lichtstrahl aber immer im Potentialminimum befindet, dann kann kein Rotverschiebungseffekt zustandekommen, dazu müsste der Lichtstrahl ein Potentialgefälle durchlaufen.

Siehe genau dazu: Abschnitt 6.1.1. ab Seite 23, speziell die Punkte 1, 2, 3 und 4 Seite 24 unten und 25 oben in www.wolff.ch/astro/q.pdf

Dort wird in keinsten Weise auf meine Argumentation eingegangen,
im Gegenteil wird da nur das dargestellt, worauf sich meine Argumentation
gründet, insbesondere Gleichung (23).

Keineswegs: Ich gebe zwei Hinweise:

1. Man betrachte r in (23) als den Abstand zum jeweiligen momentanen Aufenthaltsort und vergesse vorerst, dass man grundsätzlich r auch als den Abstand zu jedem beliebigen Punkt der bereits durchlaufenen Bahn ansehen kann/könnte, was in Abschnitt 6.1.2 erklärt wird. Das Wesentliche in Punkt 4 steckt aber in der Herleitung von (25) aus dem Ansatz (23); (25) liefert auch im momentanen Aufenthaltspunkt eine wohl definierte Bremsbeschleunigung, die für Licht immer Hc ist, was halt etwas kontraintuitiv ist; intuitiv würde man im jeweiligen Potentialminimum nämlich keine Beschleunigung auf eine Testmasse erwarten.

2. Entscheidend in der Herleitung von (25) ist die Ersetzung von \vec{dr}/dr durch \vec{v}/v , was formal zeigt, dass die kosmische Gravitation zu einer Bremsbeschleunigung führt.