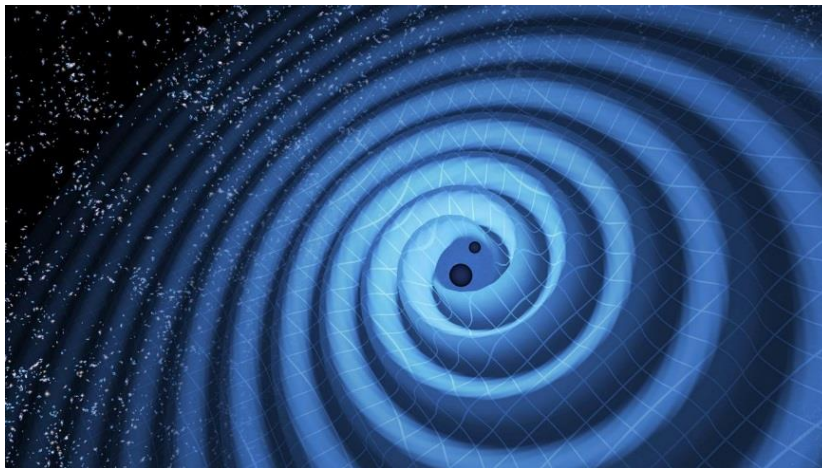


Ein Märchenbuch der modernen Zeit

Betrachtungen von Dr. Manfred Pohl

Physik-Nobelpreis 2017:

Die Entdeckung der Gravitationswellen



Umkreisen sich zwei Schwarze Löcher, krümmt die Bewegung ihrer gewaltigen Massen die Raumzeit. Dabei entstehen Gravitationswellen (blau), die durchs All laufen

© LIGO/T. Pyle

Zwei physikalische Grundirrtümer haben nun also eine gesellschaftliche Bestätigung gefunden.

von Sebastian Witte und Ute Eberle

03.10.2017, 09:55 Uhr

Der Nobelpreis für Physik 2017 geht an die amerikanischen Wissenschaftler Rainer Weiss, Barry C. Barish und Kip S. Thorne. Im September 2015 gelang den Forschern eine wissenschaftliche Sensation: der erste direkte Nachweis einer Gravitationswelle. Die Entdeckung lieferte den finalen Beleg für Einsteins Raumzeit-Theorie – und eröffnet Astrophysikern nun eine völlig neue Sicht auf die Entstehung des Universums.

Man weiß nicht recht, was die Forscher da entdeckt haben, Gravitationswellen waren es mit Sicherheit nicht. Die „Entdeckung“ liefert auch keinen „finalen Beleg“ für die Relativitätstheorie, die ist auf andere Weise bereits gesichert nachgewiesen und bedarf solcher Fehlinterpretationen nicht. Sie eröffnet auch keine neue Sicht auf die „Entstehung des Universums“, weil unter ernsthaften Fachleuten hinlänglich bekannt ist, daß es ewig existiert. Von einer Entstehung des Universums kann also überhaupt keine Rede sein.

Meine nachfolgend in roter Schrift als Kommentare in den zitierten Beitrag eingefügten Kritiken sind nicht gegen die Autoren Sebastian Witte und Ute Eberle gerichtet, die in bester Absicht und mit gutem Wissen Mitteilungen aus den Wissenschaftsbereichen wiedergeben und kommentieren. Sie sind gerichtet an die Physiker der Gegenwart, die sich noch immer von zwielichtigen religiösen Einflüssen leiten lassen und einige

daraus entstehende substantielle Irrtümer, zum Beispiel in der theoretischen Physik, zu Maximen ihres Denkens erheben. Markante Beispiele dafür sind

- *die beschleunigte Expansion des Universums,*
- *die Existenz „reiner“ Energie, heißt, Energie ohne Masse,*
- *die Behauptung, Energie sei keine Materie,*
- *die Behauptung, Masse sei eine Eigenschaft der Materie*
- *die Umwandlung von Masse in Energie und umgekehrt,*
- *die Urknallhypothese und die daraus abgeleitete Theorie,*
- *die Inflationsphase der Expansion des Universums,*
- *die primordiale Nukleosynthese,*
- *das Vorhandensein „dunkler Energie“ oder auch „dunkler Materie“,*
- *die Existenz von Gravitationswellen*

und mehrere andere. Ich beklage diesen Zustand in der Physik seit mehr als 55 Jahren aktiver Forschungsarbeit. Über Jahrzehnte hinweg habe ich die vorangetriebene Demontage des dialektisch-materialistischen Materiebegriffs persönlich miterlebt. Diese Demontage ist die Hauptursache für das Versagen der theoretischen Physik auf mehreren Gebieten und für die Verhinderung ihrer Weiterentwicklung, weil ihr Forschungsgegenstand der Abschaffung preisgegeben wird. Physik ist und bleibt die Wissenschaft von der Erforschung der Materie, ihrer Zustände und ihrer Bewegungen. So ist sie in eine tiefe Krise geraten, aus der sie sich nicht herauslösen kann, solange nicht der Weg zur Rückführung auf eine wissenschaftliche Methode freigemacht wird. Viele dieser Irrtümer sind gesellschaftlich sanktioniert, andere Denkansätze werden nicht zugelassen und nachhaltig unterdrückt, Veröffentlichungsversuche in der Wissenschaftspresse werden abgewiesen. Es werden sogar Nobelpreise für solche Irrtümer vergeben, wie zum Beispiel für die beschleunigte Expansion des Universums (2011), die angeblich „beobachtet“ wurde, oder für den experimentellen „Nachweis“ von Gravitationswellen (2017), deren Existenzvorhersage man irrigerweise Albert Einstein zuschreibt, der jedoch den Nachweis ihrer Nichtexistenz erbracht hat. Man kann aber dafür die Schuld nicht dem Nobelpreiskomitee zuweisen, das diese fehlerhaften Denkweisen und das Ignorieren historischer Tatsachen nicht kennen kann.

So ist die Analyse des Beitrages der Autoren Sebastian Witte und Ute Eberle, die ich hier auf meinem Internetportal vorgenommen habe, als ein weiterer Appell zu verstehen, die wissenschaftliche Diskussion in der theoretischen Physik wieder öffentlich zuzulassen, damit in näherer Zukunft ihre Krise überwunden werden kann.

Weiter im Zitat.

Es ist genau 10.53 Uhr, als am 14. September 2015 der Zacken einer Kurve auf einem Bildschirm von einem wissenschaftlichen Durchbruch kündigt, wie ihn die Astronomie wohl nur alle 50 Jahre erlebt. Der Ausschlag markiert den vorläufigen Höhepunkt einer unfassbar komplizierten Suche, die Forscher bereits seit Generationen antreibt und die bislang mehr als eine Milliarde Dollar an Forschungsgeldern verschlungen hat. Einer Suche, welche die Art und Weise, wie Menschen ins All blicken, für immer verändert.

Der erste Zeuge dieser Entdeckung ist der Italiener Marco Drago, ein Wissenschaftler, der am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik in der Nähe von Hannover arbeitet. Sein Blick fällt an diesem Vormittag auf eine automatisch generierte E-Mail zweier monströser Messgeräte, die ein Forscherteam aus mehr als einem Dutzend Nationen an zwei Standorten in den USA installiert hat, in Louisiana und im Staat Washington.

Ungläubig betrachtet Drago die Kurve, die eine Software auf Grundlage aktueller Messdaten drei Minuten zuvor erstellt hat. Sie zeigt einen ganz bestimmten Ausschlag, auf den die Forscher zwar insgeheim bereits gewartet haben – aber nicht schon zu diesem Zeitpunkt, nicht in dieser Deutlichkeit. Denn eigentlich laufen die Detektoren noch im Testbetrieb.

Daher mag der Italiener den Daten zunächst kaum trauen. Dann, nach zehnminütigem Zögern, zieht er einen weiteren Forscher hinzu. Beide machen sich daran, sofort ihre Kollegen in den USA zu informieren, die um diese Zeit gerade schlafen und erst wenige Stunden zuvor an den Detektoren gearbeitet haben.

Von Einstein vorhergesagt – und zugleich angezweifelt

Diese Titelzeile ist sehr undurchsichtig formuliert, ich detailliere sie etwas klarer:

Albert Einstein hatte am 22. Juni 1916 in einem Vortrag an der Preußischen Akademie der Wissenschaften unter dem Titel „Näherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation“ Gravitationswellen postuliert, war sich jedoch wenig später über die Richtigkeit des Postulates nicht mehr sicher. Nach mehrjähriger Forschungsarbeit zusammen mit anderen Wissenschaftlern, darunter Leopold Infeld, Marcel Großmann, Banesh Hoffmann, Max Born, Nathan Rosen und mehrere andere, kam er im Jahre 1938 zu dem Schluß, daß es keine Gravitationswellen geben kann. Diese seine Erkenntnis hat sich als richtig herausgestellt. Sie konnte danach nicht mehr widerlegt werden. Es ist für mich ein Rätsel, warum diese Tatsache in der heutigen Physik ignoriert oder sogar geleugnet wird.

Ausführlicher ist das nachzulesen in

- http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/WeinsteinGravitation_deutsch.pdf,
- <http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/Gravitationswellen.htm>,
- <http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/EinsteinIntegrationFeld.pdf>,
- http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/Anmerkungen_Einstein.pdf,
- http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/Assis/Maxwell_Seiten_311_315.pdf.

Der charakteristische Zacken in der Kurve scheint zu belegen, dass die Messgeräte einen Vorgang registriert haben, der bislang reine Mathematik war und noch nie direkt beobachtet werden konnte: Für einen kurzen Moment muss sich das Gefüge aus Raum und Zeit, in dem wir leben und das gewissermaßen das gesamte Universum ausfüllt, genau dort, wo die Detektoren in den USA stehen, minimal gestaucht und wieder gedehnt haben.

Mit anderen Worten: Die Anlagen müssen eine sogenannte Gravitationswelle registriert haben, die über die Sensoren der Geräte gleichsam hinweggerollt ist.

Albert Einstein hat die Gravitationswellen vor mehr als 100 Jahren vorhergesagt – wenngleich er selbst zuweilen an seiner eigenen Theorie zweifelte. Der Jahrhundertphysiker revolutionierte damals unsere Vorstellung vom Kosmos, als er unter anderem erkannte, dass das Raum-Zeit-Gefüge nicht statisch ist, sondern sich verändert.

Das ist eine Darstellung, die keiner wissenschaftlichen Analyse standhalten kann. Die sogenannte „Raumzeit“ ist kein „Gefüge“, dem man eine materielle Existenz und damit eine Bewegung zuordnen kann. Die Materie und nur die Materie bewegt sich im Raum und in der Zeit, und ihre Bewegungsparameter sind abhängig vom Inertialsystem dieser Bewegung. Raum und Zeit kann man nicht „krümmen“, „drehen“, „komprimieren“, „expandieren“, „erwärmen“, „kühlen“, „beschleunigen“ oder anderen Vorgängen zuordnen, die nur auf die Materie zutreffen können. Auch das ist in den oben angegebenen Verweisen erklärt.

Es ist die Raumzeit selbst, die schwingt

So verursacht jedes Objekt aufgrund seiner Masse eine Delle in der Raumzeit – ganz so wie eine Eisenkugel (in einem sehr vereinfachten Modell) ein Gummituch einbeult, auf das man sie legt.

Das ist jedoch kein „vereinfachtes Modell“, sondern eine Pseudodarstellung. Mit einer „Beule“ in einem Gummituch, einer Fläche also, kann man keine Raumkrümmung erklären, weil es zwei völlig verschiedene physikalische Vorgänge sind, die einen Vergleich nicht ermöglichen.

Je schwerer solch ein Objekt (im Kosmos etwa ein Stern) ist, desto größer ist seine Gravitation und desto tiefer die Delle in der Raumzeit.

Wann immer das Objekt nun seine Geschwindigkeit oder Richtung ändert, ändert sich auch die Delle. Dadurch gerät die Raumzeit regelrecht in Schwingung, eine Welle entsteht und pflanzt sich – so die Einstein'sche Theorie – mit Lichtgeschwindigkeit in alle Richtungen fort.

Das ist aber weder die Einsteinsche Theorie, noch eine brauchbare physikalische Darlegung. Raumzeit ist kein Objekt, das eine Schwingung ausführen kann. Schwingungen können nur durch materielle Objekte ausgeführt werden, Raum und Zeit können das nicht.

Stark vereinfacht kann man Gravitationswellen mit jenen Wellen vergleichen, die ein Fisch im Wasser erzeugt, der plötzlich in eine andere Richtung schwimmt, an Tempo zulegt oder abbremst. Auch dann wird das Wasser entsprechend gedrückt und gedehnt, Wellen breiten sich kreisförmig vom Ort ihrer Entstehung aus und flauen mit zunehmendem Abstand ab.

Allerdings gibt es bei den Gravitationswellen kein Medium wie Wasser oder Luft, das die Welle „trägt“ – es ist vielmehr die Raumzeit selbst, die schwingt.

Gravitation bedarf für ihre Wirkung keines Mediums, das sie „trägt“, denn sie ist keine Materie.

Diese Darstellung ist aus mehreren Gründen realitätsfern:

- 1. Gravitation ist eine Eigenschaft der Masse. Sie ist eine Kraft, folglich ist sie keine Materie. Der Begriff Bewegung kann auf eine nichtmaterielle Entität nicht angewendet werden. Deshalb kann sich Gravitation nicht im Raum ausbreiten, sie kann sich nicht fortbewegen, auch nicht mit Lichtgeschwindigkeit. Der Begriff Bewegung ist hier gegenstandslos, er kann nicht angewendet werden. Die Unterstellung der Fortbewegung mit Lichtgeschwindigkeit ist ohne physikalischen Inhalt.*
- 2. Auch die Raumzeit ist kein materielles Objekt, dem eine Bewegung zugeordnet werden kann. Raum und Zeit sind die Bedingungen für die Existenz der Materie. Materie bewegt sich im Raum und in der Zeit. Man kann diese Bewegung nicht ihren Bedingungen zuordnen, das ergibt keinen Sinn. Sprachlich gesehen ist der Begriff Raumzeit eine ungeschickte Wortwahl, weil mit dem Begriff ein autark existierendes Objekt suggeriert wird. Es ist vorteilhafter, die Begriffe Raum und Zeit getrennt zu betrachten und nur dann zusammenfügen, wenn es um die Beschreibung eines vierdimensionalen Weltpunktes geht.*
- 3. Der Raum ist kein Objekt, das die Materie „enthält“, etwa wie eine Art Behältnis. Wäre dies der Fall, könnte man die Materie aus ihm herausnehmen. Dann hätte man einerseits einen Raum ohne Materie, die entfernt wurde, und andererseits Materie ohne Raum, weil sie ja aus ihm herausgenommen wurde. Beides ist jenseits*

jeglicher Realität. Materie existiert mit ihrer Ausdehnung in den drei Raumkoordinaten und durch die Bewegung, die eine Dauer hat. Es gibt keine Materie ohne Raum und keinen Raum ohne Materie. Und es gibt keine Materie ohne Bewegung. Ohne Materie haben die Begriffe Raum und Zeit keinen Sinn.

Physiker konstruieren Messgeräte von nie da gewesener Präzision

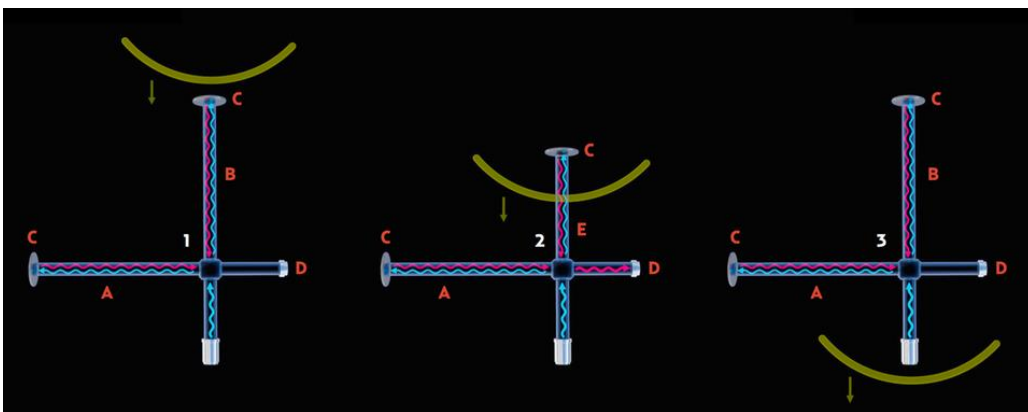
Den Modellen zufolge erzeugen also prinzipiell alle Objekte, die ihre Geschwindigkeit oder ihre Richtung im All ändern, Gravitationswellen. Auch von der Erde gehen permanent solche Raumzeitwellen aus. Sie sind jedoch so schwach, dass es wahrscheinlich unmöglich ist, sie jemals zu registrieren.

Mehr noch: Lange Zeit gingen viele Physiker, darunter auch Einstein, davon aus, dass Menschen überhaupt nie in der Lage sein würden, eine Stauchung oder Dehnung der Raumzeit experimentell zu ergründen – zu filigran erschien ihnen das Phänomen.

So kam es, dass jene Forscher, die sich dennoch auf die Jagd nach den Gravitationswellen machten, von Beginn an die gewaltigsten kosmischen Objekte im Blick hatten, die wir kennen: Neutronensterne sowie Schwarze Löcher, die unvorstellbar viel Masse auf sich vereinen und bisweilen mit irrem Tempo umeinander rasen. Und die dementsprechend vergleichsweise mächtige Gravitationswellen erzeugen.

Doch den Berechnungen zufolge erreichen selbst Wellen solchen Ursprungs die Erde nur in nahezu unvorstellbar schwacher Ausprägung – unter anderem auch deshalb, weil sie (wie jede Welle) mit zunehmender Entfernung zum Entstehungsort an Stärke verlieren. *(Anders als Wellen, deren Energie sich nach dem Absorptionsgesetz verringert, nimmt die Gravitationskraft reziprok zum Quadrat zur Entfernung der gravitierenden Massen ab.)* Daher mussten die Physiker Messgeräte von nie da gewesener Raffinesse und Präzision konstruieren – Maschinen wie die zwei Anlagen in Louisiana und Washington.

Die Gravitationswelle staucht die Raumzeit – und das Messgerät



Um Gravitationswellen aufzuspüren, leiten Forscher einen Laserstrahl (blau) in zwei Röhren (A, B), an deren Ende je ein Spiegel montiert ist (C). Die zurückgeworfenen Lichtwellen (rot) treffen am Kreuzungspunkt so aufeinander, dass sie sich gegenseitig neutralisieren – und kein Signal den Lichtsensor (D) erreicht (1). Durchquert eine Gravitationswelle (grün) den Detektor (2), verändert sie die Länge der Röhre um weniger als den Durchmesser eines Atomkerns (E). Die Strahlen kehren daher nicht synchron zurück und neutralisieren sich nicht an der Kreuzung. Der Sensor empfängt ein Signal und misst so den Effekt der Gravitationswelle. Ist die Welle hindurchgezogen, kehrt der Detektor zum ursprünglichen Zustand zurück (3)
© Rainer Harf für GEOkompakt.

Diese prinzipiell richtige populärwissenschaftliche Erklärung erfordert jedoch keine Welle, die die Versuchsanordnung „überrollt“, vielmehr zeigt sie die Auswirkungen eines instantan mit einer Gravitationsänderung ablaufenden Prozesses. Es gibt keine

Gravitationswelle, deren Parameter sich ändern, oder die den Raum und die Zeit verändern, vielmehr werden die Parameter des Lichtstrahls durch die Gravitationskraft verändert. Die Entwicklung und die Realisierung von Meßgeräten, die solche extrem geringen Längenänderungen messen können, ist eine enorm hohe ingenieurtechnische Leistung, deren Bedeutung für die Zukunft heute noch nicht in vollem Umfang erfaßt werden kann. Aber die Geräte messen keine Gravitationswellen, sondern die Änderung der Lichtausbreitung durch den Einfluß der Gravitationskraft.

Die beiden Detektoren mit dem Namen „LIGO“ (für Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) bestehen im Prinzip aus zwei jeweils vier Kilometer langen Betonröhren, die ein „Vakuum enthalten“ (*eine Formulierung, bei der man ein Schmunzeln nicht verbergen kann*), im rechten Winkel zueinander liegen und einen gemeinsamen Schnittpunkt haben. An diesem Schnittpunkt befindet sich eine hochkomplexe Apparatur, die einen außerhalb der Messkonstruktion erzeugten Laserstrahl in zwei Teile aufspaltet und in beide Röhren leitet. An den jeweiligen Enden der Tunnel reflektieren Spiegel die Laserstrahlen – so rasen sie mit Lichtgeschwindigkeit von einem Ende zum anderen, hin und her.

Unter normalen Umständen geschieht dies völlig simultan: Beide Teilstrahlen kehren stets zum exakt gleichen Zeitpunkt zum Messpunkt zurück. Läuft aber eine Gravitationswelle durch den Detektor, dehnt und staucht sie für winzige Bruchteile einer Sekunde die Raumzeit, sodass (je nach Winkel der eintreffenden Welle) die Wegstrecke in einer der Röhren kurzzeitig länger, in der anderen Röhre kürzer wird.

Das ist nicht richtig. Der Effekt kommt ganz einfach deshalb zustande, weil eine sich ausbreitende Lichtwelle der Gravitation unterliegt. Mit einer vermeintlichen „Stauchung der Raumzeit“ hat der Vorgang nichts zu tun. Erstmals hatte der Astronom Johann Georg von Soldner 1801 Berechnungen zur Lichtablenkung durch Gravitation vorgelegt, die aber wegen der zu dieser Zeit unzureichenden Genauigkeit der astronomischen Meßgeräte nicht überprüft werden konnten. Erste erfolgreiche Messungen erhielt man aus einem Projekt der Royal Astronomical Society und der Royal Society in Großbritannien, die 1919 dazu zwei Expeditionen organisiert und finanziert hatten.

Das bedeutet: Einer der Laser-Teilstrahlen, die in diesem Augenblick durch die Röhren rasen, benötigt (im Vergleich zum anderen) minimal mehr Zeit, um zum Scheitelpunkt zurückzukehren.

Das ist die einzig korrekte Deutung. Jedoch sind Kraftausdrücke wie „rasen“ in einem wissenschaftlichen Text unangemessen.

Und genau diese Differenz kann der Detektor registrieren. Allerdings beträgt der Unterschied gerade einmal einen tausendstel Teil vom Billionstel einer Billionstelsekunde.

Die Umschreibung ist unübersichtlich. Man sagt einfacher 10^{-27} s. Darunter kann man sich etwas vorstellen.

Der erste Nachweis ist fast zu perfekt

LIGO arbeitet damit derart feinfühlig, dass das Gerät theoretisch imstande wäre, eine Veränderung der Raumzeit zu registrieren, die etwa den australischen Kontinent um den Durchmesser eines Atomkerns stauchen oder dehnen würde.

Die Spiegel, die die Laserstrahlen reflektieren, sind an frei schwingenden Glasfasern aufgehängt, die bereits zu zittern beginnen, wenn im Umland der Anlage ein Lastwagen über die Straße rollt oder sich 100 Kilometer entfernt eine Ozeanwelle an der Küste bricht.

Die Anfälligkeit für Störsignale ist der Grund dafür, dass Ingenieure gleich zwei dieser Anlagen errichtet haben, gut 3000 Kilometer voneinander entfernt. Nur wenn beide Detektoren ein identisches Signal empfangen, können sich die Wissenschaftler sicher sein, dass es nicht aus der näheren Umgebung stammt.

Das ist eine gute Erklärung und eine hinreichende Begründung für die Notwendigkeit des Aufbaus zweier Apparaturen. Jedoch sind angesichts der Meßgrößen Lastkraftwagen oder Ozeanwellen unmäßige Einflüsse. Wesentlich kleinere Störsignale müssen ausgeschlossen werden können.

Zwar stehen beide Anlagen in den USA, doch haben deutsche Forscher von den Max-Planck-Instituten für Gravitationsphysik in Potsdam und in Hannover die Schlüsseltechnologien für LIGO entscheidend mitentwickelt. So erscheint es wie ein passender Zufall, dass sich ausgerechnet dort die Sensationsmeldung vom 14. September 2015 als Erstes verbreitet.

Allerdings erscheint das Signal, das die Geräte aufgezeichnet haben, den führenden Köpfen des Forscherteams fast zu perfekt, um sofort die Öffentlichkeit zu informieren – und sich womöglich mit einer Falschmeldung zu blamieren.

Das ist nicht die Frage. Die Falschmeldung besteht am Ende in der Bekanntgabe der Entdeckung von Dingen, die es gar nicht gibt: von Gravitationswellen.

Zwei gigantische Schwarzer Löcher sind kollidiert

Nun gehen daher viele der insgesamt rund 1000 Wissenschaftler aus 16 Nationen alle denkbaren Szenarien durch: Könnte es sich um einen fehlerhaften Alarm handeln? Einen Programmierfehler in der komplizierten Software? Hat jemand die Daten manipuliert, um die Wachsamkeit der Wissenschaftler zu testen? Monatelang prüfen die Experten jede denkbare Erklärung.

Erst am 11. Februar 2016 sind die Projektleiter von ihren Daten so überzeugt, dass sie die Entdeckung öffentlich verkünden und dem Signal, das ihre Messgeräte aufgezeichnet haben, einen Namen geben: GW150914.

„GW“ offenbar für „Gravitationswelle“ – das ist der tatsächliche Irrtum.

Und sie glauben sogar zu wissen, was die Erschütterung der Raumzeit hervorgerufen haben muss: eine Kollision zweier gigantischer Schwarzer Löcher, die zu einer machtvollen Gravitationswelle führte. Denn das Signal, das die Geräte aufgezeichnet haben, entspricht exakt der theoretischen Vorhersage, die Physiker mithilfe der Gleichungen Einsteins für ein solches Ereignis getroffen haben.

Die Berechnungen zeigen: Die Kollision war so gewaltig, dass der Energieausstoß für den Bruchteil einer Sekunde die Strahlungsleistung sämtlicher Sterne in allen Galaxien um ein Vielfaches übertraf.

Man kann, wie ich meine, dieser Formulierung ein gerüttet Maß an Übertreibung nicht absprechen.

Die Einstein'schen Raumzeit-Theorie ist erneut bestätigt

Diese Energie haben die Massemonster jedoch nicht in Form von Licht, Wärme oder anderer Strahlung abgegeben, sondern in Form von Gravitationswellen.

Hiermit wird der grundsätzliche Irrtum nochmals sanktioniert, denn Gravitation ist keine „Abstrahlung“ einer Energie von einer Masse. Gravitation ist eine Wirkung, eine Kraft, die zwischen zwei Massen besteht. Für eine einzelne Masse gibt es den Begriff Gravitation nicht.

Um als Laie den Triumph der Forscher angemessen bewerten zu können, muss man sich klarmachen: Mit dem Nachweis von Gravitationswellen haben die Physiker gewissermaßen den Schlussstein der Einstein'schen Raumzeit-Theorie geliefert. Sie haben die letzte, bis dahin noch nicht überprüfte Vorhersage dieser fundamentalen Theorie bewiesen – und damit deren Gültigkeit belegt.

Mehr noch: Die Entdeckung hat den Wissenschaftlern zudem neue Einblicke ermöglicht, etwa in die Natur Schwarzer Löcher. Denn bislang konnte man nicht untersuchen, ob die gegenwärtigen kosmologischen Modelle bei derart extremen Bedingungen überhaupt gültig sind.

Nie zuvor ist eine heftigere Explosion registriert worden. Nun haben die Physiker sowohl für die Existenz solcher Phänomene als auch für die Korrektheit der Gleichungen eine Bestätigung erhalten.

Mir scheint, mit diesen Darlegungen ist man doch ein wenig zu weit nach vorn geprescht. Die Aussagen der drei Absätze sind zu gewaltig, als daß sie ernsthaft Bestand haben könnten, um so mehr, als sie auf die Grundlage eines physikalischen Irrtums gestellt sind.

Die Beobachtung öffnet ein neues Tor ins All

Obendrein verfügen die Wissenschaftler mit LIGO nun über einen Detektor, der ein völlig neues Fenster in den Kosmos aufstößt. Und der es prinzipiell möglich macht, die Entwicklung des Universums bis zu dessen Ursprung zurückzuverfolgen.

Siehe weiter oben: Einen „Ursprung“ des Universums gibt es nicht, weil es ewig existiert.

Genauer unter <http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/WesenMaterie.pdf>.

Denn bislang gründen kosmische Beobachtungen auf der Analyse elektromagnetischer Strahlung – also Wellen, zu denen auch das sichtbare Licht gehört. Die liefern allerdings oft nur verschwommene Bilder. Das liegt unter anderem daran, dass die Wellen auf ihrem Weg zur Erde nicht selten abgefangen und gestreut werden, etwa von riesigen Gaswolken oder durch Staub.

Zudem führen auf elektromagnetischer Strahlung basierende Beobachtungen zu blinden Flecken bei der Erforschung des Alls. So besitzen etwa Schwarze Löcher derart viel Masse, dass sie sämtliche Information und Materie in ihrem Umfeld schlucken, auch Lichtstrahlen. Daher war es bislang unmöglich, sie direkt zu beobachten. Kein Teleskop der Welt hätte die Kollision einfangen können, die zum Signal GW150914 führte – obwohl der Zusammenstoß mächtiger war als jedes kosmische Ereignis, das man bisher kennt. Mithilfe der Beobachtung von Gravitationswellen ist dieser Zugang zum All nun gefunden.

Das sind nicht belegbare spekulative Ideen, die keinen Zusammenhang mit der Wirklichkeit haben. Aber eine andere Spekulation, die von mir stammt, könnte eine Überlegung wert sein. Meßergebnisse von Feldschwankungen der Gravitation erhält man instantan mit dem festgestellten Ereignis, heißt, ohne zeitliche Verzögerung. Das ist unwiderlegbar, weil die Gravitation nicht der Bewegung unterliegt. Wir würden von dem beschriebenen Kollisionsereignis zweier schwarzer Löcher nicht erst nach beispielsweise Millionen Jahren erfahren, heißt, nach der Laufzeit der Lichtstrahlung bei optischer Beobachtung, sondern im Augenblick des Ereignisses. Dies wären die tatsächlich revolutionierenden Möglichkeiten für die Astronomie. Um es an einem anderen Beispiel zu zeigen, betrachte ich die Andromeda-Galaxie, für die man eine Entfernung

von 2,5 Mio. Lichtjahren ermittelt hat. So sind die Informationen, über die wir von Andromeda verfügen, 2,5 Mio. Jahre alt. Wo sie sich heute befindet, können wir nicht wissen. Wir können nicht einmal wissen, ob sie noch existiert. Könnten wir hingegen Gravitationsvorgänge innerhalb der Galaxie und mit anderen kosmischen Objekten feststellen und messen, erhielten wir unverzögerte Gegenwartsinformationen. Würde sich die Gravitation mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, könnten wir solche Informationen nicht erhalten. Zudem wären bei einem Postulat der Ausbreitung der Gravitation die Keplerschen Gesetze falsch, auch die Newtonsche Gravitationsgleichung wäre nicht richtig, weil sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit nicht berücksichtigt. Und sie ist nicht vernachlässigbar klein. Eine Lichtabstrahlung von der Sonne benötigt für die Entfernung bis zu Erde 8 Minuten und 20 Sekunden. Alle diese Gesetze sind jedoch in der Praxis bestätigt.

Forscher wollen Echos des Urknalls aufnehmen

Es ist seit langem an der Zeit, solchen Aberglauben aus der Wissenschaft zu entfernen. Die nachfolgenden Erklärungen sind wissenschaftlicher Unsinn.

Seit dem 14. September 2015 haben die Wellenforscher eine Reihe weiterer Signale detektiert, die auf extraterrestrisch ausgelöste Raumzeitvibrationen hindeuten, allerdings keines, das an GW150914 heranreicht.

Dennoch sind die Wissenschaftler zuversichtlich, mithilfe der Technik Gravitationswellen von vielen weiteren Objekten im All auffangen zu können.

Auch hoffen die Forscher, in den kommenden Jahren solche Wellen zu detektieren, die bereits unmittelbar nach dem Urknall entstanden. Damals hat sich die Raumzeit, so jedenfalls lautet die gängige Theorie, für einen kurzen Moment unvorstellbar schnell ausgedehnt. Viele Wissenschaftler glauben, dass diese „Inflationsphase“ bis heute in Form eines Echos aus Gravitationswellen durch den Kosmos hallt. Anders als bei GW150914 würde es sich dabei aber eher nicht um eine einzelne Welle handeln, sondern um ein regelloses Muster, das die Raumzeit des Universums darstellt, vergleichbar mit dem Muster im Schlick des Wattenmeers.

Selbst LIGOs erstaunliche Messfähigkeiten werden allerdings nicht ausreichen, um solch frühzeitliche Schwingungen zu erfassen, denn dazu müssten die Detektoren noch viel feinere Signale aufspüren können.

Ein Gravitationswellendetektor fürs Weltall

Doch Astronomen arbeiten bereits an einer neuen Generation von Geräten. So plant etwa die Europäische Weltraumbehörde ESA, innerhalb der nächsten 20 Jahre einen Gravitationswellendetektor namens LISA (Laser Interferometer Space Antenna) ins All zu schicken.

Wie LIGO wird LISA die Laufzeit von Laserstrahlen messen, um Stauchungen und Dehnungen der Raumzeit aufzuspüren. Doch während LIGOs Messtunnel gerade mal vier Kilometer lang sind, wird LISA mit separat fliegenden Satelliten arbeiten, sodass sich die Wegstrecken der Laserstrahlen über Hunderttausende von Kilometern erstrecken können.

Das könnte die Zukunft der Astronomie sein. Dazu müßte man aber aufhören, diese Geräte dafür mißbrauchen zu wollen, Phantome zu suchen, die es nicht gibt, wie zum Beispiel Gravitationswellen.

Auf diese Weise soll der Detektor noch weitaus mächtigere Ereignisse aufspüren – wie etwa superschwere Schwarze Löcher, die besonders große Wellenlängen generieren. Erste Versuche mit Testsatelliten waren bereits erfolgreich.

Abzuwarten bleibt, was die Forscher mithilfe solcher Instrumente alles entdecken werden. Ob sie etwa endlich verstehen, was genau kurz nach der Geburt des Universums vor sich ging. Denn auch für die von der Urknalltheorie beschriebene Inflation der Raumzeit fehlt bis heute der experimentelle Beleg.

Das ist nicht verwunderlich, denn so etwas hat es im Universum nicht gegeben. Einen experimentellen Beleg wird man deshalb nicht erbringen können, das ist völlig ausgeschlossen.

In nicht allzu ferner Zukunft könnten Physiker dank der Gravitationswellen also bereits zu einer nächsten Jahrhundertentdeckung gelangen. Schon jetzt steht für viele fest, dass LIGOs bahnbrechender Fund sich einen Nobelpreis verdienen wird. Allerdings können dabei nicht alle fast 1000 Wissenschaftler der Forschergruppe auch gewürdigt werden.

Und so wird ausgerechnet Marco Drago, der als erster Mensch überhaupt Zeuge einer Gravitationswelle wurde, am Ende möglicherweise leer ausgehen.

Update 03.10.2017:

Für die Entdeckung von Gravitationswellen wurden die drei US-Amerikaner Barry Barish, Rainer Weiss und Kip Thorne stellvertretend für die Forschergruppe von LIGO mit dem Nobelpreis für Physik 2017 ausgezeichnet.

Aus der Mitteilung des Nobelpreiskomitees:

<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes/>

The Nobel Prize in Physics 2017:

Rainer Weiss, Barry C. Barish and Kip S. Thorne

“For decisive contributions to the LIGO detector and the observation of gravitational waves”

(deutsch: „Für entscheidende Beiträge zum LIGO-Detektor und zur Beobachtung von Gravitationswellen“).

Ich persönlich hielt die Vergabe eines Nobelpreises für die Entwicklung und die Realisierung solcher Meßgeräte, die imstande sind, Längenmessungen im Größenbereich von Atomen durchzuführen, für angemessen. Für die Beobachtung von Gravitationswellen ist die Vergabe ein Fehler, aber das kann das Nobelpreiskomitee nicht wissen. Es wissen schließlich noch nicht einmal die beteiligten Physiker, daß es keine Gravitationswellen geben kann.

Andere Quellen:

Nobelpreis für Physik 2017:

<https://www.weltderphysik.de/thema/politik-institutionen/2017/nobelpreis-fuer-physik-2017/>

Viele andere Beiträge über Gravitationswellen:

https://www.google.de/search?q=nobelpreis+physik+2017&source=hp&ei=2CLxYofJAripxc8PxNWZ-AI&ifl-sig=AJiK0e8AAAAAYvEw6GhZyINmcr-QC1eeAoAUZjnt_bsZ&oq=Nobelpreis+Physik+2017&gs_lcp=Cgdn3Mtd2I6EAEYADIECAAQDTIGCAAQHhAWMgYIABAeEBY6FAgAEOoCELQCEI-oDELcDENQDEOUOQgQIABBDOgsIABCABBCxAxCDAToRCC4QgAQQsQMQgwEQxwEQ0QM6BwgAELE-DEEM6CwguEIAEELDEIIMBOgglABCABBCxAzoLCC4QgAQQsQMQ1Al6DgguEIAEEL-DEMcbEK8BOgUIABCABDoOCC4QgAQQxwEQrweQ1Al6DQguEIAEEMcBENEDEAo6CwguEIAEEMcBEK8BOgkIABANEEYQ-wFQmiVYm6kBYMfVAWgDcAB4AIABjQGIACzVkgEENC4yMJgBAKABA-bABA&scient=gws-wiz

[**Schließen**](#)