

ALLES NUR EIN HOLOGRAMM?

Artikel

Eingetragen von:

Geschrieben am: 25.01.2009 01:19:44

Von Andrium

Auf der Suche nach Gravitationswellen sind Physiker evtl. zufällig auf die "Pixel der Welt" gestoßen...

...und könnten somit in naher Zukunft den endgültigen Beweis dafür erbringen, dass unser Kosmos tatsächlich nichts als ein gewaltiges Holodeck ist. In Ruthe bei Hannover befindet sich eine Forschungsanlage mit dem unscheinbaren Namen "GEO600". Ihr Zustandekommen verdankt sich einer internationalen Zusammenarbeit, wobei Deutschland und Großbritannien maßgeblich zur Verwirklichung beitrugen. Die Anlage ist ein sog. Michelson-Interferometer mit 600 Meter Schenkellänge, welches ursprünglich zum Aufspüren von Gravitationswellen entworfen wurde. Das Interferometer ist nur eines von insgesamt fünf hochempfindlichen Messgeräten auf dem Gelände mit dem Namen LIGO.

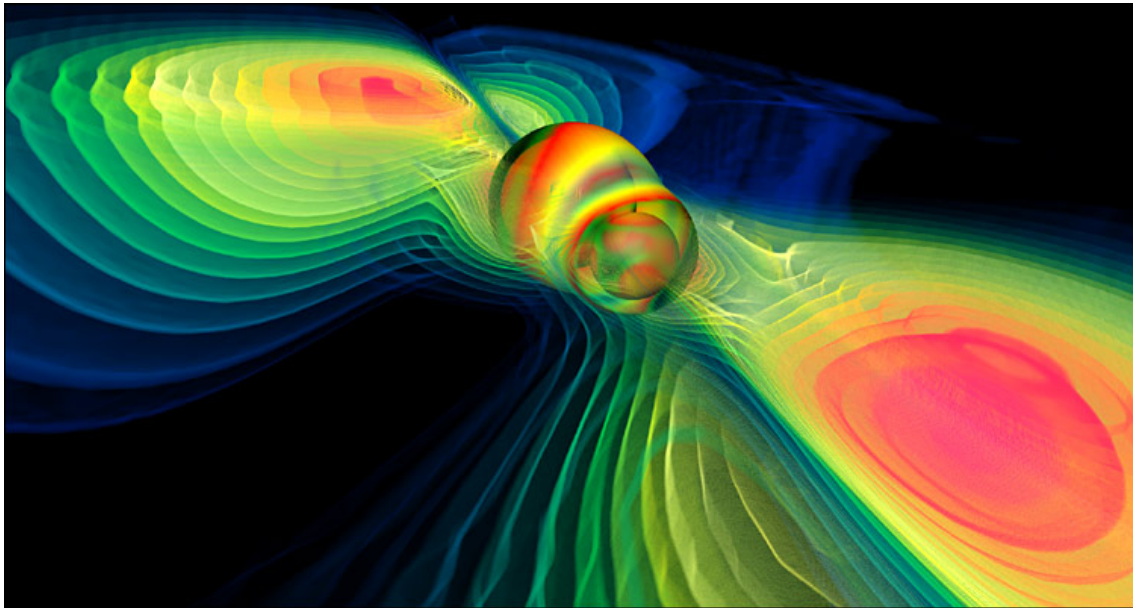


Das ca. 6 Millionen Euro teure Projekt wurde 1995 vom Max-Planck-Institut Potsdam und den Universitäten von Hannover, Cardiff und Glasgow gemeinsam initiiert und nach längerer Testphase in den Jahren 2005/06 endgültig in Betrieb genommen.

Durchquert man die Landschaft südlich von Hannover, so ist es ein Leichtes, die Gebäude des GEO600-Experiments zu übersehen und achtlos daran vorbeizufahren. In der Tat sieht es von außen nicht sonderlich spektakulär aus: Am Ende einer grünen Wiese steht eine Anordnung blauer, an Baucontainer erinnernder Blechwände, aus deren Scheitelpunkt im rechten Winkel zwei

lange, mit Stahlplatten abgedeckte Gräben hervorgehen. Unter dieser metallenen Abdeckung liegt die Vakuumröhre des Laser-Detektors von immerhin 1,2 Kilometern Gesamtlänge.

In den letzten sieben Jahren sollte diese ungewöhnliche Installation nach Gravitationswellen Ausschau halten; also nach Schwankungen im Gefüge der Raum-Zeit, welche u.a. durch Neutronensterne, schwarze Löcher und Supernovae ausgelöst werden können. Doch bis heute blieb das Aushorchen der schwarzen Weiten des Alls völlig ergebnislos; zumindest, was die Gravitationswellen betrifft. Dafür scheint es aber nun Grund zur Annahme zu geben, dass der Detektor versehentlich einem ganz anderen Phänomen auf der Spur ist, welches die wichtigste Entdeckung der Physik des letzten halben Jahrhunderts darstellen könnte.



Schon seit geraumer Zeit bereitet nämlich ein seltsames und bisher unerklärliches Störgeräusch im Ausgabesignal der riesigen Anlage dem GEO600-Team einiges an Kopfzerbrechen. Niemand konnte sich auf die chronische „Verunreinigung“ der Daten einen Reim machen, bis vor kurzem und völlig unerwartet ein Wissenschaftler mit einer erstaunlichen Erklärung an die deutsch-britische Forschungsgruppe herantrat. In der Tat sagte jener Physiker das Störgeräusch bereits theoretisch voraus, bevor er überhaupt von den Abweichungen im GEO600 erfuhr.

Glaubt man Craig Hogan vom Labor für Teilchenphysik am Fermilab in Batavia, Illinois, so ist es durchaus wahrscheinlich, dass der deutsche Detektor mit seinen hochpräzisen Messungen zufällig auf die grundlegende „Schallmauer“, auf die absolute Grenze der Raumzeit gestoßen sein könnte - ein Punkt, an dem die Raum-Zeit aufhört sich wie ein glattes Kontinuum zu verhalten, wie Einstein es beschrieb, und an dem sie sich stattdessen in „Körnern“ oder „Pixeln“ auflöst; ganz so, wie ein Bild in einer Zeitschrift, welches sich in einzelne, farbige Punkte zerlegt, geht man nur nahe genug mit einer Lupe heran. "Es sieht ganz danach aus, dass GEO600 von dem mikroskopischen Quanten-Zucken der Raum-Zeit beeinflusst wird," so Hogan.

Das alleine ist noch keine Nachricht, welche einen sonderlich aus den Schuhen haut; aber Hogan, der gerade in den Direktorenposten des Zentrums für Teilchen-Astrophysik im Fermilab berufen

wurde, hat nach der obigen Feststellung noch eine viel spannendere Vorhersage zu bieten: "Wenn sich die Messungen des GEO600 als das herausstellen, was wir annehmen, dann leben wir buchstÄblich alle in einem gigantischen, kosmischen Hologramm.â€œ

Die Idee einer holografischen Welt, einer riesigen Matrix ist an sich nichts Neues, denn sie wurde bereits von vielen alten Kulturen als Fakt angenommen und beeinflusste zahlreiche philosophische StrÄmungen und religiÄse Weltbilder. Dennoch erscheint diese Vorstellung den meisten, in der Zivilisation des absoluten Materialismus herangewachsenen Menschen entweder zu weit hergeholt oder zu beÄngstigend, da eigentlich absurd; und auch ein Nachweis fÄ¼r die Richtigkeit solcher exotischen Annahmen konnte bisher leider nie erbracht werden.

Aber diese Theorie wÄ¼rde nur logisch korrekt die bisherigen kosmologischen Erkenntnisse vervollstÄndigen und viele der bisherigen ErklÄrungsliÄcken elegant fÄ¼llen. Das wissenschaftliche VerstÄndnis fÄ¼r die fundamentalen VorgÄnge in unserem Universum kÄ¼nnte nach Jahrzehnten des Ringens mit mathematischen Sackgassen einen neuen Auftrieb erhalten.



Hologramme, wie man ihnen alltÄglich auf Kredit- und Versicherungskarten bzw. auf Geldnoten begegnet, sind per Laserstrahl auf praktisch zweidimensionale Metall- und Plastikstreifen geÄtzte Rasteranordnungen. FÄ¼llt Licht aus einem bestimmten Winkel auf das Raster, wird in einer fÄ¼r das Auge illusionÄren dritten Dimension ein rÄumliches Bild geschaffen (z.B. van Beethovens grimmiges Konterfei). Dieser 3D-Eindruck ist aber lediglich eine flÄ¼chtige Illusion, die erscheinende Dimension der HÄ¼he eine fast perfekte TÄuschung ohne materielle Basis. Genau dieses Prinzip, nur angewandt auf die vier Dimensionen unserer Raum-Zeit, schlugen bereits in den neunziger Jahren der Physiker Leonard Susskind und der NobelpreistrÄger Gerard 't Hooft in ihren theoretischen Arbeiten vor. Unsere Alltagserfahrung von dreidimensionalem Raum und Zeit kÄ¼nnte laut den Forschern in der Tat eine riesige Illusion sein, welche von einer weit entfernten,

quasi-zweidimensionalen Oberfläche holografisch geschaffen wird.

Das holografische Prinzip fordert unsere materiell-orientierte Weltsicht auf Äußerste heraus und verlangt ganz andere Sichtweisen auf alte Selbstverständlichkeiten. Es fällt eben recht schwer zu glauben, man sei morgens aufgewacht, habe sich Kaffee zubereitet, seine Zähne geputzt und sei nun dabei diesen Artikel zu lesen, nur weil irgendwelche Quanten auf der Oberfläche am Rande des Universums gerade harmonisch miteinander am Vibrieren sind. Wenn schon die Vorstellung einer projizierten Realität so schwer fällt, wie stünde es erst mit den philosophischen und gesellschaftlichen Schlussfolgerungen, sollte sich dies bewahrheiten und eines Tages zum Allgemeinwissen wie Einsteins Relativitätstheorie werden? Nicht auszudenken! Aber trotz allem haben die Theoretiker viele gute Gründe, die Richtigkeit dieser Annahme u.U. bald in harten Fakten bestätigt zu finden.

Susskind und 't Hooft's bemerkenswerte Idee wurde erst durch die bahnbrechenden Arbeiten zum Wesen Schwarzer Löcher von John Bekenstein von der Universität von Jerusalem und Stephen Hawking von der Cambridge University angestoßen. Mitte der siebziger Jahre zeigte Hawking nämlich erfolgreich, dass Schwarze Löcher gar nicht völlig "schwarz" sind, sondern gemäßlich bestimmte Strahlungen aussenden, was dazu führt, das die massereichen Himmelskörper mit der Zeit an Materie verlieren, also quasi "verdunsten" und vielleicht sogar nach Äonen einfach vollständig verschwinden. Je massereicher das Schwarze Loch, desto schneller schreitet dieser Zerfall voran. Ein Rätsel, welches mit diesen Beobachtungen einhergeht, ist der Fakt, dass sog. Hawking-Strahlung im Gegensatz zu normalen Lichtteilchen und anderen Strahlungsarten keinerlei Information über das Innere eines Schwarzen Loches enthält bzw. preisgibt.

Wenn ein Schwarzes Loch vollständig zerstrahlt ist, sind also auch sämtliche Informationen über die ehemals enthaltene, stellare Materie im Inneren des Körpers komplett verloren. Dies aber widerspricht dem landläufig als gesichert geltenden Grundsatz, dass Information prinzipiell (genau wie Energie und Masse) nicht einfach verschwinden kann. Diese Beobachtung ist als das "Informations-Paradoxon Schwarzer Löcher" bekannt und den Physikern seit langem ein gewaltiger Dorn im geistigen Auge.

Die Arbeit Bekensteins trug dazu bei, einen wichtigen Hinweis zur Lösung des Paradoxons zu finden. Er wiederum entdeckte nämlich, dass die sog. Negentropie, also die Ordnung bzw. der Informationsgehalt eines Schwarzen Loches proportional zur Oberfläche seines Ereignishorizontes steht. Wie wir vielleicht wissen, ist der Ereignishorizont die scheinbare Oberfläche der Singularität; genauer der Radius, innerhalb welchem die Anziehungskraft so stark ist, dass keinerlei Materie oder Licht mehr entkommen kann. Die theoretische Physik hat aber bewiesen, dass mikroskopische Schwankungen im Quantenfeld des Ereignishorizontes dazu in der Lage sind, die Informationen, welche innerhalb des Schwarzen Loches gefangen ist, in sozusagen "kodierter Form" wiederzugeben. So würde weiterhin der Informations-Erhaltungssatz gelten und die Singularitäten könnten nach Belieben verdampfen/ zerstrahlen, ohne dass der Informationsgehalt einfach mysteriös verschwinden müsste.

Im Grunde ist diese an sich belanglos erscheinende Aufklärung des Paradoxons die Steilvorlage für eine viel tiefgreifendere physikalische Einsicht: Die dreidimensionale Information eines Vorgänger-Sterns kann so komplett in kodierter Form auf dem zweidimensionalen Ereignishorizont des folgenden Schwarzen Loches dargestellt und mit entsprechenden Mitteln ausgelesen werden " nicht viel anders, als ein holografisches Bild, welches aus der schillernden Oberfläche einer

eigentlich flachen Scheckkarte entsteigt bzw. daraus 3D-kodiert wahrgenommen werden kann.

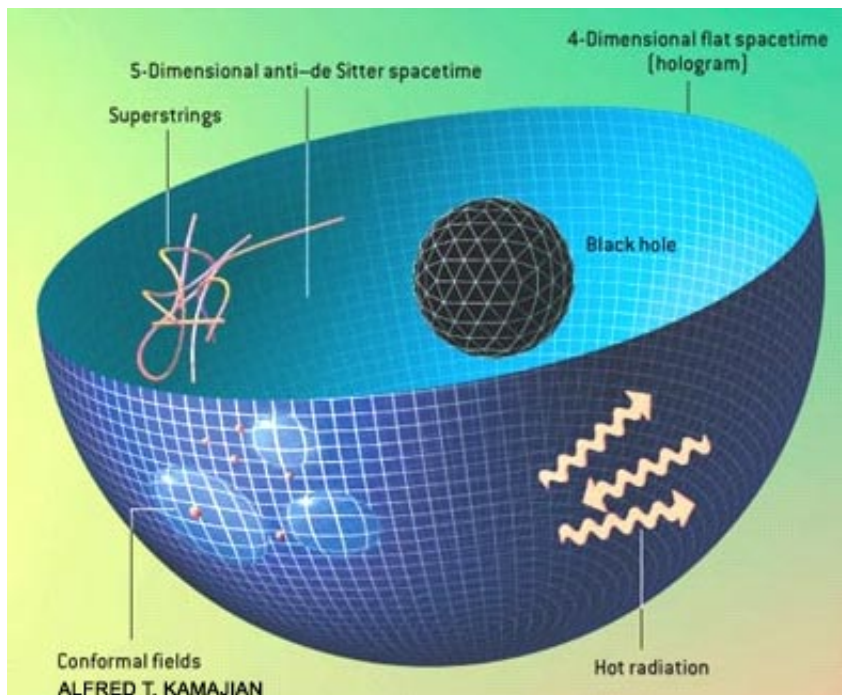
Susskind und 't Hooft erweiterten diese Einsicht auf das Universum als Ganzes unter der Voraussetzung, dass das Weltall ebenso einen Horizont, also eine Oberfläche besitzt. Diese Äußere Hölle ist die Grenze, ab welcher keinerlei astronomische Beobachtungen mehr möglich sind, da ab dort das Licht noch nicht genug Zeit hatte, uns innerhalb der ca. 13,7 Milliarden Jahre langen Lebenszeit des Kosmos zu erreichen. Könnten wir mit unseren Teleskopen 13,7 Milliarden Lichtjahre weit blicken, so stießen wir an jene "Lichtmauer", die absolute Grenze und würden dem Urknall, dem Anbeginn quasi ins Antlitz schauen.

Die Vertreter der String-Theorie, vor allem Juan Maldacena vom Institut für fortschrittliche Studien in Princeton, konnten bereits bestätigen, dass die postulierten Ideen eine gute Chance haben, durch experimentelle Bestätigung allgemein akzeptiert zu werden. Ihre Berechnungen zeigten, dass die Naturgesetze innerhalb eines hypothetischen Universums mit fünf Dimensionen und der Form eines Sattels genau mit jenen übereinstimmen, welche auf einer vierdimensionalen Begrenzung stattfinden.

Nach Aussage Hogans wird das holografische Prinzip unsere Vorstellungen von Raum-Zeit und Realität an sich radikal umkrempeln. Die theoretische Physik war schon lange der Überzeugung, dass Quanteneffekte dafür sorgen, dass sich die Raum-Zeit auf kleinster Ebene wild kontrahiert und wieder entspannt. In dieser Vergrößerung wird das Gewebe der Raum-Zeit grobkörnig und diese Pixel sind letztendlich aus noch winzigeren Einheiten aufgebaut, welche einhundert Milliarden mal kleiner als der Durchmesser eines Protons sind. Diese Größe bezeichnet man auch als Planck-Länge, die gerade einmal 10^{-35} Meter misst. Die Planck-Länge liegt damit weit außerhalb der Messgenauigkeit jedes hypothetischen Experiments und deshalb wagte bis vor kurzem niemand in der Fachwelt auch nur zu träumen, dass die Körnigkeit der Raum-Zeit irgendwie erfassbar sein könnte.

Dies blieb so bis zu jenem Moment, als Hogan herausfand, dass das holografische Prinzip alles ändern könnte. Falls die Raum-Zeit wirklich ein körniges Hologramm ist, dann liegt die Vorstellung nicht fern, dass das Universum eine gigantische Kugel ist, deren Oberfläche in eine gewaltige Anzahl kleiner, sphärischer Quadrate mit je einer Planck-Länge Seitenlänge aufgeteilt werden kann, wovon jedes Quadrat ein einzelnes Bit an Information über den Inhalt der Kugel enthält. Das holografische Prinzip schreibt vor, dass die Informationsmenge auf der Kugeloberfläche gleich der Anzahl an Bits innerhalb des Volumens der Kugel sein muss.

Da das Volumen des sphärischen Universums viel größer als seine Äußere Oberfläche ist, fällt es schwer sich vorzustellen, wie diese Gleichung aufgehen soll. Hogan wurde sich bewusst, dass, wenn die Anzahl der Bits auf der Oberfläche und die Anzahl im Inneren identisch sind, die Welt innerhalb der Kugel aus Körnern bzw. Pixeln bestehen muss, welche deutlich größer als eine Planck-Länge Kantenlänge sind. "Oder um es anders auszudrücken", so Hogan, "ein holografisches Universum ist verschwommen."



Für jeden Forscher, der dabei ist, die kleinste Einheit der Raum-Zeit zu finden, bzw. zu messen, bedeuten diese Worte sehr gute Neuigkeiten. "Entgegen allen Erwartungen bringt dies die mikroskopische Quantenstruktur nun in den Messbereich laufender Experimente," meint Hogan. Denn während die Planck-Länge auf der Oberfläche viel zu klein für jegliche Versuchsanordnung ist, um gemessen zu werden, muss ihre holografische Projektion im Inneren eine viel größere Pixelauflösung aufweisen, nämlich geschätzte 10^{16} Meter Kantlänge. "Falls man wirklich in einem Hologramm lebt, wird man dies daran feststellen können, indem man eine gewisse Unschärfe beim Nachmessen bemerkt" bekräftigt der Forscher.

Als Hogan sich diese Gedanken zum ersten Mal machte, stellte er sich sogleich die Frage, ob nicht irgendeine Versuchsanordnung in der Lage wäre, die holografische Unschärfe der Raum-Zeit zu messen. Und an genau dieser Stelle kam das Hannoveraner GEO600-Projekt zufällig ins Spiel.

Gravitationswellen-Detektoren wie die GEO600-Anlage sind im Grunde nichts anderes als unglaublich genaue Maßänder oder besser Abstandsmesser. Der Fachbegriff für diesen Typ Messgerät ist Interferometer. Ihr Aufbau sieht voraus, dass eine Gravitationswelle, welche das Messgerät zufällig durchläuft, den Raum abwechselnd zusammendrückt und wieder entspannt, so wie eine Welle auf einem Teich dies mit der Wasseroberfläche tut. Um diese Raumveränderungen zu messen wird beim GEO600 ein einzelner Laserstrahl durch einen halb durchlässigen Spiegel (sog. Splitter) geschickt. Die beiden, nun getrennten Lichtstrahlen laufen alsdann entgegengesetzt entlang der 600 Meter langen Gräben und werden an deren Ende erneut reflektiert.

Das zurückkehrende Licht wird wieder zu einem Strahl zusammengeführt. Wenn nun eine Lichtwelle mit der anderen nicht mehr gleichauf ist, sondern phasenverschoben ankommt, gibt es in der Messung typische Punkte der gegenseitigen Auslöschung, also Interferenzen. Anhand dieser kann man nun indirekt feststellen, ob der Raum durch Gravitationswellen gekrümmt wurde und somit eine Seite der Anlage für einen Augenblick mikroskopisch kürzer bzw. länger war. Der

Ansatzpunkt für Hogan war die Tatsache, dass eben diese erwarteten, aber nie gemessenen Wellenabstände deutlich kleiner sein müssen als der Durchmesser eines Protons und somit evtl. die nötige Genauigkeit vorliegt, auch andere, minimale Störungen zu erfassen.

Würde es also möglich sein, mit einem Gerät dieser Art die holografischen Pixel des Universums nachzuweisen? Von den weltweit fünf errichteten Gravitationswellen-Detektoren ist die deutsch-englische Anlage in Hannover bis dato die exakteste und modernste und war somit für Hogans Absichten der erste Kandidat. Der Forscher sagte in Ausgabe 77 der Fachzeitschrift "Physical Review" voraus, dass - wenn der Laserstrahl von den Quantenbewegungen der Raum-Zeit beeinflusst wird - diese Abweichungen groß genug sein müssten, um als Störsignal oder Hintergrundrauschen bei den Messergebnissen aufzufallen.

Im Juni 2008 schickte er seine Vorhersagen an das Forscherteam in Hannover und tatsächlich bestätigte man, dass das Gerät unerwartetes und hartnäckiges Störrauschen aufnahm. Forschungsleiter Karsten Danzmann vom Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik in Potsdam gab zu, dass das GEO600-Team bereits seit längerer Zeit mit überhörsigem Störrauschen zwischen 300 und 1500 Hertz zu kämpfen hatte, dessen Ursache einfach nicht ermittelbar schien und nicht herauszufiltern war. Als man Hogan eine Aufzeichnung dieses Rauschen zukommen ließ, war dieser überaus verblüfft. Hogan dazu: "Es sah genauso aus wie in meiner Vorhersage. Es war, als ob der geteilte Laserstrahl eine zusätzliche Zitterbewegung zur Seite hin ausführte."

Sollte das Instrument mit diesem Zittern wirklich das Zucken der Quanten und damit die kleinsten Pixel unserer Welt aufgezeichnet haben, wie vermutet, so wäre dies eine unglaublich Entdeckung. Um auszuschließen, dass nicht doch eine viel gewöhnlichere Störquelle für das Rauschen verantwortlich ist, möchten die Wissenschaftler zur Zeit noch keine voreiligen Schlüsse ziehen und gehen mit der Behauptung, das Universum sei ein Hologramm, noch sehr bedeckt um, bis weitere Daten vorliegen, die das Unglaubliche entweder bestätigen oder widerlegen.

Da Gravitationswellen-Detektoren extrem empfindliche Geräte sind, können bereits kleinste Temperaturschwankungen, vorbeiziehende Wolken, entfernter Straßenverkehr, minimale seismische Bewegungen und viele weitere Ursachen das Hauptsignal überlagern und Störgeräusche erzeugen. Laut Danzmann besteht ein Großteil des wissenschaftlichen Arbeitsalltags in der Anlage nur darin, mögliche Störere ausfindig zu machen und dann herauszufiltern. Bisher konnte für das festgestellte Zittern jedoch noch keine herkömmliche Quelle gefunden werden, weshalb die gegenwärtige Situation zwar etwas unbefriedigend sei, aber dennoch kein Anlass zu Verdruss bestünde.

Laut Danzmann sollen in nächster Zeit einige technische Erweiterungen die Empfindlichkeit der Anlage verbessern und so mögliche Ursachen für Störsignale beheben. "Wenn das Rauschen in den Messungen danach bestehen bleibt, müssen wir noch einmal alles überdenken" er verlauten.

Falls GEO600 wirklich das holografische Hintergrundrauschen der Quantenbewegungen entdeckt haben sollte, wäre dies eine Meile mit zwei Seiten für die Forscher. Auf der einen Seite würde das Rauschen ihre Versuche, Gravitationswellen aufzuspüren erschweren, andererseits wäre die Bestätigung der Zufallsentdeckung des Quantenrauschens eine viel fundamentalere Errungenschaft.

Eine derartige Situation ist in der Geschichte der wissenschaftlichen Entdeckungen kein Einzelfall. Viele wichtige Entdeckungen und Durchbrüche verdankt die Forschung dem "Kollegen

Zufall? Z. B. baute man in der Vergangenheit riesige Detektor-Anlagen, um eine hypothetische Form von Radioaktivität praktisch nachzuweisen, welche beim Zerfall von Protonen entstehen soll. Diese Strahlung konnte aber nie gemessen werden. Dafür entdeckten diese Apparaturen zufällig, dass Neutrinos von einer Form in eine andere übergehen können, was viel wichtiger für die Physik war, denn so konnte endlich geklärt werden, warum unsere Welt aus Materie und nicht aus Antimaterie aufgebaut ist.

Es entbehrte nicht einer gewissen Ironie, wenn ein Instrument, welches dazu konstruiert wurde, die riesigen Quellen von Gravitationswellen aufzuspüren, nun versehentlich die winzige Körnigkeit der Raum-Zeit aufgenommen haben sollte. Auch Hogan gibt zu, dass er als Grundlagenphysiker die Entdeckung des holografischen Rauschens als weitaus bedeutender und interessanter empfindet.

Trotz der Tatsache, dass der holografische Störeinfluss die Möglichkeit des GEO600 Gravitationswellen zu empfangen erheblich erschweren könnte, bleibt Projektleiter Danzmann optimistisch: "Auch wenn dies die Empfindlichkeit der Anlage einschränkt, bestimmte Frequenzen aufzuzeichnen, wäre dies ein kleiner Preis, den wir gerne in Kauf nehmen, wenn wir dafür den ersten Nachweis für die Körnigkeit der Raum-Zeit erbringen können. Sie können sich sicher sein, dass wir sehr erfreut wären; denn dies wäre eine der bemerkenswerten Entdeckungen für einen langen Zeitraum."

Trotzdem ist Danzmann noch vorsichtig, was Hogans Vorhersagen betrifft und betont die Wichtigkeit weiterer theoretischer Abklärung des Ganzen. Es sei hochinteressant, aber diese Idee müsste erst noch zu einer ausgewachsenen Theorie werden. Zur Zeit sei es noch ein wenig verfrüht, definitive Aussagen zu treffen. Danzmann ist der Meinung, dass zumindest ein weiteres Jahr intensiver Forschung nötig sei, bevor man evtl. Grund zum Feiern habe.

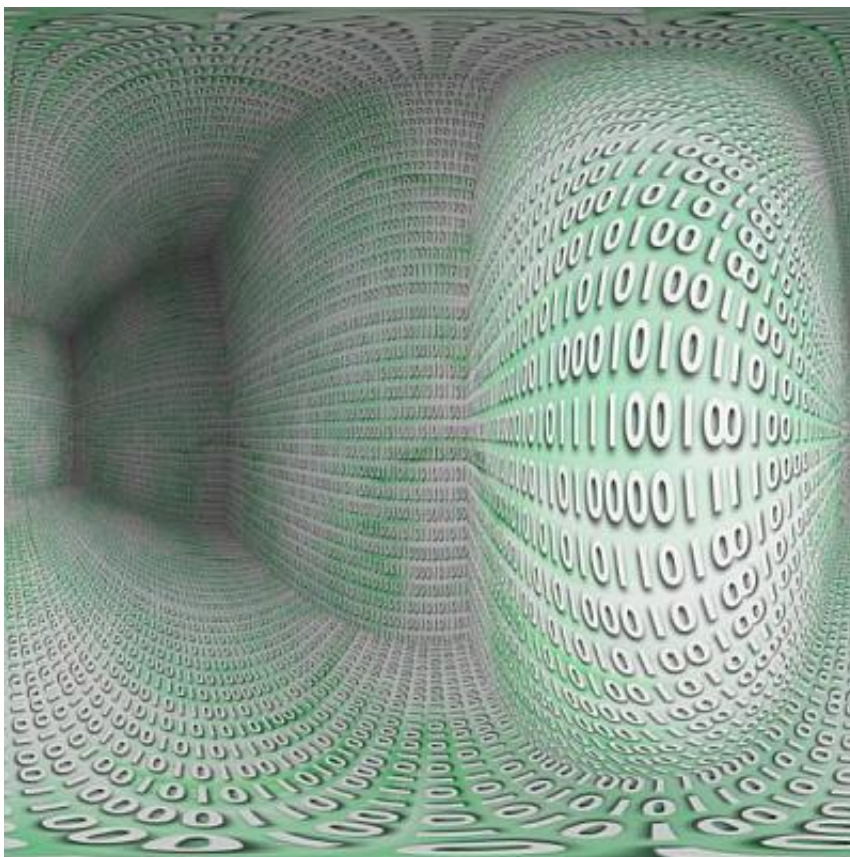
Je länger das rätselhafte Rauschen in der Hannoverschen Anlage bestehen bleibt, desto größer wird die Motivation, ein spezielles Gerät zu entwickeln, welches auch von Anfang an dazu geplant ist, nur nach holografischem Rauschen zu suchen. John Cramer von der University of Washington in Seattle stimmt dem zu. Seiner Meinung nach sei es ein glücklicher Zufall, dass Hogans Theorie sich mit den Beobachtungen in Hannover decke. Er betont, dass es wohl möglich sei, durch dedizierte Anlagen in der nahen Zukunft viel exaktere Beobachtungen zum holografischen Rauschen und verwandten Phänomenen zu machen.

Hogan schlägt deshalb den Bau eines Atom-Interferometers vor. Diese funktionieren analog zu einem Laser-Interferometer, aber sind durch die Verwendung ultra-gekühlter Atome und deren viel kleinerer Wellenlängen erstens viel exakter für diese Zwecke und zudem noch einfacher und billiger zu konstruieren, als ihre Laser-getriebenen Gegenstücke.

Was würde die definitive Entdeckung des holografischen Hintergrundrauschens eigentlich für die moderne Physik bedeuten? Cramer vergleicht die möglichen Auswirkungen dieses Meilensteins mit der ebenso zufälligen Entdeckung der kosmischen Hintergrundstrahlung im Jahre 1964. Das damals versehentlich aufgenommene Rauschen entpuppte sich als Mikrowellen-Hintergrundstrahlung und damit als kosmisches Echo des Urknalls. In der Folge bekamen nicht nur die verantwortlichen Physiker Penzias und Wilson den Nobelpreis verliehen, auch ein völlig neues Forschungsfeld der Kosmologie wurde zu jener Zeit erschlossen. Hogan pflichtet dem bei und meint, dass mit dieser Entdeckung zu ersten Mal die Beobachtung der kleinstmöglichen Einheit gelungen wäre, nämlich die der Planck-Länge dividiert durch die Lichtgeschwindigkeit. Und noch wichtiger: Die Bestätigung des holografischen Prinzips könnte der

Physik als hervorragendes Instrument dienen, endlich Einsteins Theorie der Gravitation mit der Quantenmechanik zu vereinen.

Heutzutage ist der beliebteste Ansatz zur mathematischen Lösung der grundlegenden Funktionsweise des Universums die mittlerweile recht bekannte String-Theorie. Die holografische Raum-Zeit hat in einigen Ansätzen eine starke Verwandtschaft mit der String-Theorie, und so könnten sich beide Modelle zukünftig gegenseitig korrigieren und ergänzen, wo bisher logische Lücke klafften. Hogan stimmt dem zu und meint, dass die Bestätigung seiner Idee alle Ansätze zur Erklärung der Quantengravitation, welche das holografische Prinzip ausschließen, zu Nichte machen könnten, dafür aber den einschließenden Ansätzen der String-Theorie einen drastischen Aufwind geben und vor allem die sogenannte Matrix-Theorie weiter stützen könnten. Hogan ist weiterhin zuversichtlich, dass die jüngsten Resultate vielleicht der erste Hinweis dafür sein könnten, wie das Prinzip der Raum-Zeit aus der Quantentheorie korrekt abzuleiten sei.



Und wie mit allen Entdeckungen, welche durch glücklichen Zufall zustande kamen, liegt auch in diesem Fall die Hoffnung auf einen epochalen wissenschaftlichen Durchbruch nicht wirklich fern. Wir drücken den Forschern jedenfalls kräftig die Daumen, dass es ihnen gelingen wird, unser illusionäres Dasein zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte nicht nur philosophisch anzunehmen, sondern auch naturwissenschaftlich einwandfrei zu bestätigen!

Andrium, 25.01.2009

Quellen:

New Scientist Magazine

Nature.com

Physical Review

Leibniz Universität Hannover

Wikipedia