

URL: http://www.uni-jena.de/Mitteilungen/PM160211_Gravitation.pdf

Gravitationswellen: 100 Jahre nach Einstein erstmals gemessen

Wissenschaftlicher Erfolg hat seine Wurzeln auch in Jena

Es war ein wissenschaftlicher Paukenschlag, mit dem die US-amerikanische National Science Foundation am Donnerstag (11. Februar) aufwarten konnte: 100 Jahre nachdem Albert Einstein ihre Existenz in seiner allgemeinen Relativitätstheorie vorhergesagt hatte, haben Wissenschaftler erstmals direkt Gravitationswellen nachgewiesen. Die Forscher des California Instituts of Technology (Caltech), des Massachusetts Instituts of Technology (MIT) und der LIGO Scientific Collaboration (umfasst die GEO600 Collaboration und das Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy) präsentierten die ersten eindeutigen Signale von Gravitationswellen, die auf der Erde empfangen wurden; entdeckt von der LIGO Scientific Collaboration und der Virgo Collaboration und eindeutig herrührend von der Verschmelzung zweier Schwarzer Löcher.

"Das ist ein Jahrhundertereignis! Wir freuen uns riesig und gratulieren den amerikanischen Kollegen", sagt Prof. Dr. Bernd Brügmann von der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Der Inhaber des deutschlandweit einzigen Lehrstuhls für Gravitationstheorie war von 2005 bis 2014 Sprecher des Sonderforschungsbereichs/Transregio 7 (SFB/TR 7) "Gravitationswellenastronomie" und Nachfolger des Gründungssprechers Prof. (i. R.) Dr. Gernot Neugebauer. Durch Forschende in diesem Verbund an den Standorten Jena, Garching, Hannover, Potsdam und Tübingen sind wesentliche theoretische und technische Grundlagen gelegt worden, die zu dem heute veröffentlichten Erfolg beigetragen haben.

Theoretische Vorarbeiten in Jena

Die Gravitationswellen wurden von den beiden US-amerikanischen Laser-Interferometern des Gravitational-wave Observatory (LIGO) in Livingston (Louisiana) und Hanford (Washington) empfangen, den größten derartigen Detektoren weltweit. Doch auch Forschende am deutsch-britischen Gravitationswellendetektor GEO600 in Ruthe bei Hannover haben entscheidend zu ihrer Entdeckung beigetragen. Mit gemeinsamen Projekten hat der SFB/TR 7 die vielfältigen Aktivitäten von GEO600 unterstützt. Die Jenaer Forscher haben im Rahmen des SFB/TR 7 vor allem theoretische Vorarbeiten geleistet. *"Um die Gravitationswellen messen zu können, bedurfte es möglichst präziser Vorhersagen, wie diese physikalisch überhaupt aussehen",* so Prof. Brügmann. Nur anhand solcher Vorhersagen war es möglich, die äußerst schwachen Signale aus dem allgemeinen Rauschen des Weltalls herauszufiltern.

Erst im vergangenen Jahr etwa haben Jenaer Physiker ein analytisches Modell weiterentwickelt, das die Bewegung zweier massereicher Sterne umeinander und die dabei entstehenden Gravitationswellen beschreibt. Auch die Kollision zweier Schwarzer Löcher haben die Forscher simuliert und die sich daraus ergebenden Gravitationssignale berechnet. Dank solcher Vorarbeiten

war es möglich, Angaben zu Energie und Form der Gravitationswellen zu machen und so die Auswertung der nun aufgezeichneten Signale zu vereinfachen.

Ein neues Fenster ins Universum

Mit den jetzt veröffentlichten Messergebnissen haben die Physiker weltweit nicht nur die langersehnte Bestätigung von Einsteins Vorhersage erhalten. "*Wir können damit ein völlig neues Fenster ins Universum öffnen*", unterstreicht Prof. (i. R.) Dr. Gerhard Schäfer. "*Gravitationswellen liefern Informationen über die Ereignisse ihrer Entstehung von Sternenkollisionen, Supernovae bis hin zum Urknall*", macht der Jenaer Astrophysiker und ehemalige stellvertretende Sprecher des SFB/TR 7 deutlich. Nun könne das Zeitalter der Gravitationswellenastronomie endlich beginnen.

Gravitationswellen

Beschleunigte Massen im Universum - Sterne, Schwarze Löcher oder Galaxien - versetzen Raum und Zeit in Schwingungen. Wie eine elastische Folie wird die sogenannte Raumzeit durch die Bewegungen der Himmelskörper verformt. Diese Dehnungen und Stauchungen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit als Gravitationswellen in alle Richtungen aus.

Der Sonderforschungsbereich/Transregio 7

Die Ziele des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsverbundes lagen im Bereich der theoretischen und experimentellen Astrophysik: in der Untersuchung der Einsteinschen Feldgleichungen zur Gravitation, der Struktur und Dynamik kompakter Objekte sowie der Detektion von Gravitationswellensignalen. An dem SFB/Transregio waren neben der Friedrich-Schiller-Universität Jena als antragstellender Hochschule das Max-Planck-Institut für Gravitationsforschung in Golm und Hannover, das Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching, die Leibniz-Universität Hannover und die Eberhard-Karls-Universität Tübingen beteiligt. Weitere Informationen unter: <http://www.sfb.tpi.uni-jena.de/>

Weitere Pressemitteilung zu Forschungsergebnissen aus dem SFB/TR 7:
<https://idw-online.de/de/news631149>

Hinweis für die Medien

Da sich Prof. Brüggemann derzeit in den USA aufhält, steht für Nachfragen zum Thema am Freitag (12. Februar) Prof. Schäfer zur Verfügung.

Kontakt:

HDoz. i.R. apl. Prof. Dr. Gerhard Schäfer, Prof. Dr. Bernd Brüggemann
Theoretisch-Physikalisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena
Tel.: 03641 / 947114, 03641 / 947100
E-Mail: gerhard.schaefer@uni-jena.de, bernd.brueggemann@uni-jena.de

Meldung vom: 11.02.2016 17:27 Uhr