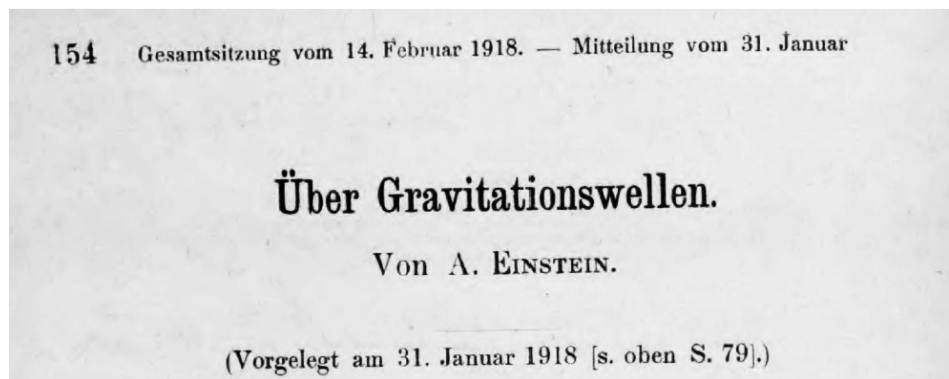


PresseInfo

Erstmals optisches Gegenstück eines Gravitationswellen-Ereignisses gefunden

Mitte August 2017 ist es im Zuge einer großen internationalen Zusammenarbeit erstmals gelungen, das optische Gegenstück einer zunächst mit den Gravitationswellen-Observatorien LIGO (USA) und Virgo (Europa) detektierten Sternexplosion nachzuweisen. Damit ist ein neues Fenster der beobachtenden Astrophysik geöffnet worden. Dies ist ein wissenschaftlich-technologischer Durchbruch, der in seiner Bedeutung vergleichbar ist mit der Erfindung des Fernrohrs vor rund 400 Jahren.

Die Existenz von Gravitationswellen ist eine Konsequenz der von Albert Einstein zwischen 1908 und 1915 entwickelten Allgemeinen Relativitätstheorie (Abb. 1). Sie wurden nach jahrzehntelangem Forschungs- und Entwicklungsaufwand erstmals vom LIGO-Gravitationswellen-Observatorium im Jahre 2015 detektiert. Gravitationswellen sind Schwingungen des Raum-Zeit-Kontinuums und als solche physikalisch völlig verschieden von elektromagnetischen Wellen (wie Radiowellen, Wärmestrahlung, Licht oder Röntgenstrahlung).



Am 17. August 2017 registrierten LIGO und Virgo ein Gravitationswellen-Ereignis aus Richtung des südlichen Sternhimmels und schnelle Nachfolgebeobachtungen der entsprechenden Himmelsregion mit optischen Teleskopen führten zur Identifikation einer schnell schwächer werdenden Strahlungsquelle im Sternbild Hydra (Wasserschlange). Detaillierte Untersuchungen machten schnell deutlich, dass man hier erstmals die Quelle eines Gravitationswellen-Ereignisses gefunden hatte.

Die Beobachtungen zeigen, dass LIGO und Virgo das Verschmelzen zweier Neutronensterne in der rund 100 Millionen Lichtjahre entfernten elliptischen Galaxie NGC 4993 detektiert haben. Im Ergebnis dessen war für wenige Tage das Leuchten der Explosionswolke zu sehen (Abb. 2).

Kontakt:

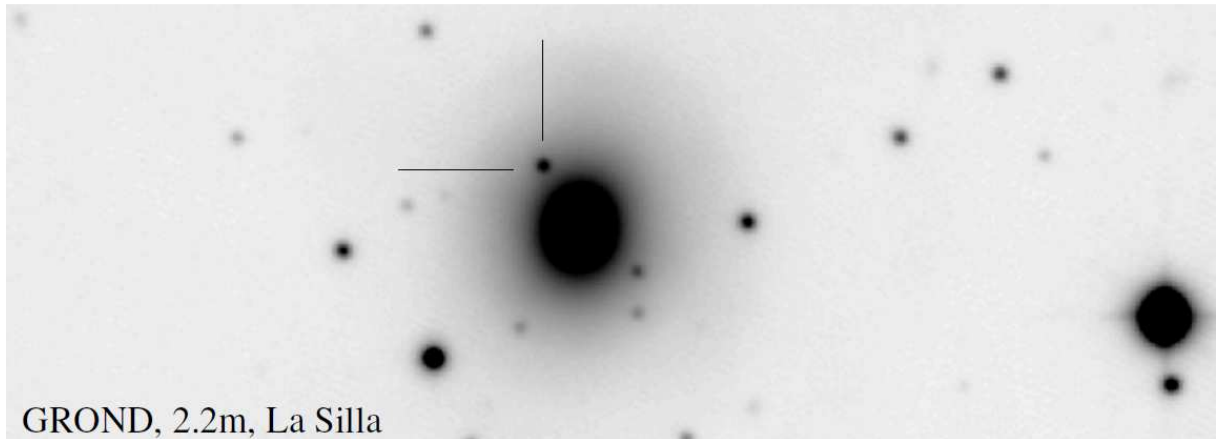
Dr. rer. nat. habil.
Sylvio Klose

klose@tls-tautenburg.de

Thüringer
Landessternwarte
Tautenburg

Sternwarte 5
07778 Tautenburg

Tautenburg, den
17. Oktober 2017



Neutronensterne stellen ein mögliches Endstadium der Entwicklung massereicher Sterne dar. Sie besitzen eine Masse von jener der Sonne bei einem Radius von nur rund 10 km. Erstmals entdeckt wurden sie in den 1960er Jahren. Unter geeigneten Voraussetzungen kann es passieren, dass zwei Neutronensterne ein Doppelsternsystem bilden und einander umlaufen. Die Einsteinsche Theorie sagt voraus, dass ein solches System fortwährend Bahnenergie verliert. Konsequenterweise muss dies dazu führen, dass beide Sterne irgendwann soweit einander näher kommen, dass sie miteinander kollidieren und verschmelzen. Seitens der Theorie wurde vorausgesagt, dass ein solches Verschmelzen die Quelle eines intensiven Gravitationswellenpulses sein sollte. Zudem sollte die damit einhergehende Explosion insbesondere im Optischen sichtbar sein und sich bei den höchsten Energien durch einen charakteristischen sog. kurzen Gammastrahlenburst repräsentieren. Dies wurde nun erstmals zweifelsfrei nachgewiesen.

Die wissenschaftlichen Konsequenzen dieser Entdeckung sind derzeit noch nicht absehbar, weil damit zugleich ein völlig neues Fenster der beobachtenden Astronomie geöffnet wurde. Das zukünftige Zusammenspiel von Gravitationswellen-Observatorien und den Observatorien der beobachtenden Astronomie (Gammastrahlen-, Röntgenstrahlen-, optische, Infrarot-, Radioteleskope) wird der theoretischen Physik und der modernen Astrophysik einen gigantischen Schub verleihen. Dieser grandiose wissenschaftliche Erfolg ist das Ergebnis einer langwierigen internationalen Zusammenarbeit verschiedenster Forschergruppen an der weltweit über Jahre hunderte Wissenschaftler mitgewirkt haben. Sie kommt zufällig wenige Wochen vor der Verleihung des diesjährigen Nobelpreises für Physik an drei führende Wissenschaftler der LIGO-Kollaboration.

Die Erforschung der Quellen der kurzen Gammastrahlenbursts ist seit Jahren eines der Forschungsinhalte an der Thüringer Landessternwarte (TLS). Mitarbeiter der TLS und ehemals an der TLS ausgebildete Doktoranden waren daher an der Untersuchung dieser Sternexplosion beteiligt. Diese Untersuchung basierte auf Beobachtungen mit den Teleskopen der Europäischen Südsternwarte (ESO) und beinhaltete auch den Einsatz der hochmodernen GROND-Kamera am 2.2-m-Teleskop auf La Silla (Chile), deren Entwicklung das Ergebnis einer engen Kooperation der TLS mit dem Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching ist und deren Bau und Betrieb auch vom Bundesland Thüringen gefördert wurde.

Erste Publikationen der internationalen Forschergruppen zu dieser Entdeckung erscheinen in der Woche vom 16. Oktober 2017 in der international renommierten britischen Zeitschrift *Nature*.

Für weitere Pressemitteilungen und Informationen siehe u.a.

<http://www.ligo.org/>

<http://www.virgo-gw.eu/>

<http://www.nature.com/nature/>

<https://www.eso.org/>

sowie

<https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitationswelle>

<https://de.wikipedia.org/wiki/LIGO>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Virgo_\(Gravitationswellendetektor\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Virgo_(Gravitationswellendetektor))

<http://www.mpe.mpg.de/~jcg/GROND/>