

Sterndl schau im August 2025

Liebe Hörerinnen und Hörer des Freien Radio Freistadt und des Radio Oberpullendorf im Burgenland. Ich begrüße sie herzlich zur Sendung Sternderl schau im August. Die Nächte sind derzeit noch relativ kurz, aber sie legen schön langsam an Länge zu, je mehr es Richtung Herbst geht. Noch sind die Sommersternbilder dominant, z. B. Skorpion, Schlangenträger, Adler und Schwan. Aber zur fortgeschrittenen Nachtstunde nehmen mehr und mehr Herbststernbilder den Himmel ein. Das Monatsthema sind dieses Mal die Gravitationswellen. Seit knapp 10 Jahren ist man in der Lage, diese unvorstellbar kleinen Schwingungen der Raum-Zeit, die auf unvorstellbar gewaltige Ereignisse in fernen Galaxien hindeuten, nachzuweisen.

Wir beginnen mit der Sonne:

In Freistadt geht sie am 1. August um 5:37 Uhr auf und um 20:39 Uhr unter, die Tageslänge beträgt 15 Stunden. Am 31. August geht sie schon merkbar später auf und früher unter, nämlich um 6:18 und 19:46, der Tag ist dann mit 13 Std. und 28 Min. schon um 2,5 Std. kürzer als zur Sonnenwende. Die Auf- und Untergangszeiten in Oberpullendorf sind jeweils um bis zu 10 Min früher, weil das Burgenland weiter östlich liegt und damit Freistadt vorseilt. Die Sonne wechselt vom Sternbild Krebs in das des Löwen. Sie ändert ihre Mittagshöhe von 59,5 Grad am 1. August auf 50,4 Grad am Monatsende und ist damit im Vergleich zur Sonnenwende im Juni schon um 15 Grad abgestiegen. Jetzt sind noch häufig Sonnenflecken zu sehen, weil sich die Sonne noch immer auf einem hohen Stand ihrer Aktivität befindet. Bitte zu ihrer Beobachtung Schutzfilter vor den optischen Geräten verwenden.

Nun zu unserem Mond:

Der August beginnt mit dem zunehmenden Halbmond am Abendhimmel genau im Süden im Sternbild Jungfrau, weil der Mond am 1. August im ersten Viertel steht. Vollmond ist am Samstag, den 9. um 8:55 Uhr im Sternbild Steinbock. An diesem Tag geht der Mond um 20:49 auf. Am Samstag, den 16. kommt der Mond in das letzte Viertel, also in die abnehmende Halbmondphase, er steht dann am Morgenhimmel im Sternbild Widder. Der Neumond findet am Samstag, den 23. um 7:07 im Löwen statt, er ist nicht sichtbar, weil die erdabgewandte Seite von der Sonne beleuchtet wird und er zudem ganz in ihrer Nähe am Tageshimmel steht. Schon am 25. sehen wir den Mond im Neulicht, das heißt, er ist nach der Neumondphase das erste Mal als sehr schmale Sichel am Westhorizont zu erblicken. In den folgenden Tagen kann der Erdschein am dunklen Teil des Mondes gesichtet werden, er wird auch als aschgraues Mondlicht bezeichnet. Dieses Phänomen kommt durch das Licht der fast voll beleuchteten Erde am Mond zustande. In Erdferne steht der Mond am 29., in Erdnähe am 15. August.

Wo finden wir die Planeten im August?

Merkur bietet ab der Monatsmitte eine relativ günstige Morgensichtbarkeit. Der sonnennächste Planet steht am 1. in unterer Konjunktion mit der Sonne und wandert dann relativ schnell von ihr weg, wobei er am 19. mit 18,5 Grad seine größte westliche Elongation erreicht. In dieser Zeit ist er am besten am Morgenhimmel sichtbar. Am 16. geht er um 4:30 Uhr auf, etwa eine halbe Stunde später sollte man ihn in mit freien Augen knapp über dem Osthorizont sehen können. Bis zum 25. nimmt seine Helligkeit stark zu, nämlich auf -0,8 mag. Seine Untergänge verspäten sich aber nur wenig. Bis zum Monatsende steigt seine Helligkeit sogar auf -1,2 mag an und sein Aufgang verschiebt sich auf 5:07 Uhr. Ab da an wird es schwierig, den innersten Planeten in der Morgendämmerung zu finden.

Venus ist am Morgenhimmel als strahlender Morgenstern im Sternbild Zwillinge vertreten. Am 24. geht sie in das Sternbild Krebs über. Mit -3,9 Größenklassen verringert sie ihre Helligkeit etwas, auch ihre Sichtbarkeitsdauer nimmt ab. Am 1. geht sie um 2:37 auf, am 31. um 3:27 Uhr, eine Stunde darauf beginnt die astronomische Morgendämmerung. Die Sichel des abnehmenden Mondes begegnet Venus am 20. August. Am 12. kommt es zu einer auffälligen Konjunktion zwischen Venus und Jupiter. Im Teleskop sieht man ein kleines, zur Hälfte beleuchtetes Planetenscheibchen.

Mars im Sternbild Jungfrau zieht sich vom Abendhimmel zurück. Zu Monatsanfang ist er im Fernglas oder Teleskop tief im Westen noch zu sehen. Am 1. geht er um 22:16 Uhr unter, am 31. schon um 20:52 Uhr. Der scheinbare Durchmesser des Marsscheibchens nimmt auf 4 Bogensekunden ab und seine Helligkeit ist auf 1,6 gesunken. Nun dauert es ein halbes Jahr, bis wir den roten Planeten wieder am Morgenhimmel erblicken können.

Jupiter ist wie Venus derzeit auch im Sternbild Zwillinge am Morgenhimmel vertreten. Am 1. geht er um 3:18 Uhr auf und am 31. schon um 1:49 Uhr. Rund eine viertel Stunde später kann man den Riesenplaneten am Nordosthorizont erblicken. Am 12. kommt es zu eine engen Begegnung mit der

Venus, sie steht dann lediglich 0,53 Bogenminuten südlich von ihm. Die Begegnung der 2 hellsten Planeten des Himmels am Morgenhimmel ergibt ein wunderschönes Bild, das sie nicht versäumen sollten. Die Sichel des abnehmenden Mondes passiert am 19. mit rund 5 Grad Abstand den Riesenplaneten. Dann ergibt sich ein ganz besonders hübscher Anblick am Morgenhimmel, wenn die Mondsichel zwischen Jupiter und Venus steht. Auch für diesen Anblick lohnt sich ein frühes Aufstehen vor dem Beginn der Morgendämmerung um ca. 4 Uhr.

Saturn im Sternbild Fische nähert sich seiner Oppositionsstellung, die er im September erreichen wird, an. Dies bedeutet, dass er fast die ganze Nacht hindurch sichtbar ist, sich seiner größten Helligkeit nähert und der Erde immer näher kommt. Kurz nach Einbruch der Dunkelheit ist er dann tief im Südosten zu erblicken. Saturns Aufgang erfolgt am Monatsbeginn um 22:37 Uhr, am 31. schon um 20:37 Uhr. Mit einer Helligkeit von 0,7 Größenklassen ist er ein relativ helles Objekt am Himmel, aber bei weitem nicht so hell wie Jupiter. Am 12. wird der abnehmende Mond 4 Grad südlich am Ringplaneten vorbei ziehen. Im Fernrohr sieht man seinen wunderschönen, derzeit ganz schmalen Ring, der aus Milliarden von verschmutzten Eisbrocken besteht. Auch sein großer Mond Titan kann schon in einem kleinen Teleskop erblickt werden.

Uranus befindet sich im Sternbild Stier und kann in den Morgenstunden aufgesucht werden. Am 1. erfolgt sein Aufgang um 0:39 Uhr am 31. schon um 22:39. Um ihn zu finden braucht man aber ein Fernglas oder ein Fernrohr, weil er nur so hell wie die schwächsten, gerade noch mit freiem Auge sichtbaren Sterne leuchtet. Im Fernrohr sieht man ein kleines grünlich leuchtendes Scheibchen.

Neptun befindet sich derzeit wie Saturn im Sternbild Fische und nähert sich ebenfalls seiner Oppositionsstellung an, die er im September erreicht. Am 1. geht er um 22:30 auf, am 31. bereits um 20:31. Der sonnenfernste Planet ist allerdings nicht mit freiem Auge sichtbar, sondern man benötigt ein Fernrohr. Darin sieht man ein sehr kleines bläulich leuchtendes Scheibchen.

Sternenhimmel im August

Im August nehmen noch die Sommersternbilder den gesamten Himmel für sich ein. Wenn in der Abenddämmerung nach und nach die Sterne sichtbar werden, finden wir als erstes hoch über unseren Köpfen Wega aus dem Sternbild Leier. Kurze Zeit später sind auch die anderen beiden Sterne des Sommerdreiecks zu sehen, nämlich Deneb aus dem Schwan und Atair aus dem Adler. Mit zunehmender Dunkelheit vervollständigen sich die Sternbilder, denn nun werden auch schwächere Sterne sichtbar.

Ein Blick in Richtung Süden zeigt uns knapp über dem Horizont das Sternbild Schütze, das einer Teekanne ähnlich sieht. Vom Schützen aus erstreckt sich die Milchstraße über den gesamten Himmel, wobei sich das galaktische Zentrum genau in diesem Sternbild befindet. Diesen Bereich mit der besonders hohen Sternendichte und dem Schwarzen Loch in seinem Inneren bekommen wir aber nicht zu sehen, da uns etliche Dunkelwolken den Blick darauf verwehren. Mit Radio- Röntgen- und Infrarotteleskopen sieht man aber ins Milchstraßenzentrum und erkennt dort Sterne, die mit rasender Geschwindigkeit um das zentrale schwarze Loch mit 4,4 Mill. Sonnenmassen kreisen. Links vom Schützen finden wir den Steinbock und weiter im Osten kann man schon die unscheinbaren Sterne des Wassermanns und der Fische erkennen. Ebenfalls im Süden, aber rechts vom Schützen, oder besser gesagt westlich davon, sieht man das markante Sternbild Skorpion mit seinen 2 Scheren. Zwar können wir in Mitteleuropa den Skorpion nie vollständig sehen, doch allein seine Scheren und der rötlich funkelnde Hauptstern Antares sind schon beeindruckend. Seinen Schwanz mit dem Stachel können wir vom Mittelmeer aus gut beobachten. Falls sie also einen Urlaub in Griechenland, Süditalien oder Spanien geplant haben, bitte dieses markante Sommersternbild ausgiebig würdigen. Rechts vom Skorpion in Verlängerung seiner Scheren steht die Waage.

Über Skorpion und Schütze thront im Süden das großflächige Sternbild Schlangenträger mit dem zweiteiligen Bild der Schlange. Hoch oben im Zenit befindet sich das Sternbild Herkules, das aus einem Sternentrapez mit 4 Anhängen besteht. Am westlichen Teil des Sternentrapezes findet man den markanten Kugelsternhaufen M 13, der aus mehreren hunderttausend Sternen besteht. Der Delphin ist in der Nähe des Sommerdreiecks zu finden. Er ist allerdings ein sehr kleines Sternbild, sieht aber wirklich einem aus dem Wasser springenden Meeressäuger ähnlich. Besonders schön sind die nördliche Krone mit dem Hauptstern Gemma, was Diamant bedeutet, und das Sternbild Bootes mit dem Hauptstern Arktur. Diese beiden Sternbilder finden sich in westlicher Richtung

Folgen wir mit unserem Blick der Milchstraße vom Schützen aus, kommen wir zuerst zum Adler und dann zum Schwan. Ihre Hauptsterne Atair im Adler und Deneb im Schwan bilden zusammen mit Wega

aus der Leier, wie schon erwähnt, das bekannte Sommerdreieck. Die Milchstraße zieht weiter durch die zirkumpolaren Sternbilder Kepheus und Kassiopeia und berührt den Perseus am NO-Horizont.

Im Osten steigen bereits die Herbststernbilder empor. Der Pegasus, das geflügelte Pferd aus der griechischen Mythologie, dessen zentraler Teil auch als Herbstviereck bekannt ist und die Sternenkette der Andromeda sind die prächtigsten von ihnen. Man kann dort unsere Nachbargalaxie, den Andromedanebel als schwache Nebelwolken mit dem freien Auge auffinden. Im Nordosten zeigt sich nach Einbruch der Dunkelheit auch schon Perseus, das Sternbild aus dem die Sternschnuppen der Perseiden kommen.

Die zirkumpolaren Sternbilder sind natürlich in jedem Monat beobachtbar. Sie verändern nur ihre Lage am Himmel. Im August sinkt der Große Wagen bzw. der Große Bär herunter und bewegt sich auf den nordwestlichen Horizont zu. Kassiopeia dagegen, die ihm am Himmel gegenübersteht, steigt im Nordosten auf und findet sich kurz vor der Morgendämmerung über unseren Köpfen wieder. Der Drache, dessen Kopf derzeit am Abend fast im Zenit steht, schlängelt sich mit seinem Schwanz zwischen dem großen und dem kleinen Wagen hindurch. Genau im Norden, knapp über dem Horizont, blinkt und funkelt schon die Kapella aus dem Herbststernbild Fuhrmann. Sie zeigt uns, dass auch der Herbst nicht mehr allzu weit weg ist.

Die Sternschnuppen der Perseiden

Diese Sternschnuppen haben ihr Maximum in der Nacht vom 12. auf den 13. August. Aber auch schon einige Tage vorher und nachher kann man mit etwas Glück einige erhaschen. In den Stunden nach Mitternacht kann man die meisten Meteore erwarten, weil dann der Radiant bereits hoch am Himmel steht. Leider stört heuer der Vollmond die Beobachtung der Sternschnuppen maximal, das heißt es können nur die hellsten Meteore gesehen werden. Der Astronomische Verein Mühlviertel bietet aus diesem Grund heuer keinen Beobachtungsabend dazu an.

Die Internationale Raumstation ISS

Ab dem 18. August ist sie am Morgenhimmel gelegentlich zu sehen. Die genauen Überflugzeiten erfahren sie auf Heavens.above.com oder auf der Homepage des Astronomischen Vereins: www.sterndlschaun.at

Nun zum Thema des Monat, den Gravitationswellen

Eine Gravitationswelle – auch Schwerkraftwelle genannt – ist eine Schwingung der Raumzeit, die durch eine beschleunigte Masse ausgelöst wird. Albert Einstein prophezeite in seiner allgemeinen Relativitätstheorie bereits 1916 die Existenz von Gravitationswellen. Beim Durchlaufen eines Raumbereichs stauchen und strecken sie vorübergehend Abstände innerhalb des Raumbereichs. Das kann als Stauchung und Streckung des Raumes selbst betrachtet werden. Auch Himmelskörper werden dadurch minimal gestaucht und gedehnt.

Am 11. Februar 2016 berichteten Forscher der LIGO-Kollaboration über die erste erfolgreiche direkte Messung von Gravitationswellen, die bei der Kollision zweier Schwarzer Löcher erzeugt worden waren. Sie wird als Meilenstein in der Geschichte der Astronomie betrachtet. 2017 wurden Rainer Weiss, Barry Barish und Kip Thorne dafür mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.

Nach der allgemeinen Relativitätstheorie breiten sich Änderungen des Gravitationsfeldes mit Lichtgeschwindigkeit aus. Demnach werden von jedem System beschleunigter Massen z. B. einem Doppelsternsystem oder einem um die Sonne kreisenden Planeten Gravitationswellen erzeugt.

Am Beispiel zweier Neutronensterne mit je 1,4-facher Sonnenmasse, die einander im Abstand von 150 Millionen Kilometern, das ist der mittlere Abstand Erde–Sonne, umkreisen, lässt sich die abgestrahlte Leistung der Gravitationswellen mit 10^{14} W, das sind 100.000 Gigawatt berechnen. Weil in dieser Konstellation als Doppelstern der Abstand mit der 5. Potenz in die abgestrahlte Leistung eingeht, würde bei einem Abstand von nur 500.000 km die Strahlungsleistung der Sonne, das sind $4 \cdot 10^{26}$ W elektromagnetische Strahlung, in Form von Gravitationswellen erreicht. Bis zur Berührung der Neutronensterne würde in diesem Beispiel die abgestrahlte Leistung in Form von Gravitationswellen auf 10^{48} W ansteigen.

Gravitationswellen sind analog zu elektromagnetischen Wellen Transversalwellen. Aus Sicht eines lokalen Beobachters scheinen sie die Raumzeit quer zu ihrer Ausbreitungsrichtung zu stauchen und zu strecken. Sie haben wie die elektromagnetischen Wellen ebenfalls zwei Polarisationszustände.

Das Gravitationswellen-Spektrum reicht von Wellenlängen im km-Bereich bis hin zu Wellenlängen von Mrd. Lichtjahren. Die mit heutigen Gravitationswellen-Detektoren gemessenen Ereignisse haben Wellenlängen von 3 km bis 30 Mio. km.

Somit unterscheidet sich das Gravitationswellen-Spektrum vom Spektrum des sichtbaren Lichts. Da einerseits mit Teleskopen nur emittierende Objekte erfasst werden können und andererseits ca. 99 % aller Materie keine Strahlung emittiert, eröffnen Gravitationswellen eine Möglichkeit zur Erfassung dunkler Materie.

Die Stärke der Gravitationswellen hängt von der bewegten Masse und in noch stärkerem Maße von deren Geschwindigkeitsänderung, des Betrages und der Richtung, ab. Am stärksten und damit noch am ehesten beobachtbar sind sie bei sehr massiven, sehr stark beschleunigten astronomischen Objekten. Dies sind einander schnell umkreisende Objekte, schnell rotierende Objekte, die nicht rotationssymmetrisch sind und Objekte, die asymmetrisch, d.h. nicht kugelsymmetrisch schnell kollabieren oder expandieren.

Als Quellen für Gravitationswellen gelten sich umkreisende schwere Objekte wie schwarze Löcher, Neutronensterne und Pulsare, sowie Supernovaexplosionen.

Einander umkreisende Objekte strahlen, wie schon erwähnt, Gravitationswellen ab. So erzeugt der Umlauf der Erde um die Sonne Gravitationswellen mit einer Leistung von knapp 200 W, weswegen auch die Beeinflussung der Erdbahn durch diesen Effekt nicht messbar ist.

Für einen nennenswerten Effekt müssen die Objekte Massen von Sternen haben, aber viel kompakter als gewöhnliche Sterne sein und sich sehr eng und damit sehr schnell umeinander bewegen. Infrage kommen Neutronensterne oder Schwarze Löcher. Erstmals wurde dieser Effekt indirekt beim Doppelpulsar PSR J1915+1606 nachgewiesen. Die Messungen passten exakt zu den Vorhersagen der Allgemeinen Relativitätstheorie. Durch die abgestrahlten Gravitationswellen nähern sich die beiden Neutronensterne in diesem System jährlich um 3,5 m an und werden in ca. 300 Millionen Jahren verschmelzen.

Kurz vor dem Verschmelzen solcher Objekte steigt die Umlaufgeschwindigkeit und damit die Frequenz und Stärke der Gravitationswellen drastisch an, was als Chirp, das heißt Zirpen, bezeichnet wird. In der akustischen Darstellung klingt es ähnlich wie das Zirpen der Grillen. Das erste direkt nachgewiesene Gravitationswellensignal GW150914 stammte von den letzten Hundertstelsekunden vor dem Verschmelzen zweier Schwarzer Löcher.

Supernovae sind explodierende Sterne. Sie entstehen bei der thermonuklearen Explosion eines Weißen Zwergs (Supernova Typ Ia) oder beim Gravitationskollaps eines sehr massiven Sterns (Supernova Typ Ib, Ic, II). Bei dieser Explosion kann ein erheblicher Teil der Sternenmasse mit großer Geschwindigkeit (bis 10 % der Lichtgeschwindigkeit) fortgeschleudert werden. Wenn diese Explosion asymmetrisch erfolgt, wird Gravitationsstrahlung erzeugt.

Erste Versuche zum Nachweis von GW

1958 versuchte Joseph Weber an der Universität Maryland, Gravitationswellen mit Hilfe von Resonanzdetektoren nachzuweisen: Ein massiver Aluminiumzylinder (Länge 1,8 m, Durchmesser 1 m, Masse 3,3 t) wurde erschütterungsfrei an Drähten aufgehängt. Zur Reduktion von Störungen (Luftmoleküle, eigene Wärmeschwingungen) befand sich der Zylinder gekühlt in einem Vakuum. Außen angebrachte Piezokristalle waren imstande, relative Längenänderungen des Zylinders von $1:10^{16}$ zu detektieren, d. h. 1/100 eines Atomkerndurchmessers. Um lokale Störungen davon unterscheiden zu können, wurde eine gleichartige Apparatur 1000 km entfernt aufgebaut. Gleichzeitige Schwingungserscheinungen an beiden Zylindern würden auf Gravitationswellen hinweisen. Eine Ende der 1960er Jahre beobachtete Schwingung könnte durch Gravitationswellen aus dem Zentrum der Milchstraße ausgelöst worden sein. Weiterentwickelte Detektoren bestanden später aus Niobzylindern,

die auf wenige Kelvin heruntergekühlt wurden. Die Empfindlichkeit wurde auf $1:10^{19}$ gesteigert. Fünf dieser Detektoren in Genf, Louisiana, Westaustralien, Maryland und Stanford wurden zusammengeschaltet.

Ein eindeutiger Nachweis gelang mit diesen Methoden nicht. Ein Nachteil dieser Technik ist, dass die Zylinder nur in einem sehr engen Bereich ihrer Resonanzfrequenz und nur für sehr starke Gravitationswellen ausreichend empfindlich sind. Aus diesem Grund wandte man sich anderen Möglichkeiten zum Nachweis dieser Wellen zu.

Heute werden Michelson-Interferometer verwendet, die hindurchwandernde Wellen in Echtzeit beobachten können, indem die lokalen Änderungen der Raumzeit-Eigenschaften die empfindliche Interferenz zweier Laserstrahlen verändern. Aktuelle Experimente dieser Art wie GEO 600 (Deutschland/Großbritannien), VIRGO (Italien), TAMA 300 (Japan) und LIGO (USA) benutzen Lichtstrahlen, die in kilometerlangen Tunneln hin- und herlaufen. Ein Unterschied in der Länge der Laufstrecke, wie er durch eine durchlaufende Gravitationswelle verursacht wird, kann durch Interferenz nachgewiesen werden. Um auf diese Art eine Gravitationswelle direkt zu detektieren, müssen minimale Längenänderungen in Bezug auf die Gesamtlänge der Messapparatur – etwa $1/10.000$ des Durchmessers eines Protons – festgestellt werden. Genauere Messungen auf größere Distanzen sollten zwischen Satelliten erfolgen. Das hierzu geplante Experiment *LISA* wurde 2011 von der NASA aus Kostengründen aufgegeben, wird aber nun seit 2024 von der ESA in Zusammenarbeit mit der NASA umgesetzt.

Am 11. Februar 2016 gaben Wissenschaftler den ersten direkten Nachweis von Gravitationswellen aus dem laufenden LIGO-Experiment bekannt. Das Ereignis wurde am 14. September 2015 nahezu zeitgleich mit 7 ms Differenz in den beiden LIGO-Observatorien in den USA beobachtet. Es wurden umfangreiche statistische Analysen durchgeführt. Das messbare Ereignis dauerte 0,2 Sekunden. Die charakteristische Form des Signals, der Chirp, wies auf die Kollision zweier Schwarzer Löcher hin.

Bevor sie miteinander verschmolzen, bewegten sich die beiden schwarzen Löcher mit annähernd Lichtgeschwindigkeit umeinander. Das Ereignis fand in einem Abstand von 1,3 Milliarden Lichtjahren statt. Zwei Schwarze Löcher von rund 29 und 36 Sonnenmassen fusionierten zu einem Schwarzen Loch von 62 Sonnenmassen, 3 Sonnenmassen an Energie wurden in Form von Gravitationswellen abgestrahlt.

Von da an ging es Schlag auf Schlag: Immer mehr dieser Verschmelzungsereignisse wurden nachgewiesen. Nun war neben den LIGO-Detektoren in den USA, auch der VIRGO Detektor in Italien und der TAMA in Japan an den Messungen beteiligt. Im März 2025 wurde mit den 4 Detektoren das zweihundertste Gravitationswellenereignis nachgewiesen. Als Rekordhalter gilt das Ereignis vom 23. November 2023, als bei der Verschmelzungen von zwei schwarzen Löchern mit 137 und 103 Sonnenmassen, eins mit 225 Sonnenmassen entstand. Die Differenz von 15 Sonnenmassen wurde in Form von Gravitationswellenenergie zerstrahlt.

Ein andersartiges Signal, wurde am 17. August 2017 von den drei Detektoren (zweimal LIGO sowie Virgo) registriert. Es wird als das Verschmelzen zweier Neutronensterne interpretiert, welche sich zuvor auf immer enger werdenden Spiralbahnen umkreist hatten. Mit einer Dauer von rund 100 Sekunden war das Signal viel länger als die zuvor beobachteten Signale vom Verschmelzen Schwarzer Löcher. Die beiden Objekte lagen wahrscheinlich im Massenbereich zwischen 1,1 und 1,6 Sonnenmassen. Nahezu zeitgleich registrierte das Fermi Gamma-ray Space Telescope einen kurzen Gammablitz der dem gleichen Ereignis zugeordnet wird. Durch die gute Richtungsauflösung dieses Gamma-Weltraumteleskops konnte die Quelle, zuerst vom Las Campanas Observatorium in Chile auch optisch identifiziert und beobachtet werden. Sie liegt in der 130 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxie NGC 4993. Beobachtungen im infraroten, ultravioletten und Röntgenbereich folgten.

Im Rückstand der Kollision wurden schwere Elemente wie Gold, Platin und Uran identifiziert, zu deren Entstehung es noch immer viele offene Fragen gibt. Möglicherweise sind all diesen schweren Elemente der Verschmelzung von Neutronensternen zu verdanken. Die Beobachtung lieferte auch neue Erkenntnisse über den Aufbau von Neutronensternen. GW170817 war die erste gleichzeitige Beobachtung eines elektromagnetischen und eines Gravitations-Signals aus gleicher Quelle und eröffnete damit ein neues Kapitel der beobachtenden Astronomie.

Es war das Gravitationswellensignal mit der bisher am nächsten liegenden Quelle und die Beobachtung lieferte auch die erste Verbindung der bisher rätselhaften Gammablitzes mit dem Verschmelzen von Neutronensternen.

Mit der Messung von Gravitationswellen hat sich seit 2016 ein neues Fenster für die Astronomie und Astrophysik aufgetan, das große Erwartungen für die Zukunft weckt. So wird es vielleicht damit möglich sein, mehr über die bisher ungelösten Fragen der dunklen Materie und dunklen Energie sowie kosmologische Fragen des Urknalls und der Entwicklung des Universums zu beantworten.

Durch die gänzlich andere Natur der Gravitationswellen als die der elektromagnetischen Wellen, lassen sich Erkenntnisse und Theorien, die auf nur einer Messmethode aufbauen, auf eine alternative Weise überprüfen.

Wir sind nun am Ende unserer Sendung angelangt. Ich wünsche ihnen viel Spaß beim Sternerschaun im Sommermonat August. Denken sie dabei daran, dass es da draußen gewaltige Ereignisse, wie den Zusammenprall von schwarzen Löchern gibt, die das ganze Universum erzittern lassen. Ja und vielleicht ist das Gold ihrer Fingerringe genau bei solchen gewaltigen Ereignissen entstanden.

Das war die Sendung Sternerschaun mit Franz Hofstadler.

Noch eine Ankündigung des astronomischen Vereins:

Am Freitag, den 22. August ist ab 21:00 Uhr eine Sternführung des astronomischen Vereins in der Freiwaldsternwarte in Pürstlig bei Sandl geplant. Mit dem 60 cm-Teleskop des Vereins werden Sternhaufen, planetarische Nebel und Galaxien beobachtet.

Bitte unter der Telefonnummer 0664/8299283 anmelden.