

Sternderl schau im April 2024

Liebe Hörer und Hörerinnen des freien Radio Freistadt und des Radio Oberpullendorf, ich begrüße sie wieder herzlich zur Sendung Sternderl schau. Heute stelle ihnen den Sternenhimmel und die astronomischen Ereignisse des Monats April vor. Durch die immer später einsetzende Dunkelheit wird der Zeitraum zum Beobachten der Sterne jetzt immer kürzer, aber quasi als Entschädigung dafür, die Nächte immer lauer und nicht mehr so klirrend kalt, wie in den letzten Monaten. In einer dunklen Nacht hinauszugehen und die Schönheit und Erhabenheit des gestirnten Himmels zu bewundern, kann wirklich stressbefreiend sein und uns manche Alltagsprobleme relativieren helfen. Heute wollen wir uns im Monatsthema mit ganz seltsamen Sternen befassen, die eine unvorstellbare Dichte aufweisen, aber nicht größer sind als eine mittelgroße Stadt, nämlich den Neutronensternen.

Wir beginnen mit der Sonne:

In Freistadt geht sie am 1. April um 6:39 auf und um 19:33 Uhr unter, die Tageslänge beträgt fast 13 Std. Am 30. April geht sie bereits um 5:44 auf und erst um 20:16 unter, wobei der Tag dann schon 14,5 Std. lang ist. Die Auf- und Untergangszeiten in Oberpullendorf sind jeweils um ca. 8-10 Min früher, weil das Burgenland weiter östlich liegt und damit Freistadt in der Erdrotation vorausseilt. Die Sonne wechselt im April vom Sternbild Fische in den Widder. Sie befindet sich derzeit schon fast auf dem Höhepunkt ihrer ca. 11-jährigen Aktivitätsphase. Das bedeutet, dass mit geeigneten Sonnenfiltern jetzt häufig Sonnenflecken zu sehen sind. Die Sonne steigert ihre Mittagshöhe im April von 46 Grad auf 56 Grad über den Südhorizont.

Nun zu unserem Mond:

Am 31. März war Ostersonntag, welcher traditionsgemäß immer am 1. Sonntag nach dem 1. Frühlings-Vollmond gefeiert wird. Frühlingsanfang war am 20. März, der erste Vollmond fand am 25. 3. statt. Der April beginnt also mit einem abnehmenden Mond. Am Di 2.4. ist der Mond im letzten Viertel, er ist als abnehmender Halbmond im Sternbild Schütze am Morgenhimmel zu sehen. Neumond ist am Montag, den 8. um 19:21 im Walfisch. Schon einen Tag später, am 9. sehen wir den Mond im Neulicht, das heißt, er ist nach der Neumondphase das erste Mal als sehr schmale Sichel am Westhorizont zu sehen. In den folgenden Tagen kann der Erdschein am dunklen Teil des Mondes wahrgenommen werden. Er kommt durch das Leuchten der fast voll beleuchteten Erde am Mondhimmel zustande. Am Mo, den 15. ist der Mond im ersten Viertel, er steht als zunehmender Halbmond am Abendhimmel hoch im Süden in den Zwillingen. Vollmond ist am Mittwoch, den 24. um 1:49 Uhr in der Jungfrau. Ein Vollmond ist die ganze Nacht lang zu sehen. In der Vollmondnacht vom 23. auf den 24. geht der Mond um 19:49 auf 110 Grad Azimut (OSO) auf. Es handelt sich um einen relativ kleinen Vollmond, weil der Mond nur 3 Tage vorher in Erdferne stand. In Erdnähe steht der Mond am 7. April.

Wo finden wir die Planeten im April?

Merkur hatte in den letzten beiden Märzwochen eine sehr gute Abendsichtbarkeit, aber nun hat er sich vom Abendhimmel zurückgezogen und läuft auf die Sonne zu. Schon am 11. erreicht er seine untere Konjunktion mit der Sonne, er steht also zwischen Erde und Sonne und kann am Tageshimmel natürlich nicht gesehen werden. Dann eilt er wieder von der Sonne weg und erreicht Anfang Mai seine größte westliche Elongation, die wegen der flach stehenden Ekliptik nicht zu einer Morgensichtbarkeit reicht.

Venus hat sich vom Morgenhimmel zurückgezogen und bleibt unbeobachtbar. Sie nähert sich nun immer mehr der Sonne an und ist am Tageshimmel natürlich nicht zu sehen.

Mars wechselt am 24. vom Sternbild Wassermann in die Fische. Noch kann der rote Planet nicht am Morgenhimmel erblickt werden, weil es immer früher hell wird. Erst im Mai wird er sich zaghaft vor Sonnenaufgang zeigen.

Jupiter gibt seine Abschiedsvorstellung am Abendhimmel. Der Riesenplanet wandert durch den Widder und ab 28. in den Stier, dort bewegt er sich auf das sog. goldene Tor zu, darunter versteht man die Himmelsgegend zwischen den Sternhaufen Plejaden und Hyaden. An dieser Stelle wird er auch von der Sonne eingeholt und damit verschwindet er Ende April von der Himmelsbühne. Am 1. geht Jupiter um 23:04 Uhr unter, am 15. um 22:26 und am 30. schon um 21:46 Uhr. Einen sehr schönen Himmelsanblick am 10. April sollten sie sich nicht entgehen lassen: Gegen 21:00 Uhr stehen Jupiter und die ganz schmale Sichel des zunehmenden Mondes knapp über dem Westhorizont nahe beisammen.

Saturn im Wassermann kann unter sehr guten Sichtbedingungen gegen Monatsende endlich wieder am Morgenhimmel tief im Osten gefunden werden. Der Aufgang des Ringplaneten erfolgt am 1. um 6:17 Uhr, am 30. schon um 4:29 Uhr. Für Frühaufsteher ist es also wieder möglich, mit einem Fernrohr den wunderschönen Saturnring zu beobachten.

Uranus steht im nächsten Monat in Konjunktion mit der Sonne und hat sich damit vom Abendhimmel vollständig zurückgezogen.

Neptun befindet sich im Sternbild Fische und stand im Vormonat in Konjunktion mit der Sonne. Er ist deshalb nicht zu sehen.

Sternenhimmel im April

Die Wintersternbilder sind dabei, das Feld zu räumen. Anfangs des Monats ist bei Einbruch der Dunkelheit Orion mit seinen schönen 3 Gürtelsternen Alnilam, Alnitak und Mintaka im Westen noch gut zu sehen. Die 3 Gürtelsterne werden umrahmt von 4 hellen Sternen, von denen der rechts unten stehende Rigel mit 0,1 Größenklassen der hellste ist. Er ist ein blauer Riesenstern in 770 LJ Entfernung und übertrifft die Leuchtkraft der Sonne um das 46.000-fache. Der links oben stehende Orionstern ist Beteigeuze, ein roter Riesenstern mit dem tausendfachen Durchmesser unserer Sonne, der mit 0,5 Größenklassen an Helligkeit kaum dem Rigel nachsteht.

Verlängert man die Richtung der 3 Gürtelsterne des Orion um das 7-fache nach links, kommt man zu Sirius, dem Hauptstern im großen Hund, dem Hundsstern. Er ist der hellste Fixstern des Himmels und mit 8,6 LJ, das sind ca. 80 Bill. km, auch relativ nah. Ein irdisches Raumschiff würde aber dennoch ca. 100.000 Jahre brauchen, um dorthin zu kommen. Auch die anderen Sterne des berühmten Wintersechsecks sind zu Monatsbeginn noch zu sehen. Gegen Monatsende sind bei der dann noch später eintretenden Dunkelheit diese Sternbilder nicht mehr zu finden. Verabschieden wir uns also vom Stier, den Zwillingen, dem Orion, den Hunden, dem Perseus und der Andromeda. Der Stier mit den Sternhaufen Plejaden und Hyaden und dem sehr hellen Stern Aldebaran ist schon stark nach Westen gewandert. Widder, der derzeit vom Riesenplaneten Jupiter gekrönt wird, steht im Westen knapp über dem Horizont.

Die Frühlingssternbilder Löwe und Jungfrau haben nun endlich die Vorherrschaft am Himmel erobert. Der Löwe ist ein sehr auffälliges Sternbild, das wirklich an einen liegenden männlichen Löwen erinnert. Sein Hauptstern ist Regulus, eine Sonne in 77 LJ Entfernung mit der 140-fachen Leuchtkraft der unseren. Der Schwanzstern des Löwen heißt Denebola, eine Vierfachsonne in 36 LJ Entfernung. Östlich des Löwen steht die Jungfrau, ein weiteres Sternbild des Tierkreises mit dem Hauptstern Spica. Sie ist ein Riesenstern mit der 14.000-fachen Sonnenleuchtkraft in 270 LJ Entfernung.

Im Osten fällt am späten Abend ein besonders rötlicher Stern auf. Das ist Arktur vom Sternbild Bärenhüter oder Bootes. Man findet ihn leicht, indem man die Deichsel des großen Wagens bogenförmig verlängert. Er ist einer der hellsten Sterne am Himmel und aufgrund seiner Farbe besonders auffällig. Zusammen mit Regulus aus dem Löwen und Spica aus der Jungfrau bildet Arktur das Frühlingsdreieck. Südlich davon findet man die schwachen Sterne der Wasserschlange und im Südosten die relativ auffälligen kleinen Sternbilder Becher und Rabe.

Das Tierkreis-Sternbild Krebs zwischen den Tierkreisbildern Stier und Löwe ist sehr unscheinbar, es enthält aber einen schönen Sternhaufen, Praesepe oder Krippe genannt. Praesepe ist jetzt am besten zu beobachten, mit einem Feldstecher sind viele Sterne dieses Haufens zu sehen. Dieser Sternhaufen ist bei dunklem Himmel und guten Sichtbedingungen schon mit bloßem Auge als verwaschener Fleck am Himmel zu sehen. Es lohnt sich auf alle Fälle, M44 mit einem Fernglas zu suchen.

Im Nordosten folgen weitere Frühlingssternbilder, wie die Nördliche Krone mit ihrem Hauptstern Gemma, was lateinisch für Edelstein steht und Herkules mit dem berühmten Kugelsternhaufen M13.

Die zirkumpolaren Sternbilder sind natürlich in jedem Monat beobachtbar. Sie verändern nur ihre Lage am Himmel, indem sie sich um den Polarstern drehen. Sie gehen nie unter. Im April wandert der Große Wagen bzw. Großer Bär immer höher und steht dann hoch über uns. Wenn man die letzten 2 Kastensterne des Wagens 5 mal nach unten verlängert, kommt man zum Polarstern, der fast genau in Richtung der Drehachse der Erde steht und seine Position am Himmel dadurch kaum verändert. Er steht immer im Norden und ist eine ideale Navigationshilfe. Der Polarstern bildet das Ende der Deichsel des kleinen Wagens. Übrigens - am Südhimmel gibt es keinen Polarstern, auch wir werden in einigen Tausend Jahren den Polarstern verlieren, weil durch die Präzession die Erdachse weitergewandert ist. Kassiopeia, das Himmels-W, steht gegenüber dem großen Wagens knapp über dem Nordwesthorizont.

Tief im Nordosten macht sich Wega im Sternbild Leier bemerkbar, sie ist ein Vorzeichen des Sommers.

Internationale Raumstation ISS

sie ist erst ab dem 20. am Morgenhimmel zu sehen. Die Überflüge der ISS können Sie aus der Homepage heavens-above.com entnehmen. Oder sie sehen einfach auf der Homepage des astronomischen Vereins: www.sterndlschaun.at nach, wo ich die Überflüge für Freistadt herausgeschrieben habe.

Nun zu unserem Monatsthema, den Neutronensternen

Zuerst wollen wir uns die Frage stellen, was ein Neutron ist? Es handelt sich um einen Bestandteil des Atomkerns, der ja bekanntlich aus Protonen, welche positiv geladen sind und Neutronen, welche keine elektrische Ladung tragen, also neutral sind, besteht. Das Neutron wiederum setzt sich aus 3 sog. Quarks zusammen. Die Entdeckung des Neutrons erfolgte 1932 durch den Engländer James Chadwick, welcher 1935 dafür den Physik-Nobelpreis erhalten hat. Er erhielt Neutronen, indem er Berylliumatome mit Alphateilchen, das sind Heliumkerne, beschoss. Das freie, also ungebundene Neutron hat eine mittlere Lebensdauer von 15 min, bevor es durch den sog. Betazerfall in 1 Proton, 1 Elektron und ein Neutrino zerfällt. Im Atomkern gebunden bzw. in einem Neutronenstern ist das Neutron stabil. Der Durchmesser des Neutrons beträgt $2 \cdot 10^{-15}$ m das ist 1/100 000 des Durchmesser eines Wasserstoffatoms. Zum Vergleich: Hätte das Neutron die Größe einer Kirsche, würde ein Wasserstoffatom 2 km groß sein.

Ein Neutronenstern stellt das Endstadium eines Sterns mit einer sehr großen Masse dar, der in einer Sternexplosion, einer Supernova endet. Dieser Riesenstern muss mind. die 8-fache Masse unserer Sonne haben. Dabei werden die Sternhüllen abgestoßen und der Kern des Sterns kollabiert und bildet einen Neutronenstern. Durch enormen Gravitationsdruck werden Elektronen in die Protonen gedrückt, was als inverser Betazerfall bezeichnet wird. Es handelt sich dann um ultradichtes Kernmaterial, in dem Neutron an Neutron liegt. Der Durchmesser von Neutronensternen beträgt zwischen 10 und 30 km. Neutronensterne sind also nicht größer als eine mittlere Stadt, haben aber Massen von 1,5 bis 3 Sonnenmassen. Die Dichte der Materie ist dafür enorm, sie liegt bei rund 100 Mio. Tonnen/cm³, das entspricht der Dichte von Atomkernen. Ist der Ursprungstern noch größer, entsteht beim Kernkollaps ein schwarzes Loch.

Schon 2 Jahre nach der Entdeckung des Neutrons vermuteten die Astronomen Walter Bade und Fritz Zwicky, dass bei einer Supernova des Typs 2 ein Neutronenstern entstehen könnte. Anfänglich glaubte man, Neutronensterne wären nicht zu beobachten, weil sie 1 Mio. bis 1 Mrd. mal lichtschwächer als gewöhnliche Sterne sind. Die Docktorandin Jocelyn Bell-Burnell entdeckte 1967 zufällig im Sternbild Füschen mit einem Radioteleskop einen mit Radiowellen blinkenden Stern mit einer Frequenz von 1,3 Sekunden. Sie sah, oder besser gesagt, hörte den ersten Radiopulsar.

Es gab Spekulationen über die Entstehung dieser Pulse, die bis zu einer interstellaren Superzivilisation, die Signale ins Weltall sendet, reichten. Deshalb wurde die Quelle zuerst als LGM 1 (little green men 1) bezeichnet. Bald wurde die Erklärung für die Radiopulsare in Neutronensternen erkannt. Heute sind ca. 3000 Pulsare bekannt, der bekannteste ist der Krebsnebelpulsar in Sternbild Stier, der auf eine Supernova im Jahre 1054 zurückgeht. Er blinkt 3-mal pro Sekunde. Antony Hewish und Martin Ryle erhielten den Nobelpreis für die Entdeckung, Jocelyn Bell-Burnell ging leer aus, ein typisches Beispiel für die frauenfeindliche Haltung in der damaligen Zeit.

Neutronensterne haben ultrastarke Magnetfelder (1 Mio. bis 1 Mrd. Tesla). Das irdische Magnetfeld hat rund 1 Gauß, wobei 1 Tesla 10.000 Gauß sind. Spezielle Neutronensterne, sog. Magnetare haben sogar Magnetfeldstärken bis 100 Mrd. Tesla. Entlang der Magnetfeldachse werden sehr starke Radiowellen ausgestrahlt. Die Rotationsachse und die Magnetfeldachse sind, ähnlich wie bei der Erde, nicht deckungsgleich. Dadurch eiert die Magnetfeldachse und damit der Radiostrahl durch den Raum und überstreicht in regelmäßigen Zeitabständen die Erde. Dieser Effekt kann mit einem Leuchtturm verglichen werden. Wir sehen, oder besser gesagt, hören, damit ein Blinken im Radiolicht, welches wir mit großen schüsselförmigen Radioteleskopen auffangen.

Auf Neutronensternen herrschen extremste physikalische Bedingungen. Durch die ultrastarke Schwerkraft ist die Oberflächenbeschleunigung 200 Mrd. mal höher auf der Erde. Ein auf der Neutronensternoberfläche fallen gelassener Körper würde in der 1. Sekunde bereits 1 Mrd. Kilometer fallen, das ist jedoch lt. Relativitätstheorie nicht möglich. Relativistisch betrachtet wären es aber immerhin noch 200.000 km pro Sekunde. Bereits ein Sprung aus 1 m Höhe endet mit einer Aufprallgeschwindigkeit von 1.500 km pro Sekunde. Berge auf Neutronensternen können nur max. 1 mm hoch werden. Menschen würden dort augenblicklich zu einem dünnen Flüssigkeitsfilm zerquetscht. Das

Licht wird an der Oberfläche des Neutronensterns so stark gekrümmt, sodass man teilweise auf seine Rückseite sehen könnte.

Wie baut sich ein Neutronenstern auf? Eine ca. 1mm dicke Atmosphäre aus Wasserstoff- und Helium umspannt den Neutronenstern. Es folgt eine ca. 300 m dicke feste äußere Kruste aus Elektronen, Wasserstoff, Helium, Kohlenstoff und Eisen, die ein stabiles Kristallgitter bilden. Dann folgt die ca. 700 m messende innere Kruste aus Neutronenbrei und neutronenreichen Atomkernen. Der äußere Kernbereich hat einen Radius von ca. 9 km. Er besteht aus Neutronen und sog. seltsamen Teilchen, den Kaonen und Hyperonen.

Der innere Kernbereich hat einen Radius von 1 km und besteht aus einem Quark-Gluonenplasma. Quarks und Gluonen kommen unter normalen Bedingungen niemals als freie Teilchen vor. Gluonen sind die Austauschteilchen der starken Kernkraft, welche die Kernbausteine Neutronen und Protonen zusammenhält. Die Temperatur im Zentrum eines Neutronensterns wird auf 1 Bio. Grad geschätzt, der Druck auf $1,6 \cdot 10^{16}$ Bar.

Gibt es kollidierende Neutronensterne? Am 17.8.2017 wurde erstmals das Ereignis von verschmelzenden Neutronensternen mittels eines Gravitationswellendetektor, nämlich LIGO nachgewiesen. Zwei 1,4 und 2 Sonnenmassen schwere Neutronensterne mit 11 und 12 km Durchmesser verschmolzen zu einem schwarzen Loch. Das Signal kam aus dem Sternbild Wasserschlange in ca. 120 bis 130 Mio. Lichtjahren Entfernung.

Das Verschmelzungsereignis erzeugte in seiner letzten, nur Sekundenbruchteile dauernden Endphase ein Gravitationswellen-Signal, das als Chirp (Zirpen) bezeichnet wird. Aus der Charakteristik dieses Chirps ließen sich viele Parameter der Verschmelzung ermitteln. Beim Ereignis stürzte nicht das gesamte Material der Neutronensterne ins schwarze Loch, sondern ca. 5% einer Sonnenmasse entwich in Form von schweren Elementen ins Weltall. Darunter befanden sich auch ca. 10 Erdmassen reines Gold. Man glaubt, dass die schweren Elemente auf der Erde, aus denen auch wir Menschen bestehen, zu einem Teil durch die Verschmelzung von Neutronensternen entstanden sind.

Wir sind nun am Ende unserer Sendung angelangt. Ich wünsche ihnen viel Spass beim Sternderl schau im April – ja und denken sie vielleicht daran, auf welcher wundersamen Weise die Elemente, aus denen unsere Erde, alle unsere Gegenstände, die wir benutzen und auch wir selbst entstanden sind.

Das war die Sendung „Sterndl schau“ mit Franz Hofstadler im Freien Radio Freistadt und im Radio Oberpullendorf.

Nun Verlautbarungen des Astronomischen Vereins Mühlviertel:

Der Astronomische Verein bietet am Fr. 5.4. ab 20:00 Uhr eine Sternenführung auf der Freiwaldsternwarte in Pürstling bei Sandl an. Die Sternwarte liegt nahe der Adresse Pürstling 22, 4251 Sandl, die geographische Koordinaten der Sternwarte sind: 48°32'28" Nord; 14°39'39" Ost

Thema ist der Frühlingssternenhimmel und ein letztes Mal der Planet Jupiter. Bitte sehr warm anziehen, die Führung findet im Freien statt! Die Veranstaltung findet nur bei sternenklarem Wetter statt! Eintritt für Erwachsene: € 10.-, Jugendliche und Studenten: €5.-Kinder: frei

Am Sa, 20. April findet um 19:30 im Salzhof Freistadt (Vergeinersaal 2. Stk.) ein Vortrag über Astrobiologie statt. Die Salzburger Profi-Astronomin **Julia Weratschnig** wird einen Bildervortrag zum Thema Leben im Weltall halten. Dabei beleuchtet sie sowohl die Möglichkeiten für Leben in unserem Sonnensystem (Mars, Jupitermond Europa, Saturnmond Enceladus etc.) als auch auf den so genannten Exoplaneten. Das sind Planeten bei anderen Sonnen, von denen bislang ca. 5.500 entdeckt wurden. Neue Weltraumteleskope, Raumsonden und die derzeit in Bau oder in Planung befindlichen Riesenteleskope werden in den nächsten Jahren wichtige Erkenntnisse dazu erbringen.

Dieser Vortrag ist für allgemeines Publikum, auch für Kinder ab ca. 10 Jahren geeignet!