

## Sterndl schau im Jänner 2021

Liebe Hörerinnen und Hörer, ich begrüße sie herzlich zur Sendung Sterndl schau im neuen Jahr. Heute stelle ich ihnen den Sternenhimmel des Monats Jänner vor. Die Nächte sind derzeit sehr lang und bieten schon zur frühen Abendzeit, die Möglichkeit, die Sterne zu beobachten. Aber bereits Ende des Monats merken wir den zunehmenden Tag schon ganz schön, und die Nächte werden merklich kürzer. Monatsthema sind zwei exotische Bestandteile des Universums, über die wir so gut wie nichts wissen, die aber 96 Prozent der Gesamtheit des Kosmos ausmachen, nämlich die dunkle Materie und die dunkle Energie.

### Wir beginnen mit unserer Sonne:

In Freistadt geht sie am 1. Jänner um 7:54 auf und um 16:16 Uhr unter, die Tageslänge beträgt 8 Std. 22 Minuten. Am 31. geht sie um 7:33 auf und um 16:58 unter, der Tag dauert dann schon 9 Std. und 25 min, also fast schon um eine Stunde länger als zur Wintersonnenwende. Die Sonne wechselt im Jänner vom Sternbild Schütze in den Steinbock. Am 4. kommt die Erde der Sonne mit nur 147 Mio. km am nächsten. Am 6. Juli steht sie mit 152 Mio. km in Erdferne. Die Differenz beträgt 5 Mio. km. Obwohl sie uns derzeit näher steht, ist Winter auf der Nordhalbkugel. Aber die Jahreszeiten kommen nicht durch die Entfernung der Erde zur Sonne zustande, sondern durch die Schrägstellung der Erdachse zu ihrer Umlaufebene. Dadurch hängt sozusagen die Nordhalbkugel von der Sonne weg, es ist Polarnacht im Norden. Die Südhalbkugel ist zur Sonne hin geneigt, es ist Polartag im Süden. Auf der Sonne ist der neue Aktivitätszyklus schon recht präsent, das heißt es sind häufig Sonnenflecken zu sehen. Bitte beim Beobachten aber spezielle Filter, z. B. die Baader Astro Solar-Folie verwenden.

### Nun zu unserem Mond:

Das Jahr beginnt mit einem zunehmenden Mond, weil er am 30. Dezember im 1. Viertel stand. Vollmond ist am Sa 7. 1. in den Zwillingen um 0:08 Uhr. In dieser Nacht ist der Mond die ganze Nacht hindurch zu sehen, er geht um 15:31 auf und um 8:44 unter. Am So, den 15. kommt der Mond in das letzte Viertel, also in die abnehmende Halbmondphase. Er ist in der 2. Nachthälfte zu sehen. Neumond ist am Samstag, den 21. Jänner um 21:53 im Sternbild Schütze, wo dann auch die Sonne steht. Der Mond geht mit der Sonne auf und mit ihr unter und kann natürlich nicht erblickt werden. Schon am 23. sehen wir den Mond im Neulicht, das heißt, er ist nach der Neumondphase das erste Mal als sehr schmale Sichel am Südwesthorizont zu sehen. In den folgenden Tagen ist auch der Erdschein am dunklen Teil des Mondes zu sehen. Er kommt durch das Leuchten der Erde am Mondhimmel zustande. Am Sa 28. ist der Mond im 1. Viertel, d.h. zunehmender Halbmond, er steht im Sternbild Widder am Abendhimmel im Süden. In Erdnähe steht der Mond am 21. in Erdferne am 8. Jänner.

### Wo finden wir die Planeten im Jänner?

**Merkur** bietet im letzten Monatsdrittel eine bescheidene Morgensichtbarkeit, nachdem er am 7. in unterer Konjunktion mit der Sonne stand. Am 30. erreicht er seine größte westliche Elongation mit einem Winkelabstand von fast 25 Grad. Unter guten Sichtbedingungen und bei guter Horizontsicht kann der sonnennächste Planet ab dem 20. am Morgenhimmel tief im Südosten sichtbar werden. Der 0,2 mag helle Merkur geht am an diesem Tag um 6:40 auf. Gegen 7:00 kann man ihn in der abnehmenden Dunkelheit erkennen. Bis Ende des Monats verfrühen sich die Aufgangszeiten leicht auf 6:37 Uhr und die Helligkeit steigt auf – 0,2 mag. Gegen 7:30 verblasst der innerste Planet in der zunehmenden Morgenhelle. Im Fernrohr zeigt er eine Halbphase, später einen Beleuchtungsgrad von 66 Prozent. Das Bild ist aber durch die Horizontnähe sehr verwaschen und unscharf.

**Venus** ist im Jänner als Abendstern vertreten. Sie ist allerdings noch nicht auffällig und kann in der Abenddämmerung nur knapp über dem Südwesthorizont gesichtet werden. Erst im Frühjahr wird Venus zu einem auffälligen Gestirn am Abendhimmel. Am 2. tritt Venus in den Steinbock, am 24. wechselt sie in den Wassermann. Der Venusuntergang erfolgt zu Jahresbeginn um 17:48 und Ende Jänner um 19:21 Uhr. Im Teleskop sieht man eine fast voll beleuchtete, allerdings mit 11 Bogensekunden Durchmesser, nur eine sehr kleine Planetenkugel. Am 22. zieht Venus nur ein halbes Grad südlich am Saturn vorbei, am 23. wandert die sehr schmale Sichel des zunehmenden Mondes an der Venus vorbei. Ein sehr sehenswerter Anblick gegen 18:15 Uhr.

**Mars**, der rote Planet ist als sehr auffälliges Objekt am Abend und bis in die frühen Morgenstunden im Sternbild Stier zu sehen. Er hat seine Opposition am 8. Dezember hinter sich gebracht, nun nimmt seine Helligkeit rasch wieder ab und sein Durchmesser geht schnell zurück. Die Marshelligkeit nimmt im Laufe

des Monats um fast eine Größenklasse auf  $-0,3$  mag ab. Er ist damit nur mehr so hell wie die hellsten Sterne. Die Untergänge verfrühen sich von 6:21 zu Jahresbeginn auf 4:24 Ende Jänner. Im Fernrohr erkennt man auf dem Anfang Jänner 15 Bogensekunden messenden Planetenscheibchen Einzelheiten, wie seine Polkappe und die dunklen Wüstengebiete. Ende des Monats ist aber der scheinbare Durchmesser auf 11 Bogensekunden geschrumpft, sodass die Details nur mehr schwer zu erkennen sind. Nutzen sie die Gelegenheit in diesem Monat den roten Planeten noch einmal durch ein Fernrohr zu beobachten, weil dann die beste Zeit dafür vorbei ist und die nächsten Oppositionen in den Jahren 2025 und 2027 nicht günstig sind.

**Jupiter** kann am Abend im Süden im Sternbild Fische als sehr helles Objekt nicht übersehen werden. Sein Glanz wird nur noch von der Venus übertroffen, Mars ist schon deutlich schwächer als Jupiter. Am 1. geht Jupiter um 23:42 unter, am Monatsende schon um 22:11. Am 25. erhält Jupiter Besuch von der schmalen Mondsichel. Mit dem Fernrohr sieht man seine 4 hellen Galiläischen Monde Io, Europa, Ganymed und Kallisto, die ihn in der Äquatorebene umkreisen und von der Erde aus gesehen dadurch jeden Tag eine andere Stellung einnehmen. Mal stehen sie rechts, dann wieder links vom Riesenplaneten, mal ziehen sie vor der Planetenkugel vorbei und werfen Schatten auf sie, ein andermal verschwinden sie hinter dem Jupiter. Auf der Planetenkugel sind deutlich die Wolkenbänder und manchmal auch der große rote Fleck zu sehen.

**Saturn** strebt seiner Konjunktion mit der Sonne zu, die er am 16. Februar erreicht. Im Jänner kann der Ringplanet, der sich langsam vom Abendhimmel zurückzieht, noch tief im Südwesten am Abendhimmel gesichtet werden. Er geht am Monatsanfang um 20:05 unter und zu Monatsende schon um 18:25. Aber schon eine halbe Stunde früher verschwindet er in den horizontnahen Dunstschichten. Nutzen Sie die letzte Gelegenheit den Ringplaneten im Jänner noch einmal zu sehen, denn erst im Sommer wird er wieder eine günstige Position am Abendhimmel einnehmen.

**Uranus** befindet sich im Widder und seine Oppositionsperiode endet. Seine Untergänge verfrühen sich im Laufe des Monats von 3:53 auf 1:54 Uhr. Um ihn zu finden, sollte man ein Fernglas verwenden, weil er nur so hell wie die schwächsten, gerade noch mit freiem Auge sichtbaren Sterne leuchtet.

**Neptun** befindet sich im Sternbild Wassermann und ist nur mehr am frühen Abend am Himmel zu finden. Am 1. geht er um 22:55 unter, zu Monatsende schon um 21:00 Uhr. Man braucht allerdings ein Fernrohr, um Neptun zu sehen, darin erkennt man dann ein ganz kleines hellblaues Scheibchen.

## **Sternenhimmel im Januar**

Im Januar dominieren die Wintersternbilder den Himmel. In keiner anderen Jahreszeit stehen gleichzeitig so viele helle Sterne am Himmel. Castor, Pollux, Kapella, Beteigeuze, Rigel, Aldebaran, Sirius und Procyon bilden das berühmte Wintersechseck. Diese Sterne gehören zu den bekannten Sternbildern Zwillinge, Fuhrmann, Orion, Stier, Großer und Kleiner Hund.

Im Laufe der Nacht nehmen die Frühlingssternbilder Löwe und Jungfrau im Osten immer mehr Raum ein, während die typischen Wintersternbilder nach Westen wandern.

Unter dem Fuhrmann mit dem hellen Hauptstern Kapella erscheint das bekannteste Wintersternbild schlechthin: Orion der Himmelsjäger mit dem hellen rötlichen Schulterstern Beteigeuze und dem bläulich-weißen Kniestern Rigel. Die auffälligen 3 Sterne Mintaka, Alnitak und Alnilam bilden den Gürtel dieser großen Mannesfigur. Am Gürtel hängt das Schwert, das ebenfalls aus 3-4 Sternen in einer Reihe gebildet wird. Der mittlere davon macht einen diffusen Eindruck, er bildet nämlich den Orionnebel, ein sehr bekanntes Sternentstehungsgebiet in 1300 LJ Entfernung. Die Hauptsterne im Orion sind ca. 700 LJ entfernt. Unter Orion findet sich der Hase. Westlich des Orion finden sich im Süden die schwachen Sterne des sehr großen Sternbildes Eridanus, des himmlischen Flusses. Der Himmelsjäger Orion wird von seinen beiden Hunden, den Sternbildern Großer Hund und Kleiner Hund begleitet. Der große Hund enthält den hellsten Stern des Himmels, den Sirius, er ist nur 8,6 LJ von der Erde entfernt. Sirius ist eine weißlich leuchtende Sonne mit der rund 25 fachen Leuchtkraft der unsrigen und einer um 4000 Grad höheren Temperatur. Er hat einen weißen Zwerg als Begleiter, einen Stern am Ende seines Lebens, der nur Erdgröße hat, aber die Masse unserer Sonne aufweist. Deshalb trägt seine durchschnittliche Dichte  $10.000 \text{ kg pro cm}^3$ . Der Kleine Hund besteht aus nur zwei gut sichtbaren Sternen. Der hellere davon heißt Procyon.

Über den Hunden finden wir das Sternbild Zwillinge mit den hellen Sternen Castor und Pollux. An jedem der beiden hängt noch jeweils eine Sternenkette mit schwachen Sternen, die Richtung Orion zeigen und als 2 Menschen, die sich die Hände reichen, gesehen werden können. Mitten durch die Wintersternbilder zieht außerdem die Milchstraße. Sie ist nicht so auffällig wie im Sommer, weil wir im Winter aus unserer

Galaxie hinausschauen. Da sind die Sterne weniger dicht. Im Sommer geht der Blick ja in Richtung Zentrum der Milchstraße, wo die Sterne dicht an dicht stehen.

Hoch am Himmel finden wir nach Dämmerungsende die Kassiopeia, den Perseus und die Andromeda mit unserer Nachbargalaxie, dem Andromedanebel, den man in einer mondlosen Nacht sogar mit dem freien Auge erkennen kann. Im Südenosten zeigt sich der Stier mit den beiden Sternhaufen Plejaden und Hyaden. Dort befindet sich auch der derzeit sehr helle Mars. Rechts davon steht hoch im Süden am Abend das Tierkreissternbild Widder.

Im Westen erkennen wir noch das Sternenviereck des Pegasus, das auch als Herbstviereck bekannt ist. Unterhalb von Pegasus finden wir einen schwachen Sternkreis, der zum Sternbild Fische gehört. Der andere Fisch findet sich am linken unteren Rand von Pegasus. Dort steht derzeit der Planet Jupiter. Noch unterhalb der Fische finden wir das Sternbild Walfisch.

Ein Blick nach Norden zeigt uns die zirkumpolaren Sternbilder Kleiner Bär mit dem Polarstern und Großer Bär, dessen Hauptsterne den großen Wagen bilden, sowie Giraffe und Kepheus. Der Große Wagen steht im Dezember am späten Abend senkrecht auf seiner Deichsel. Verlängert man die beiden unteren Kastensterne des großen Wagens ca. 5-mal, kommt man zum Polarstern. Zwischen großen und kleinen Bären schlängelt sich der Drache durch. Tief im Nordwesten sieht man am frühen Abend noch die Leier mit der Wega und den Schwan mit dem Hauptstern Deneb.

### **Sternschnuppen im Januar**

Zwischen dem 1. und dem 10. Januar können wir die **Quadrantiden**, die aus dem Sternbild Bootes (Bärenhüter) herauszufliegen scheinen, beobachten. Am besten sieht man sie gegen Morgen des 3. Jänner im Nordwesten.

### **Internationale Raumstation ISS**

Bis zum 7. Jänner ist sie in den frühen Morgenstunden und ab dem 16. in den frühen Abendstunden immer wieder zu sehen. Als strahlend heller Stern, zieht die derzeit mit 7 Astronauten und Astronautinnen bewohnte Weltraumstation, die mit den Solarpanelen die Größe eines Fußballplatzes hat, in mehreren Minuten über den Himmel. Man muss nur genau wissen, wann und wo man sie findet. Eine gute Homepage dafür ist [Heavens-above.com](http://Heavens-above.com), oder sie schauen einfach auf der des astronomischen Vereins: [www.sterndschaun.at](http://www.sterndschaun.at) hinein, dort habe ich die Überflüge für Freistadt herausgestellt.

### **Musikpause**

### **Nun kommen wir zum Monatsthema, der dunklen Materie und der dunklen Energie**

Das heutige Standardmodell der Kosmologie geht davon aus, dass unser Universum und damit sämtliche im Weltall vorhandene Materie und Energie sowie Raum und Zeit vor 13,7 Mrd. Jahren durch den Urknall entstanden ist. Seither dehnt sich das Universum aus und es haben sich darin die Sterne und Planeten sowie Galaxien und Galaxienhaufen entwickelt. Eine große noch ungeklärte Frage ist die Zukunft unseres Universums - wird die Ausdehnung ewig weitergehen oder wird sie sich umkehren und die Materie durch die Gravitationskraft wieder in sich zusammenstürzen.

Eine ganz wesentliche Rolle dabei spielen die erst Ende des letzten Jahrhunderts postulierten – um die Kinoserie „Starwars zu strapazieren“ - dunklen Mächte, nämlich die dunkle Materie und die dunkle Energie. Das Adjektiv „dunkel“ soll nicht nur zum Ausdruck bringen, dass sie völlig unsichtbar sind, sondern auch, dass man so gut wie gar nichts über sie weiß, lediglich - dass es sie geben muss, um die beobachteten Erscheinungen zu erklären.

Bis vor 20 Jahren glaubte man, dass das Weltall zum überwiegenden Teil aus den sichtbaren Bestandteilen, nämlich den Galaxien, Sternen und Planeten, sowie dem Licht und der kosmischen Strahlung bestünde. Nun weiß man aber, dass diese Bestandteile lediglich 5 Prozent des ganzen Universums ausmachen. Der übrige Teil entfällt auf die dunkle Materie und die dunkle Energie. Es ist bis dato also völlig unbekannt, woraus die restlichen 95 Prozent des Universums bestehen. Man weiß nur, dass 68 Prozent davon auf die dunkle Energie und 27 Prozent auf die dunkle Materie entfallen.

**Dunkle Materie** ist eine vermutete Form von Materie, die nicht sichtbar ist, und sich nur über die Gravitation, also über ihre Anziehungskraft bemerkbar macht. Das heißt, dunkle Materie zeigt außer der Schwerkraft keinerlei Wechselwirkung mit normaler Materie. Ein hypothetischer Mensch aus dunkler

Materie im Raum wäre völlig unsichtbar und könnte durch eine Wand hindurchgehen, ohne eine Spur zu hinterlassen.

Die mit den keplerschen Gesetzen erklärbare Bewegung der Sterne um das Milchstraßenzentrum ergibt ein Geschwindigkeitsdefizit, welches nur mit der dunklen Materie erklärt werden kann. In den Außenbereichen der Galaxis ist diese Geschwindigkeit deutlich höher, als man es allein auf Grund der Gravitation der Sterne, Gas- und Staubwolken erwarten würde. Ebenso zeigt die Bewegung der Galaxien in den Galaxienhaufen Auffälligkeiten, die sich ohne das Vorhandensein von dunkler Materie nicht erklären lassen.

Auch für die beobachtete Stärke des Gravitationslinseneffekts wird Dunkle Materie postuliert. Durch Gravitationslinsen wird das Licht weit entfernter Galaxien durch im Vordergrund vorhandener Materie abgelenkt oder verstärkt, ähnlich wie bei einer optischen Linse.

Der dunklen Materie wird eine wichtige Rolle bei der Galaxienentstehung und der Strukturbildung im Universum zugeschrieben. Die Bildung von sehr großräumigen Strukturen wie Galaxienhaufen, Superhaufen und der kosmischen Waben- bzw. Schaumstruktur, das heißt Fäden aus tausenden Galaxienhaufen und dazwischen liegenden riesigen Hohlräumen, ist nur mittels dunkler Materie erklärbar.

Gewöhnliche Materie besteht hauptsächlich aus Protonen, Neutronen und Elektronen. Dazu zählen aber auch die Lichtteilchen (Photonen) und die geisterhaften Neutrinos, die unseren Körper in jeder Sekunde zu Milliarden durchdringen, ohne dass wir davon etwas spüren. Für die dunkle Materie werden noch wesentlich exotischere Teilchen vermutet. Derzeit werden die sogenannten WIMPs (englisch Weakly Interacting Massive Particles), auf Deutsch etwa: schwach wechselwirkende massive Teilchen, sowie Neutralinos und Axionen als aussichtsreichste Kandidaten diskutiert. Mit dem LHC, dem Large Hadron Collider von CERN in Genf, der größten Maschine der Welt, wird gerade fieberhaft nach diesen Teilchen gesucht. Dabei werden in einem 27 km langen, ringförmigen unterirdischen Tunnel Protonen mit annähernd Lichtgeschwindigkeit zur Kollision gebracht und in der resultierenden Teilchenwolke nach diesen Kandidaten gesucht.

Als **Dunkle Energie** wird in der Kosmologie eine hypothetische Form der Energie bezeichnet. Mit ihr wird die beobachtete beschleunigte Expansion des Universums zu erklären versucht. Man ist nämlich bei der genauen Vermessung von weit entfernten Supernovaexplosionen darauf gekommen, dass sich das Universum nicht mit gleichbleibender oder abnehmender Geschwindigkeit ausdehnt, sondern sogar beschleunigt. Es scheint also eine Energieform zu geben, die Galaxien mit zunehmender Geschwindigkeit auseinander treibt, diese Kraft wird auch als Vakuumenergie bezeichnet. Weil es bis jetzt keine Erklärung über die Natur dieser mysteriösen Kraft gibt, wird sie eben als dunkle Energie bezeichnet. Am Universum dürfte sie einen Anteil von fast 70 Prozent haben, also den Großteil davon ausmachen.

Die gängigsten Modelle bringen sie mit Vakuumfluktuationen in Verbindung, es wird aber auch eine Reihe weiterer Modelle diskutiert. Die physikalischen Eigenschaften der dunklen Energie lassen sich durch großräumige Kartierung der Strukturen im Universum untersuchen, beispielsweise durch die Verteilung von Galaxien und Galaxienhaufen. Entsprechende astronomische Großprojekte, wie DES, der Dark Energy Survey laufen derzeit.

Eines der ersten kosmologischen Modelle, das auf Albert Einstein zurückgeht, beschreibt ein statisches, nicht expandierendes Universum. Im Rahmen dieses Modells braucht es eine kosmologische Konstante, die der Gravitation der im Universum enthaltenen Materie entgegenwirkt, damit sie nicht in sich zusammenstürzt. Nachdem Edwin Hubble entdeckt hatte, dass das Universum nicht statisch ist, sondern expandiert, ging Einstein dazu über, die kosmologische Konstante zu verwerfen. Später hat er diese Idee als größte Eselei seines Lebens bezeichnet. Nun scheint ihm die Entdeckung der dunklen Energie, die nichts anderes als eine Form der kosmologischen Konstante ist, doch recht zu geben.

Ich wünsche ihnen viel Spaß beim Sternendl schau im Jänner. Sicher wird sie der Anblick des wunderbaren Wintersternenhimmels von den derzeitigen Sorgen und Problemen ablenken und die Gedanken in positive Richtung lenken. Denken sie auch an die Größe und Erhabenheit des Universums, durch die unsere irdischen Probleme sich sehr klein ausmachen. Dennoch, auch wenn die Erde nur ein Staubkorn im Universum ist, sollen wir mit ihr achtsam umgehen, wir haben keine zweite.

Das war die Sendung Sternendl schau im Freien Radio Freistadt und Radio Oberpullendorf mit Franz Hofstadler.

Noch eine Verlautbarung des Astronomischen Vereins Mühlviertel:

Am Fr. 13. 1. findet um 18:00 Uhr eine Sternenführung auf der Freiwaldsternwarte in Pürstling bei Sandl statt. Mit dem neuen 60 cm Teleskop der Sternwarte werden die Planeten Jupiter und Mars, sowie spannende Objekte des Winterhimmels, wie der große Orionnebel gezeigt. Eine Laser-Sternbildführung rundet das Programm ab. Bitte sehr warm anziehen und unter der Tel. Nr. 0664/8299283 anmelden.