

Sterndl schau im September 2020

Ich begrüße sie herzlich zur Sendung Sterndl schau im September. Die Nächte sind schon deutlich länger geworden, sodass die Beobachtung der Sterne jetzt schon wieder viel früher möglich ist, als im Sommer. Die Sommersternbilder sind zwar noch zu sehen, aber sie machen schon mehr und mehr den herbstlichen Konstellationen Platz. Thema des Monats ist als Anlass der Tag und Nachtgleiche am 22. September die Erdbahn um die Sonne mit ihren markanten Positionen und die Entstehung der Jahreszeiten.

Wir beginnen mit der Sonne:

In Freistadt geht sie am 1. September um 6:20 auf und um 19:43 unter, die Tageslänge beträgt 13 Stunden und 23 Minuten. Am 30. September geht sie schon merkbar später auf und früher unter, nämlich um 7:00 und 18:42, der Tag ist dann 11 Stunden und 42 Min. lang. Diese Zeiten gelten für Freistadt, im Osten Österreichs sind die Auf- und Untergänge um ca. 6 bis 10 min früher.

Am 22. September kommt es genau um 15:31 Uhr zum Herbst-Äquinoktium, oder anders gesagt, zur Tag-und-Nacht-Gleiche. Das heißt, Tag und Nacht sind mit 12 Stunden genau gleich lang und die Erde ist vom Nordpol bis zum Südpol vollständig beleuchtet. Auf dem Nordpol beginnt die halbjährige Polarnacht, auf dem Südpol der Polartag. Von nun an werden die Tage auf der Nordhalbkugel kürzer sein als die Nächte.

Nun zu unserem Mond:

Der September beginnt mit einem schon fast vollen Mond, weil am Mittwoch, den 2. um 6:22 im Sternbild Wassermann der Vollmond stattfindet. An diesem Tag geht er um 20:17 Uhr auf. Am Donnerstag, den 10. kommt der Mond in das letzte Viertel, also in die abnehmende Halbmondphase, er steht dann am Morgenhimmel im Sternbild Stier. Neumond ist am Do den 17. um 12:00 Uhr im Sternbild Löwe, wo auch die Sonne steht. In der Neumondphase kann der Mond nicht gesehen werden. Schon am 18. 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 wird auch als aschgraues Mondlicht bezeichnet. Dieses Phänomen kommt durch das Licht der fast voll beleuchteten Erde am Mond zustande. Am Do 24. ist der Mond im 1. Viertel, d.h. zunehmender Halbmond, er steht am Abendhimmel im Süden im Sternbild Wassermann.

In Erdferne steht der Mond am 6., in Erdnähe am 18. September.

Wo finden wir die Planeten im September?

Merkur kann im September nicht gesehen werden.

Venus dominiert den Morgenhimmel als strahlender Morgenstern. Mit -4,1 Größenklassen ist sie mit Abstand das hellste Objekt nach Sonne und Mond. Am 4. wechselt sie vom Stier in den Krebs und am 22. in das Sternbild Löwe. Am 1. geht sie um 2:38 auf, am 30. erst um 3:33. Der abnehmende Mond begegnet Venus am 14. September. Im Teleskop sieht man ein zu 2/3 beleuchtetes Planetenscheibchen.

Mars wird zum Planeten der ganzen Nacht, weil er sich seiner Opposition im Oktober nähert. Der rote Planet befindet sich derzeit im Sternbild Fische. Am 1. geht er um 21:48 Uhr im Osten auf, am 30. schon um 19:45 Uhr. Seine Helligkeit ist kräftig angestiegen und liegt Ende September bei -2,5, wobei er dann heller als Jupiter wird. Der Durchmesser des Marsscheibchens nimmt auf 22,5 Bogensekunden zu, wobei man mit dem Fernrohr schon gut Einzelheiten wie seine Wüstengebiete und die Polkappen erkennen kann. Am 6. wandert der abnehmende Mond bei Mars vorbei. Etliche Raumsonden aus China, USA und sogar aus den Vereinigten Arabischen Emiraten sind Ende Juli zum roten Planeten aufgebrochen und erreichen ihn im Februar 2021.

Jupiter kann in der ersten Nachthälfte bis nach Mitternacht tief im Süden gesehen werden. Der Planet verringert sein Helligkeit von minus 2,6 auf minus 2,3 Größenklassen und ist Ende des Monats ein wenig lichtschwächer als Mars. Der Riesenplanet wandert derzeit durch den Schützen. Am 1. geht er um 1:59 und am 30. um 0:03 unter. Der zunehmende Mond passiert am 24. den Riesenplaneten. Mit seinen 4 hellen Monden und den Wolkenstreifen in seiner Atmosphäre bietet er im Fernrohr einen interessanten Anblick. Die 4 von Galileo Galilei entdeckten Monde umkreisen den Jupiter, sodass ihre Stellung jeden Tag eine andere ist. Nachdem wir in ihre Umlaufebene hineinblicken, scheinen sie vor und hinter dem Planeten hin und her zu pendeln. Manchmal läuft ein Mond vor dem Riesenplaneten vorbei und verursacht eine Sonnenfinsternis auf Jupiter, an anderemal verschwindet ein Mond hinter dem Jupiter

oder tritt in den Planetenschatten ein, da heißt es kommt zu einer Jupitermondfinsternis. Der Planet hat eine ovale Form weil er durch seine schnelle Rotation von 9,5 Stunden abgeplattet ist. Im Fernrohr ist auch manchmal sein großer roter Fleck, ein dauerhafter Wirbelsturm mit der eineinhalbfachen Größe der Erde zu sehen.

Saturn befindet sich wie Jupiter ebenfalls im Sternbild Schütze. Die beiden Riesenplaneten stehen derzeit nahe beisammen. Wie Jupiter steht auch Saturn nach Einbruch der Dunkelheit tief im Südosten. Saturns Untergang erfolgt am 1. um 2:43 und am 30. um 0:42 im Südwesten. Mit einer Helligkeit von 0,5 Größenklassen ist er ein relativ helles Objekt am Himmel, aber bei weitem nicht so hell wie Jupiter. Am 25. wird der zunehmende Halbmond knapp südlich am Ringplaneten vorbei ziehen. Im Fernrohr sieht man seinen wunderschönen, derzeit recht weit geöffneten Ring, der aus Milliarden von verschmutzten Eisbrocken besteht. Auch sein großer Mond Titan kann in einem Teleskop erblickt werden.

Uranus befindet sich im Sternbild Widder und kann gegen Mitternacht aufgesucht werden. Am 1. erfolgt sein Aufgang um 21:52 Uhr am 30. schon um 19:56. 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 im Sternbild Wassermann und wird am 11. seine Oppositionsstellung erreichen. An diesem Tag geht er um 19:40 auf, erreicht seine höchste Stellung um 1:18 und geht um 5:42 unter. 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 September

Im September haben wir eine Mischung aus Sommersternbildern und Herbststernbildern am Himmel. Wenn in der Abenddämmerung nach und nach 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. Im Süden sind am frühen Abend noch die Sommersternbilder Steinbock und Schütze mit den Planeten Jupiter und Saturn, im Südwesten die Waage, der Skorpion, und der Schlangenträger zu finden. Im Westen sind die Sternbilder Bootes, Herkules und nördliche Krone zu sehen.

Im Osten finden wir die Herbststernbilder. Am markantesten hierbei ist Pegasus, ein auffälliges Sternenviereck, das auch als Herbstviereck bekannt ist. Um Pegasus herum finden wir die übrigen Herbststernbilder: rechts darunter den Wassermann, unter der linken Ecke das Sternbild Fische, an der linken oberen Ecke die Sternenkette der Andromeda mit unserer Nachbargalaxie, dem Andromedanebel. Im Herbst haben wir einen guten Blick auf diese gigantische Spiralgalaxie, die aus 400 Mrd. Sternen besteht. Als Aufsuchhilfe kann auch das Sternbild Kassiopeia genutzt werden. Die Andromedagalaxie befindet sich unter dem rechten unteren Zacken des W der Kassiopeia. Sie ist bei guten Bedingungen sogar mit dem freien Auge als kleiner Lichtfleck zu sehen. Ihr Licht ist 2,5 Mio. Jahre zu uns unterwegs gewesen.

Das Sternbild Andromeda zeigt auf das nachfolgende Herbststernbild Perseus. Dessen Hauptstern Algol ist ein veränderlicher Stern, was durch die regelmäßigen Bedeckungen seines dunklen Begleitsterns verursacht wird.

Rechts oder besser gesagt westlich des Herbstvierecks finden wir tief im Süden den Wassermann, und unterhalb des Wassermanns liegt der Südliche Fisch, von dem wir den Hauptstern Fomalhaut knapp über dem Südhorizont blinken sehen. Er ist mit 400 Mio. Jahre ein relativ junger Stern in 25 LJ Entfernung. Er ist von einer Staubscheibe umgeben in der sich gerade Planeten bilden. Einer dieser Protoplaneten wurde 2008 entdeckt und hat auch schon einen Namen bekommen, nämlich Dagon. Das Sternbild Südlicher Fisch gehört schon zu den Sternbildern des südlichen Sternenhimmels und ist nur im Herbst bei uns sichtbar.

Die zirkumpolaren Sternbilder immer beobachtbar, weil sie nie untergehen. Sie verändern nur ihre Lage am Himmel, indem sie um den Polarstern kreisen. Im September verliert der Große Wagen bzw. der Große Bär weiter an Höhe. So schrammt er knapp über dem Nordwesthorizont über den Himmel. Kassiopeia, wegen ihrer Form auch als Himmels-W bezeichnet, steigt dagegen im Laufe der Nacht immer höher, bis sie nach Mitternacht genau über uns zu stehen scheint.

Im Nordosten funkelt knapp über dem Horizont ein heller Stern, das ist Kapella aus dem Sternbild Fuhrmann. Während Fuhrmann noch nicht aufgegangen ist, gehört Kapella zu den zirkumpolaren

Sternen, das heißt sie geht in unseren Breiten eigentlich nicht unter und schrammt im Sommer ganz knapp über den Nordhorizont dahin. Im Winter steht sie dann fast im Zenit.

Die Internationale Raumstation ISS

ist bis 13. September immer wieder in den frühen Morgenstunden und ab dem 17. gelegentlich am Abendhimmel zu sehen. Als strahlend heller Stern, zieht die 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 oder man schaut auf meiner eigenen, www.sterndlschaun.at nach, wo ich die Überflugszeiten für Freistadt herausgeschrieben habe.

Nun zum Thema des Monats, der Erdbahn mit ihren Besonderheiten:

Die Erdbahn wird in guter Näherung als eine Ellipse, einer Keplerbahn beschrieben. Die Sonne steht in einem der beiden Brennpunkte, wie es vom ersten Keplerschen Gesetz verlangt wird.

Diese Ellipse weicht allerdings nur sehr wenig von einer Kreisbahn ab. Für das bloße Auge ist der Unterschied zwischen einer solchen kreisähnlichen Ellipse und einem Kreis nicht feststellbar, sie erscheint wie ein etwas aus dem Mittelpunkt verschobener Kreis. Der sonnennächste Punkt der Erde ist das Perihel, der sonnenfernste Punkt ist das Aphel.

Die große Halbachse der Erdbahn beträgt 149,6 Millionen Kilometer, diese Strecke wird auch als eine Astronomische Einheit bezeichnet und dient als Entfernungsmaßstab im Sonnensystem. Dies ist gleichzeitig der mittlere Abstand zwischen Erde und Sonne. Im Perihel ist die Erde 147,1 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt, während es im Aphel 152,1 Millionen Kilometer sind. Die Differenz beträgt also rund 5 Mio. km.

Die Erde bewegt sich auf ihrer Bahn in rechtläufiger Richtung, also von Norden aus betrachtet gegen den Uhrzeigersinn. Die durchschnittliche Bahngeschwindigkeit beträgt 29,8 km/s, das sind 107.000 km/h. Für einen Umlauf benötigt die Erde etwa 365,25 Tage. Der Vierteltag nach dem Komma ist der Grund für die Einführung eines Schaltjahres alle 4 Jahre.

Die Bahnebene der Erde um die Sonne, auch als Ekliptik bezeichnet, ist die an die Himmelskugel projizierte Erdbahn. Der Himmelsäquator ist hingegen der an den Himmel projizierte Erdäquator. Beide Kreise und ihre Schnittpunkte spielen in der Himmelsmechanik eine große Rolle.

Von der Sonne aus betrachtet wandert die Erde entlang der Ekliptik-Linie einmal im Jahr rund um den Fixsternhimmel. Von der Erde aus gesehen ist es die Sonne, die im Verlaufe ihrer jährlichen Wanderung durch die Fixsterne entlang der Ekliptik läuft. Die von der Sonne aus gesehene Position der Erde und die von der Erde aus gesehene Position der Sonne liegen einander an der Himmelskugel stets gegenüber. Dabei durchläuft die Sonne die 12 Tierkreissternbilder, in jedem Monat ist die Sonne um ein Tierkreissternbild weitergerückt. In der Astrologie spricht man von Tierkreiszeichen. Tierkreissternbilder und Tierkreiszeichen haben zwar dieselben Namen, sie stimmen aber nicht überein, weil sich seit der Zeit der Babylonier, die als Begründer der Astrologie gelten, durch die Präzession der Erdachse das Koordinatensystem verschoben hat.

Die Rotationsachse der Erde steht nicht senkrecht auf der Bahnebene, sondern ist geneigt. Entsprechend liegt auch die Äquatorebene der Erde bzw. ihre Projektion auf die scheinbare Himmelskugel, der Himmelsäquator, nicht in der Bahnebene. Der Winkel zwischen Ekliptikebene und Äquatorebene, die so genannte Schiefe der Ekliptik, beträgt gegenwärtig etwa 23,44°. Diese Schiefe ist für unsere Jahreszeiten verantwortlich. Zwischen Himmelsäquator und Ekliptik, also der scheinbaren Sonnenbahn, gibt es zwei Schnittpunkte: Die Sonne steht im Augenblick des Frühlingsbeginns, im „Frühlingspunkt“, der sich im Sternbild Fische befindet. In der Astrologie wird er als Widderpunkt bezeichnet. Dieser Punkt wird als Nullpunkt für astronomische Koordinatensysteme verwendet. Der um 180 Grad zum Frühlingspunkt verschobene Herbstpunkt ist der zweite Schnittpunkt zwischen den beiden Ebenen, in ihm steht die Sonne zu Herbstbeginn, er befindet sich im Sternbild Jungfrau.

Was versteht man unter Präzession?

Die Erde hat keine exakte Kugelform, sondern infolge ihrer Rotation annähernd die Form eines abgeplatteten Ellipsoids. Der äquatoriale Halbmesser ist um rund ein Dreihundertstel oder 21,4 km größer als die Entfernung der Pole vom Erdmittelpunkt. Dieser „Äquatorwulst“, durch den das Erdellipsoid sich von einer Kugel unterscheidet, bewirkt, dass die Gezeitenkräfte von Mond und Sonne entsprechend den Kreiselkräften ein Drehmoment erzeugen, das die Erdachse aufzurichten versucht

und zur Präzession der Erdachse führt. Die Erdachse vollführt dadurch eine Kegelbewegung um eine Achse, die rechtwinklig auf der Ekliptikebene steht. Ein voller Umlauf dieser Präzessionsbewegung der Erdachse dauert 25.850 Jahre. In dieser Zeitspanne verschiebt sich der Frühlingspunkt durch alle 12 Tierkreissternbilder und die Polachse der Erde macht einen Kreis am nördlichen Himmel. Derzeit zeigt sie ungefähr in Richtung des Polarsterns, aber in einigen Tausend Jahren wird sie in eine ganz andere Richtung weisen und der Polarstern wird nicht mehr als Nordrichtungsanzeiger dienen können.

Wie entstehen die Jahreszeiten?

Die Jahreszeiten entstehen wie schon gesagt, durch die Neigung der Erdachse von ca. 23,5 Grad gegen die Erdbahnebene. Dadurch verändert sich die Einstrahlungsdauer und Intensität der Sonne in den verschiedenen Gebieten der Erde. Die Entfernung der Erde von der Sonne hat auf unsere Jahreszeiten keinen wahrnehmbaren Einfluss. Tatsächlich befindet sich die Erde Anfang Januar, also kurz nach Winteranfang auf der Nordhalbkugel, 5.000.000 km näher an der Sonne, als im Sommer. Die Länge der Jahreszeiten ist wegen der unterschiedlichen Bahngeschwindigkeit der Erde gemäß dem 2. Keplerschen Gesetz nicht genau ein Vierteljahr. Der Frühling dauert auf der Nordhalbkugel 92Tage und 18 Std., der Sommer 93Tage und 16Std., der Herbst 89Tage und 20Std. und der Winter 89Tage.

Am 21. Juni ist astronomischer Sommerbeginn auf der Nordhalbkugel, welche damit maximal der Sonne zugeneigt ist. Die Sonne erreicht ihre größte Mittagshöhe und steigt dann langsam wieder ab, deshalb spricht man von der Sommer-Sonnenwende oder Solstitium. Auf der Südhalbkugel beginnt der Winter, am Südpol herrscht Polarnacht, am Nordpol scheint sie dafür den ganzen Tag lang. Die Sonne beschreibt den längsten Tagesbogen, sie geht im Nordosten auf und im Nordwesten unter. Der Tag dauert in unseren Breiten 16 Stunden, die Nacht nur 8 Stunden, ab diesem Datum nimmt die Tageslänge wieder ab und die Länge der Nacht zu.

Am 21. März und 23. September (heuer durch das Schaltjahr 20. März und 22.Sept.) steht die Sonne in den Schnittpunkten von Himmelsäquator und Ekliptik, dem Frühlings- bzw. Herbstpunkt, es ist Frühlings- oder Herbstanfang, dies ist der Zeitpunkt der Tag- und Nachtgleiche, auch als Äquinoktium bezeichnet. An allen Punkten der Erdkugel sind Tag und Nacht genau 12 Stunden lang. Die Sonne geht genau im Osten auf und im Westen unter.

Am 21. Dezember ist astronomischer Winterbeginn auf der Nordhalbkugel, welche damit maximal der Sonne weggeneigt ist. Die Sonne erreicht ihre geringste Mittagshöhe und steigt dann langsam wieder auf, deshalb spricht man von der Winter-Sonnenwende oder Winter-Solstitium. Auf der Südhalbkugel beginnt der Sommer, am Südpol herrscht Polartag, die Sonne scheint dort den ganzen Tag lang, dafür ist am Nordpol für ein halbes Jahr lang Polarnacht. Die Sonne beschreibt den kürzesten Tagesbogen, sie geht im Südosten auf und im Südwesten unter. Der Tag dauert in unseren Breiten nur 8 Stunden, die Nacht dafür 16 Stunden.

Wir sind nun am Ende der Sendung angelangt. Bitte denken sie also am 22. September daran, dass die Erde auf ihrer Bahn mit 107.000 Stundenkilometer durch diesen imaginären Punkt auf ihrer Bahn rast, an dem der Tag und Nacht für alle Punkte auf der Welt gleich lang sind und an dem an beiden Polen der Erde die Sonne zu sehen ist. Die Tageslänge verkürzt sich jetzt auf der Nordhalbkugel mit 4 min pro Tag rapide, der Sommer ist damit Geschichte. Aber auch Herbst und Winter haben viele schöne Seiten, eine davon ist zweifellos die längere Beobachtungszeit für die Sterne.

Das war die Sendung Sternndl schau'n im FRF und im ROP mit Franz Hofstadler.

Einige Ankündigungen:

Am Freitag, den 18. 9. gibt es ab 20:00 eine Sternenführung auf der Freiwaldsternwarte in Pürstling bei Sandl.

Am Mittwoch den 16. 9. findet um 19:00 im GH Mader in Lest der nächste Vereinsabend des AVM statt. Zu beiden Veranstaltungen möchte ich herzlich einladen.