

Astronomische Sachthemen der Monats-Vorschauen von Lutz Zimmermann

Januar bis Dezember 2013

(44) Januar 2013 Die Erdbahnellipse und ihre Erdachsneigung

Auf die Frage, warum es bei uns im Sommer wärmer als im Winter ist, bekommt man von manch unbedarftem Zeitgenossen zur Antwort, die Erde stünde doch im Sommer näher zur Sonne als im Winter. Umso erstaunlicher ist die Tatsache, dass es genau umgekehrt ist: Um den 3. Januar steht die Erde mit ca. 147,1 Mill. km Entfernung der Sonne etwa 5 Mill. km näher als im Hochsommer Anfang Juli. Die Erklärung liegt in der Form der Erdbahn um die Sonne: Sie ist kein Kreis, sondern eine Ellipse. Weil die Sonne nicht im Mittelpunkt der Ellipse steht, sondern in einem der beiden Ellipsenbrennpunkte, und die Lage der Ellipse über lange Zeiträume hinweg nahezu unveränderlich ist, kommt es, dass die Erde sich im Winter auf dem Abschnitt der Bahnellipse befindet, der den kürzesten Abstand zur Sonne hat. Die unterschiedlichen Temperaturen der Jahreszeiten haben ja bekanntermaßen ihren Ursprung in der Erdachsneigung. Im Winter treffen die Sonnenstrahlen wegen der Erdachsneigung flacher als im Sommer auf die Nordhalbkugel, das bedeutet weniger Sonnenenergie und damit auch weniger Wärme.

(45) Februar 2013 Verschiedene Mondmonate

Die Zeitspanne zwischen zwei Vollmondphasen nennt man den synodischen Monat. (griech.: synodos = Versammlung, Wiedertreffen). Er dauert 29,53 Tage. Neben diesem Monat zählt man noch drei andere: den siderischen, den drakonitischen und den anomalistischen Monat. Als siderischen Monat bezeichnet man die 27,32 Tage lange Zeitdauer, die der Mond für einen vollen 360-Grad-Umlauf benötigt. Der Bezugspunkt ist ein Stern (lat.: sidus = Stern). Weil das Erde-Mond-System in dieser Zeit weiter um die Sonne wandert, braucht es weitere 2,21 Tage, bis wir wieder einen Vollmond sehen können. Die Mondbahnebene ist gegen die Erdbahnebene um 5,1° geneigt, es gibt daher zwei Schnittpunkte zwischen beiden Ebenen. Sie heißen aufsteigender und absteigender Drachenpunkt. Die 27,21 Tage dauernde Zeitspanne zwischen zwei Durchgängen durch den aufsteigenden Drachenpunkt nennt man den drakonitischen Monat. (lat.: draco = Drache). Weil die Mondbahn kein Kreis, sondern eine Ellipse ist, in deren einem Brennpunkt die Erde steht, gibt es das Perigäum (= Erdnähe) und das Apgäum (= Erdferne), also einen kürzesten und einen längsten Mondabstand zur Erde. Dies nennt man auch die Anomalie (griech.: Abweichung) der Mondbahn. Der Zeitraum zwischen zwei Monddurchgängen durch das Perigäum ist der anomalistische Monat. Er dauert 27,56 Tage.

(46) März 2013 Komet PANSTARRS

In diesem Monat besucht uns ein leuchtender Vagabund aus den Tiefen des Alls: Es ist der Komet mit der Katalognummer C/2011 L4, auch PANSTARRS genannt, weil er mit dem Pan-STARRS-Teleskop auf Hawaii entdeckt wurde. Das C bedeutet, dass seine Umlaufzeit um die Sonne mehr als 200 Jahre beträgt (sie wird auf etwa 110.000 Jahre geschätzt), 2011 war das Entdeckungsjahr, und L4 bedeutet viertes Objekt in der zweiten Junihälfte des Entdeckungsjahres. Um den 10. März erreicht er mit circa 45 Mill. km Entfernung seinen kürzesten Abstand zur Erde. Am 13. März steht er mit einer prognostizierten Venushelligkeit (0 bis +4 mag) in der Abenddämmerung exakt am Westpunkt ca. 6° über dem Horizont. Sein

Schweif, der – wie bei jedem Kometen – von der Sonne wegzeigt, ragt steil nach oben und berührt dabei fast die Sichel des zunehmenden Mondes. In den nachfolgenden Tagen sollte er bis zum 20. März gut am Westhimmel zu sehen sein, danach erschwerte die zunehmende Mondhelligkeit die Beobachtung. Mit einem Feldstecher lässt er sich bereits gegen 19:00 Uhr in der noch relativ hellen Abenddämmerung noch besser beobachten.

(47) April 2013

Der Astronom Tycho Brahe

Es waren zwei bedeutende astronomische Ereignisse, die das Leben des dänischen Astronomen Tycho Brahe (1546-1601) nachhaltig prägten. Am 11. November 1572 erblickte er im Sternbild Kassiopeia einen neuen hellen Stern, der nie zuvor gesehen worden war. Danach damaliger Lehrmeinung die Sphäre der Fixsterne ewig und unveränderlich war, konnte es kein Fixstern sein, und ein Planet war dort auch noch nie gesehen worden. Weil der neue Stern auch nach wochenlangender Beobachtung seine Position nicht änderte, schloss Tycho Brahe daraus, dass es doch ein neuer Fixstern sei. Heute wissen wir, dass Tycho eine Supernova, d.h. eine Sternexplosion gesehen hat, deren Überreste noch heute am Himmel sichtbar sind. Seine Veröffentlichung von 1573 „De Nova Stella“ (Der neue Stern) bringt ihm europaweite Reputation ein. Das zweite Ereignis war der Große Komet von Anfang November 1577. Kometen galten bis dahin als Erscheinungen der irdischen Lufthülle. Aufgrund seiner präzisen Messungen (für die er in Fachkreisen sehr gerühmt wurde) und durch Vergleich mit den Meßergebnissen anderer Astronomen konnte er nachweisen, dass der Komet keinesfalls irdischen Ursprungs war, sondern ein Himmelsobjekt sein musste. Es dauerte allerdings noch ein gutes halbes Jahrhundert, bis diese Erkenntnis als Realität anerkannt wurde.

(48) Mai 2013

Die Verurteilung des Galileo Galilei

Der italienische Naturwissenschaftler Galileo Galilei (1564-1642) war ein überzeugter Anhänger des kopernikanischen Weltbildes, wonach die Sonne und nicht, wie von der katholischen Kirche gelehrt, die Erde der Mittelpunkt der Welt ist. 1616 wurde ihm von der Inquisition nachdrücklich nahegelegt, das kopernikanische Weltbild nicht als real existierendes, sondern nur als mathematische Hypothese zu lehren. 1624 wurde er von Papst Urban VIII., der als vormaliger Kardinal Maffeo Barberini (1568-1644) sein Gönner war, ermutigt, das kopernikanische System zu publizieren, ebenfalls unter dem Vorbehalt, es nur als eine Hypothese zu betrachten. In seinem Buch „Dialog über die zwei Weltsysteme“ lässt Galilei im Jahre 1632 eine Figur namens Simplicio (der Einfältige) zwei Protagonisten in einem Streitgespräch über die Vor- und Nachteile der beiden Weltsysteme diskutieren. Simplicio, der vom Leser unschwer als Papst Urban VIII. zu erkennen ist, macht sich dabei über Urbans Ansicht lustig: dass man nämlich eine Theorie niemals überprüfen könne, da Gott ja jederzeit eine andere Lösung zulassen könne. Damit hatte sich Galilei das Wohlwollen des Papstes verscherzt, was letztlich u.a. auch mit zu seiner Verurteilung zu lebenslangem Hausarrest führte.

(49) Juni 2013

Die Sommersonnenwende

Der 21. Juni ist der Tag der Sonnenwende. An diesem Tag beginnt auf der Nordhalbkugel der Erde der astronomische Sommer. Die Sonne erreicht zur Mittagszeit über dem

Südhorizont ihren höchsten Stand des Jahres. Weil Abstände an der Himmelskugel stets in Bogengrad gemessen werden, errechnet sich der Winkelabstand der Sonne über dem Südhorizont für diesen Tag vereinfacht wie folgt: $90,0^\circ$ minus geografische Breite plus Neigung der Erdachse. Das bedeutet für unsere Region: $90,0^\circ - 53,5^\circ + 23,5^\circ = 60,0^\circ$. Gleichzeitig haben wir am 21. Juni mit gut 16 Stunden den längsten Tag. Weil die Sonne um Mitternacht nur 13° unter dem Horizont steht, haben wir mit knapp 8 Stunden auch die kürzeste Nacht. Zählt man die Morgen- und Abenddämmerung hinzu, beträgt das Verhältnis sogar 19 zu 5 Stunden. Jenseits des Polarkreises (ab $66,5^\circ$ nördl. Breite) geht die Sonne gar nicht mehr unter den Horizont, der Polartag dauert 24 Stunden. Juninächte dunkel genug. Ganz im Gegensatz auf der Südhalbkugel. Dort beginnt am 21. Juni mit der sind daher bei den Astronomen der nördlichen Halbkugel nicht sonderlich interessant – der Himmel wird nicht längsten Nacht der astronomische Winter.

(50) Juli 2013 Krebsnebel M 1 Supernova Überrest im Stier

Der 6.300 Lichtjahre entfernte und 11×7 Lichtjahre große Krebsnebel („M 1“) im Sternbild Stier ist das erste Objekt in der 1774 erschienenen Nebelliste des französischen Astronomen Charles Messier (1730-1817). Der Nebel hat seinen Ursprung in einer im Jahre 1054 stattgefundenen Stern-Explosion. Sie wurde am 11. April von einem flandrischen Mönch und am 4. Juli von chinesischen Astronomen als leuchtkräftige Erscheinung („venushell“) auch am Tageshimmel wahrgenommen. Wir sehen heute die daraus resultierende und sich mit einer Geschwindigkeit von 1.500 km/Sek. ausbreitende Gaswolke. Er war das erste Objekt, das in den 1960er Jahren als Überrest einer Supernova identifiziert werden konnte. Aus dem Rest des ehemaligen 8 bis 12 Sonnenmassen großen explodierten Stern ist ein 25 bis 30 km durchmessender Neutronenstern geworden. Er rotiert 30-mal pro Sekunde um seine Achse. Dabei gibt er eine äußerst energiereiche Strahlung ab, welche die der Sonne um mehr als das Zehntausendfache übertrifft. Die deutsche Namensgebung ist nicht ganz korrekt. Er wird in allen offiziellen Katalogen als „Crab-Nebula“, was wörtlich übersetzt „Krabben-Nebel“ heißt, geführt. Aus dem englischen Crab (sprich: kräpp) wurde eingedeutscht Krebs.

(51) August 2013 Komet Swift/Tuttle und die Perseiden

Alljährlich zwischen dem 10. und 14. August kreuzt die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne die staubigen Überreste des Kometen Swift/Tuttle. Wir sehen dann (hoffentlich viele) Sternschnuppen, die sog. Perseiden, die scheinbar aus dem Sternbild Perseus kommend über den Himmel schießen. Mit den Sternbildern Kepheus, Kassiopeia, Cetus (Walfisch) Andromeda und Pegasus wird zusammen mit Perseus am Himmel eine Geschichte aus der griechischen Mythologie dargestellt. Die Gattin des äthiopischen Königs Kepheus, Kassiopeia, zog sich den Zorn der Götter zu, weil sie behauptete, schöner als die Töchter des Meeresherrn Poseidon, den Nereiden, zu sein. Diese verlangten zu ihrer Genugtuung vom Meeresherrn Poseidon die Bestrafung der eitlen Kassiopeia, der daraufhin das Seeungeheuer Cetus die äthiopische Küste heimsuchen ließ. Es konnte nur durch den Opfertod von Andromeda, der Tochter des Kepheus und der Kassiopeia, besänftigt werden. An einen Uferfelsen angekettet wartete Andromeda auf ihr Schicksal. Da erschien auf dem geflügeltem Pferd Pegasus der Zeussohn Perseus. Er tötete das Seeungeheuer Cetus, rettete Andromeda und bekam sie zur Frau.

(52) September 2014

Unsere Galaxis die Milchstraße

Wer in den Sommermonaten Gelegenheit hatte, einen dunklen Nachthimmel zu sehen, dem ist das blass schimmernde Band der Milchstraße (griech: die Galaxis) aufgefallen. Sie erstreckt sich vom Südwesthorizont über den Zenit zum Nordosthorizont. Sie hat die Form einer spiralförmigen Scheibe, etwa 100.000 Lichtjahre Durchmesser und ist im Zentrum etwa 3.000 Lichtjahre dick. Die Anzahl ihrer Sterne wird auf ungefähr 100 bis 300 Milliarden geschätzt. Ihre gute Sichtbarkeit während der Sommermonate hängt mit der Stellung der Erde auf ihrer Bahn um die Sonne zusammen. Unser Sonnensystem befindet sich in etwa 25.000 Lichtjahren Entfernung vom Zentrum der Galaxis in einem Seitenarm, dem sog. Orion-Arm. Im Sommer steht die Erde zwischen Sonne und Galaxiszentrum, daher können wir nachts ihre milliardenfache Sternenfülle als milchig-schwaches Band sehen. Im Winter ist es umgekehrt, weil nun die Sonne zwischen Erde und Galaxiszentrum steht. Wir blicken nachts durch den sternärmeren Rand der Galaxis in den intergalaktischen Raum und die Milchstraße ist daher nur sehr schwach wahrnehmbar.

(53) Oktober 2013 Sterngrößen von Zwergen und Riesen

Der Globus, auf dem wir leben, hat einen Durchmesser von 12.750 km. Legte man 109 Erdkugeln aneinander wie auf einer Perlenschnur, so hätte man den Durchmesser unserer Sonne mit rund 1,4 Mill. km. Das ist ziemlich beeindruckend. Dennoch ist unsere Sonne nur ein Winzling, gemessen an anderen Giganten, die es am Himmel gibt. Der hellste Stern am Himmel, Sirius im Sternbild Großer Hund, bringt es auf den 3,4fachen Sonnendurchmesser. Der blau-weiße Überriese Rigel im Sternbild Orion hat schon den 148fachen Sonnendurchmesser. Im Sternbild Kassiopeia, dem Himmels-W, gibt es einen gelben Riesen mit dem 1.300fachen Sonnendurchmesser. Für den Stern Beteigeuze, ebenfalls im Sternbild Orion, benötigt man 2.150mal den Sonnendurchmesser. Und im Sternbild Schwan befindet sich ein roter Hyperriese, dessen Durchmesser 3.300mal so groß ist wie der Sonnendurchmesser. Das entspricht etwa 4,6 Milliarden km. Nähme dieser Stern den Platz unserer Sonne ein, so befände sich die Umlaufbahn des Ringplaneten Saturn mit einem Durchmesser von rund 2,85 Milliarden km noch weit innerhalb dieses Sterns.

(54) November 2013 Planeten und ihre Bahnen

In der Politik bedeutet Opposition (lat. oppositio = Entgegensetzung, gegenüber) das parlamentarische Gegenstück zur Regierung. Ähnlich verhält es sich am Himmel: Wenn ein Planet von der Erde aus gesehen der Sonne am Himmel direkt gegenüber steht, dann steht er mit 180 Grad Abstand in Opposition zu ihr. So eine Konstellation kann im Sonnensystem nur mit den Planeten eintreten, die außerhalb der Erdbahn die Sonne umkreisen. Je weiter nun ein Planet von der Sonne entfernt ist, umso langsamer ist seine Umlaufgeschwindigkeit. Daher kommt es öfter vor, daß die schnellere Erde die langsamer laufenden äußeren Planeten Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun in bestimmten Zeitabständen überholt. Genau zum Zeitpunkt der Opposition steht der überholte Planet am Himmel kurzzeitig still, um anschließend scheinbar rückwärts, d.h. von Ost nach West zu laufen, wenn ihn die schnellere Erde überholt hat. Danach läuft er wieder von West nach Ost. Man sagt dann auch, der Planet habe seine Oppositionsschleife durchlaufen.

(55) Dezember 2013 Kometen als Überraschungsgäste

Kometen sind beeindruckende Himmelserscheinungen. Die Mehrzahl von ihnen ist mit dem bloßen Auge leider nicht zu sehen, weil sie zu lichtschwach sind. Wenn wir Glück haben, gibt es jedoch in diesem Monat eine Ausnahme. Der Komet C/2012 S1 (ISON) begeistert die Amateur- und Profiastronomen gleichermaßen. Dieser Himmelsvagabund passierte die Sonne am 28. November mit einer Geschwindigkeit von bis zu 360 km/Sek. in einem Abstand von nur ca. 1,8 Mill. km. Wenn er wegen dieser Sonnennähe nicht durch deren Gravitationswirkung zerrissen wurde oder wegen der hohen Oberflächentemperatur von etwa 2.500 Kelvin verdampft ist, dann könnten wir ihn etwa vom 10. Dezember an am tiefen westlichen Abendhimmel mit einem nach Nordwesten gerichteten Schweif gut sehen. Sein Kern dürfte für ein paar Tage dann annähernd so hell wie die weiter östlich stehende Venus werden. Er klettert zwar jeden Tag ein bisschen höher über den Horizont, wird aber wegen der zunehmenden Sonnenentfernung immer lichtschwächer. Das „C“ in seiner Katalogbezeichnung bedeutet, dass seine Umlaufzeit größer als 200 Jahre ist, „S1“ ist die Zuordnung seiner Entdeckung in der zweiten Septemberhälfte 2012. ISON ist die Abkürzung für International Scientific Optical Network, einer internationalen Vereinigung von etwa 20 Observatorien unter der Federführung der Russischen Akademie der Wissenschaften. Zwei dieser Vereinigung angehörende Amateurastronomen aus Weißrussland haben den Kometen entdeckt.