

Sachthemen der UeNa-Monatsbeiträge im Jahre 2014

(56) Januar 2014 (Plejaden)

Alcyone, Merope, Electra, Celaeno, Maia, Taygete, Asterope – mit diesen schönen griechischen Namen werden die meisten von uns nicht viel anfangen können. Es handelt sich um die sieben Töchter des Titanen Atlas aus der griechischen Mythologie. Sie sind die Namensgeber für die sieben Hauptsterne der Plejaden, ein offener Sternhaufen im Sternbild Stier. Dieser leicht aufzufindende glitzernde Diamantenhaufen von etwa Vollmondgröße ist das ganze Winterhalbjahr ziemlich hoch am Himmel zu sehen. Die Sternenansammlung ist etwa 400 Lichtjahre entfernt und um die 50 bis 80 Millionen Jahre alt. Das ist astronomisch gesehen sehr nah und sehr jung. Ein Blick durch das Fernglas zeigt etwa 130 Sterne. Auf professionellen Bildern zählt man um die 500 Objekte. Auf lang belichteten Aufnahmen erkennt man, daß die hellsten Sterne von bläulichen Reflexionsnebeln umgeben sind; die Sterne selbst strahlen bläulich-weiß mit einer Oberflächentemperatur von etwa 15.000 °C (Sonne etwa 5.500). Die Plejaden hatten wegen ihres markanten Aussehens in allen Kulturen eine besondere Bedeutung, welche auch in der etwa 4000 Jahre alten Himmelskarte von Nebra zu erkennen ist.

(57) Februar 2014 (Sirius A und B)

Nach Eintritt der Dunkelheit erkennt man am Südhimmel eine auffällige Dreier-Sternenkette, deren linkes Objekt etwas tiefer als das rechte steht. Es sind die sog. drei Gürtelsterne des Sternbildes Orion. Verlängert man diese Kette um das Sechsfache nach links unten, so trifft man auf den hellsten Fixstern des gesamten Himmels. Es ist der Sirius, Hauptstern des Sternbildes Großer Hund. Schon 1844 war dem Königsberger Astronomen Friedrich W. Bessel (1784-1846) aufgefallen, daß der Stern eine periodische Eigenbewegung von etwa 50 Jahren Dauer hatte. Bessel nahm an, daß der Sirius von einem zweiten Stern in etwa 50 Jahren umlaufen würde. Anerkannte physische, weil gut sichtbare, Doppelsterne gab es zuhauf, aber der Siriusbegleiter wollte sich nicht zeigen. Den Berechnungen zufolge hätte Sirius B etwa 80% der Größe des 1,7fachen Sonnendurchmesser großen Sirius A haben und demnach also sehr gut sichtbar sein müssen. Am 31. Januar 1862 testete der amerikanische Astronom Alva Graham Clark (1832-1897) eine soeben fertiggestellte Objektivlinse am Sirius; dabei entdeckte er den kleinen lichtschwachen Begleiter. Jahrzehntlang galt Sirius B als Kuriosität. Erst zu Beginn des 20. Jhdts. erkannte man seine wahre Natur: ein Stern von etwa Erdgröße mit der Masse von einer Sonne. Er wurde zum ersten Objekt einer eigenen Sternengruppe, den sog. Weißen Zwergen.

(58) März 2014 (Voyager 1 + 2)

Im Spätsommer 1977 startete die NASA die beiden Sonden Voyager 1 und Voyager 2 zu einem interplanetaren Forschungsprogramm, welches unser Sonnensystem bis an seine äußeren Grenzen untersuchen sollte. Durch eine seltene Anordnung der äußeren Planeten gegen Ende der 70er Jahre wurde es möglich, mit relativ wenig Treibstoffaufwand alle äußeren Planeten mit einer Sonde zu besuchen. Voyager 1 erreichte im März 1979 Jupiter; die Sonde bekam von dem Gasriesen bei ihrem Vorbeiflug durch ein sog. Swing-by-Manöver zusätzliche Geschwindigkeit und erreichte damit im November 1980 den Ringplaneten Saturn. Nach einem erneuten Swing-by-Manöver am Saturn bekam sie einen Kurs zum Verlassen des Sonnensystems. Im August 2012 erreichte sie in 122 Astronomischen Einheiten

Sonnenentfernung (1 AE = 150 Mill. km), das sind 18,3 Mrd. km, die Grenze des Einflßbereiches der Sonne. Ab hier beginnt der interstellare Raum. Funksignale brauchen für diese Entfernung etwa 17 Stunden. Damit ist die Sonde nach 34 Jahren Flugzeit das am weitesten entfernte von Menschen gebaute Objekt. Voyager 2 hat mit ihrem Kurs im Januar 1986 Uranus und im August 1986 Neptun besucht. Sie wird im Jahre 2015 den interstellaren Raum erreichen.

(59) April 2014 (Urmeter)

Bis zum Ende des 18. Jhdts. wurden Längenmaße von Körpermaßen abgeleitet, z.B. als Elle, Schritt, Fuß oder Handspanne. Wegen der vielen Größenunterschiede dieser Längen verfügte daher 1793 der französische Nationalkonvent, dass der zehnmillionste Teil des Erdquadranten (d.i. die Entfernung vom Nordpol bis zum Äquator) das neue einheitliche und allgemeingültige Längenmaß sein sollte. Die beiden Astronomen Jean-Baptiste J. Delambre (1749-1822) und Pierre-F.-A. Méchain (1744-1804) schufen aus Messungen des Meridianbogens zwischen Dünkirchen und Barcelona ein geografisches Längenmaß, welches als Einheitsmaß definiert und in Paris in Form eines Platinstabes aufbewahrt wurde. Auf Vorschlag des Mathematikers und Seemanns Jean-Charles de Borda (1733-1799) wurde dieses Maß Meter genannt. (Meter, von altgriechisch „métron“ = Maß, Meßwerkzeug, Länge). Als man im 19. Jhd. feststellte, dass die Erde keine exakte Kugel ist, ergab sich daraus, dass das Pariser Urmeter um 2 mm zu kurz war. Dennoch galt dieses Maß bis 1960. Nach einer Zwischenlösung mit der Strahlung des Elements Krypton bei einer bestimmten Wellenlänge gilt seit 1983 die Strecke als einen Meter, die das Licht innerhalb $1/299.792.458$ stel Sekunde im Vakuum durchläuft.

(60) Mai 2014 (Kosmische Entfernungsmaße)

Im täglichen Leben messen wir in Millimetern, Zentimetern, Metern und Kilometern. Für unseren Planeten mit seinen 40.000 km Umfang reicht das aus. Auch die mittlere Mondentfernung von 384.400 km ist noch vorstellbar. Bis zur Sonne mit rund 150 Mill. km versagt aber schon unsere Vorstellungskraft, und eine 15 mit sieben angehängten Nullen ist eine recht unhandliche Zahl. Diese Entfernung nennt man „Astronomische Einheit“, kurz AE. Bis zum Planeten Neptun sind es bereits 30 AE, und bis zum nächsten Fixstern Alpha Centauri messen wir 267.762 AE. In der nächst größeren Einheit - das Lichtjahr - braucht bei einer Geschwindigkeit von 300.000 km/Sek. sein Licht 4,3 Jahre, bis es uns erreicht. Ein Lichtstrahl quer durch die Milchstraße benötigt rund 100.000 Jahre, und bis zur nächsten mit bloßem Auge noch sichtbaren Sterneninsel, der Andromeda-Galaxie, dauert die Lichtreise 2,5 Mill. Jahre. Die nächstgrößere Einheit nach dem Lichtjahr ist das Parsec, abgekürzt pc. Der Begriff bezeichnet die Entfernung, aus der man den mittleren Erdbabstand von der Sonne, also eine AE, unter einem Winkel von einer Bogensekunde sehen würde. Diese Entfernung beträgt 3,26 Lichtjahre. Für die Leistungskraft heutiger Großteleskope ist auch dieses Maß recht klein, daher rechnen die Astronomen mit Kilo-, Mega- und Giga-Parsec. Computerfreaks kennen diese Größenbezeichnungen von den Speicherkapazitäten ihrer Festplatten.

(61) Juni 2014 (Lichtverschmutzung)

Die Juni-Nächte sind auf der nördlichen Hemisphäre sowohl bei den professionellen wie auch bei den Amateurastronomen nicht sonderlich beliebt – der Himmel wird wegen der nicht

sehr tief unter den Horizont tauchenden Sonne nicht richtig dunkel. Je weiter man nach Norden kommt, umso heller wird der nächtliche Himmelshintergrund, und es sind nur noch eine Handvoll der hellsten Sterne und Planeten zu sehen. Diese sommernächtliche Himmelshelligkeit ist wegen der Erdsachsneigung naturgegeben, man muß sie hinnehmen. Etwas anderes ist es mit der künstlichen Himmelshelligkeit: Sie ist das ganze Jahr über präsent. Sie wird sehr treffend Lichtverschmutzung genannt. Gemeint ist die enorme Lichtflut, die besonders über den Ballungszentren aus unzähligen Lichtquellen den Himmelshintergrund aufhellt. Schaut man in unserer Region nachts in Richtung Hamburg, so ist die riesige Lichtglocke der Großstadt nicht zu übersehen. Über die Adresse www.blue-marble.de/nightlights/2012 kann man sich im Internet einen Eindruck über das Ausmaß der globalen nächtlichen Lichtverschmutzung machen.

(62) Juli 2014 (Teleskopgrößen)

Einer Legende zufolge sollen Anfang des 17. Jhdts. Kinder, die mit mißlungenen Linsen des holländischen Brillenmachers Hans Lippershey (1570-1619) spielten, durch Zufall den Vergrößerungseffekt zweier hintereinander gehaltenen Linsen unterschiedlicher Brennweite entdeckt haben. Der italienische Astronom Galileo Galilei (1564-1642) bekam davon Kenntnis und baute sich danach selbst ein Teleskop, mit dem er als erster den Sternenhimmel beobachtete. Das lichtsammelnde Teil seines Teleskops, die vordere Objektivlinse, hatte einen Durchmesser von etwa 30 mm. Im Laufe der nachfolgenden Jahrhunderte wurden die Qualität und die Größen der Objektive immer mehr verbessert. Ende des 19. Jhdts hatte man mit der 102-cm-Linse des Yerkes-Teleskops von Chicago die technisch machbare Grenze für Glaslinsen erreicht. Doch bereits in den 1630er Jahren experimentierte man mit Spiegeln als lichtsammelndes Teil, und 1672 präsentierte Sir Isaac Newton (1643-1727) der Royal Society ein praxistaugliches Spiegelteleskop. Alle heutigen Großteleskope sind Spiegelteleskope. Das größte heute betriebene Gerät dieser Bauart ist das 2009 in Betrieb genommene Gran Telescopio Canarias (GTC) auf der Kanareninsel La Palma. Seine Spiegelfläche von 10,4 m Durchmesser setzt sich aus 36 sechseckigen Einzelspiegeln zusammen.

(63) August 2014 (Astrologie und Astronomie)

„Die Tochter muß die Mutter ernähren“. Dieser Satz wurde dem deutschen Mathematiker, Naturphilosophen, Astronom und Astrologen Johannes Kepler (1571-1630) in den Mund gelegt. Der Entdecker der Gesetzmäßigkeiten der Bewegung der Planeten um die Sonne (noch heute werden sie Kepler-Gesetze genannt) war nicht nur ein begnadeter abstrakt-analytischer Mathematiker, sondern auch ein überzeugter Anhänger des Glaubens, daß die Sterne und Planeten - und insbesondere deren Stellung zueinander - das Schicksal und die Zukunft eines jeden Menschen bestimmen können. Weil sein Einkommen als angestellter Mathematikprofessor an verschiedenen Universitäten seinen Lebensunterhalt nicht abdeckte, nutzte er seine astronomisch-mathematischen Fähigkeiten zum Erstellen, Deuten und Auslegen von Horoskopen, die von seinen Auftraggebern gut bezahlt wurden. Darunter befand sich auch der kaiserliche Oberbefehlshaber im Dreißigjährigen Krieg, General Albrecht von Wallenstein, dem er zweimal (1608 und 1625) ein Horoskop erstellte. Und so ernährte die Tochter Astrologie die Mutter Astronomie.

(64) September 2014 (Astronomiedaten und Datendemenz)

Mit dem bloßen Auge sehen wir an einem dunklen und wolkenfreien Nachthimmel etwa 2.500 Sterne. Mit den auf dem ganzen Globus verteilten und auf erdnahen Umlaufbahnen stationierten Beobachtungsinstrumenten werden hingegen einige Hundertmilliarden Sterne erfaßt. Dementsprechend gigantisch hoch ist auch die empfangene Datenmenge an Informationen. Die Astronomen stehen vor dem Dilemma, einerseits jede Menge Forschungsdaten zur Verfügung zu haben, andererseits fehlen ihnen Zeit und Personal, um daraus angemessenen wissenschaftlichen Nutzen zu ziehen. Bis heute sind z.B. noch nicht alle Daten der ersten Mondlandung von vor 45 Jahren ausgewertet worden. In den Datenbanken wissenschaftlicher Institute schlummern massenweise Datenschätze, die zu heben Zeit und Geld fehlen. Ein weiteres nicht zu unterschätzendes Problem ist die Datendemenz. Niemand weiß, wie lange die heute benutzten Speichermedien ihr „Gedächtnis“ und damit die Daten behalten. Datenbestände müssen daher gepflegt und für neue Lesegeräte kompatibel gemacht werden, bevor sie für immer im Daten-Nirwana verschwinden. Auch diese scheinbar banale Arbeit ist ein unerläßlicher Dienst an der ältesten Wissenschaft – der Astronomie.

(65) Oktober 2014 (Gregorianische Kalenderreform)

Der 4. Oktober 1582 war ein Donnerstag, also hätte der 15. Oktober 1582 Montag der übernächsten Woche sein müssen. Stattdessen wurde der Tag nach dem 4. Oktober nach einem Erlaß von Papst Gregor XIII. zum Freitag, den 15. Oktober 1582. Warum? Der von Julius Caesar 45 v.Chr. im römischen Reich eingeführte ägyptische Sonnenjahr-Kalender zu 365,25 Tagen mit einer Schaltregel von 3 x 365 und 1 x 366 Tagen wurde später auch vom christlichen Abendland übernommen. Das mittlere Sonnenjahr dauert aber nicht 365 Tage, 6 Stunden (0,25 Tage), sondern nur 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten, 45 Sekunden – es ist mithin gut 11 Minuten kürzer als das Julianische Jahr. Die auf den 21. März festgelegte Frühlings-Tag-Nacht-Gleiche hatte sich somit um 3 Tage auf den 24. verschoben. Im Jahr 325 wurde auf dem Konzil von Nicäa u.a. ausschließlich der 21. März zur Berechnung des Osterfest-Termins als Frühlings-Tag-Nacht-Gleiche = Frühlingsanfang festgelegt; eine weitere Kalenderreform erfolgte nicht. Daher hatten sich von 325 bis 1582 die 11 zusätzlichen Minuten des Julianischen Kalenders auf volle zehn Tage aufsummiert und damit auch den Zeitpunkt des Osterfestes verschoben. Die alte Schaltregel (alle vier Jahre einen 29. Februar einfügen) blieb nach der Kalenderreform bestehen. Ausnahme waren volle Jahrhunderte, die nicht durch 400 ohne Rest teilbar sind. Das waren seit 1582 die Jahre 1700, 1800 und 1900. Das Jahr 2000 war nach dieser Regel ein Schaltjahr.

(66) November 2014 (Rosetta bei Komet 67P/Tschurjumov/Gerasimenko)

Am 6. August 2014 erreichte die in Friedrichshafen gebaute und am 2. März 2004 mit einer Ariane-Rakete gestartete ESA-Raumsonde „Rosetta“ nach mehr als zehnjähriger Flugzeit ihr Ziel, den Kometen 67P/Tschurjumov-Gerasimenko. Am 12. November soll sie auf dessen Oberfläche den mitgeführten Lander „Philae“ mit einer Sinkgeschwindigkeit von 19 cm/Sek. absetzen. So ein Manöver ist bis dahin noch nie durchgeführt worden. „Philae“ ist nach der Abtrennung von „Rosetta“ ein völlig autarkes vollautomatisch arbeitendes System. Damit „Philae“ beim Aufsetzen auf dem nur ca. 5 x 3 km großen Kometenkern nicht gleich wieder abprallt, bohren sich bei Bodenkontakt in den Landefüßen befindliche Schrauben in den Boden und zwei abgefeuerte Harpunen an der Unterseite sorgen für zusätzlichen Halt. (Animation auf <http://goo.gl/IULVMa>). Zum Zeitpunkt der Landung nähert sich der Komet seiner sonnennächsten Position und beginnt dann allmählich seinen vom Sonnenwind aktivierten Schweif zu entwickeln. Kometenmaterie ist Restmaterie der Planetenentstehung und daher für die Astronomen höchst interessant. Im August 2015 erreicht der Komet seine

größte Sonnennähe, und Ende 2015 soll die Mission dann – hoffentlich erfolgreich – beendet werden.

(67) Dezember 2014 (Zentrum der Milchstraße)

Mit der Zahl 9,46 Billionen Kilometer können die meisten von uns nichts anfangen. Vereinfacht drückt diese sperrige Zahl die Strecke aus, die das Licht mit einer Geschwindigkeit von 300.000 km/Sek. in einem Jahr zurücklegt – ein Lichtjahr. Unsere Galaxis, die Milchstraße, hat einen Durchmesser von 100.000 Lichtjahren. In dieser Größenordnung ist das „Zentrum“ der Milchstraße ein ziemlich dehnbarer Begriff. Vor fünfzig Jahren wurde dort mit radioastronomischen Messungen eine rotierende Gasscheibe von etwa 5.000 Lichtjahren Durchmesser entdeckt. Etliche Jahre später konnte ein britischer Astronom das zentrale Gebiet schon auf nur noch fünf Lichtjahre einengen. Heute wissen wir, daß das wahre Zentrum eine intensive Radioquelle namens Sagittarius A* (Sternchen) ist. Ihr Durchmesser von einigen Lichtminuten paßt in die Größenordnung des Erdbahndurchmessers. Die erwähnte Gasscheibe enthält die Masse von etwa einer Milliarde unserer Sonne, in deren innerstem Kern die Sterne besonders dicht geballt sind. Dieser Kernbereich wird seit 1990 regelmäßig beobachtet. Dabei stellte sich heraus, daß sich in diesem Zentrum ein Schwarzes Loch von etwa vier Millionen Sonnenmassen befindet.