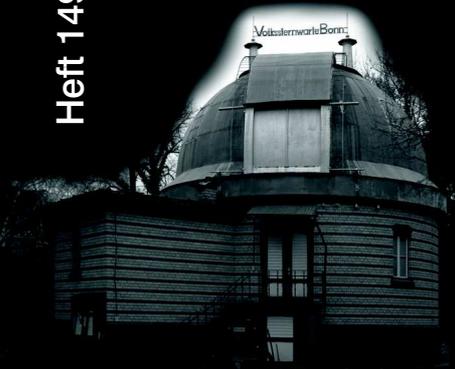
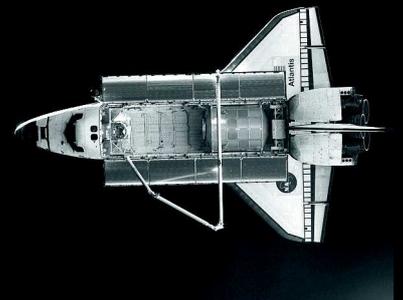


TELESCOPIUM

*Mitteilungen der
Volkssternwarte Bonn, Astronomische Vereinigung e. V.*



Heft 149 Jahrgang 39 (2011)



ISSN 0723-1121

Bedauerlicherweise ist es nicht gelungen, in letzter Zeit das TELESCOPIUM regelmäßig erscheinen zu lassen. Der Grund für den Ausfall lag in einer schwerwiegenden und langwierigen Erkrankung des Redakteurs. Leider stand niemand als Ersatz für diesen zur Verfügung. Wir wollen uns bemühen, TELESCOPIUM in Zukunft wieder regelmäßig erscheinen zu lassen. Bereits eingereichte Artikel werden nach Möglichkeit alle veröffentlicht.

Ein großes grundsätzliches Problem ist nicht nur in diesem Zusammenhang die sehr dünne „Personaldecke“ des Vereins. Damit ist nicht die Anzahl der Mitglieder in toto gemeint, sondern die Anzahl der Personen, die in irgendeiner Weise für den Verein aktiv sind oder werden möchten.

Eine Mitarbeit bei Gestaltung, Redaktion und Layout des TELESCOPIUMs wäre hilfreich und wünschenswert.

Wir betrachten das Heft als wichtiges Bindeglied im Verein, auch oder gerade im Zeitalter von Internet und E-Mail.

Wem aber eine Mitarbeit am TELESCOPIUM nicht liegt oder zu einseitig ist, dem bieten sich bestimmt bei den diversen anderen Aktivitäten des Vereins

vielfältige Möglichkeiten diesen zu unterstützen. Fragen Sie einfach nach!

In diesem Jahr findet wieder ein Tag der Offenen Tür statt, und zwar am 30. Oktober, von 11-18 Uhr, im Refraktorium. Herzlich willkommen und bringen Sie viele Freunde, Bekannte oder Nachbarn mit. Das ist eine gute Gelegenheit Menschen für unseren Verein zu begeistern und als neue Mitglieder zu gewinnen.

Neben den Printen liegen im Supermarkt auch schon die gefärbten Ostereier. Trotzdem möchte ich mich hier darauf beschränken, Ihnen einen möglichst sonnigen Herbst mit unbewölktem Himmel zu wünschen.

Ihre Lieselotte Lehnig

Titelseite: Die Letzte Shuttle-Mission - STS 135 vom 8.-21. Juli 2011

Impressum

TELESCOPIUM Mitteilungen der Volkssternwarte Bonn, Astronomische Vereinigung e.V.

Erscheint vierteljährlich im Eigenverlag – Aufl. 400 Expl.

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeberin wieder. Copyright bei den Autoren.

Redaktion & Layout: Patrick Cremer (PC)
Redaktionelle Mitarbeit: Wilfried Bongartz,
Helmut Burghardt,
Paul Hombach,
Lieselotte Lehnig,
Michael Salchow

Redaktionsanschrift: Poppelsdorfer Allee 47,
53115 Bonn, Tel.: 02 28 / 22 22 70
Redaktions-e-mail: telescopium-redaktion
@volkssternwarte-bonn.de
Redaktionsschluß: Heft 1 (2012): 21.11.2011

Bezugspreise: Mitglieder frei, Einzelheft: 1,50 €
Jahresabonnement: 8,50 €
inkl. „Sternzeit“: 14,00 €
Bezug: Bestellungen@volkssternwarte-bonn.de

Mitgliederbeiträge (monatliche Mindestbeiträge):
Erwerbstätige: 4,00 €
Personen mit geringem Einkommen: 3,00 €
Schüler, Studenten sowie Familienmitglieder: 2,00 €

Der Aufnahmeantrag ist auch im Internet unter
www.volkssternwarte-bonn.de erhältlich.

Bankverbindung:
Postbank Köln • BLZ 370 100 50 • Kto.-Nr. 28 68 503

BIC: PBNKDEFF370 • IBAN: DE81 37010050 0002868503

email (Vorstand): vorstand@volkssternwarte-bonn.de

Im Juli 2011 beendete die NASA mit STS 135, der letzten Mission der *Atlantis* zur Internationalen Raumstation *ISS* nach 30 Jahren die Ära der Space-Shuttle-Raumflüge.

Auf den Fotos:

großes Bild oben und Bild in der Mitte: Start der *Atlantis* am 8.7. 2011;

kleine Bilder unten rechts: Die *Atlantis* im All, aufgenommen von der *ISS*; letzte Landung des Shuttles

Quelle: alle Fotos, NASA, /JPL

Inhalt:

Nachruf - Ewald Wolessak 3 - 4

ISS-Transit 5

Astrovorschau 6 - 8

Advents- und Osteralgorithmus 9 - 15

Planeten, Sonne, Mond 16

Galileo Galilei 17 - 18

Veranstaltungen / Termine 19 - 20

Infolge eines tragischen Verkehrsunfalls im April 2010, an dessen Spät-Folgen er am 05.05.2010 verstarb, hat die Vereinigung mit Ewald Wolessak einen außerordentlich beliebten und allseits geschätzten aktiven Mitarbeiter verloren.

Ewald Wolessak war in mehreren Arbeitsgruppen engagiert – Engagement war bei ihm wörtlich zu nehmen, denn wo immer Rat und (vor allem) praktische Hilfe benötigt wurde, stand Ewald stets und schnell und vor allem gern zur Verfügung.

Viele von uns werden sich mit mir erinnern, bei Öffentlichen Beobachtungen, Tagen der Offenen Tür u.a.m. neben ihm gestanden und geduldig alle auf uns hereinprasselnden Fragen beantwortet und – vor allem technische – Zusammenhänge erläutert zu haben.

Damit war seine Hilfsbereitschaft aber keinesfalls schon zuende: beim Versand des Telescopiums, bei der Umlagerung der Teleskope, der Organisation gemeinsamer Exkursionen fühlte sich Ewald genauso gefordert und war sofort bereit zuzufassen und mitzumachen.

Wieviele kleine und große, sonst oft schwer zu beschaffende Teile er „mal eben“ in seiner Werkstatt ausgetüftelt und angefertigt hat – aus welchem Material auch immer, kann nur geschätzt werden.

Auch sein Faible für das „Geo-Caching“ war bekannt und wurde gerne bestaunt bzw bei einigen Gelegenheit gerne genutzt.

Wer ihn bei seiner letzten Teilnahme am 02.05. im Astro-Peiler Stockert gesehen hat, noch lädiert nach Unfall und Operation, vermeintlich auf dem Wege der Besserung, wird das nicht vergessen.

Wir sind fassungslos und erschüttert.

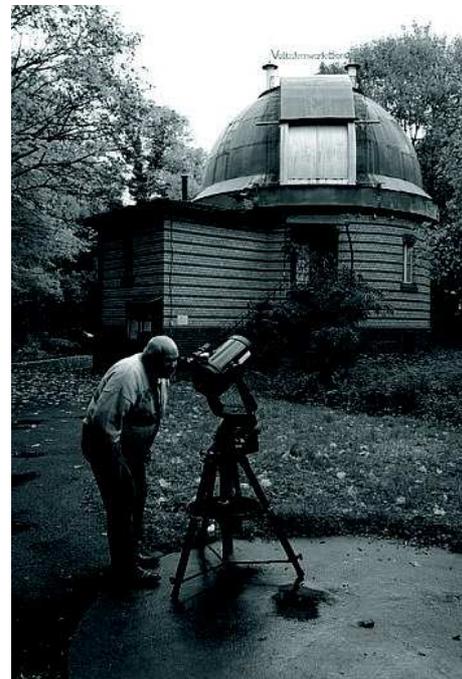
Vorstand und Mitglieder der Volkssternwarte Bonn e.v. werden Ewald Wolessak stets ein ehrendes und freundliches Andenken bewahren !

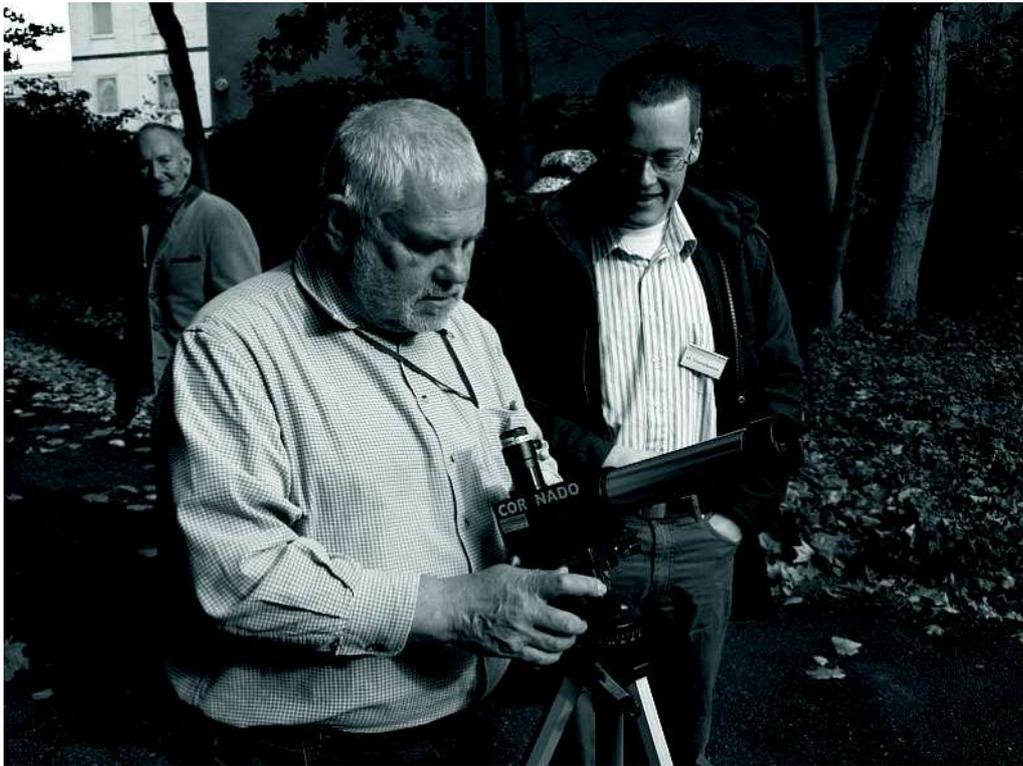
Bei der Urnenbeisetzung am 25.05. auf dem Friedhof Witterschlick waren Volkssternwarte Bonn und Köln-Bonner Astro-Treff durch mehrere Mitglieder vertreten.

Für den Vorstand

M. Salchow

Unser Bilderbogen zeigt eine Auswahl aus Einsätzen, bei denen Ewald Wolessak beteiligt war, sowie von seiner Beisetzung.





Beobachtung eines Transits der ISS vor der Sonne

ein Bericht von Stefan Krause

Am 1. April erhielt ich über den automatischen Benachrichtigungsdienst von CalSky per Email die Mitteilung, dass am 09.04.2010 um 10:52 ein ISS-Transit vor der Sonne stattfinden würde, dessen Zentralzone über Bonn verlaufen sollte. Ich bat daraufhin Helmut Burghardt um Überprüfung. Helmut kennt sich hervorragend mit Satelliten und der Berechnung ihrer Bahnen aus; u.a. betreut er die viel besuchte ISS-Seite der Volkssternwarte Bonn (www.volkssternwarte-bonn.de/info/ISS.html).

Es stellte sich heraus, dass Helmut den möglichen Transit bereit seit einigen Tagen im Auge hatte. Es war zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht klar, ob das Alte Refraktorium in der Zone liegen würde. Aufgrund der dort vorhandenen Infrastruktur wäre das natürlich ein sehr bequemer Beobachtungsort.

Helmut überprüfte die Berechnungen nun alle 2 Tagen an Hand der jeweils aktuellen Bahndaten der ISS und informierte jedes Mal per Email über den neuesten Stand. Am 06.04.10 stand fest, dass das Refraktorium in unmittelbarer Nähe der Zentrallinie liegen würde.

An einem gegebenen Ort ist ein ISS-Transit vor der Sonne nur ein paar mal im Jahr sichtbar, und dann muss natürlich auch noch das Wetter mitspielen. Zuletzt konnten einige Mitglieder der Volkssternwarte Bonn im August 2008 einen Transit am Alten Refraktorium beobachten. Seitdem waren an unserem Standort alle Durchgänge der Raumstation dem Wetter zum Opfer gefallen. Doch an diesem Aprilmorgen sah es gut aus, obwohl bereits erste Zirren einen Wetterumschwung ankündigten.

Etwa eine halbe Stunde vor dem vorausberechneten Zeitpunkt (10:52:01 MESZ) des Transits traf ich am Alten Refraktorium ein, wo Helmut Burghardt und Ewald Wolessack bereits zwei Teleskope aufgebaut hatten. Ein vereinseigenes Gerät wurde zur Projektion des Sonnenbildes auf einen weißen Karton eingerichtet. Ich suchte etwas nach einem geeigneten Platz für mein Stativ, um das Sonnenbild möglichst unverzerrt vor die Kamera zu bekommen. Ich wollte das projizierte Bild mit der Video-Funktion der Panasonic abfilmen.

Überschlägig berechnet sollte die ISS bei der gegebenen Entfernung von 573 km einen Durchmesser von etwa 32 Bogensekunden aufweisen. Formatfüllend aufs Video gebracht hätte das Sonnenbild 480 Pixel

Durchmesser, die ISS dementsprechend 6 bis 7 Pixel. Das sollte ausreichen. Während der Zeitpunkt des Transits näher rückte, wurde das Teleskop alle paar Sekunden von Hand nachgeführt.

Überraschend traf nun Paul Hombach ein, der per Email von dem Ereignis erfahren hatte und auf dem Weg zur Arbeit einen kurzen Abstecher zur Volkssternwarte machte. Paul hatte eine kompakte Digiknipse dabei und wollte versuchen, genau im richtigen Moment ein Foto anzufertigen. Zunächst knipste er allerdings Helmut, Ewald und mich samt dem aufgebauten Equipment. Damit nichts schief ging, stand neben dem Teleskop noch eine Funkuhr. Zur Vorsicht zählte Helmut zusätzlich die Sekunden runter und dann - genau zur berechneten Sekunde - huschte die ISS durchs Bild. Eine Mini-Sonnenfinsternis von extrem kurzer Dauer (genau 1.05s), die mit lautem Hallo gefeiert wurde. Und Paul hatte sie tatsächlich beim freihändigen Fotografieren mit der Digiknipse erwischt, wie eine sofortige Kontrolle des Fotos ergab. Ewald hatte das Geschehen direkt durch seinen Refraktor verfolgt.

Ich machte noch schnell ein Bild meiner 3 Mitstreiter mit den aufgebauten Geräten; dann musste Paul auch schon weiterfahren. Wir anderen packten in Ruhe zusammen. Die Kontrolle am PC zeigte dann, dass die ISS auch auf meinem Video als etwas grauer, andeutungsweise strukturierter Fleck erkennbar war. Mehr ist bei einer Auflösung von 480 x 640 px auch nicht zu erwarten.

Das Video findet man auf Youtube unter <http://www.youtube.com/watch?v=kWr80gLxIf0>

Stefan Krause

Helmut Burghardt, Paul Hombach und Ewald Wolessack bei der Beobachtung des ISS-Sonnentransits am 9.4.2010

Foto: S. Krause



Astrovorschau

November, Dezember 2011

Der Sternenhimmel im November 2011

Mit dem Ende der Sommerzeit sind nun Himmelsbeobachtungen wieder ab den frühen Abendstunden möglich. Den Westhimmel säumen noch die Sommersternbilder während der Bereich um den Meridian, die gedachte Nord-Süd-Linie am Himmel, jetzt von den Herbststernbildern beherrscht wird. Das große Pegasus-Rechteck ist hier am leichtesten auszumachen.

Das Milchstraßenband erstreckt sich zu dieser Zeit ziemlich genau von Ost nach West und kann so, abseits irdischer Störlichter, als prächtiges Leuchtband gesehen werden. In Zenitnähe wird dieses Leuchtband von den Sternbildern Perseus, Kassiopeia und Kepheus begleitet.

Am östlichen Himmel sind schon die ersten Wintersternbilder (Stier, Orion und Zwillinge) aufgegangen, die im Laufe der Nacht immer besser beobachtbar werden.

Am Nordhimmel hat der bekannte „Große Wagen“ nun seine tiefste Stellung erreicht. Die Verbindungslinie der hinteren beiden „Kastensterne“ um etwa das Fünffache nach oben verlängert, weisen zum Polarstern.

Der Mond kann als zunehmender Halbmond am Abend des 2.11. im Sternbild Steinbock aufgefunden werden. Eine Begegnung mit Jupiter findet am 9.11., etwa 5 Grad Abstand, statt. Am 10. November ist Vollmond. In den Morgenstunden des 19.11. bildet der Mond, zusammen mit Regulus, dem hellsten Stern im Sternbild des Löwen und Mars ein auffälliges Dreieck. Eine weitere Dreiecks-Konstellation ergibt sich am Morgen des 22. November, diesmal mit Spica, dem Hauptstern des Sternbildes Jungfrau und Saturn. Eine hauchdünne Mondsichel kann bei klarer Horizontsicht am Morgen des 23.11. bewundert werden. Am 25.11. ist Neumond und am frühen Abend des 27.11. kann die schmale, zunehmende Mondsichel, 6 Grad östlich von Venus, wieder gesichtet werden.

Jupiter ist weiterhin König der Nacht und sollte mit seinem „Mondgefolge“ im Fernglas oder Teleskop Beobachtung finden.

Der rote Planet Mars kann ab der zweiten Nachthälfte am Osthimmel aufgefunden werden. Zum Anfang des Monats geht er um ca. Mitternacht auf, am Monatsende schon eine halbe Stunde früher. Der 0,8 mag helle Planet zeigt sich mit einem Durchmesser von 6 - 7 Bogensekunden und so sollten sich im Teleskop wieder Einzelheiten seiner Oberfläche, z.B. die Polkappen, ausfindig machen lassen.

Zum Ende des Monats taucht der Ringplanet Saturn wieder auf der Himmelsbühne auf. Kurze Zeit vor der Morgendämmerung sollte er über dem Osthorizont zu sehen sein. Teleskopische Beobachtungen lohnen sich jedoch auf Grund der horizontnahen Stellung noch nicht.

Die weißstrahlende Venus ist Herrscherin des Südwesthimmels in der Abenddämmerung. Hier kann der -3,8 mag helle Planet tief am Himmel gesehen werden.

Merkur steht zu weit südlich am Himmel und kann daher nicht beobachtet werden.

Uranus, im Sternbild Fische und Neptun, im Sternbild Wassermann sind mit Fernglas oder Teleskop am Besten in der ersten Nachthälfte zu sehen.

Beobachtungstipps für November:

Zwar ist bei uns das zirkumpolare Sternbild Perseus das ganze Jahr über zu sehen, jedoch steht diese Sternkonstellation derzeit hoch am Himmel und bietet sich daher für eingehendere Beobachtungen an.

Der Lichtwechsel des Veränderlichen Sterns Algol kann schon mit dem bloßen Auge verfolgt werden. Algol, aus dem arabischen entlehnt, bedeutet „Dämonenhaupt“. Sicherlich sind unseren Vorfahren die Helligkeitsschwankungen des Sterns nicht verborgen geblieben, entsprechend unheimlich war ihnen dieser wahrscheinlich. Algol (? Persei) selbst ist ein Dreifachstern. Der Abstand der Einzelsterne ist jedoch so gering, dass sie im Teleskop nicht trennbar sind und so als ein Stern erscheinen. Die Umlaufbahn zweier dieser Sterne ist so orientiert, dass diese sich, von der Erde aus gesehen, gegenseitig alle 2,867 Tage bedecken. Dadurch wird der sonst 2,1 mag helle Algol für 10 Stunden schwächer. Die Helligkeit fällt dann auf 3,4 mag ab. Als Vergleichsstern kann der 2 Grad südlich stehende Stern ? Persei herangezogen werden. Dieser ist mit einer Helligkeit von 3,36 mag so hell wie Algol im Helligkeitsminimum. Daher erscheinen im Minimum beide Sterne gleich hell.

Nach Algol ist eine Klasse der Bedeckungsveränderlichen benannt, die der Algol-Sterne. Die Beobachtung eines Helligkeitsminimums sollte, wenn möglich, 5 Stunden vor diesem, bzw. 5 Stunden über das Minimum hinaus gehen, um den gesamten Helligkeitsverlauf zu verfolgen. Ein Vergleich der Helligkeit zwischen Algol und ? Persei alle 30 Minuten reicht aus, um die Helligkeitsänderungen zu erkennen.

Im November sind folgende Minima beobachtbar: 3.11., 20:28 Uhr MEZ, 18.11., 04:33 Uhr, 21.11., 01:22 Uhr, 23.11., 22:11 Uhr und 26.11., 19:00 Uhr. Angegeben ist jeweils die Mitte des Minimums, also wenn Algol am schwächsten leuchtet.

Im Sternbild Perseus finden sich noch andere interessante Objekte. Der einzigartige „doppelte“ offene Sternhaufen η und ζ Persei kann schon mit bloßem Auge als Nebelfleck unterhalb des Himmels-W's, Kassiopeia gesehen werden. Im Fernglas bietet sich dann ein genauere Anblick und schon kleinere Teleskope zeigen hier ein Miniatur-Sternenmeer, das zwei Zentren beinhaltet.

Etwa 8 Grad westlich findet sich der planetarische Nebel M 76, auch „kleiner Hantelnebel“ genannt. Bereits in kleinen Teleskopen ist dieser als blau-grünes, ovales Scheibchen zu sehen! Man sollte mittlere bis hohe Vergrößerungen wählen um das 1 Bogenminute große Objekt besser aufzulösen. Dieses scheibenartige Aussehen, das dem Anblick eines Planetenscheibchens im Fernrohr ähnelt, ist für die Namensgebung dieser Klasse von Nebeln verantwortlich.

Der Sternenhimmel im Dezember 2011

Rund 13 Stunden ist die nächtliche Himmelsbühne in diesem Monat für Sternengucker jede Nacht „geöffnet“. Die Sommersternbilder haben sich an den Nordwesthimmel zurückgezogen und stehen kurz vor dem Untergang. Der Westhimmel wird nun von den Sternbildern des Herbstes dominiert. Ihnen gegenüber, am Osthimmel, breitet sich die Pracht der Wintermilchstraße mit den auffälligen Sternbildern Stier, Zwillinge, Fuhrmann und Orion aus. Gegen Mitternacht werden sie hoch am Himmelszelt stehen.

Im Bereich um den Zenit liegen im nördlichen Teil der Milchstraße die Sternbilder Kassiopeia, Perseus und Andromeda, wo auch die hellste Galaxie am Nordhimmel, der Andromedanebel nun optimal beobachtbar ist. Unter dunklem Himmel ist das Nebelfleckchen schon mit bloßem Auge auszumachen.

Am 2. Dezember befindet sich der Mond im Ersten Viertel in einer sternarmen Region des Himmels. Am 06.12. stattet er dem Planeten Jupiter einen Besuch in ca. 4 Grad Abstand ab. Am 10.12. kulminiert der Vollmond um kurz vor Mitternacht mit einem beachtlichen Abstand zum Südhorizont von etwa 60 Grad. Wie am Vortag, hält sich der Mond im Sternbild Stier, zwischen den mit bloßem Auge leicht zu sehenden offenen Sternhaufen Hyaden und Plejaden, auf. Am Morgenhimmel des 17. Dezember findet man Mars nur 8 Grad nördlich des Mondes. Der abnehmende Halbmond ist am 18.12. morgens etwa auf halbem Weg zwischen Mars und Saturn aufzufinden. Ein auffälliges Dreieck bilden Mond, Mars und der hellste Stern im Sternbild Jungfrau, Spica am Morgen des 20. Dezember. Zwei Tage später kann bei klarer Sicht zum Horizont, die dünne Mondsichel in der Morgendämmerung letztmals vor Neu-

mond erspäht werden. An Heiligabend ist Neumond. Unter günstigen Umständen kann die zunehmende sehr schmale Mondsichel abends am 26.12. beobachtet werden, knapp 10 Grad nordwestlich der Venus, die bei heller Dämmerung als Aufsuchhilfe dienen kann.

Jupiter befindet sich zu Beginn des Monats im Grenzgebiet zwischen Widder und Fische. Er kulminiert um ca. 22 Uhr MEZ und ist daher weiterhin optimal beobachtbar. Bis zum Monatsende verfrüht sich der Meridiandurchgang um eine Stunde. Am 6. Dezember fällt ein Durchgang des Jupitermondes Europa in angenehm frühe Abendstunden. Um 20:09 Uhr berührt dieser Mond den Rand des Jupiterscheibchens. Bis 22:39 Uhr dauert der Durchgang an, dann taucht das Mändchen wieder am anderen Jupiterrand auf. Bei guter Sicht und Teleskopen ab ca. 15 cm Öffnung (ab 150 - 180fache Vergrößerung), sollte Europa auch vor der Wolkenoberfläche Jupiters sichtbar sein. Der Schatten des Mondes fällt ab ca. 22:02 Uhr auf Jupiter und dessen Durchgang dauert bis etwa 00:22 Uhr an. Kurz zuvor (00:14) schiebt sich der Jupitermond Io hinter die Jupiterscheibe.

Venus ist in der frühen Abenddämmerung auffällig am Westhimmel zu sehen. Das Planetenscheibchen ist, von der Erde gesehen, zu ca. 85% beleuchtet. Mit einem Durchmesser von ungefähr 12 - 13 Bogensekunden lohnen sich Beobachtungen mit dem Fernrohr jedoch kaum.

Geht Mars am Monatsbeginn noch um kurz vor Mitternacht auf, so verfrüht sich sein Aufgang bis Ende Dezember um eine Stunde. Mit einem Durchmesser von knapp 9 Bogensekunden kann eine Beobachtung im Teleskop durchaus gewagt werden. Die markantesten Oberflächendetails könnten erkannt werden.

Saturns Aufgang verfrüht sich im Verlauf des Monats um etwa 1,5 Stunden. Geht der Ringplanet am 1. Dezember noch um 4 Uhr auf so geschieht dieses an Silvester schon um 2:20 Uhr. Auch hier können nun wieder erste Versuche mit dem Teleskop gewagt werden.

Merkur kann zum Monatsende in der Morgendämmerung, östlich von Antares, dem Hauptstern im Sternbild Skorpion, gesehen werden. Klare Sicht zum Horizont vorausgesetzt.

Uranus und Neptun können vorzugsweise in der ersten Nachthälfte, mit Fernglas oder Teleskop gesichtet werden.

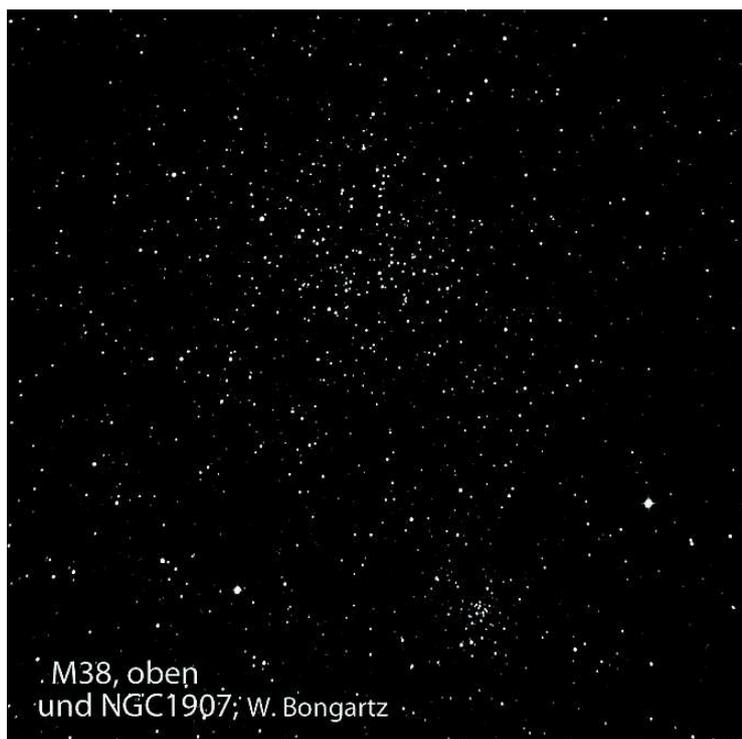
Beobachtungstipps für Dezember:

Das Sternbild Fuhrmann (lat. Auriga, Aur) ist ein prächtiges Sternbild des Winterhimmels, im Milchstraßenband gelegen. Der Hauptstern Capella zählt zu den hellsten Sternen des Himmels. In ihm sind zahlreiche offene Sternhaufen eingebettet. Am be-

kanntesten sind M36, M37 und M38. Letzterer befindet sich in unmittelbarer Nähe zu NGC1907, ebenfalls ein offener Sternhaufen. Schon mit kleinen Teleskopen kann das ungleiche Paar, bei Vergrößerungen bis etwa 50fach, zusammen im Sichtfeld verglichen werden. Der Abstand der Sternhaufenzentren beträgt ungefähr einen Monddurchmesser. M38, mit 21 Bogenminuten Durchmesser der größere der Beiden, dominiert neben dem nur 7 Bogenminuten messenden NGC1907, der jedoch eine höhere Sternkonzentration aufweist und daher schon ein wenig an einen Kugelsternhaufen erinnert.

4° östlich des Sterns γ Aur (iota Aur) findet man den 6 mag hellen Veränderlichen AE Aur. Dieser befindet sich im hellsten Teil des Flammennebels (IC405). Wer unter dunklem Himmel beobachten kann, sollte unbedingt einen Blick auf diesen Nebel richten. Geringe Vergrößerung (30 - 40fach) mit großem Sichtfeld erleichtert das Auffinden. Auch der Einsatz eines Nebelfilters (UHC) kann zum Erfolg führen.

Wilfried Bongartz



Einheitlicher, richtiger und begrifflich gegliederter Advents- und Osteralgorithmus

von Heiner Lichtenberg

Einleitung

In zwei Beiträgen zu dieser Zeitschrift hatte ich mich zunächst mit dem Datum des ersten Sonntags im Advent befasst [12], sodann mit dem Datum des ersten Vollmonds im Frühling [13]. Am Ende des zweiten Beitrags hatte ich „transparente Zeitformeln“ angekündigt, die aus den mitgeteilten Formeln für den 1. Advent und den 1. Frühlingsvollmond „zusammengeschraubt“ werden sollten. Das soll nun geschehen.

Zur Erinnerung: Das Datum des 1. Advents war am Datum des 33. November „verankert“ worden. – 33. November? – Was bedeutet dieses scheinbar falsche, jedenfalls ungebräuchliche Datum? – Das ist nur ein anderer Ausdruck für das Datum des 3. Dezember. – Warum wurde es gewählt? – Weil der 3. Dezember das spätestmögliche Datum für einen 1. Advent ist. Das frühestmögliche Datum für einen 1. Advent ist der 27. November (wie etwa in diesem Jahr 2011). Verankert man das Datum des 1. Advent am 33. November, so bleibt man mit ihm im Monat November, ist also einen rechnerisch lästigen Monatswechsel los, und man kann dessen Daten dann durch einen Ausdruck der Form $33 - \text{Sub}$ darstellen, wobei der Subtrahend Sub eine ganze Zahl von 0 bis 6 ist, die Grenzen eingeschlossen. Das ist, ohne hier auf weitere Einzelheiten des Subtrahenden einzugehen, die Struktur der Adventsformel, die ich in [12] mitgeteilt hatte.

Verschiebt man jetzt den „Ankerpunkt“ 33. November eines Jahres in Richtung auf seinen Frühling, also auf den 33. Oktober, 33. September, usw. bis zum 33. März, d.h., auf den 2. November, 3. Oktober, usw. bis zum 2. April, so kann man sich ohne große Mühe, nämlich durch einen Blick in ein Taschenkalenderchen, davon überzeugen, dass nur zwischen dem 3. Dezember und dem 2. April eine ganze Zahl von Wochen liegt, nämlich 35 Wochen. Daher gilt: Genau dann, wenn der $[33 - \text{Sub}]$ -te November ein Sonntag ist, ist auch der $[33 - \text{Sub}]$ -te März ein Sonntag. Nun war der Subtrahend Sub gerade so bestimmt worden, dass der $[33 - \text{Sub}]$ -te November ein Sonntag ist. Also ist auch der $[33 - \text{Sub}]$ -te März stets ein Sonntag, und zwar der letzte im März. Diese Überlegung gilt für jedes beliebige Jahr, gleich ob Gemeinjahr oder Schaltjahr, da ein eventuell störend einfallender Schalttag in den Februar, nicht aber in den Zeitraum März bis Dezember einfällt.

In der revidierten Gaußschen Osterformel [10] taucht ein Ausdruck SZ für das Datum des *ersten*

Sonntags im März auf, der dann in die Berechnung des Abstands OE eingeht, den der Oster Sonntag OS vom Ostervollmond OV hat. Diesen Ausdruck kann man natürlich ersetzen durch $33 - \text{Sub}$, da sich beide Märzdaten nur um ein Vielfaches von 7 unterscheiden, welches bei der Berechnung von OE , hier E genannt, wirkungslos bleibt, wie folgender Ausdruck für E zeigt:

$$E = 7 - \text{mod}(OV - [33 - \text{Sub}], 7);$$

hierin bedeutet $\text{mod}(OV - [33 - \text{Sub}], 7)$ den Siebenerrest des Ausdrucks $OV - [33 - \text{Sub}]$. Damit ist das „Zusammenschrauben“ der Formeln für den 1. Advent und den 1. Vollmond im Frühling zu einem *transparenten Algorithmus für die Zeit* auch schon gelungen. Ich notiere diesen Algorithmus jetzt im Zusammenhang als

Einheitlichen, richtigen und begrifflich gegliederten Advents- und Osteralgorithmus

Sei X eine Jahreszahl der Inkarnationsära. Ziel des hier angegebenen Algorithmus ist es, die Daten des Ostersonntags sowie des ersten Sonntags im Advent des Jahres X auf rechnerisch einfache und durchsichtige Weise aufzufinden, und zwar sowohl für den julianischen wie auch für den gregorianischen Kalender. Weiter soll der Wochentag bestimmt werden, auf den das Weihnachtsfest im Jahre X fällt.

Das Eigenschaftswort „einheitlich“, mit dem ich den Algorithmus bezeichne, ist zunächst so zu verstehen, dass der Algorithmus für beiderlei Ausprägungen des christlichen Kalenders, die julianische und die gregorianische, gilt. Es ist aber auch so zu verstehen, dass der Algorithmus sowohl das nur vom Sonnenlauf abhängige Weihnachtsfest umfasst, indem er den jeweils von Jahr zu Jahr sich ändernden Wochentag für dieses Fest liefert, als auch den 1. Adventssonntag, dessen Eintreten vom Sonnenlauf und vom Wochentagszyklus abhängt, und schließlich auch das Osterfest, dessen Termin sowohl vom Sonnenlauf, als auch vom Mondlauf, als auch vom Wochentagszyklus gesteuert wird. (Zur den Begriffen „Sonnenlauf“ und „Mondlauf“: Bei kalendrischen Untersuchungen darf man sich gefahrlos der geozentrische Sicht- und Redeweise bedienen.) Zur Berechnung des Ostertermins muss man die seit Jahrhunderten im christlichen Kalender existierende, gleichwohl öffentlich kaum wahrgenommene Mondkomponente dieses Kalenders heranziehen. Kein Wunder also, dass die Be-

rechnung des Ostertermins oft als gedanklich dunkel empfunden wird, obwohl sie das nicht ist, wenn man nur die *wahre Natur des christlichen Kalenders, nämlich als eines Doppelkalenders nach Sonne und Mond*, erfasst hat.

Das Eigenschaftswort „richtig“ bedeutet, dass der Algorithmus in Übereinstimmung mit den offiziellen kalendarischen Definitionen steht. Im Abschnitt „Zur Richtigkeit“ werde ich das beweisen.

Das adverbial präzierte Mittelwort „begrifflich gliedert“ bedeutet, dass zu den jeweiligen Zwischengrößen am rechten Rand ihre sachlichen Bedeutungen mitgeteilt werden. Das dient nicht nur der Transparenz des Algorithmus, sondern auch der Erleichterung für diejenigen, die sich den Algorithmus eventuell merken wollen, um ihn bei Gelegenheit aus dem Gedächtnis heraus anwenden zu können.

Die nachfolgend benutzten Operatoren int bzw. mod der elementaren Zahlentheorie bedeuten die größte ganze Zahl, die in einer rationalen Zahl enthalten ist, bzw. den kleinsten nichtnegativen Rest, den eine ganze Zahl bei Teilung durch eine natürliche Zahl zurück lässt.

I. Säkularschaltungen für Sonne und Mond ab dem 15. Oktober 1582, dem Beginn der Gültigkeit des gregorianischen Kalenders

1. $K = \text{int}(X/100)$ Säkularzahl zu X, im julianischen Kalender entbehrlich
2. $S = -2 + \text{int}((3*K + 3)/4)$ Anzahl der gegenüber der julianischen Zählung ausgelassenen Säkularschalttage zur besseren Anpassung des Kalenders an den Sonnenlauf
3. $M = 15 + \text{int}((3*K + 3)/4) - \text{int}((8*K + 13)/25)$ Anzahl der Epaktenschaltungen zur besseren Anpassung des Kalenders an den Mondlauf

Für Jahreszahlen vor 1582 und für 1582 bis zum 4. Oktober einschließlich, die Zeit der Gültigkeit des julianischen Kalenders, setze man $S = 0$ und $M = 15$; die Berechnung von K kann unterbleiben. Der julianische Kalender hinkt auf seiner „Sonenseite“ dem gregorianischen (Sonnen-)Kalender ab dem 15. Oktober 1582 um S Tage hinterher.

II. Datum des letzten Sonntags im März bzw. November von X

1. $H = \text{mod}(X, 28)$ $\text{mod}(H+8, 28) + 1 =$ Zahl im Sonnenzirkel; Helios, gr. Sonne
2. $SO = 33 - \text{mod}(H + \text{int}(H/4) - S - 2, 7)$ Datum des letzten Sonntags im März bzw. November

III. Datum des ersten Vollmonds im Frühling von X (Ostervollmond)

1. $L = \text{mod}(X, 19)$ $L + 1 =$ Zahl im Mondzirkel, auch „goldene Zahl“ genannt; Luna, lat. Mond
2. $D = \text{mod}(11*L - M - 1, 30)$ „Keim“ für den Ostervollmond
3. $V = \text{int}((29 - D + L/11)/29)$ „alexandrinische Verbesserung“; sie sorgt u. a. dafür, dass der Ostertermin nie später als der 25. April eintritt. V ist im jul. Kal. entbehrlich, da V dort konstant Null bleibt.

4. $OV = 50 - D - V$ Märzdatum des Ostervollmonds, auch „Ostergrenze“ genannt, = 14. Tag des ersten Mondmonats (genannt Nisannu) im greg. bzw. jul. Mondkalender

IV. Osterdatum im Jahr X

1. $E = 7 - \text{mod}(OV - SO, 7)$ Anzahl der Tage, die der Ostersonntag von der Ostergrenze entfernt ist.
2. $OS = OV + E$ Märzdatum des Ostersonntags

V. Das Datum des ersten Sonntags im Advent sowie der Wochentag, auf den Weihnachten im Jahr X fällt

1. Der $[SO]$ -te November (siehe II.2) ist das Datum des ersten Sonntags im Advent.
2. Weihnachten fällt auf den $[7 - \text{mod}(SO, 7)]$ -ten Wochentag, wobei der Sonntag als erster, der Montag als zweiter usw. Wochentag gezählt wird.

VI. Beispiele

1. X = 2011 (gregorianisch)

I. K=20, S=13, M=24.

II. H=23, SO=27, d.h., der 27. März 2011 bzw. 27. November 2011 sind Sonntage.

III. L=16, D=1, V=1, OV=48, d.h., der Ostervollmond fällt auf den 17. April 2011.

IV. E=7, OS=55, d.h., der Ostersonntag fällt auf den 24. April 2011.

V. Der 27. November ist der 1. Adventssonntag 2011.

Weihnachten fällt 2011 auf einen Sonntag.

2. X = 2011 (julianisch)

I. S=0 und M=15.

II. H=23, SO=28, d.h., der 28. März 2011(= [28 + 13]. März = 41. März = 10. April 2011 greg.) ist ein Sonntag.

III. L=16, D=10, V=0, OV=40, d.h., der Ostervollmond fällt auf den 9. April 2011 (= 22. April 2011 greg.).

IV. E=2, OS=42, d.h., der Ostersonntag fällt auf den 11. April 2011 (= 24. April 2011 greg.).

Die beiden Ostertermine, der gregorianische und julianische, fallen 2011 zusammen.

V. Der 1. Advent jul. ist der 28. Nov. 2011 (= 11. Dez. 2011 greg.). Weihnachten 2011 jul. fällt auf den 7. Januar 2012 greg. Das ist der Wochentag 7, ein Samstag.

Einige Bemerkungen zum vorstehenden Algorithmus

Wenn März- bzw. Novemberdaten die Monatsgrenzen überschreiten, sind sie auf die ihnen entsprechenden April- bzw. Dezemberdaten zu reduzieren, z.B. 32. März = 1. April und 33. November = 3. Dezember.

Die Sonn- und Wochentagsberechnungen treffen erst zu, nachdem der julianische Kalender richtig gehandhabt wurde, d.h., nach Einfügung eines Schalttages alle vier (nicht alle drei) Jahre. Das geschah unter Kaiser Augustus ab dem Jahr 8 n.Chr.

Der Algorithmus liefert die Ostertermine zuverlässig etwa ab der Mitte des 6. Jahrhunderts. Das liegt daran, dass erst ab dann das Verfahren der Osterterminberechnung durch Dionysius Exiguus (um 470 bis um 544), dem wir auch die Definition der Inkarnationsära verdanken, auf rechnerisch klare Grundlagen gestellt worden war [4].

Die Größe V habe ich „alexandrinische Verbesserung“ genannt, weil sie für die Einhaltung des sog. alexandrinischen Osterkanons sorgt [9]. Dieser besagt, dass der Ostertermin stets in das Zeitintervall vom 22. März bis 25. April fällt, die Grenzen eingeschlossen; im julianischen Kalender wurde dieser Zeitrahmen automatisch einge-

halten, im gregorianischen Kalender ist er nicht mehr automatisch garantiert. Daher muss man die Größe V einführen. Hinter der Abkürzung „u. a.“, unter anderem, die in der Erläuterung zu V steht, verbirgt sich auch, dass V dafür sorgt, dass in einem 19jährigen Mondzyklus, der durch eine Epaktenschaltung nicht gestört wird, zu verschiedenen goldenen Zahlen bzw. 19er-Resten der Jahreszahl stets verschiedene Ostergrenzen gehören. Da Epaktenschaltungen im julianischen Kalender überhaupt nicht vorkommen, im gregorianischen Kalender nur an Säkulargrenzen und durchschnittlich nur an jeder zweiten, ist die Nichteinhaltung dieser Regel ein seltenes Ereignis.

Von der sachlichen Gültigkeit des obigen Algorithmus ist seine mathematische Gültigkeit wohl zu unterscheiden. Diese erstreckt sich über den Bereich der ganzen Zahlen, also auch der negativen, wobei zu beachten ist, dass für Jahre Y vor Christi Geburt $X = 1 - Y$ zu setzen ist. Dort verlieren die durch den Algorithmus errechenbaren Termine natürlich ihre religiös definierten Bedeutungen. Auch für die Zukunft ist die sachliche Gültigkeit nicht zu garantieren. Bei Änderung der Säkularschaltfunktionen S oder M ist die sachliche Gültigkeit selbst dann nicht mehr gegeben, wenn man am gregorianischen Kalendersystem als solchem festhält, wovon ich ausgehe. Derartige Änderungen für S sind schon 1785 von Barnaba Oriani (1752 bis 1832), sodann 1923 von einer Orthodoxen Synode und in jüngerer Zeit, nämlich 1998, von Shinji Kinoshita vorgeschlagen worden ([16], [15], [8]). Auch ich habe einen Änderungsvorschlag veröffentlicht, nämlich für M im Jahre 2003 [11]. Lässt man den Algorithmus unverändert, wie er jetzt ist, wird er noch eine Zeitspanne, die eher nach Jahrtausenden als nach Jahrhunderten zu bemessen ist, gute Dienste tun, d.h., von den Erscheinungen am Himmel weder durch die Sonne, noch durch den Mond desavouiert werden.

Zur Richtigkeit des obigen Algorithmus

Wann kann man sagen, dass der angegebene, oder überhaupt ein Algorithmus zum gregorianischen Kalender richtig ist? – Dazu ist auf die Definitionsschrift des gregorianischen Kalenders zurückzugreifen. Eine solche liegt vor – Gott sei Dank! –, nämlich in Gestalt des kirchenamtlich approbierten Buches Romani Calendarii Explicatio, in welchem der Mathematiker und Jesuitenpater Christophorus Clavius (1538 bis 1612) die Gedanken des Grundlagendenkers Aloysius Lilius (um 1510 bis 1576) entfaltet und für die Öffentlichkeit dargestellt hat [3]. Ein Algorithmus zum gregorianischen Kalender ist genau dann als richtig zu bezeichnen, wenn er für alle Jahre, d.h. mathematisch: für den Bereich der ganzen Zahlen, stets dieselbe Ostertermine liefert, wie der im genannten Buch beschriebene Algorith-

mus. Diesen Nachweis habe ich [10] für die Gaußsche Osterformel ([5], [6]) geführt. Die Wochentagsübereinstimmung braucht man nicht gesondert zu überprüfen, da sich ein Fehler in den Wochentagen sofort bei den Osterterminen bemerkbar machen würde. Wir können also die *Gaußsche Osterformel* als *Normal-Algorithmus* nehmen, an dem die Richtigkeit des hier vorgelegten Algorithmus zu prüfen ist.

Wie geht man bei der Richtigkeitsprüfung im Einzelnen vor? – Dazu ist zunächst zu untersuchen, ob der zu prüfende Algorithmus periodisch mit 5.700.000 Jahren ist. Das ist nämlich der Fall für den Lilius-Clavius-Algorithmus und die Gaußsche Osterformel. Ich untersuche also, ob das Jahr $Z = X + 5.700.000$ denselben Ostertermin liefert wie das Jahr X , wobei ich X als beliebig, aber fest ansehe. Wenn ja, ist die Periodizität mit 5.700.000 des hier angegebenen Algorithmus erwiesen. Also los!

$$\begin{aligned} \text{I.1} \quad K(Z) &= \text{int}(Z/100) = \text{int}(X + 5.700.000)/100 \\ &= \text{int}(X/100 + 57.000) \\ &= \text{int}(X/100) + 57.000 \\ &= K(X) + 57.000, \\ &\text{denn } 5.700.000/100 = 57.000. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{I.2} \quad S(Z) &= -2 + \text{int}((3*(K(X) + 57.000) + 3)/4) \\ &= -2 + \text{int}((3*K(X) + 3)/4) + 42.750 \\ &= S(X) + 42.750, \\ &\text{denn } 3*57.000/4 = 42.750. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{I.3} \quad M(Z) &= 15 + \text{int}((3*(K(X) + 57.000) + 3)/4) - \\ &\quad \text{int}((8*(K(X) + 57.000) + 13)/25) \\ &= 15 + \text{int}((3*K(X) + 3)/4) - \\ &\quad \text{int}((8*K(X) + 13)/25) + 24.510 \\ &= M(X) + 24.510, \\ &\text{denn } 42.750 - 8*57.000/25 = 24.510. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II.1} \quad H(Z) &= \text{mod}(Z, 28) = \text{mod}(X + 5.700.000, 28) \\ &= \text{mod}(X, 28) + 12 - \text{Delta}*28 \\ &= H(X) + 12 - \text{Delta}*28, \\ &\text{denn } \text{mod}(5.700.000, 28) = 12, \text{ und Delta} \\ &\text{ist eine Größe, die nur 0 oder 1 sein kann; sie ist 0, wenn } H(X) \text{ unter 16} \\ &\text{liegt; sie ist 1, wenn } H(X) \text{ über 15 liegt.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II.2} \quad \text{SO}(Z) &= 33 - \text{mod}(H(Z) + \text{int}(H(Z)/4) - \\ &\quad S(Z) - 2, 7) \\ &= 33 - \text{mod}(H(X) + 12 - \text{Delta}*28 + \\ &\quad \text{int}((H(X) + 12 - \text{Delta}*28)/4) - S(X) - 42.750 - 2, 7) \\ &= 33 - \text{mod}(H(X) + \text{int}(H(X)/4) - S(X) - \\ &\quad 2 - 42.735 - \text{Delta}*28 - \text{Delta}*7, 7) \\ &= 33 - \text{mod}(H(X) + \text{int}(H(X)/4) - \\ &\quad S(X) - 2, 7) \\ &= \text{SO}(X), \end{aligned}$$

denn $-42.750 + 12 + 12/4 = -42.735$, und die

Zahl 42.735 sowie die Ausdrücke $-\text{Delta}*28$ und $-\text{Delta}*28/4 = -\text{Delta}*7$ sind durch 7 teilbar.

$$\begin{aligned} \text{III.1} \quad L(Z) &= \text{mod}(Z, 19) = \text{mod}(X + 5.700.000, 19) \\ &= \text{mod}(X, 19) \\ &= L(X), \\ &\text{denn die Zahl } 5.700.000 \text{ ist durch } 19 \text{ teilbar.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III.2} \quad D(Z) &= \text{mod}(11*L(Z) - M(Z) - 1, 30) \\ &= \text{mod}(11*L(X) - M(X) - 24.510 - 1, 30) \\ &= \text{mod}(11*L(X) - M(X) - 1, 30) \\ &= D(X), \\ &\text{denn die Zahl } 24.510 \text{ ist durch } 30 \text{ teilbar.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III.3} \quad V(Z) &= \text{int}((29 - D(Z) + L(Z)/11)/29) \\ &= \text{int}((29 - D(X) + L(X)/11)/29) \\ &= V(X). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III.4} \quad \text{OV}(Z) &= 50 - D(Z) - V(Z) \\ &= 50 - D(X) - V(X) \\ &= \text{OV}(X). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IV.1} \quad E(Z) &= 7 - \text{mod}(\text{OV}(Z) - \text{SO}(Z), 7) \\ &= 7 - \text{mod}(\text{OV}(X) - \text{SO}(X), 7) \\ &= E(X). \end{aligned}$$

$$\text{IV.2} \quad \text{OS}(Z) = \text{OV}(Z) + E(Z) = \text{OV}(X) + E(X) = \text{OS}(X).$$

Die zuletzt erzielte Gleichung $\text{OS}(Z) = \text{OS}(X)$ besagt, dass die Ostertermine von $Z = X + 5.700.000$ und X für beliebige X übereinstimmen. Damit ist die Periodizität des hier vorgelegten Algorithmus mit 5.700.000 Jahren erwiesen.

Es ist aber noch nicht gezeigt, dass die beiden Algorithmen stets übereinstimmende Ergebnisse bringen. Dennoch ist eine wichtige Etappe erreicht: Es genügt jetzt nämlich, die Übereinstimmung auf einem Periodenintervall von 5.700.000 aufeinanderfolgenden ganzen Zahlen nachzuweisen, womit das Problem mathematisch von einem unendlichen auf ein endliches Problem reduziert worden ist. Mit dieser Überprüfung wird man natürlich einen automatischen Rechner beauftragen, was ich getan habe mit dem Ergebnis, dass auf dem Intervall von 1 bis 5.700.000, die Grenzen eingeschlossen, beide Algorithmen, der Gaußsche und der hier vorgestellte, übereinstimmende Ergebnisse liefern. Damit und mit der Transitivität des Begriffs „richtiger Algorithmus“ ist die Richtigkeit des einheitlichen, richtigen und begrifflich gegliederten Advents- und Osteralgorithmus bewiesen.

Für den Bereich des julianischen Kalenders ver-

fährt man entsprechend, dort mit einer Minimalperiode von „nur“ 532 julianischen Kalenderjahren. Diese hatte schon der angelsächsische Benediktiner und Kirchenlehrer, der hl. Beda Venerabilis (672 oder 673 bis 735), in seinem Buch *De Tempore Ratione*, Über die Zeitrechnung, untersucht [1] und in seiner Schrift *Magnus Circulus seu Tabula Paschalis Annis Domini DXXXII ad MLXIII*, Ostertafel für die Jahre AD 532 bis 1063, ausführlich dargestellt [2]. Die Periodizität des hier vorgelegten Algorithmus im „julianischen Zweig“ mit 532 julianischen Jahren lässt sich leicht zeigen; das soll jetzt übergangen werden. Die Bedanische Tafel ist ebenfalls periodisch mit $28 \cdot 19 = 532$ Jahren, was man leicht sieht, wenn man sie etwas genauer betrachtet. Beda drückt das in [1], Cap. LXV, so aus: „Circulus paschae magnus ... dxxxii conficitur annis. ... Qui ... in seipsum revolutus, cuncta quae ad solis vel lunae cursum ... pertinent restaurat. ... Quatenus legentes quique non solum praesentem vel futurum prospicere, sed et praeteritum omnem paschalis statum temporis inerrabili possent intuitu respicere, atque ad dilucidationem priscae lectionis annos omnes, qui aliquando in quaestionem venerant, quando vel quales fuerint, evidentius agnoscant.“, zu deutsch: „Der große Kreis der Ostertermine wird mit 532 Jahren vollendet. Dieser, nachdem er an den Anfang zurückgekehrt ist, wiederholt alles, was zum Lauf von Sonne oder Mond gehört. Insofern könnten alle Leser nicht nur jede gegenwärtige oder zukünftige Lage des Ostertermins vorausberechnen, sondern auch jeden früheren Ostertermin mit untrüglichem Blick erfassen; auch mögen sie – zur Klärung früherer Texte – alle Jahre, die einst in Frage kamen, wann und wie sie auch waren, klarer erkennen.“ Die Prüfung des Algorithmus im Bedanischen Intervall ergab jedoch, dass er für mehrere Jahre „entgleiste“, nämlich für die acht Jahre 540, 604, 632, 647, 703, 779, 1017 und 1028. Eine Analyse zeigte dann aber, dass es sich bei allen „Entgleisungen“ um Fehler in der Bedanischen Tafel, nicht um Fehler im Algorithmus handelte. Die Tabelle ist demnach zu gut 1,5 % ihrer Osterdaten fehlerhaft. Das ist nicht wenig, und es erstaunt mich, dass man diesen Tatbestand nicht schon früher bemerkt und kritisiert bzw. die Fehler ausgebessert hat – jedenfalls soweit ich das momentan überblicke. (Eine Recherche im Netz zu Fehlern in der Ostertafel von Beda verlief ergebnislos.) Immerhin ist die Tabelle schon gut 1.250 Jahre „auf dem Markt“ und oft und oft abgeschrieben und publiziert worden. Man kann die Fehler aus der Tabelle selbst heraus korrigieren, denn Bestimmungsstücke für den Ostertermin, die in ihr ebenfalls angegeben werden, nämlich die Ostergrenzen, also die Ostervollmonde, und die Concurrenten, also die Wochentage des 24. März, stimmen ausnahmslos, auch an den fehlerhaften Stellen. Daraus ergeben sich dann zwingend die Ostertermine. Der hier vorgelegte Algorithmus bleibt demnach auch für den Bereich des julianischen Kalenders richtig.

Übrigens enthält auch die über den Zeitraum der Jahre von 513 bis 626 n.Chr. erstreckte Ostertafel des Dionysius Exiguus (*Cyclus Decemnovennis Dionysii*, in [4], c. 495) einen ähnlichen Prozentsatz fehlerhafter Ostertermine, nämlich rd. 1,8 %, oder 2 Fehler. Auch hier kann man mittels der für die fehlerhaften Jahre 517 und 591 ebenfalls angegebenen, zutreffenden Concurrenten und Ostergrenzen die Fehler in den Osterterminen beheben.

Wenn die Gaußsche Osterformel für den Bereich des julianischen Kalenders nicht schon lange als richtig erwiesen worden wäre, man schaue etwa in die Arbeit von Hermann Kinkelin (1832 bis 1913) [7], dann könnte man sie jetzt als richtig erweisen, indem man nämlich erstens ihre Periodizität mit 532 julianischen Jahren nachweist, und sie sodann etwa im Bedanischen Intervall von 532 bis 1063 „antreten“ lässt gegen den einheitlichen Algorithmus, julianische Form. (Sicherheits halber habe ich das natürlich getan.) Ergeben sich keine Abweichungen der beiden Algorithmen voneinander (es ergaben sich keine), dann stimmen sie auf dem Bereich der ganzen Zahlen, d.h. für alle ganzen Zahlen überein. Oder anders ausgedrückt: Man kann sich bemühen, wie man will, man wird keine ganze Zahl finden, für die die beiden Algorithmen voneinander abweichende Ergebnisse liefern werden. Die *Gaußsche Osterformel* hat daher *auch für den Bereich des julianischen Kalenders* den Charakter eines *Normal-Algorithmus*.

Die jetzige Notation des Algorithmus lässt übrigens deutlicher als jeder andere Osteralgorithmus erkennen, dass es sich beim gregorianischen Kalender um einen durch Säkularschaltungen modifizierten julianischen Kalender handelt, dessen Grundzyklen der 28er-Rhythmus der Sonne (zusammengesetzt aus dem Sonnenzyklus: 4 Jahre = 1.461 Tage und dem 7tägigen Wochenzyklus) sowie der 19er-Rhythmus des Mondes (19 Jahre = 235 Mondmonate, Meton-Zyklus) sind. Aus den Grundzyklen, ohne Berücksichtigung des Wochentagszyklus, ergibt sich als kleinster gemeinsamer Oberzyklus der seit der Antike bekannte *Kallippische Zyklus*: 76 Jahre = 940 Mondmonate = 27.759 Tage. Er bildet *das astronomische Fundament der gegenwärtigen Zeitordnung*, wie es auch in der Ostertafel von Beda zum Vorschein kommt. Diese ist in 28 Blöcke à 19 Jahre gegliedert. Sie kann aber auch in 19 Blöcke à 28 Jahre oder in 7 Blöcke à 76 Jahre gegliedert werden. Die Zahl 27.759 verhält sich in ihr durch die Tatsache, dass die Concurrenten beim Übergang von einem Tafeljahr zu einem anderen, das 76 Jahre vor oder nach dem Ausgangsjahr liegt, um 3 Tage zurückbleiben oder um 4 Tage vorangehen. Das ist eine Folge der Tatsache, dass 27.759 den 7er-Rest 4 zurückläßt und dass $-4 = 3 \text{ modulo } 7$ ist. Die gregorianische Reform bewahrt diese Grund-

struktur, fügt ihr aber die Säkularschaltungen hinzu. *Die Säkularschaltungen sind der „eigentliche Pfiff“ der gregorianischen Reform.* Sie korrigieren die Restungenauigkeiten des Kallippischen Zyklus und bleiben für die Zukunft offen. Sie könnten, wenn nötig, d.h. durch anhaltende kalendarische Abweichungen vom mittleren Lauf von Sonne oder Mond nahe gelegt oder erzwungen, geändert werden. Insofern ist der *gregorianische Kalender* ein Konstrukt, das seinesgleichen auf der Welt nicht hat, nämlich *ein voll ausgebildeter, zyklischer Doppelkalender nach Sonne und Mond, der von vorneherein als anpassbar an sich ändernde himmelsmechanische Abläufe geplant und realisiert wurde.*

Ausleitende Bemerkungen

Die Periode 5.700.000 ist die Minimalperiode der Osteralgorithmen, d.h. eine kleinere Periode für den Ostertermin gibt es nicht im gregorianischen Kalender. Das habe ich für den Ostervollmond schon in [13] gezeigt. Da die Wochentagsperiode ein Teiler von 5.700.000 ist, nämlich 400, wie ich in [12] gezeigt habe, kann diese die Periode für den Ostervollmond nicht weiter aufblähen. Folglich ist 5.700.000 auch die Minimalperiode für die Osteralgorithmen.

Die Minimalperiode für den Ostertermin ist freilich noch nicht die Minimalperiode für den Kalender insgesamt, in der sich *alle* Kalenderelemente wiederholen, nämlich der Wochentag, die Zahl im Sonnensymbol, die Mondphase, die goldene Zahl und der Ostertermin. Diese Periode nenne ich die *Allwiederholungsperiode des Kalenders*. Die Gleichung II.1 in der obigen Rechnung zum Nachweis der Periodizität des einheitlichen Advents- und Osteralgorithmus zeigt uns, dass ein Rest

$12 - \Delta * 28 \neq 0$ verbleibt bei der Berechnung der Zahl im Sonnensymbol für $X + 5.700.000$. Die Beziehung $H(Z) = H(X)$ stellt sich erst mit dem Siebenfachen der Minimalperiode für den Ostertermin ein. Das ist eine wahrhaft „geologisch“ zu nennende Zeitspanne von 39.900.000 gregorianischen Kalenderjahren oder 493.494.281 gregorianischen Mondmonaten oder 14.573.175.750 (mittleren) Tagen.

Zum Schluss: Ausblick auf das Problem der Osterterminklassen

Die Ostertermine erzeugen auf den Restklassen der ganzen Zahlen nach 532 bzw. 5.700.000 Klasseinteilungen dadurch, dass man alle Restklassen, die zum selben Ostertermin führen, als in derselben *Osterterminklasse* liegend zusammenfasst. Die Restklassenmengen zerfallen dadurch in je 35 elementefremde Teilmengen. Für den julianischen Kalender haben Wilhelm Matzka (1798 bis 1891) und Ferdinand Piper (1811 bis 1889) die Frage nach der Zusammensetzung der Oster-

terminklassen allgemein, wenn auch nicht leicht verständlich gelöst, für den gregorianischen Kalender jedoch nur für Abschnitte von Jahrhunderten ([14], [17]). Die julianische Osterterminklasse etwa zum frühesten Ostertermin, dem 22. März, besteht aus nur vier Restklassen; deren kleinste nichtnegative Vertreter die folgenden Zahlen sind: 72, 319, 414 und 509. Für den gregorianischen Kalender dagegen kommt der früheste Termin unter den 5.700.000 Restklassen schon 27.550mal vor, d.h., der Umfang der Osterterminklasse für den 22. März ist im gregorianischen Kalender um fast das 7.000fache größer als im julianischen Kalender. Ins erste Jahrtausend des gregorianischen Kalenders, d.h. von 1583 bis 2582, fallen folgende acht Vertreter aus den Restklassen dieser Osterterminklasse: 1598, 1693, 1761, 1818, 2285, 2353, 2437 und 2505. Während die Osterterminklasse zum 22. März die Klasse mit dem geringsten Umfang aller gregorianischen Osterterminklassen ist, hat die Osterterminklasse zum 19. April den größten Umfang, nämlich 220.400 Restklassen. Die Umfänge aller gregorianischen Osterterminklassen findet man in [18]. Es handelt sich bei den Umfängen durchweg um Zahlen, für die explizite Aufzählungen der Restklassen nicht mehr in Frage kommen, sondern nur Beschreibungen durch allgemein zu formulierende Gleichungen, wie sie Matzka und Piper für die Osterterminklassen des julianischen Kalenders gegeben haben. Die erhöhte Schwierigkeit der Beschreibung der gregorianischen Osterterminklassen wird natürlich durch die Säkularschaltungen des gregorianischen Kalenders verursacht. Allgemeine und erschöpfende Beschreibungen scheinen hier jedoch noch zu fehlen.

Schrifttum

[1] Beda Venerabilis, De Temporum Ratione, cap. LXV, De Circulo Magno Paschae, in: Corpus Christianorum Series Latina (CCSL), t. CXXIII B, ed. Ch. W. Jones, Turnhout 1977.

[2] ders., Magnus Circulus seu Tabula Paschalis Annis Domini DXXXII ad MLXIII, in: CCSL, t. CXXIII C, ed. Ch. W. Jones, Turnhout 1980.

[3] Clavius, Christophorus, Romani Calendarii a Gregorio XIII. P. M. restituti Explicatio, Rom 1603, zugleich in Opera Mathematica, t. V, Mainz 1612.

[4] Dionysius Exiguus, Argumenta Paschalia, in: Patrologia Latina, hrsg. von Jacques Paul Migne, t. LXVII, c. 497, Turnhout 1967.

[5] Gauß, Carl Friedrich, Berechnung des Osterfestes, Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels-Kunde (August 1800), S. 121, zugleich in: Werke, Bd. VI, S. 73, Göttingen 1874.

[6] ders., Berichtigung zu dem Aufsätze: Berech-

nung des Osterfestes, Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, Bd. 1 (Jan./Febr. 1816), zugleich in: Werke Bd. XI, Teil I, S. 201, Berlin 1927.

[7] Kinkelin, Hermann, Die Berechnung des christlichen Osterfestes, Zeitschrift für Mathematik und Physik, Bd. 15 (1870), S. 217.

[8] Kinoshita, Shinji, Is the Gregorian Calendar Suitable for Use in the Era after the 20th Century?, Human Welfare Studies of Hokkaido Women's University, vol. 1 (1998), pg. 101.

[9] Kotter, Bonifaz, Stichwort „Osterkanon“, in: Lexikon für Theologie und Kirche, Bd. 7, Maximilian – Pazzi, Sp. 1173, Freiburg, Basel, Rom, Wien 1998.

[10] Lichtenberg, Heiner, Zur Interpretation der Gaußschen Osterformel und ihrer Ausnahmeregel, Historia Mathematica, vol. 24 (1997), pg. 441.

[11] ders., Das anpassbar zyklische, solilunare Zeitählungssystem des gregorianischen Kalenders – ein wissenschaftliches Meisterwerk der späten Renaissance, Mathematische Semesterberichte, Bd. 50 (2003), S. 45.

[12] ders., Das Datum des ersten Sonntags im Advent, Telescopium, Jhg. 37 (2009), S. 72.

[13] ders., Das Datum des ersten Vollmonds im Frühling, Telescopium, Jhg. 38 (2010), S. 8.

[14] Matzka, Wilhelm, Analytische Auflösung drei-

er Aufgaben der Calendarographie, Journal für die reine und angewandte Mathematik, Bd. 3 (1828), S. 337.

[15] Milankovitch, Milutin, Das Ende des julianischen Kalenders und der neue Kalender der orientalischen Kirchen, Astronomische Nachrichten, Bd. 220 (1923/24), Nr. 5279, Sp. 379.

[16] Oriani, Barnaba, De usu fractionum continuorum ad inveniendos Ciclos Calendarii novi & veteris, Ephemeridae Astronomicae Anni 1786, pg. 132, Mailand 1785.

[17] Piper, Ferdinand, Zur Kirchenrechnung, Formeln und Tafeln, Journal für die reine und angewandte Mathematik, Bd. 22 (1841), S. 97.

[18] Suagher, Françoise, Parisot, Jean-Paul, Les Calendriers Liturgiques et les Irrégularités de la Date de Paques, Publ. Obs. Astron. Strasbourg, Ser. „Astron. & Sc. Humaines“, no. 1 (1988), pg. 95.

Anschrift und E-Mail-Adresse des Verfassers:

Dr. Heiner Lichtenberg
Otto-Hahn-Str. 28
53117 Bonn-Buschdorf
heiner-lichtenberg@t-online.de

Ein Fernrohr - „heimgekehrt“ nach etwa 35 Jahren

Ich habe mit dem Sohn des Erblassers nachgerechnet – es muß wohl so um 1975 gewesen sein, als Herr Ernst Magnus Weber (*1916 +2009), wohnhaft bis etwa 2003 in BN-Duisdorf in der Nähe des Helmholtz-Gymnasiums, von Beruf Finanzbeamter, von seinem Balkon aus versuchte, sich hobby-astronomisch praktisch zu betätigen, nachdem er sich für dieses Wissensgebiet während des Krieges und der Kriegsgefangenschaft schon einmal sehr interessiert hatte.

Ende der 70er Jahre kam er auf die Idee, sich in den USA ein entsprechendes Fernrohr mit allem Zubehör zu bestellen.

Aus den damals vorhandenen Angeboten wählte er ein Criterion Dynamax 8 (entspricht von Technik und Auslegung her den damaligen Celestron C 8 bzw Meade 2080).

Die Firma gibt es zwar mittlerweile nicht mehr, aber GOOGLE kennt sie durchaus noch, siehe www.company7.com/library/criterion_rv6.html, wie andere Firmen auch konnte sie später dem (ins-

besondere) japanischen Druck auf den Markt nicht standhalten.

Nach seinem Tode wurde bei der Testamentseröffnung entdeckt, daß Herr W. , der einer der ersten Abonnenten des TELESCOPIUM's der 1975 noch jungen Volkssternwarte Bonn war und dann viele Jahre blieb, deshalb dieser den „astronomischen Teil“ seines Nachlasses vererbt hatte.

Seine Kinder waren inzwischen aus Bonn nach Göttingen bzw Gröbenzell verzogen und haben keine astronomischen Ambitionen.

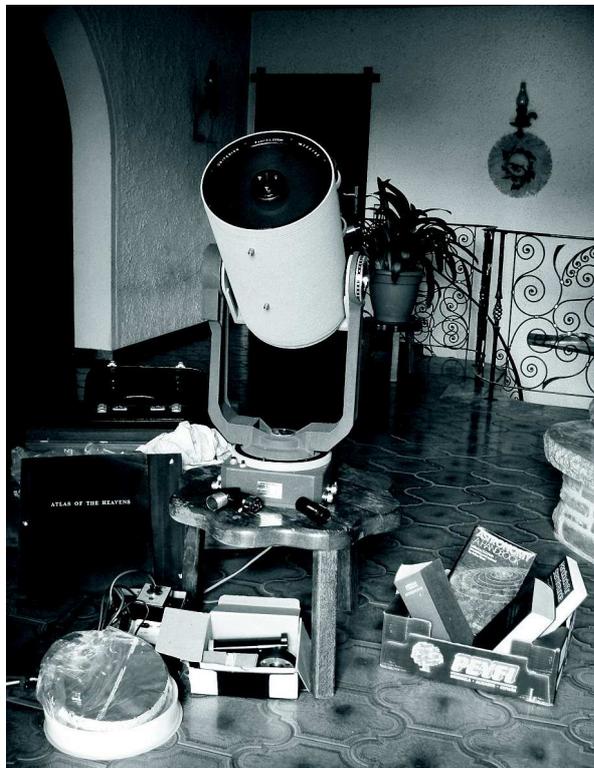
Auf Umwegen kam nun die Information – eine „Verfügung von Todes wegen“ - des Nachlaßgerichts Fürstfeldbrück hierüber im November 2009 an die richtige Adresse – nach Bonn zurück.

Im Zuge einer Süddeutschland-Reise habe ich dann – zur „Erfüllung des Vermächtnisses“, so das Amts-Deutsch – am 14. Juli 2010 den Sohn Peter W. in Gröbenzell, westlich von München gelegen, im Auf-

trag des Vorstandes besucht, im Gespräch mit ihm den Nachlaß gesichtet und diesen mit dem entsprechenden Dank der Volkssternwarte Bonn für diese übernommen.

Der Nachlaß besteht im wesentlichen (s. Bilder) aus

- dem Gerät mit Sucherfernrohr, Okularen, Zenitprisma, Barlow-Linse, Sonnenfilterkappe, dem Nachführmotor und den (spez. amerikanischen) Stromversorgungssteilen dazu. Zur Ausstattung gehört auch eine gutgepolsterte, maßgerecht gebaute Holzkiste. Eine Montierung und/oder ein Stativ gibt es dagegen nicht – mit gußeisernen Armen wird eine Art Tischstativ zusammengebaut.
- selbst konstruierten, nützlichen Kleinteilen, wie sie jeder praktisch Beobachtende kennt, beschafft oder für sich selbst herstellt.
- einer Reihe von astronomischen Büchern bzw. Nachschlagewerken unterschiedlichen Herausgabedatums in deutscher oder englischer Sprache, einschl. eines „Atlas of the Heavens“ (Mohr/Mayer), gedruckt in Prag 1962.



M. Salchow

Astrovorschau - Planeten, Sonne und Mond										
[topozentrische Koordinaten 2011 für Bonn, 50.7° nördl. Breite und 7.1° östl. Länge, 0 ^h UT]										
Datum	α	δ	m_v	Δ	Zeit (MEZ)	Datum	α	δ	m_v	Zeit (MEZ)
Merkur						Mars				
Dez. 18	16 ^h 14 ^m	-18° 31'	-0.1 ^m	21° W	6:33 ↑	Nov. 18	10 ^h 24 ^m	12° 04'	+0.9 ^m	0:04 ↑
23	16 31	-19 42	-0.3	22 W	6:37 ↑	Dez. 18	11 12	7 54	+0.5	23:14 ↑
28	16 54	-21 06	-0.4	21 W	6:50 ↑	Jan. 17	11 39	5 59	-0.2	21:51 ↑
Venus						Jupiter				
Nov. 8	16 ^h 20 ^m	-22° 02'	-3.9 ^m	22° O	17:50 ↓	Nov. 18	2 ^h 04 ^m	11° 04'	-2.9 ^m	5:47 ↓
18	17 14	-23 59	-3.9	24 O	17:52 ↓	Dez. 18	1 55	10 32	-2.7	4:19 ↓
28	18 08	-24 46	-3.9	26 O	18:02 ↓	Jan. 17	1 58	10 49	-2.5	1:44 ↓
Dez. 8	19 03	-24 17	-3.9	29 O	18:21 ↓	Saturn				
18	19 56	-22 36	-4.0	31 O	18:46 ↓	Nov. 18	13 ^h 34 ^m	-7° 18'	+0.7 ^m	4:50 ↑
28	20 47	-19 49	-4.0	33 O	19:17 ↓	Dez. 18	13 45	-8 17	+0.6	3:08 ↑
Jan. 7	21 37	-16 07	-4.0	35 O	19:48 ↓	Jan. 17	13 52	-8 50	+0.6	1:20 ↑
17	22 23	-11 42	-4.0	37 O	20:19 ↓	Uranus				
27	23 08	-6 49	-4.1	39 O	21:19 ↓	Dez. 18	0 ^h 04 ^m	-0° 24'	+5.8 ^m	0:52 ↓
Pluto						Neptun				
Dez. 18	18 ^h 29 ^m	-19° 19'	14.1 ^m		13:13 →	Dez. 18	22 ^h 04 ^m	-12° 29'	+7.9 ^m	21:48 ↓
Sonne		November (MEZ)			Dezember (MEZ)			Januar (MEZ)		
		8	18	28	8	18	28	7	17	27
Nautische Dämmerung		6:19	6:34	6:48	6:59	7:07	7:12	7:12	7:08	6:59
Sonnenaufgang		7:35	7:51	8:06	8:19	8:29	8:33	8:32	8:26	8:15
Sonnenuntergang		16:56	16:42	16:32	16:27	16:27	16:33	16:43	16:57	17:14
Nautische Dämmerung		18:10	17:59	17:51	17:48	17:49	17:54	18:04	18:16	18:30
Mond										
	Nov. 25 Dez. 24 Jan. 23		Nov. 2, 23:37 ↓ Dez. 2, 0:47 ↓ (Unterg. Dez. 3) Jan. 1, 1:50 ↓ (Unterg. Jan. 2) Jan. 31, 2:47 ↓ (Unterg. Feb. 1)		Nov. 10 Dez. 10 Jan. 9		Nov. 18, 0:13 ↑ (Aufg. Nov. 19) Dez. 18, 1:53 ↑ (Aufg. Dez. 19) Jan. 16, 2:20 ↑ (Aufg. Jan. 17)			
Erläuterungen: α : Rektaszension, δ : Deklination, m_v : visuelle Helligkeit, Δ : Elongation, Zeit: ↑ Auf-, → Durch-, ↓ Untergang										© H. Burghardt

Revolution in der Himmelskörperforschung

Mit dem von ihm verbesserten Fernrohr blickte Galileo Galilei ins All und veränderte das Bild der Menschen. 2010 war es genau 400 Jahre her, dass er die ersten exakten Beobachtungen und neue Erkenntnisse über den Himmel lieferte. Durch seine astronomischen Forschungen im Jahr 1610 gelangte Galilei zu Ruhm und Ehre. Er gilt seitdem als Vater der modernen beobachtenden Astronomie.

von Abdyl Berisha



Nachgebautes Fernrohr von Galilei (etwa 1610)

Galileo Galilei baute 1609 ein Fernrohr nach, das ein Jahr zuvor in den Niederlanden von Jan Lippershey erfunden worden war. Nachts beobachtete er den Himmel, während er am Tag an einem noch vollkommeneren Fernrohr arbeitete. Es wurde anfangs des Jahres 1610 fertig und vergrößerte dreißigfach. Mit seinem fünften Fernrohr entdeckte Galilei Erscheinungen, die das kopernikanische Weltbild beweisen konnten, dass sich nämlich die Erde um die Sonne bewegt und nicht umgekehrt.

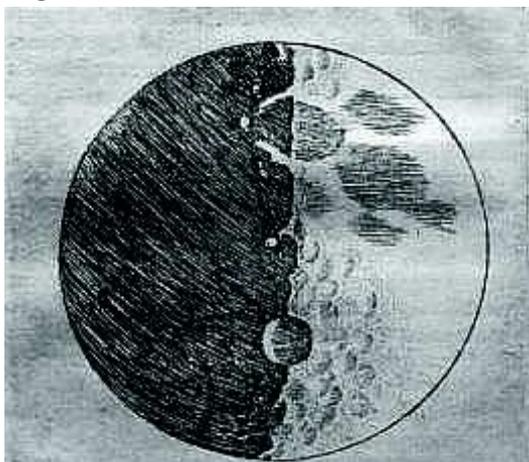
Er stellte fest, dass der Mond ganz anders ist, als ihn die Menschen bisher beschrieben hatten. Er ist ebenso uneben wie die Erde. Schatten von Bergen auf der Mondoberfläche, die höher als jene auf der Erde sein müssen, werfen das Licht der Sonne zurück. Das Relief der Mondoberfläche zeigt, dass der Mond keine vollkommene Kugel ist.



Galileo Galilei mit seinem Fernrohr (zeitgenössische Zeichnung)

I. Die Erforschung der Mondoberflächen

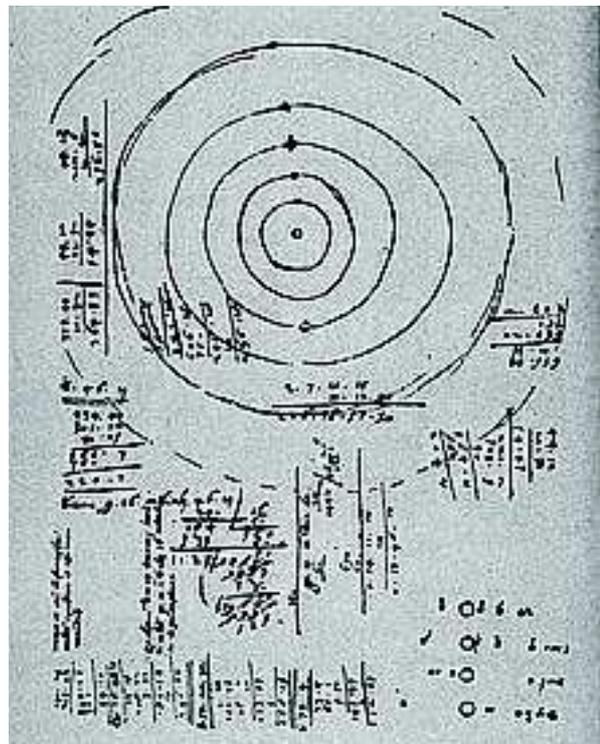
Anfang Januar 1610 richtete Galileo Galilei sein Fernrohr zuerst auf den Mond, erforschte seine Oberfläche ganz genau und zeichnete alles auf: riesige Krater und die gewaltigen, wie Meere aussehenden Vertiefungen.



Mondzeichnung Galileis (um 1610)

II. Die Entdeckung der Jupitermonde

Dann kam der größte Planet unseres Sonnensystems, Jupiter, an die Reihe. Als er am 7. Januar des Jahres 1610 mit seinem ausgezeichneten Fernrohr drei „Sterne“ sah, die den Planeten begleiten, machte Galilei seine wichtigste Entdeckung - die Jupitermonde. Sie waren zwar klein, aber sehr hell. Eine Nacht später hatten sie ihre Positionen gewechselt. Da es am 9. wolkig war, konnte Galilei die Himmelskörper jedoch nicht weiter beobachten. In der nächsten Nacht fand er nur noch zwei „Sterne“ und am 13. erschien ein vierter. Galilei begriff, dass alle vier den Jupiter umkreisen.



Handschriftliche Notizen Galileis über die Jupitermonde (Sidereus nuncius: 1610)

Es handelt sich dabei um die Monde, die heute „Galilei'sche Monde“ genannt werden. Diese Begleiter des Jupiter widerlegten die damals häufig erwähnte „Auszeichnung“ der Erde als durch einen Mond begleiteten Himmelskörper.

I. Die Veröffentlichung des „Sidereus Nuncius“

Im März 1610 veröffentlichte Galileo Galilei sein erstes wissenschaftliches Hauptwerk - "Sidereus Nuncius" ("Sternenbote"), in dem er von seinen astronomischen Beobachtungen mit dem Fernrohr berichtete. Es enthält auch eine von ihm selbst angefertigte Federzeichnung der Mondoberfläche. In seinem Buch stellte Galilei das Konzept des ptolemäischen Weltbildes infrage. Es wurde in 550 Exemplaren gedruckt, die innerhalb weniger Tage vergriffen waren und ihn sehr berühmt machten.



Titelseite des Sidereus Nuncius von 1610

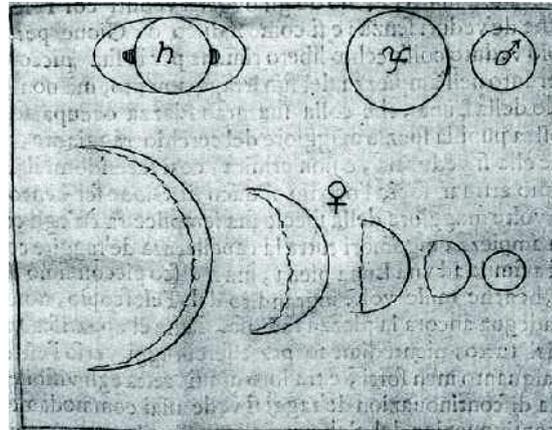
Galileis Entdeckungen standen auch im Widerspruch zur aristotelischen Auffassung, dass im All nur vollkommen kugelförmige Körper existieren sollten.

IV. Die Erkennbarkeit der Saturnringe

Der Erste, der Saturn durch ein Teleskop begutachtete, war im Juli 1610 wieder einmal Galileo Galilei. Zu seiner Überraschung sah er rechts und links vom Planeten Objekte, die er als "Henkel" beschrieb. Es handelte sich um Saturnringe, die aber erst 1655 vom Niederländer Christiaan Huygens mit einem sehr viel stärkeren Fernrohr als solche erkannt wurden.

V. Die Beobachtung der Venusphasen

Im Dezember 1610 beobachtete Galilei die Venus. Er stellte fest, dass sich die Venus der Erde mal nähert, sich dann wieder entfernt und dass sie wie der Mond „Phasen“ hat. Dieser Planet ist immer zu sehen. Man nennt ihn „Morgenstern“, wenn er vor der Sonne aufgeht, „Abendstern“, wenn er gleich nach dem Sonnenuntergang zu sehen ist. Zu Venusphasen kommt es deshalb, weil ihre Umlaufbahn zwischen der Erde und der Sonne liegt.



Venusphasen, gezeichnet von Galilei

Zwischen Ende 1610 und Mitte 1611 beobachtete Galilei erstmals mit dem Teleskop dunkle Flecken auf der Sonnenscheibe. Diese Flecken warfen viele Probleme auf. Pater Christoph Scheiner verfasste im Januar 1612 in Deutschland die "Briefe über die Sonnenflecken", indem er versuchte, die Sonnenflecken zu erklären, ohne dem ptolemäischen Weltbild zu widersprechen.

Baumaßnahmen im Agelanderturm 2011

Anfang des Jahres wurde das Gebäude des Alten Astronomischen Instituts mit einer Feuermeldeanlage ausgestattet. Dabei wurde auch in der Dachspitze des Argelanderturms ein Rauchmelder montiert. So weit so gut, aber: Die Monteure hatten bei der Verlegung der Zuleitung weder auf die Optik des Kreuzgewölbes im Vorraum, noch auf die Drehbarkeit der Kuppel Rücksicht genommen und dabei die denkmalgeschützten Räumlichkeiten nicht bloß mit unansehnlichen Kabeln "verziert", sondern den Turm schlichtweg unbenutzbar (weil nicht mehr drehbar) gemacht. Glücklicherweise wurden die Rauchmelder nach Rücksprache mit dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb inzwischen auf Funktechnik umgestellt und die Kabel wieder entfernt.



(PC)

J. Wirths Aktuelle Astronomie / Einführung in die Astronomie

Refraktorium, Poppelsdorfer Allee 47, Bonn

Referent: Dr. Jürgen Wirth

Einführungskurs 8:

„Kometen, Heliosphäre, die Entstehung des Sonnensystems und Exoplaneten“

- 8.1 Mittwoch, 9. November 2011, 19:30
- 8.2 Mittwoch, 23. November 2011, 19:30
- 8.3 Mittwoch, 7. Dezember 2011, 19:30

Aktuelles aus Astronomie und Weltraumforschung

Mittwoch, 11. Januar 2012, 19:30

Einführungskurs 9:

„Interstellare Materie und die Entstehung von Sternen“

- 9.1 Mittwoch, 1. Februar 2012, 19:30
- 9.2 Mittwoch, 15. Februar 2012, 19:30
- 9.3 Mittwoch, 1. März 2012, 19:30

Entgelte:

Aktuelle- Astronomie regulär	3,00 €
ermäßigt	1,50 €
Vereinsmitglieder	frei

Einführungskurse regulär / ermäßigt 9,00 € / 6,00 €
Vereinsmitglieder 6,00 € / 4,50 €
jeweils für 3 Doppelstunden

Kurs: Helligkeitsbestimmung von Sternen nach der Argelanderschen Stufenschätz- methode

Refraktorium, Poppelsdorfer Allee 47, Bonn

Kursleiterin: Dr. Gisela Maintz

Die Argelandersche Stufenschätzmethode ermöglicht die visuelle Schätzung von Sternhelligkeiten. Der Bonner Astronom Argelander hatte diese Methode geschaffen, um damit die Sternhelligkeiten für seine Bonner Durchmusterung zu bestimmen. Heute wird diese Methode im wesentlichen von Beobachtern Veränderlicher Sterne benutzt, die damit deren variable Helligkeiten bestimmen. Bei einiger Übung kann eine Genauigkeit von 0.1 mag erreicht werden.

Der Kurs erstreckt sich über 2 Abende:

- 1. Kursabend: Donnerstag, 10.11.2011, 19:00
- 2. Kursabend: Donnerstag, 17.11.2011, 19:00

Neues aus dem All 2011– Radioastronomie seit 40 Jahren

Deutsches Museum Bonn,
Ahrstraße 45, Bonn-Plittersdorf, (**Eintritt frei**)

Veranstaltungen des Deutschen Museums Bonn aus der Reihe: »Neues aus dem All – Zum 40. jährigen Jubiläum des Radioteleskops Effelsberg« gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn und dem Argelander-Institut für Astronomie der Universität Bonn

Die Erfolgsgeschichte des 100m - Teleskops

Dr. Alex Kraus, Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn

Mittwoch, 16. November 2011, 19:00

Ideen und Instrumente für die Zukunft

Professor Dr. Michael Kramer, Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn

Mittwoch, 14. Dezember 2011, 19:00

SternenHimmel live – Pauls portables Planetarium im Deutschen Museum Bonn

Deutsches Museum Bonn,
Ahrstraße 45, Bonn-Plittersdorf, (**Eintritt frei**)

Zum vierten Mal in diesem Jahr präsentiert der begeisterte Amateurastronom den Museumsgästen den Sternenhimmel über Bonn. Im Mittelpunkt des stets informativen und kurzweiligen Blickes an das herbstliche Firmament steht der Planet Jupiter. Dieser faszinierende Gasriese ist im Herbst besonders gut am Nachthimmel zu sehen. Im zweiten Teil des Abends zeigt Paul Hombach die spektakulärsten Bilder aus Astronomie und Raumfahrt des letzten Quartals. Pauls portables Planetarium« garantiert einen ungestörten Blick auf den computergenerierten Himmel über Bonn an der Großleinwand des Museums. In lebendiger und unterhaltsamer Form werden die über Bonn sichtbaren Sterne und aktuelle Ergebnisse aus Astronomie und Raumfahrt präsentiert.

Sollte der Himmel klar sein, stehen nach dem Vortrag Teleskope und versierte Sternengucker der Vokssternwarte Bonn und des Köln-Bonner Astro-treffs für einen realen Blick auf die Sterne bereit.

Dienstag, 8. November 2011, 19:00

Terminübersicht

November 2011

Mo 07	19:00	R	Treff Beobachter-AG
Di 08	19:00	DMB	SternenHimmel live – Pauls portables Planetarium
Mi 09	19:30	R	Aktuelle Astronomie – Einführungskurs 8.1
Do 10	19:00	R	Kurs: Helligkeitsbestimmung von Sternen nach der Argelanderschen Stufenschätzmethode (1)
Mi 16	19:00	DMB	Neues aus dem All 2011 – Radioastronomie seit 40 Jahren – Die Erfolgsgeschichte des 100m - Teleskops
Do 17	19:00	R	Kurs: Helligkeitsbestimmung von Sternen nach der Argelanderschen Stufenschätzmethode (2)
Fr 18	19:00	AlfA	Bonner Sternenhimmel
Mi 23	19:00	R	Aktuelle Astronomie – Einführungskurs 8.2

Dezember 2011

Fr 02	19:00	AlfA	Bonner Sternenhimmel
Mo 05	19:00	R	Treff Beobachter-AG
Mi 07	19:30	R	Aktuelle Astronomie – Einführungskurs 8.3
Mi 14	19:00	DMB	Neues aus dem All 2011 – Radioastronomie seit 40 Jahren – Ideen und Instrumente für die Zukunft
Fr 16	19:00	AlfA	Bonner Sternenhimmel

Die Einfahrt zur Poppelsdorfer Allee 47 ist montags zwischen
18 und 19 Uhr, ansonsten ab ca. 15 Minuten vor bis ca.
15 Minuten nach Beginn der Veranstaltungen möglich.



Der
tut
nichts.

Wir aber:

Teleskope:

**Meade, Vixen, Zeiss
Lichtenknecker**

Mikroskope:

Zeiss, Hund

Ferngläser:

**Zeiss, Swarovski, Vixen,
Leica**

Bildverarbeitung von Jülich

Sonderoptiken

Einzelanfertigungen

Komponenten

Sensoren

EDV-Systeme

*Werner Jülich
Optische und
elektronische Geräte
Rheingasse 8
53113 Bonn*

*Telefon 02 28-69 22 12
Telefax 02 28-63 13 39*

Jülich
Optische
und
elektronische
Geräte

Volkssternwarte Bonn, Astronomische Vereinigung e.V.
Geschäftsstelle und Bibliothek: Refraktorium, Poppelsdorfer Allee 47, 53115 Bonn
Öffnungszeiten: montags 18 - 19 Uhr (außer feiertags)
Sternführung: montags (außer feiertags) um 19:30 Uhr, aber nur bei absolut klarem Himmel
Telefon: 02 28 / 22 22 70 (außerhalb der Öffnungszeiten: Ansage aktueller Veranstaltungstermine)
Volkssternwarte im Internet: www.volkssternwarte-bonn.de
Astronomische Veranstaltungen in Bonn und Umgebung: www.astrobonn.de

AlfA = Hörsaal des Argelander-Instituts für Astronomie, Auf dem Hügel 71, Bonn-Endenich; R = Refraktorium, Poppelsdorfer Allee 47;
DMB = Deutsches Museum Bonn, Ahrstr. 45, Bonn-Plittersdorf