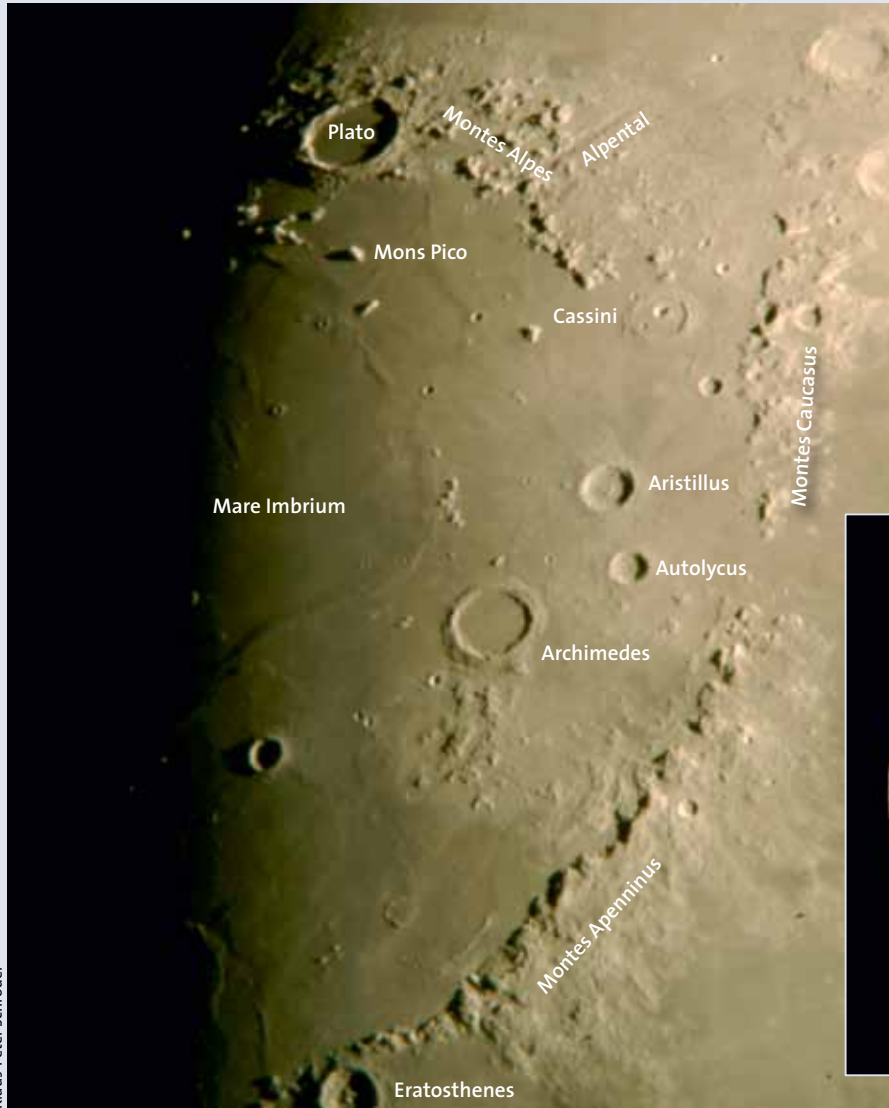
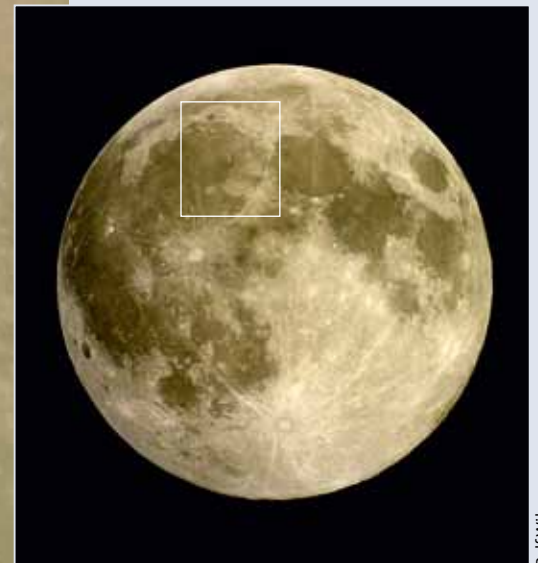




Klaus-Peter Schröder

Am Abend des 18. Februar ist die nördliche Region des Mondes an der Tag-Nacht-Grenze besonders interessant: Im Norden des Mare Imbrium zieht der große Krater Plato unsere Beobachteraugen auf sich. Er lädt zu einer Reise entlang der Berge ein, die ein riesiges Ringgebirge um das Mare Imbrium bilden.



Reif Wilmes

Eine Wanderung im Regenmeer

WIS wissenschaft in die schulen!

Die Abende des 18. und 19. Februar bieten besonders reizvolle Mondlandschaften. Diese Nächte laden Sie ein zu einer interessanten und lehrreichen Reise entlang der Kraterwälle, die ringförmig das riesige Mare Imbrium umfassen.

Der Ort mit der sicherlich größten optischen Anziehungskraft entlang der nördlichen Tag-Nacht-Grenze am 18. Februar ist der riesige, durch die perspektivische Verkürzung oval aussehende Krater Plato (siehe Bild oben). Der Einschlag auf den Ringwall des Mare Imbrium war so heftig, dass er tiefe Risse erzeugte, durch die später der Kraterboden von Plato von aufsteigender Lava aus dem Mond-

inneren komplett überflutet wurde. Deshalb erscheint sein Boden fast magisch eben und ist eine perfekte Leinwand für die bizarren, pechschwarzen Schatten der Bergspitzen entlang des steil aufragenden Kraterwands.

Befände man sich selbst auf dem Mond, so wäre im Schatten des mächtigen Kraterwands die Kälte der Mondnacht am deutlichsten spürbar, allerdings würde

einen der Raumanzug gut isolieren. Ohne eine Atmosphäre weht auf dem Mond kein Wind, der Wärme aus den nahen Gebieten mit Sonnenschein bringen könnte. Allerdings spendet die helle Erde am Himmel Licht, so dass es nicht völlig dunkel ist. Im Gegensatz zum fiktiven Astronauten können wir von unserem irdischen Blickpunkt aus jedoch über die steil aufragenden Kraterwände hinausblicken. Genau im Süden,

im angrenzenden Bereich des Mare Imbrium (lateinisch: Regenmeer), sehen wir den allein stehenden Mons Pico einen langen Schatten werfen. Außer ihm ragen noch eine Reihe weiterer spitzer Berge aus den durch Überflutung entstandenen Lavaebenen im Imbrium-Becken heraus.

Begeben wir uns nun auf eine Wanderung entlang des Halbkreises der Berge, die das riesige Mare Imbrium umgeben. Auch wenn dieses mittlerweile ziemlich hoch mit Lava aufgefüllt ist, lässt uns die schiere Größe des Kraterwalls ahnen, dass hier ein äußerst heftiger Einschlag den Mond vor rund vier Milliarden Jahren getroffen hat! Im Norden des Mare Imbrium wird das Ringgebirge als Mondalpen, Montes Alpes, bezeichnet (siehe Bild links). Schon nach einem kurzen Wegstück, der langsam aufsteigenden Sonne entgegen, staunen wir erneut: Wie eine tiefe Narbe eingeschnitten in seine Umgebung liegt hier das Alpental. Nach dem Einschlag entstand durch geologische Aktivität an dieser Stelle ein gigantischer Grabenbruch, der später teilweise von Lava geflutet wurde.

Ein Stück weiter kommen wir zu einer flachen Bucht, in welcher der fast vollständig von Lava überflutete Krater Cassini liegt. Markiert wird er von zwei kleineren, später entstandenen Einschlagkratern. Wir biegen nun südwärts ein, um dem Kamm des Ringwalls weiter zu folgen, der hier den Namen Montes Caucasus trägt. Mit der Sonne im Rücken, zur Tag-Nacht-Grenze blickend, zeigen sich in der Lavaebene des Imbrium-Beckens drei auffällige Krater: Von oben nach unten sind dies Aristillus, Autolycus und der riesige Archimedes. Letzterer ist annähernd so groß wie Plato. Somit lässt sich diese Namensgebung angesichts der Bedeutung der beiden großen griechischen Denker auch gut nachvollziehen. Wie bei Plato wurde auch der Boden von Archimedes vollständig von Lava überflutet, die nach dem Einschlag aus dem Mondinneren aufstieg. Deshalb ist hier auch kein Zentralberg zu erkennen, und der Kraterwall erscheint heute viel flacher, als er es ursprünglich gewesen ist.

Nach dem Einschlag, der das Mare Imbrium schuf, stieg in den ersten 400 Millionen Jahren, vermutlich in mehreren Schüben, eine enorme Menge an Lava aus dem damals noch heißen Mondinneren auf. Denn auf der Höhe von Autolycus verlieren wir für ein kleines Stück das Ringgebirge: Selbst seine Gipfel wurden hier überflutet, als sich die Lava mit derjenigen

des benachbarten Mare Serenitatis (lateinisch: Meer der Heiterkeit) vereinigte. Weiter gen Süden jedoch ragen die Berge, hier als Montes Apenninus bezeichnet, wieder hoch aus ihrem Umfeld heraus. Mit ihnen biegen wir nun langsam in Richtung der Tag-Nacht-Grenze ein.

Nach einer eindrucksvollen Wanderung entlang des hier gut sichtbaren steilen Bergkamms beenden wir unseren Mondspaziergang am Impaktkrater Eratosthenes. Er liegt nur ganz knapp südlich der Gebirgskette, und in der Nacht vom 18. Februar kommt er gerade ins Sonnenlicht. Durch den extremen Schattenwurf wirkt dieser Krater jetzt noch tiefer, als er es in Wirklichkeit schon ist. Zwischen dem Kraterboden und dem Kraterwall besteht eine Höhendifferenz von etwa 3500 Me-

tern. Am Abend des 19. Februar ist der gut erhaltene Zentralberg von Eratosthenes besonders deutlich zu sehen. Offensichtlich entstand dieser Krater erst später in der Mondgeschichte, als das Innere des Erdtrabanten schon zu weit abgekühlt war, als dass Lava durch Risse nach oben quellen und den Kraterboden auffüllen konnte. So bringt uns der Vergleich der auf dieser Wanderung gesichteten unterschiedlichen Krater auch interessante Erkenntnisse über die turbulente geologische Geschichte unseres Trabanten.

Falls Ihnen am 18. und 19. Februar das Wetter diesen hübschen Mondspaziergang vermässelt hat: Die Nacht vom 20. März weist ganz ähnliche Beleuchtungsbedingungen auf und ist vielleicht nicht mehr ganz so kalt. KLAUS-PETER SCHRÖDER



Der offene Sternhaufen Messier 48

Der offene Sternhaufen M 48 steht etwas östlich der winterlichen Milchstraße. Er gehört dabei noch zum westlichsten Zipfel der Wasserschlange, nahe der Grenze zum Einhorn. Mit seiner Ausdehnung von rund 50 Bogenminuten und einer Gesamthelligkeit von 5,8 mag ist er ein ideales Feldstecherobjekt. Wegen seiner tiefen Stellung am Himmel sollten Sie jedoch für die Beobachtung stets die Kulmination, Anfang Februar gegen 23 Uhr, abpassen. Die hellsten Haufensterne funkeln mit 8 bis 9 mag und lassen sich daher in einem normalen 10×50-Fernglas gut erkennen. Dennoch bietet ein dunkler Himmel auch bei diesem Objekt einen viel attraktiveren Anblick! Die zentrale Region von M 48 ist deutlich länglich und liegt schräg ausgestreckt am Himmel. Ein Großfeldstecher, fest auf einem Stativ montiert, enthüllt dem Beobachter darüber hinaus noch viele matt glimmende Sterne in den Randbereichen des Haufens.

KLAUS-PETER SCHRÖDER

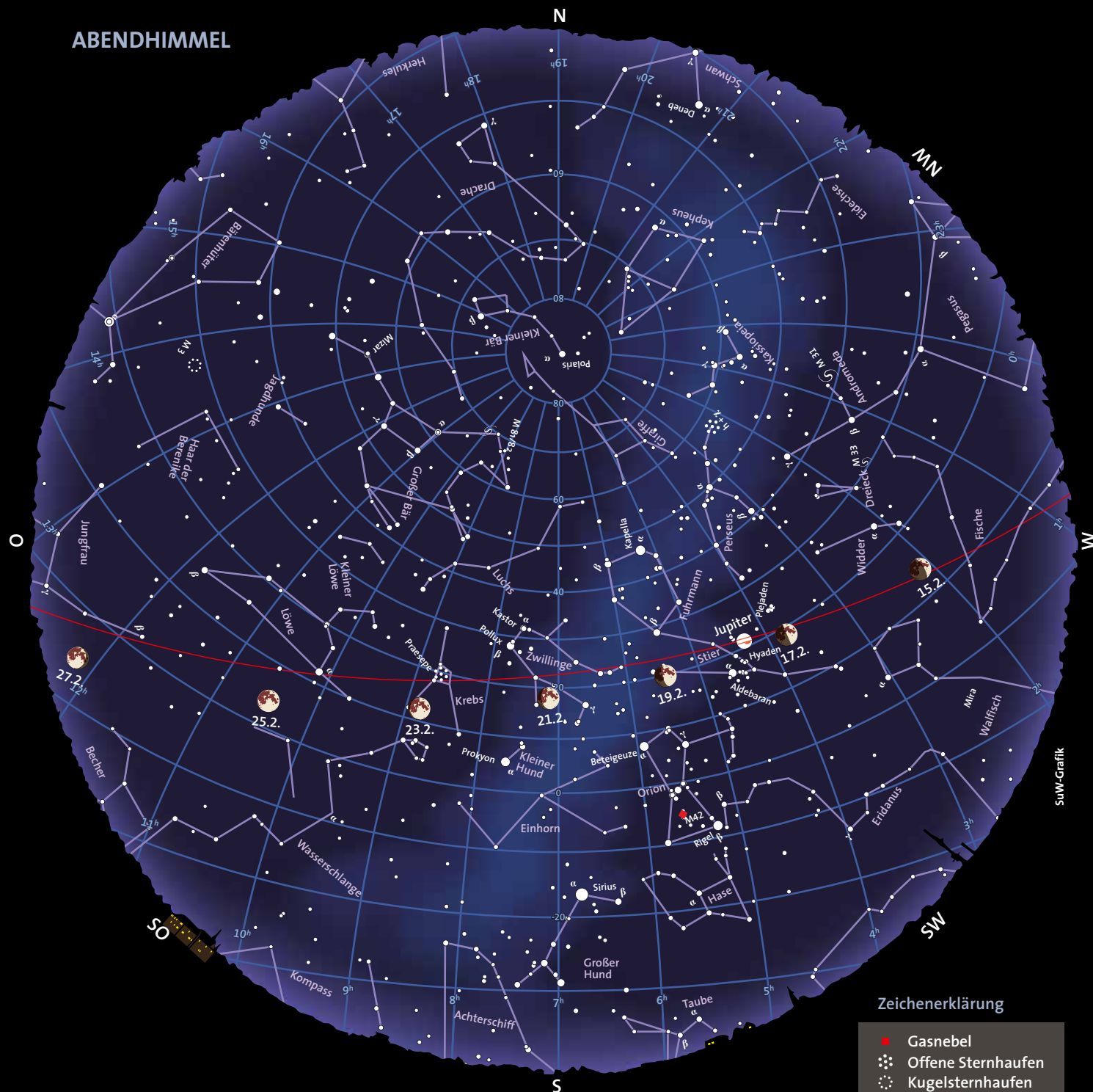


Harald Strauß

Der eindrucksvolle offene Sternhaufen Messier 48 am östlichen Rand der Wintermilchstraße ist ein schönes Objekt für den Feldstecher.



ABENDHIMMEL



Benutzung der Sternkarten: Die Ränder der Karten entsprechen dem Horizont, ihre Mitten dem Punkt senkrecht über unseren Köpfen (dem Zenit). Für die rechts genannten Zeiten gibt die Karte den ungefähren Anblick des Sternenhimmels wieder. Drehen Sie dabei die Karte so, dass sich die Himmelsrichtung, in die Sie gerade blicken, unten befindet. Beispiel: Beim Blick in Richtung Norden drehen Sie die Karten um 180°, so dass das »N« am Rand der Karten unten steht. Auf etwa halber Höhe zwischen dem Horizont und dem Zenit sehen Sie dann den Polarstern im Kleinen Bären und unweit davon den Großen Wagen, einen Teil des Sternbilds Großer Bär. Auffinden der hellsten Planeten: Der Mond und die Planeten befinden sich stets in der Nähe der Ekliptik, die in den Karten als rote Linie markiert ist. Die Ekliptik durchzieht die zwölf Sternbilder des Tierkreises.

Zeichenerklärung

- Gasnebel
- ☉ Offene Sternhaufen
- ☾ Kugelsternhaufen
- ☼ Galaxien
- Sternhelligkeit [mag]

Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

- 1. Januarhälfte 2013
- 2. Januarhälfte 2013
- 1. Februarhälfte 2013
- 2. Februarhälfte 2013

- 24:00 Uhr MEZ
- 23:00 Uhr MEZ
- 22:00 Uhr MEZ
- 21:00 Uhr MEZ

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

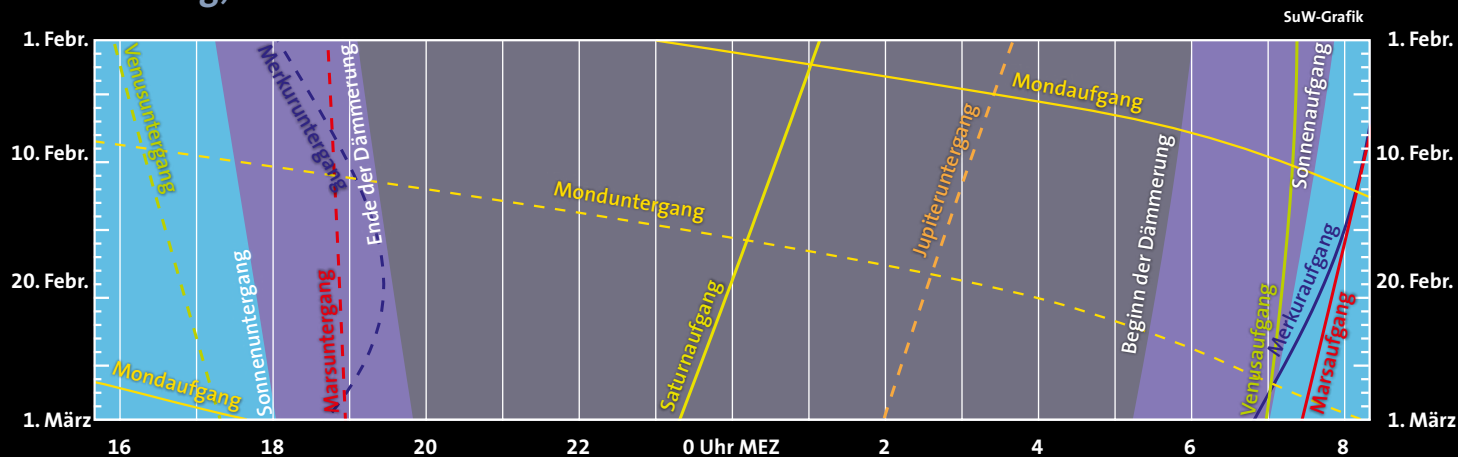
- 1. Januarhälfte 2013
- 2. Januarhälfte 2013
- 1. Februarhälfte 2013
- 2. Februarhälfte 2013

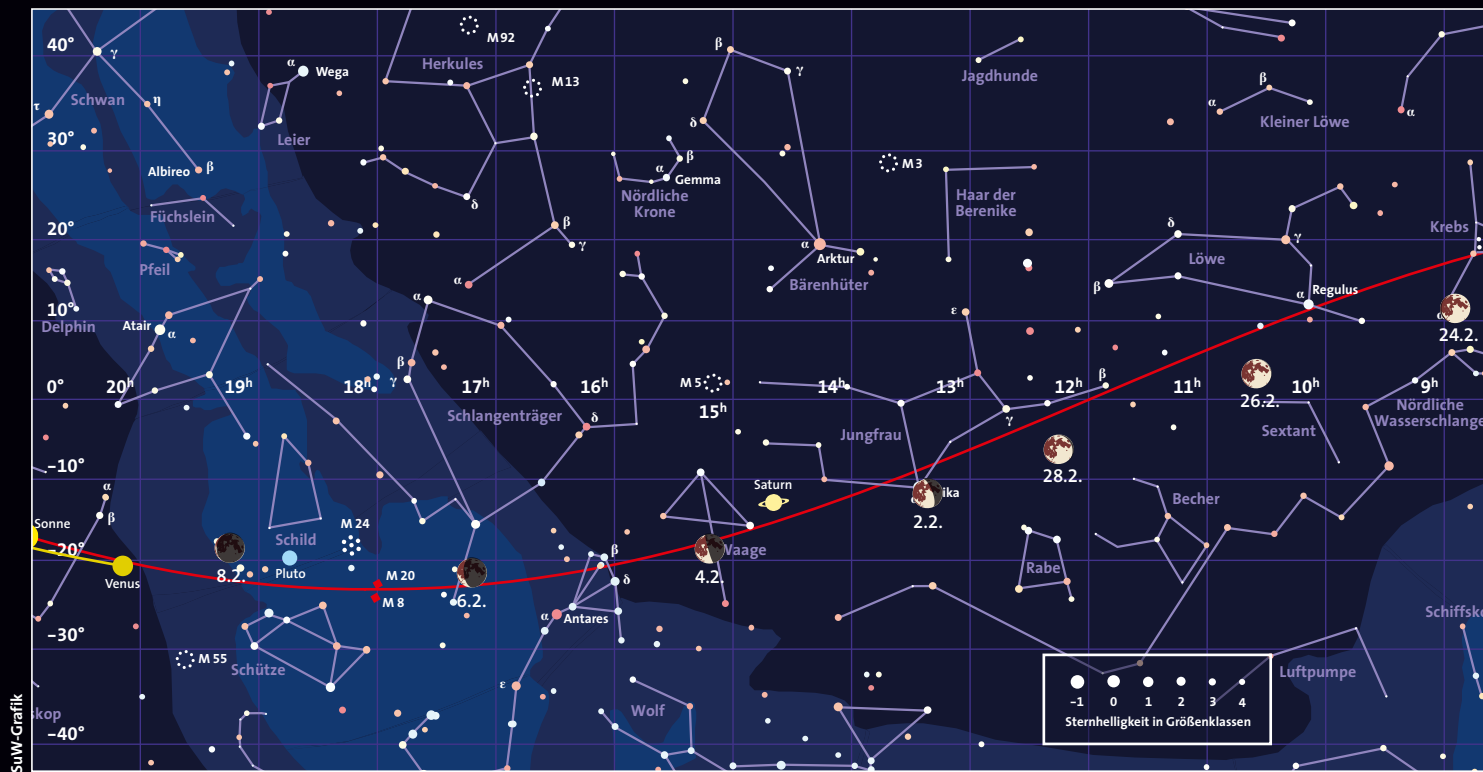
- 8:00 Uhr MEZ
- 7:00 Uhr MEZ
- 6:00 Uhr MEZ
- 5:00 Uhr MEZ

MORGENHIMMEL

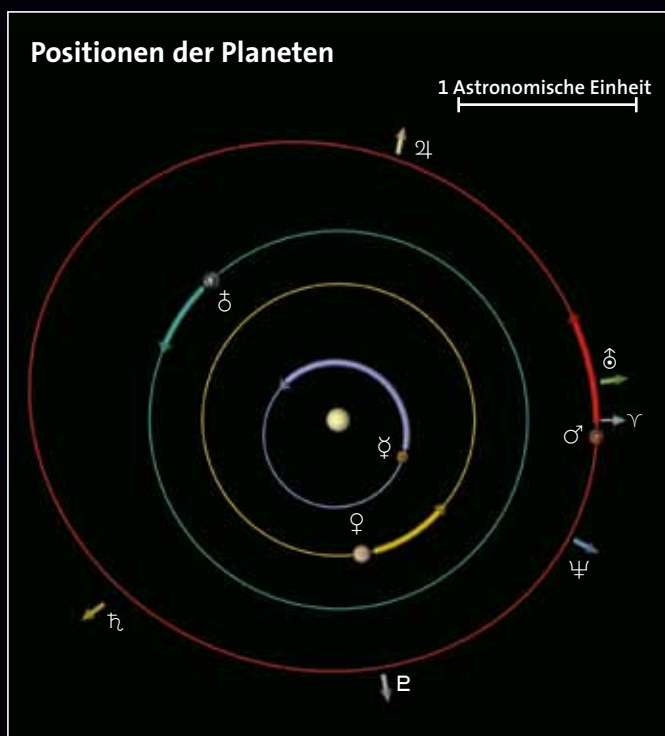


Dämmerung, Mond- und Planetenlauf





SuW-Grafik



SuW-Grafik

Oben ist der Sternhimmel in einem Streifen von +40 bis -40 Grad um den Himmelsäquator dargestellt. Die rote geschwungene Linie repräsentiert die Ekliptik (den Schnittkreis der Erdbahnebene mit der Himmelskugel). Die Positionen der Sonne und der Planeten sind jeweils für den Monatsanfang eingezeichnet, die Pfeile zeigen die bis zum Monatsende zurückgelegte Bahn am Himmel an. Der Mond kann sich maximal fünf Grad oberhalb oder unterhalb der Ekliptik aufhalten. Seine Positionen und Phasen sind für jeden zweiten Tag, jeweils für Mitternacht, angegeben.

Links sehen Sie die Planetenbahnen im inneren Sonnensystem, wie sie sich einem Betrachter darbieten würden, der von oben auf die Erdbahnebene schaut. Gezeigt sind die Positionen der Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars zu Monatsanfang, die Pfeile geben die bis zum Monatsende zurückgelegte Strecke an. Das Widder-symbol γ markiert die Richtung zum Frühlingspunkt. Die Pfeile außerhalb der Marsbahn geben die Richtungen zu den äußeren Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun an und sind mit ihrem jeweiligen Symbol markiert.

Unten sind die Planeten mit ihren Phasen aus der Fernrohrperspektive zum angezeigten Datum beziehungsweise zur Monatsmitte in einem einheitlichen Maßstab dargestellt: Ein Millimeter entspricht einer Bogensekunde.



Ernst E. von Voigt



Astronomische Ereignisse

1. Februar, 13 Uhr MEZ = JD 2 456 325,0

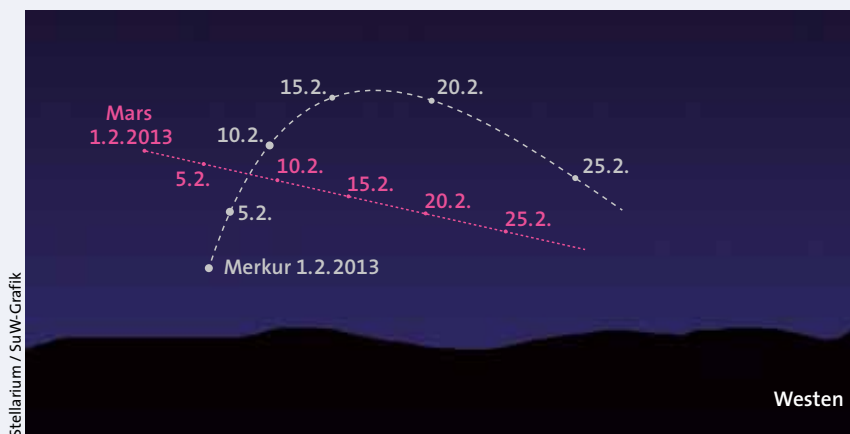
Tag	Datum	MEZ	Ereignis
Fr	1.2.		Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9–8,7 mag, $P = 6,471$ Tage) im Minimum
So	3.2.		Mond nahe bei Saturn (Morgenhimmel)
		14:57	abnehmender Halbmond (letztes Viertel)
Mo	4.2.	17 ^h	Mars 26 Bogenminuten südlich von Neptun
Mi	6.2.	05:06	Mond bedeckt HIP 85207 (5,8 mag)
		22 ^h	Merkur 28 Bogenminuten südlich von Neptun
			Abendsichtbarkeit des Merkurs beginnt
Do	7.2.	13 ^h	Mond in Erdnähe (Perigäum, 365 318 km)
Fr	8.2.		Maximum der α -Centauriden, ZHR bis 5, Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9–8,7 mag, $P = 6,471$ Tage) im Minimum
		07:20	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel
		22 ^h	Merkur 18 Bogenminuten nördlich von Mars
			Mirastern R Leo (5,7 – 9,9 mag, $P = 309,95$ Tage) im Maximum
So	10.2.	08:21	Neumond
Mo	11.2.	18:10	erste Abendsichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel
Di	12.2.	18:59	Mond bedeckt 15 Psc (6,5 mag)
Fr	15.2.	18:03	Mond bedeckt HIP 9533 (6,0 mag)
			Mirastern R LMi (7,3 – 13,0 mag, $P = 374,94$ Tage) im Maximum
Sa	16.2.	18:38	Mond bedeckt HIP 13448 (6,3 mag)
		23 ^h	Merkur in größter östlicher Elongation (18,1 Grad) (abends sichtbar, Helligkeit –0,5 mag)
		21:31	zunehmender Halbmond (erstes Viertel), 5 Grad südlich der Plejaden
Mo	18.2.		Mond nahe bei Jupiter und den Hyaden (Abendhimmel)
		19:55	Mond bedeckt HIP 21403, 21408 und 21465ab
			Bedeckungsveränderlicher β Per (2,1 – 3,4 mag, $P = 2,867$ Tage) im Minimum
Di	19.2.	7 ^h	Mond in Erdferne (Apogäum, 404 472 km)
Mi	20.2.	19:51	Mond bedeckt HIP 29909 (7,5 mag)
Do	21.2.		Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9 – 8,7 mag, $P = 6,471$ Tage) im Minimum
		8 ^h	Neptun in Konjunktion mit der Sonne (30,98 AE von der Erde)
		18:32	Mond bedeckt HIP 34273 (7,2 mag)
Fr	22.2.	~18:55	streifende Bedeckung von 1 Cnc (HIP 38848, 5,8 mag) durch den Mond
			Abendsichtbarkeit des Merkurs endet
Sa	23.2.	04:24	Mond bedeckt HIP 40177 (6,5 mag)
		18:46	Mond bedeckt 50 Cnc (5,9 mag)
So	24.2.	00:16	Mond bedeckt 60 Cnc (5,4 mag)
		23 ^h	Merkur 4 Grad 15 Bogenminuten nördlich von Mars
Mo	25.2.	21:27	Vollmond
			Maximum der δ -Leoniden, ZHR bis 2
Di	26.2.		Cepheide δ Cep (3,5 – 4,4 mag, $P = 5,3663$ Tage) im Maximum
Do	28.2.		Cepheide ζ Gem (3,6 – 4,2 mag, $P = 10,1507$ Tage) im Maximum



Merkur am Abendhimmel

In unseren Breiten haben wir nur selten die Chance, Merkur, den innersten Planeten unseres Sonnensystems, am Himmel aufzuspüren. Der Grund liegt darin, dass er sich nie weiter als 20 Grad von unserem Tagesgestirn entfernt. Nur an wenigen Tagen im Jahr ist sein Abstand von der Sonne groß genug, um ihn nach Sonnenuntergang beziehungsweise vor Sonnenaufgang in der Dämmerung sehen zu können.

Jetzt im Februar ist es wieder so weit: Merkur erreicht am 16. mit 18,1 Grad seinen größten östlichen Winkelabstand zur Sonne und geht dann rund 90 Minuten nach ihr unter. Da die Ekliptik in diesem Monat am Abendhimmel recht steil verläuft, wird es dunkel genug, um Merkur für einige Minuten – allerdings nur bei guter Horizontsicht – mit dem Fernglas zu erspähen. Vom 6. bis zum 22. Februar lohnt jedenfalls die Ausschau nach dem rund -1 mag hellen Planeten. Die nächste Gelegenheit bietet sich erst wieder im August, dann aber am frühen Morgenhimmel.



Der Lauf des Mondes

Zu Beginn des Monats ist der Mond ein Objekt der zweiten Nachthälfte. In abnehmender Gestalt steht er kurz nach seinem Aufgang am 2. Februar gegen 2 Uhr ein Grad südlich von Spika, dem Hauptstern der Jungfrau. Am frühen Morgen des 3. Februar sehen wir ihn unterhalb des Saturn in der Waage. An diesem Tag erreicht der Erdtrabant auch sein letztes Viertel.

Von Tag zu Tag verschieben sich die Aufgangszeiten des Mondes um rund eine Stunde in Richtung Morgendämmerung. Frühaufsteher können die schmale Sichel des abnehmenden Mondes letztmals am 8. Februar gegen 7 Uhr MEZ dicht über dem Osthorizont sehen. Neumond ist genau zwei Tage später.

Bereits am nächsten Abend, am 11. Februar, lässt sich die Sichel des nun wieder zunehmenden Mondes in der Abenddämmerung über dem Westhorizont ausmachen, wenn sie dicht bei Merkur und Mars steht. In den folgenden Tagen durchwandert die Mondsichel die Sternbilder Fische und Widder. Am Abend des 17. Februar, wenn er rund fünf Grad südlich der Plejaden im Stier vorbeizieht, erreicht der

Mond sein erstes Viertel – es ist zunehmender Halbmond. Der Trabant markiert in dieser Nacht gemeinsam mit Jupiter, der etwa acht Grad weiter östlich steht, die Lage der Ekliptik durch das »goldene Tor«, das von den offenen Sternhaufen der Plejaden und Hyaden gebildet wird.

Am Folgeabend, dem 18. Februar, hat der Mond Jupiter bereits am Himmel überholt. Das ungleiche Duo steht oberhalb der Hyaden – ein schöner Anblick.

An den Abenden des 20. und 21. Februar finden wir den Erdtrabanten zu angenehmer Abendstunde hoch im Süden in den Zwillingen. Am 22. ist er in den Krebs weitergewandert.

Auf seiner ostwärts verlaufenden Wanderung am Firmament wechselt der Mond am 24. Februar in das Sternbild Löwe. Unterhalb dieser Himmelsfigur, allerdings im Sternbild Sextant stehend, erreicht er auch einen Tag später seine Vollmondphase. In den letzten beiden Nächten des Monats hält sich der Mond wieder im westlichen Bereich des Sternbilds Jungfrau auf, wo er – am frühen Morgen des 1. März – dem Hauptstern Spika nahe kommt.

Die Planeten

Merkur entfernt sich ostwärts von der Sonne und erreicht am 16. Februar mit 18 Grad seine größte östliche Elongation. Dabei zieht er dicht – aber für uns nicht zu beobachten – an den Planeten Neptun und Mars vorbei. Wegen der am Abendhimmel steil aufragenden Ekliptik ergibt sich eine moderate Abendsichtbarkeit (siehe Kasten links).

Venus rückt von Westen her immer näher an die Sonne heran und bleibt den gesamten Monat in ihrem gleißenden Licht verborgen.

Mars wiederum wird von der Sonne auf der Himmelsbahn weiter eingeholt. Auch er entzieht sich deshalb unseren Blicken. Selbst bei einer engen Begegnung mit Merkur am Abend des 8. Februar werden wir den 1,2 mag hellen Planeten nicht in der Abenddämmerung sehen können.

Jupiter prangt den gesamten Monat mit einer Helligkeit von rund -2 mag zwischen den Hyaden und den Plejaden im Stier. Er hat aber seine Oppositionsschleife beendet und beginnt nun, in östlicher Richtung entlang der Ekliptik zu ziehen. Seinen höchsten Stand am Himmel erreicht er zu Monatsanfang um 20:00 Uhr, am Monatsende schon um 18:10 Uhr. Sein scheinbarer Durchmesser nimmt im Lauf des Monats von 43 auf 39 Bogensekunden ab.

Saturn verbessert seine Sichtbarkeit in der zweiten Nachthälfte weiter. Im Sternbild Waage praktisch an unveränderlicher Position stehend (Stillstand am 19. Februar), geht er am Monatsende bereits um Mitternacht auf; seine Hellig-



Jupiter und Mond geben sich am Abend des 18. Februar im Stier ein Stelldichein.

keit steigt auf 0,6 mag. Der Durchmesser seiner Scheibe wächst leicht auf 18 Bogensekunden, derjenige seiner Ringe auf 41 Bogensekunden.

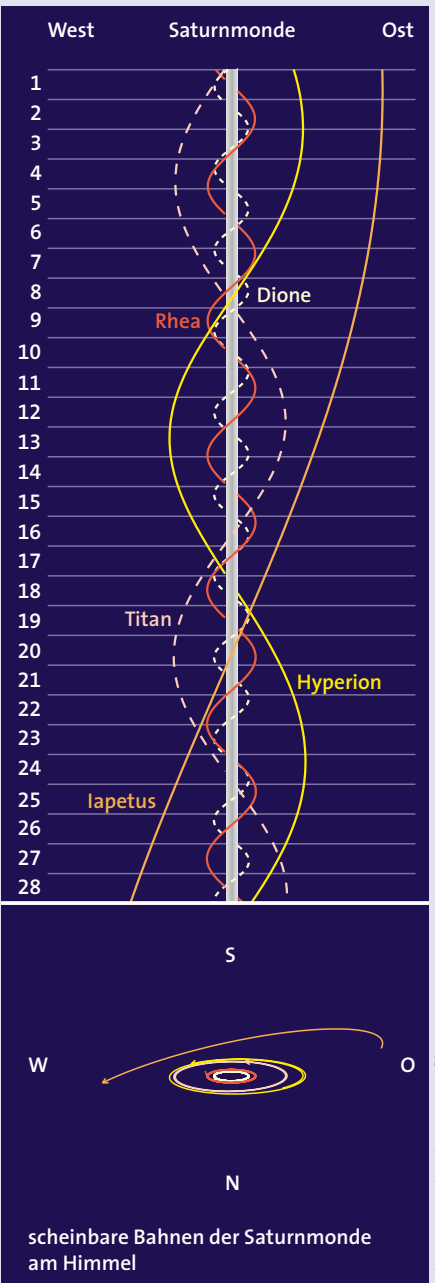
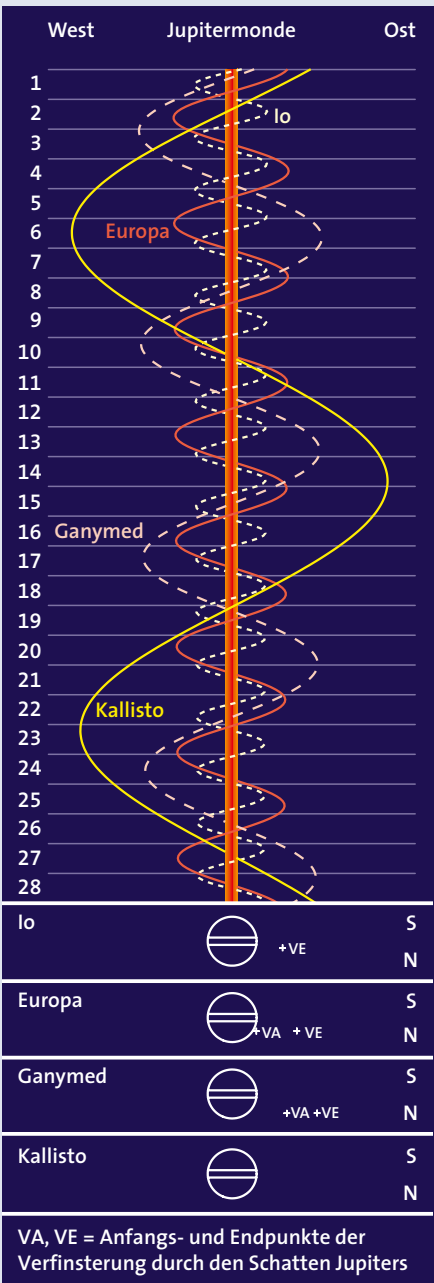
Uranus im Sternbild Fische beendet nun seine Sichtbarkeitsperiode am Abendhimmel.

Neptun im Wassermann gelangt am 21. Februar in Konjunktion zur Sonne und bleibt in ihrem hellen Licht verborgen.

Zwergplaneten

(1) **Ceres** steht nach Einbruch der Dunkelheit hoch am Himmel. Mit anfangs noch 7,3 mag ist sie leicht mit einem Fernglas südwestlich des Sterns Alnath (Beta Tauri) aufzufinden. Am 27. Februar kommt es zu einer engen Begegnung mit dem Planetoiden (87) Sylvia, der allerdings nur 13,2 mag hell ist. Beide Himmelskörper nähern sich gegen 21:50 Uhr MEZ auf etwa 65 Bogensekunden an. Visuelle Beobachter mit geeignetem Gerät oder Astrofotografen könnten versuchen, diese Begegnung zu verfolgen. UWE REICHERT

Zentralmeridiane des Jupiter			
Tag	Uhrzeit	System I	System II
1.2.	1:00 MEZ	243,0°	112,1°
Zunahme in	10 s	0,102	0,101
	1 min	0,610	0,604
	10 min	6,096	6,043
	1 h	36,574	36,256
	10 h	5,738	2,560
	1 d	157,770	150,144
	10 d	137,704	61,445



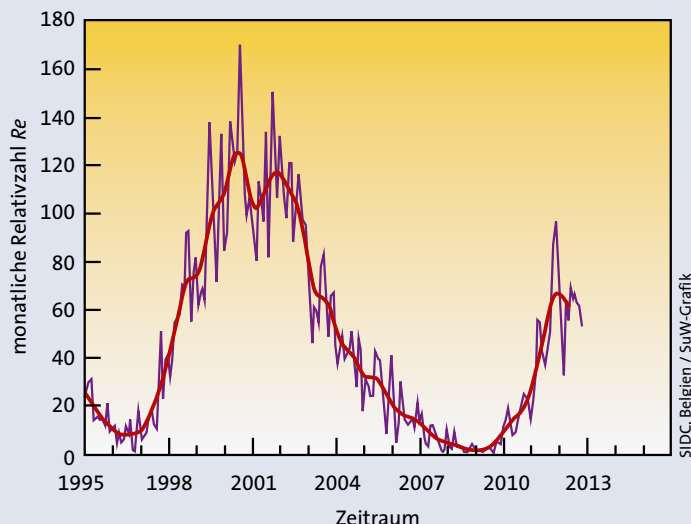
Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde					
Tag	Mond	Uhrzeit (MEZ), Ereignis	Tag	Mond	Uhrzeit (MEZ), Ereignis
1	Io	01:58 DA; 23:16 BA	15	Europa	22:54 DA
	Europa	17:53 DA; 20:16 SA; 20:17 DE; 22:40 SE	16	Europa	01:18 DE; 01:27 SA
2	Io	02:40 VE; 20:26 DA; 21:39 SA; 22:37 DE; 23:50 SE	17	Io	00:13 DA; 01:30 SA; 21:30 BA
3	Io	21:09 VE		Europa	19:39 BE; 19:53 VA; 22:20 VE
4	Io	18:19 SE	18	Io	00:59 VE; 18:41 DA; 19:59 SA; 20:52 DE; 22:10 SE
	Ganymed	20:36 BA; 22:49 BE	19	Io	19:28 VE
5	Ganymed	01:35 VA	22	Ganymed	18:25 DA; 20:42 DE; 23:44 SA
7	Europa	01:21 BA	23	Europa	01:27 DA
8	Europa	20:22 DA; 22:46 DE; 22:51 SA	24	Europa	19:49 BA; 22:17 BE; 22:31 VA
9	Io	01:08 BA; 22:19 DA; 23:35 SA		Io	23:24 BA
	Europa	01:16 SE	25	Europa	00:59 VE
10	Io	00:29 DE; 01:46 SE; 19:36 BA; 23:04 VE		Io	20:36 DA; 21:55 SA; 22:47 DE
	Europa	19:42 VE	26	Io	00:06 SE; 21:23 VE
11	Io	18:58 DE; 20:15 SE		Europa	19:46 SE
12	Ganymed	00:24 BA	27	Io	18:35 SE
15	Ganymed	19:43 SA; 22:01 SE			

V = Verfinsterung durch Jupiters Schatten, S = Schattenwurf auf Jupiter, B = Bedeckung durch Jupiter, D = Durchgang vor der Jupiterscheibe, A und E = Anfang und Ende der Erscheinung



Die aktive Seite der Sonne am 12. November 2012 sorgte für etwas Abwechslung in einem sonst eher ruhigen Monat. Das Bild mit zahlreichen Fleckengruppen nahm das Solar Dynamics Observatory der NASA im sichtbaren Licht auf.



Hier sind die mittleren monatlichen und geglätteten Sonnenfleckenzahlen des 23. und des derzeitigen 24. Fleckenzyklus aufgetragen. In den aktiven Jahren 2000 bis 2002 durchlief die Sonne ein doppeltes Maximum. Gegenwärtig deutet sich seit der Aktivitätsspitze im November 2011 eine Beruhigung der Aktivität an.

Sonnenaktivität aktuell

Anfang November 2012 präsentierte sich dem Beobachter eine sehr ruhige Sonne, die teilweise nur zwei kleine Fleckengruppen aufwies. Somit ließen sich wie im Oktober in einem kleinen Teleskop an einigen Tagen kaum Sonnenflecken entdecken. Bis zur Monatsmitte bekam der systematische Sonnenbeobachter doch noch eine größere Zahl von teilweise auch kräftigeren Gruppen zu sehen (siehe das Bild links oben). In diesem Zeitraum ereigneten sich auch mehrere Eruptionen; ein Ausbruch am 13. November erreichte immerhin die mittelstarke Kategorie M6. Die meisten Eruptionen waren jedoch nicht direkt auf die Erde gerichtet, so dass spektakuläre magnetische Stürme ausblieben. In der zweiten Monathälfte erlahmte die Aktivität wieder. Sie ist derzeit also auf nur eine Längenregion konzentriert, während die gegenüberliegende Sonnenseite inaktiv bleibt. Somit erleben wir im Wechsel der Sonnenrotation von

27 Tagen ein Auf und Ab der Sonnenfleckenzahlen.

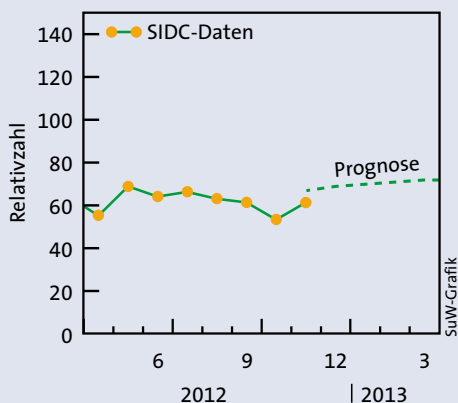
Insgesamt ist auch dem November eine eher verhaltene Sonnenaktivität zu bescheinigen, was sich auch in der provisorischen Relativzahl des VdS-Sonnen-Netzes (67,7 gegenüber 57,8 im Oktober) ausdrückt. Während die bereits erschöpfte nördliche Hemisphäre diesmal immerhin einen signifikanten Anteil an der Gesamtaktivität lieferte, zeigte sich die in den Vormonaten meist vorherrschende südliche Halbkugel jetzt ebenfalls schon etwas ermüdet.

Von einem erneuten Aufflammen war die Sonnenaktivität im November noch weit entfernt. Vielmehr deutet alles eher auf eine weitere, sehr langsame Beruhigung hin, wie es nach dem Durchschreiten des Maximums zu erwarten ist. Nach dem schnellen Anstieg im November 2011 durchlief die Sonne den bisherigen Aktivitätshöhepunkt. Dazu kommt, dass in

hohen solaren Breiten von 30 bis 35 Grad zuletzt keine Flecken mehr auftraten. Dort werden sie immer nur bis zum Maximum gesichtet, in der nachfolgenden Abstiegsphase schrumpft dann der aktive Breitenbereich zum Äquator hin zusammen. Jedoch lässt die Erfahrung mit dem vergangenen 23. Zyklus durchaus auch die Möglichkeit zu, dass wir in diesem Jahr doch noch einige Monate mit deutlich höherer Aktivität erleben dürfen. Der 23. Zyklus durchlief sein Maximum Anfang 2000, gefolgt von einem Wiederaufflammen der Aktivität zwei Jahre später (siehe Grafik rechts oben).

Bleibt dies jedoch aus, könnte das in wenigen Jahren eintretende Minimum wieder so lang und extrem ausfallen wie das vorige und uns möglicherweise mehr als 400 fleckenfreie Tage bescheren. Und was wird dann mit dem nachfolgenden 25. Zyklus? Die alte, vom Schweizer Astronomen Max Waldmeier (1912–2000) aufgestellte Regel, nach der einem schwachen Zyklus immer ein stärkerer folgt und umgekehrt, ist schon längst gebrochen: Die letzten drei Zyklen sind eine monoton abnehmende Folge. Droht uns tatsächlich der Abstieg in ein neues Dalton- oder gar Maunder-Minimum? Sie werden es selbst sehen, wenn Sie die Sonne weiter regelmäßig verfolgen. Fast möchte man in Abwandlung eines alten Venedig-Witzes ausrufen: Beobachten Sie die Sonnenflecken, solange es sie noch gibt!

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Nach einem Anstieg der Sonnenfleckenzahlen im Jahr 2011 gingen ihre Werte bis Februar 2012 wieder zurück, stiegen ab März leicht an und fallen leicht etwa seit der Jahresmitte. Die Prognose sieht einen mäßigen Anstieg der Relativzahlen für die nächsten Monate voraus.

Kleinplaneten: 2012 DA14 verpasst nur knapp die Erde!

Im Februar möchte ich besonders die enge Begegnung zwischen der 9,5 mag hellen (14) Irene und der mit 9,8 mag recht hellen Galaxie M59 am 14. Februar empfehlen, denn das Ereignis lässt sich schon mit einem kleineren Fernrohr verfolgen. Etwas schwieriger zu beobachten, aber ebenfalls interessant, ist der besonders nahe Vorübergang der 11,5 mag hellen (8) Flora am 4,8 mag hellen Stern 21 Sagittarii am 18. Februar (siehe die Tabelle rechts). Der geringste Abstand der Himmelskörper beträgt in den Morgenstunden nur eine Bogenminute!

Kleinplaneten: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MEZ	Planetoid	m_p [mag]	Abstand und P. W.	Objekt	m_{obj} [mag]	Position 2000 α δ
5. 2.	05:00	(16) Psyche	11,9	4,5' 47"	α Lib	6,3	15 ^h 21 ^m 0 -15°33'
5. 2.	06:15	(92) Undina	11,6	6,5 204	ν Cnc	6,3	9 02,7 +24 27
8. 2.	06:00	(8) Flora	11,6	5,0 219	GN 18.04.9 ¹⁾	-	18 07,9 -20 30
13. 2.	05:00	(68) Leto	11,5	3,5 126	13 Leo	6,2	9 41,6 +25 55
14. 2.	04:00	(14) Irene	9,5	2,0 215	M59 ²⁾	9,8	12 42,0 +11 39
18. 2.	05:20	(8) Flora	11,5	1,0 359	21 Sgr	4,8	18 25,4 -20 33
21. 2.	20:30	(63) Ausonia	10,8	7,0 193	59 Leo	5,0	11 00,7 +6 06
26. 2.	05:00	(63) Ausonia	10,6	5,5 59	56 Leo	5,8	10 56,0 +6 11
27. 2.	19:00	(1) Ceres	8,3	4,0 5	SAO 77121	6,3	5 21,0 +27 57

¹⁾ Nebel Größe 2,5 Bogenminuten; ²⁾ Galaxie Typ E3, Größe 5,1 × 3,4 Bogenminuten

Der Apollo-Asteroid 2012 DA14

Das Highlight des Monats ist ein Kleinplanet, von dem wir uns einen zwar nur kurzen, aber dafür spektakulären Auftritt erwarten dürfen: Er wurde am 23. Februar 2012 am OAM-Observatorium im spanischen La Sagra entdeckt, das sich auf die Suche nach Kleinplaneten spezialisiert hat. **2012 DA14** ist ein Himmelskörper des Apollo-Typs und hatte sich bereits vor seiner Entdeckung der Erde am 16. Februar 2012 bis auf 2,5 Millionen Kilometer angenähert. Berechnungen seiner Bahn ergaben, dass er am Abend des 15. Fe-

bruar 2013 die Erde in äußerst geringem Abstand passieren wird (siehe die Grafik auf der nächsten Seite). Der Vorbeiflug lässt sich von Deutschland aus gut verfolgen. Der geringste Erdbestand wird dabei möglicherweise noch innerhalb der Umlaufbahn der geostationären Satelliten liegen, manche Quellen sprechen sogar von nur 24000 Kilometern. Damit käme er uns noch näher als (99942) Apophis am 13. April 2029. Die Gefahr eines Einschlags ist eindeutig ausgeschlossen – dennoch: eine Annäherung auf wenige Erdradien ist ausgesprochen ungewöhnlich.

Die Bahn des Himmelskörpers am Himmel verläuft fast genau von Süd nach Nord. In den Nachmittagsstunden des 15. Februar steht er noch in der Nähe des südlichen Himmelspols, zwölf Stunden später beim nördlichen Himmelspol. Zum Zeitpunkt seiner größten Erdnähe gegen 20:30 Uhr rast er mit einer Geschwindigkeit von mehr als einem scheinbaren Monddurchmesser pro Minute vom Sternbild Jungfrau in das Sternbild Haar der Berenike. Dann strebt der Kleinplanet weiter durch die Sternbilder Jagdhunde, Großer Bär, Drache und Kleiner Bär. Die maximale Helligkeit

BRESSER Messier

Jetzt noch günstiger!



AR-102/1000
EXOS1/EQ4

~~569,- €~~
jetzt:
459,- €*



AR-127S/635
EXOS2/EQ5

~~899,- €~~
jetzt:
749,- €*



NT-150L/1200
EXOS2/EQ5

~~729,- €~~
jetzt:
579,- €*



NT-150S/750
EXOS2/EQ5

~~708,- €~~
jetzt:
558,- €*

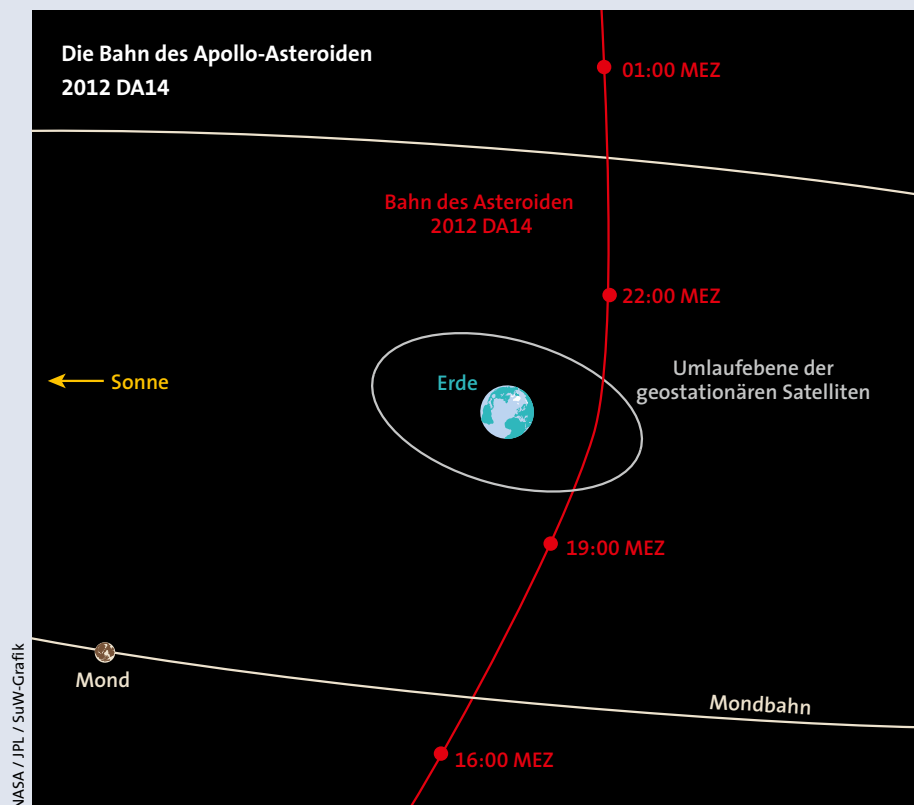


BRESSER®

Meade Instruments Europe GmbH & Co. KG
Gutenbergstr. 2 · DE-46414 Rhede
Tel: 02872/8074-300 · FAX: 02872/8074-333
www.bresser.de · info@bresser.de

Weitere Modelle und Detailangaben
unter www.bresser.de

*Unverbindliche Preisempfehlung in Euro (D).



Topozentrische Ephemeride des Planetoiden 2012 DA14

Tag	MEZ	Position 2000 α	δ	Entfernung von der Erde in AE	Entfernung von der Sonne in AE	scheinbare Helligkeit in mag
15.2.	20:30	12 ^h 36 ^m 56 ^s	-11°09'27"	0,00027	0,988	8,3
	21:00	12 37 41	+7 50 44	0,00028	0,988	8,2
	21:30	12 38 26	+24 52 29	0,00030	0,988	8,4
	22:00	12 39 03	+38 21 29	0,00035	0,988	8,8
	22:30	12 39 20	+48 25 28	0,00040	0,988	9,2
	23:00	12 39 37	+55 52 03	0,00047	0,988	9,7
	23:30	12 39 28	+61 68 29	0,00053	0,988	10,1
16.2.	00:00	12 38 57	+65 46 03	0,00060	0,988	10,4
	00:30	12 38 06	+69 07 52	0,00068	0,988	10,7
	01:00	12 36 54	+71 48 55	0,00075	0,988	11,0
	01:30	12 35 22	+73 59 29	0,00082	0,988	11,3
	02:00	12 33 32	+75 46 48	0,00090	0,988	11,5
	02:30	12 31 25	+77 15 58	0,0010	0,988	11,7
	03:00	12 29 06	+78 30 47	0,0010	0,988	11,9
	03:30	12 26 37	+79 34 03	0,0011	0,988	12,1
	04:00	12 24 05	+80 27 56	0,0012	0,988	12,2
	04:30	12 21 32	+81 14 07	0,0013	0,988	12,4
	05:00	12 19 06	+81 53 57	0,0014	0,988	12,5
	05:30	12 16 51	+82 28 31	0,0014	0,988	12,7
	06:00	12 14 54	+82 58 42	0,0015	0,988	12,8
	06:30	12 13 18	+83 25 15	0,0016	0,988	12,9

gültig für Mannheim

des wahrscheinlich 44 Meter großen Asteroiden könnte im günstigsten Fall 7,5 mag erreichen, möglicherweise bleibt er aber etwas lichtschwächer. Damit ließe er sich schon mit einem lichtstarken Fernglas beobachten. Bis zum Ende der Nacht nimmt seine Helligkeit allerdings auf etwa 13 mag ab, und seine scheinbare Bewegung wird langsamer.

2012 DA14 umrundet die Sonne auf einer mäßig exzentrischen ($e = 0,11$) und um gut zehn Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in fast genau einem Jahr. Dabei liegt das Perihel bei 0,89 AE und das Aphel bei 1,11 AE. Die Ephemeride in der oben wiedergegebenen Tabelle des Minor Planet Ephemeris Center ist sicherlich noch mit Unsicherheiten behaftet und soll lediglich

die Himmelsgegend beschreiben, in der sich der Planetoid bewegt. Allein schon auf Grund der Parallaxe variieren seine Positionen innerhalb Deutschlands bereits um etwa ein halbes Grad! Daher empfiehlt es sich, Informationen kurzfristig aus dem Internet einzuholen. Dort können Sie sich auch topozentrische Ephemeriden für Ihren Beobachtungsort rechnen lassen, zum Beispiel auf:

<http://newton.dm.unipi.it/neodys/>
oder
www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html

Weitere Kleinplaneten

(2) **Pallas** ist im Walfisch und geht am Monatsanfang um 21:29 Uhr unter, Ende Februar um 20:36 Uhr (alle Zeiten sind in MEZ und gelten für Mannheim). Damit geht auch ihre Beobachtungsperiode zu Ende. Die Helligkeit des Planetoiden bleibt in diesem Zeitraum bei 9,6 bis 9,7 mag.

(4) **Vesta** bewegt sich durch das Sternbild Stier und kulminiert am Monatsanfang mit einer Helligkeit von 7,5 mag um 20:11 Uhr. Am Monatsende erfolgt der Untergang des noch 7,9 mag hellen Asteroiden um 02:34 Uhr.

(9) **Metis** im Fuhrmann ist Anfang Februar 9,3 mag hell. Bis zum Monatsende nimmt ihre Helligkeit auf 10 mag ab. Im Monatsverlauf verfrüht sich die Kulmination von 22:01 Uhr auf 20:19 Uhr.

(14) **Irene** im Sternbild Jungfrau steht Anfang Februar mit einer Helligkeit von 9,8 mag um 04:20 Uhr im Süden. Bis Ende Februar steigt die Helligkeit auf 9,2 mag an und die Kulmination erfolgt um 2:32 Uhr.

(15) **Eunomia** im Sternbild Becher wird Mitte Februar wieder heller als 10 mag und kulminiert dann um 02:32 Uhr. Am Monatsende erreicht sie ihre größte Höhe um 01:31 Uhr und ist 9,8 mag hell.

(29) **Amphitrite** wird am Monatsanfang wieder heller als 10 mag, bewegt sich im Sternbild Jungfrau und kulminiert um 03:40 Uhr. Ende Februar wird die höchste Stellung um 01:38 Uhr mit einer Helligkeit von 9,4 mag erreicht.

MICHAEL SARCANDER

Die Aufsuchkarte auf der rechten Seite finden Sie rotlichtfähig unter:
www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1179111

Meteore – Auf der Jagd nach schwachen Strömen

Der Februar bietet durchweg nur eine geringe Meteoraktivität. Visuelle Beobachtungen lohnen sich vor allem in den Morgenstunden, wenn man immerhin fünf bis zehn sporadische Sternschnuppen erblicken kann. Während des ganzen Monats lassen sich außerdem Meteore aus der Ekliptikregion sichten, deren Radianten ein weites Gebiet von mindestens 30×20 Grad am Himmel bilden. Die Bewegung des Zentrums des Radiantenkomplexes der Anthelionquelle ist in der Tabelle rechts angegeben. Die Teilchen treten mit nur etwa 30 Kilometer pro Sekunde in die Erdatmosphäre ein und verursachen deshalb langsame Meteore.

Der zunehmende Einsatz von Videotechnik zur Beobachtung von Meteorströmen, die für den visuellen Beobachter wegen seiner begrenzten Eintragungsgenauigkeit von Meteorspuren nur schwer nachzuweisen sind. Ein interessanter Fall für diesen Monat ist der Radiant der **Februar-eta-Draconiden** (FED). Er zeigt sich in der Auswertung der Videometeore aus den Jahren 1999 bis 2008 als stärkste Quelle für die Sonnenlänge 315 Grad. Die Sonnenlänge beschreibt hierbei die Position

der Erde auf ihrer Bahn in Bezug auf den Frühlingspunkt. Auch in den Jahren 2011 und 2012 konnte im Bereich dieses Radianten Meteoraktivität gesichtet werden, jeweils wieder bei derselben Sonnenlänge. Für dieses Jahr entsprechen 315 Grad dem 3. Februar – es wird also interessant, wie die Aktivität dieses Stroms in der betreffenden Nacht ausfällt!

Der Radiant der Februar-eta-Draconiden liegt bei $\alpha = 240$ Grad und $\delta = +62$ Grad. Er steht damit über viele Nachtstunden etwa 20 Grad hoch. Kurz vor der Morgendämmerung erreicht er schließlich eine Höhe von 70 Grad. Die abnehmende Mondsichel steht bei einer sehr tiefen Deklination und stört mit ihrem Licht erst ab 4 Uhr Ortszeit ein wenig. Die Eintrittsgeschwindigkeit der Februar-eta-Draconiden in die Atmosphäre beträgt 37 Kilometer pro Sekunde und führt zu relativ langsamen Sternschnuppen, die sich etwa mit den Geminiden im Dezember vergleichen lassen.

Innerhalb der International Meteor Organization haben sich etliche Amateure sowie professionelle Astronomen zu einem Videobeobachtungsnetz zusammengeschlossen, in dem jeden Mo-

Radiant der Anthelionquelle

Datum	α	δ
30.1.	143°	+13°
5.2.	149°	+11°
10.2.	154°	+9°
15.2.	159°	+7°
20.2.	164°	+5°
28.2.	172°	2°

nat rund 60 bis 70 Stationen aktiv sind. Obgleich die eingesetzten Kameras und Objektive von unterschiedlicher Art sind, arbeiten sie alle mit der gleichen Digitalisierungshardware und der gleichen Nachweissoftware. Sie filtert die Sternschnuppen aus dem Video-Stream und speichert die Positionen, die Helligkeiten und die Ausschnittbilder. Das von Sirko Molau entwickelte Programm ist kostenlos als Freeware unter www.metrec.org verfügbar. Die gesamte Datenbank des Netzes lässt sich unter www.imonet.org erreichen und enthält inzwischen mehr als eine Million Meteore. Im Märzheft werden wir die Möglichkeiten, Videokameras für die Meteorbeobachtung einzusetzen, noch näher beleuchten.

RAINER ARLT

Kometen – Ruhe vor dem Sturm

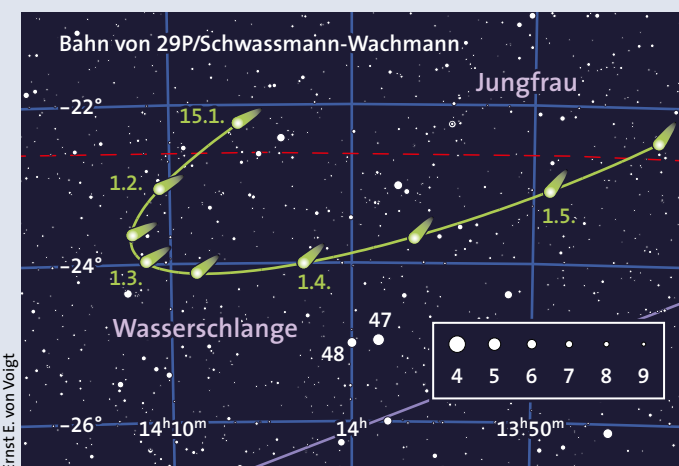
Der Komet **C/2011 L4 (PANSTARRS)** wird erst kurz nach seinem Periheldurchgang am 10. März in unseren Breiten am Abendhimmel auftauchen und könnte als ein bis zu 0 mag helles, spektakuläres Objekt erscheinen. Allerdings ist die Vorhersage der Helligkeit von Schweifsternen notorisch schwierig und unsicher. Bis dahin aber bleibt es bezüglich hellerer Kometen noch einige Wochen ruhig.

Doch die Chance, immerhin einen Schweifstern heller als 12 mag sichten zu können, besteht trotzdem – sofern **29P/Schwassmann-Wachmann** einen seiner gelegentlichen Helligkeitsausbrüche erleidet. Dann können Sie diesen kurzperiodischen Kometen auch in Teleskopen ab einer Öffnung von 20 Zentimetern visuell beobachten.

MICHAEL MÖLLER

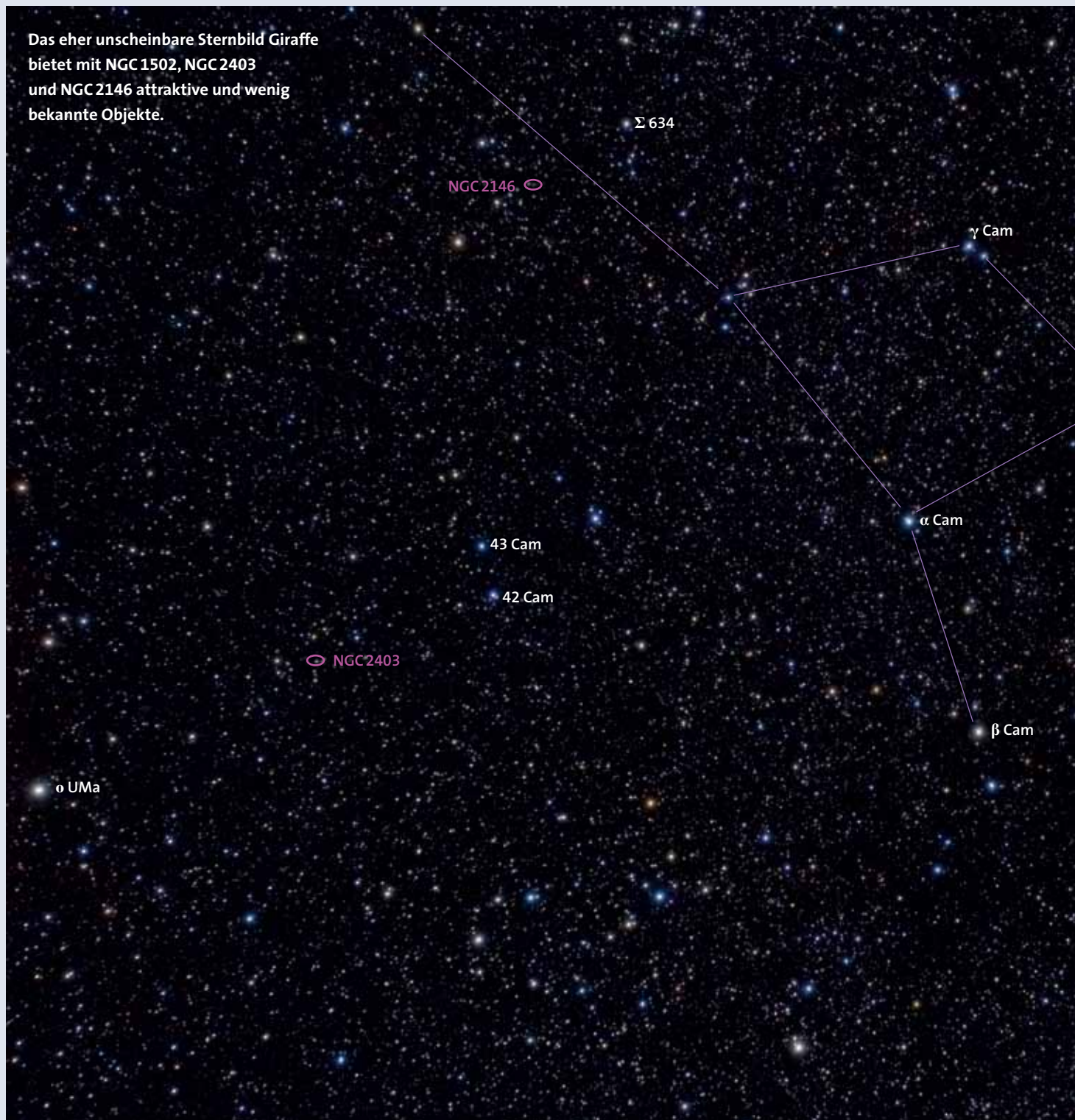
Bahndaten des Kometen 29P/Schwassmann-Wachmann

Periheldurchgangszeit T	2019 April 12,8975
q (AE)	5,739600
e	0,043493
Perihel ω	50°6792
Knoten Ω	312°5378
Inklination i	9°3763
H_0 [mag]/ n	4,0/3



Ephemeride des Kometen 29P/Schwassmann-Wachmann

Datum	Position 2000 α	δ	Δ [AE]	r [AE]	m_1 [mag]	Elong.	Phase
23.1.	14 ^h 08 ^m 7	-22°40'	6,237	6,234	13,9	85,3	9,1
28.1.	14 09,9	-22 55	6,156	6,233	13,9	90,0	9,1
2.2.	14 10,9	-23 08	6,074	6,233	13,9	94,7	9,1
7.2.	14 11,6	-23 21	5,993	6,232	13,8	99,5	9,0
12.2.	14 12,0	-23 32	5,914	6,231	13,8	104,3	8,8
17.2.	14 12,2	-23 41	5,836	6,231	13,8	109,2	8,6
22.2.	14 12,1	-23 50	5,760	6,230	13,8	114,1	8,3
27.2.	14 11,7	-23 56	5,688	6,229	13,7	119,1	8,0
4.3.	14 11,0	-24 02	5,618	6,228	13,7	124,1	7,6



Das eher unscheinbare Sternbild Giraffe bietet mit NGC 1502, NGC 2403 und NGC 2146 attraktive und wenig bekannte Objekte.

Objekte des Monats: Sehenswertes im Sternbild Giraffe

Ein offener Sternhaufen und zwei Galaxien, allesamt im unspektakulären Sternbild Giraffe, sind die Ziele unseres Himmelsspaziergangs im Februar. NGC 1502 ist ein sehr junger Sternhaufen und enthält somit noch massereiche heiße Sterne. Die Spiralgalaxie NGC 2403 liegt nahe zur Grenze zum Großen Bären, während die Balkenspirale NGC 2146 mit einer Deklination von rund 78 Grad nicht weit vom nördlichen Himmelspol entfernt steht.

NGC 1502: ein kompakter Haufen junger Sterne

Mit einem Durchmesser von sieben Bogenminuten und einer Helligkeit von 5,7 mag ist dieser kompakte offene Sternhaufen das sehenswerteste Objekt seiner Art im Sternbild Giraffe. NGC 1502 bildet mit α und β Camelopardalis ein nahezu gleichschenkliges Dreieck, an dessen westlicher Spitze wir den offenen Haufen leicht im Fernglas oder Teleskopsucher finden

(siehe Übersichtsbild oben). Nur rund anderthalb Grad südlich von ihm steht übrigens der Planetarische Nebel NGC 1501.

Auch in kleineren Teleskopen mit vier bis sechs Zoll Öffnung wirkt NGC 1502 schon sehr attraktiv: Vier mit Helligkeiten von 7 bis 8 mag deutlich auffälliger O- und B-Sterne dominieren etwa 45 weitere Haufenmitglieder mit Helligkeiten von 9 bis 11 mag (siehe Bild rechts oben). Für das Alter des Sternhaufens ergibt sich damit



Peter Wienerroither

ein Wert von etwa zehn Millionen Jahren. NGC 1502 ist gut 3000 Lichtjahre von uns entfernt und nur etwa sechs Lichtjahre groß. Dieser Sternhaufen ist also auch in Wirklichkeit so kompakt, wie er aussieht. Sein Licht erleidet im interstellaren Medium eine recht starke Absorption von 2,3 mag. Nicht auszudenken, könnte man NGC 1502 ungetrübt an unserem Himmel sehen!

Sein wohl interessantestes Mitglied ist der optische Doppelstern ADS 2984 im



Peter Wienerroither

Der junge, kompakte Sternhaufen NGC 1502 ist einer der reizvollsten offenen Sternhaufen der Giraffe.

Zentrum des Sternhaufens. Seine Komponenten sind rund 18 Bogensekunden voneinander entfernt. Beide sind jeweils unaufgelöste Paare heißer, massereicher Sterne und lassen sich nur spektroskopisch als solche erkennen. Zusammen ergeben sie das hellste Sternsystem in NGC 1502. ADS 2984B, die nordwestliche Komponente, ist zudem als der Bedeckungsveränderliche SZ Cam bekannt. Seine Umlaufperiode beträgt 2,698 Tage, somit wiederholt sich eine günstig zu beobachtende Bedeckung alle acht Nächte fast zur gleichen Zeit. Der normalerweise 7,0 mag helle Stern wird dabei um knapp 0,3 mag schwächer.

Die entfernte Paarung von NGC 1502 mit dem Planetarischen Nebel NGC 1501 dürfte dagegen rein zufälliger Natur sein. Ein gemeinsamer Ursprung lässt sich schon deshalb ausschließen, weil eventuell bereits ausgebrannte Sterne des jungen Haufens so massereich gewesen wären, dass sie keine Planetarischen Nebel, sondern Supernovae erzeugt hätten.

NGC 2403: Viel Ähnlichkeit mit M33

Um diese weit nördlich stehende, noch der M81-Gruppe zugehörige Spiralgalaxie zu finden, gehen Sie am besten vom Stern α UMa am westlichen Rand des Sternbilds Großer Bär aus. Von hier sollten Sie langsam nordwestlich in die Giraffe hineinschwenken, in Richtung auf das

1,3 Grad weite und 5,1 mag helle Sternpaar 42 und 43 Camelopardalis zu (siehe Übersichtsbild links). Benutzen Sie dabei das Teleskop mit seiner schwächsten Vergrößerung, denn in einem normalen Sucher ist die nur 8,1 mag helle Galaxie nicht zu sehen. Auf gut halbem Weg zum Sternpaar sollte dann ein schwacher, matschiger Lichtfleck im Gesichtsfeld erscheinen, es ist der Zentralbereich von NGC 2403.

Sowohl in ihren physikalischen Dimensionen als auch in ihrem Erscheinungsbild ähnelt diese Welteninsel sehr der uns viermal näheren Spiralgalaxie M33 aus unserer lokalen Gruppe, die sich im kleinen Sternbild Dreieck befindet. Deshalb ist auch bei NGC 2403 ein sehr dunkler Himmel erforderlich, um ihre lichtschwachen Außenbereiche erahnen zu können, die sich über ein Himmelsareal von bis zu 23×12 Bogenminuten erstrecken.

Probieren Sie Vergrößerungen bis etwa zur Hälfte der Millimeterzahl der Teleskopöffnung aus, schirmen Sie Ihr Auge dabei gut gegen Fremdlicht ab, und lassen Sie sich dann viel Zeit mit der bestmöglichen Dunkeladaption. Langsam erscheinen dann auch die weiter außen liegenden Bereiche der leicht schräg von oben gesehenen Galaxienscheibe. Auch bei einem dunklen Himmel können Sie die Spiralstruktur erst in größeren Teleskopen ab Öffnungen von zwölf Zoll oder

NGC 2146 – ein »Dosenöffner« in der Giraffe

Die Welteninsel NGC 2146 ist eine 10,5 mag helle Balkenspirale vom Typ Sb_{ab}, die weit nördlich im stellaren Niemandsland des Sternbilds Giraffe liegt (siehe Übersichtsbild auf S. 70). Sie finden sie an der Position 06^h18^m 7 und +78°21'. NGC 2146 zählt auf Grund ihrer starken Verformung zu den ungewöhnlichsten Galaxien des Himmels. Zu ihren weiteren Eigenarten gehört die späte Entdeckung, die durch die Astronomen Ernst Wilhelm Tempel und Friedrich Winneke unabhängig voneinander erst in den späten 1870er Jahren erfolgte – alle früheren großen Beobachter wie William Herschel oder Louis d'Arrest hatten NGC 2146 nämlich übersehen! Ebenso seltsam mutet es an, dass der Astronom Halton Arp diese Welteninsel nicht in seinen berühmten Katalog ungewöhnlicher Galaxien aufgenommen hat.

Generell hat es auf mich den Anschein, als ob die Himmelsregion um den Nordpol von den Astronomen schon immer vernachlässigt wurde. Besonders das Sternbild Giraffe enthält weitere wirklich helle Galaxien, die erst Ende des 19. Jahrhunderts oder noch später entdeckt wurden, wie beispielsweise NGC 1560, NGC 2336, NGC 2715, IC 342 und IC 356.

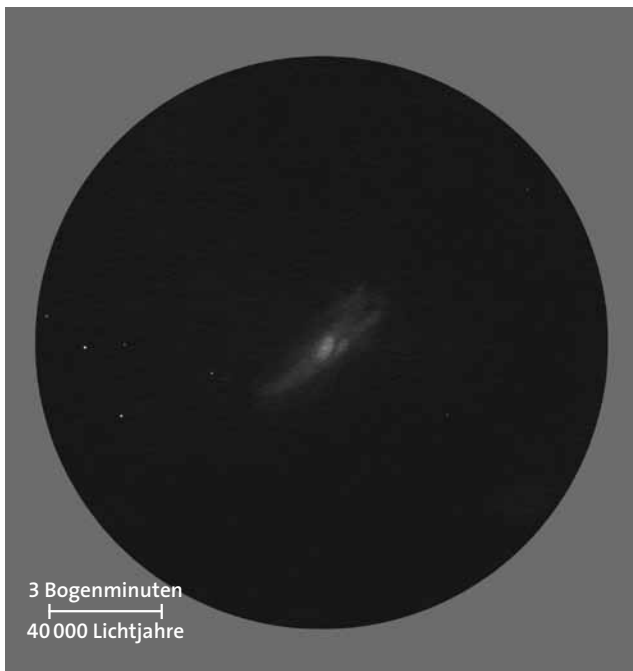
NGC 2146 ist wahrscheinlich 45 Millionen Lichtjahre entfernt und wird als Starburst-System eingestuft, das heißt in ihr entstehen größere Anzahlen von Sternen. Sie zählt zu den hellsten Infrarotstrahlern am Himmel. Ihre Scheibe ist stark deformiert, und das Staubband ist gegenüber der Mittelebene deutlich verkippt – ähnlich wie bei NGC 3628 im Löwen. All diese Eigenschaften lassen sich nur durch einen äußeren gravitativen Einfluss erklären. Im Umfeld von NGC 2146 gibt es aber keinen in Frage kommenden nahen Begleiter! Die 12,9 mag helle Galaxie NGC 2146A, nur 19 Bogenminuten nordöstlich gelegen, ist nämlich ein Hintergrundobjekt. Somit ist zu vermuten, dass NGC 2146 ihren früheren Begleiter schon vor mehreren 100 Millionen Jahren vollständig in sich aufgenommen hat. Die heftige Sternentstehung, die für uns unsichtbar hinter dem dunklen

Staubband abläuft, wird vermutlich durch jenes Material gespeist, das zunächst aus NGC 2146 herausgerissen wurde und jetzt zurückfällt. Davon zeugt ein 400 000 Lichtjahre langer Gezeitenschweif aus neutralem Wasserstoff.

Wie lässt sich NGC 2146 auffinden?

Allerdings ist die Galaxie, wie die meisten Objekte im Sternbild Giraffe, nicht so leicht zu finden. Ich suche dafür zuerst nach dem Doppelstern Σ 634. Seine ungleiche Paarung aus einem 9 mag schwachen Begleiter und dem 5 mag hellen Hauptstern vom Spektraltyp F6V lässt sich bereits bei niedriger Vergrößerung um 20-fach zweifelsfrei erkennen. Von hier aus sind es dann 2,8 Grad nach Ostsüdost, wobei ich von Stern zu Stern den Weg im Teleskop genau verfolge. Die ungewöhnliche Morphologie von NGC 2146 zeigt sich dem geduldigen Beobachter dann auch im Okular. Der Astronom Timothy Ferris nannte sie den »Dosenöffner«. Schon bei 55-facher Vergrößerung sieht sie seltsam aus: Der Umriss ist rechteckig und dehnt sich rund $4 \times 1,5$ Bogenminuten von Nordwest nach Südost aus, wobei die Enden manchmal sogar breiter als das Zentrum wirken. Ein 12 mag heller Stern liegt östlich des Südostendes. Mit zwei schwächeren Begleitern mit Helligkeiten von 13 und 14,5 mag bildet er ein ungleiches Tripel.

Der Hauptteil der Galaxie misst 3×1 Bogenminuten und erscheint mir im Teleskop eindeutig asymmetrisch: Die Südosthälfte ist schmaler und krümmt sich in Richtung des besagten Sternentripels. Das Nordwestende von NGC 2146 ist breiter und scheint sich in zwei Ausläufer zu teilen. Der längliche Kern von einer Bogenminute ist um vielleicht 15 Grad gegen die Hauptebene geneigt. Blickweise zeigt sich bei 89-facher Vergrößerung ein kurzes Dunkelband westlich des Kerns, das parallel zu diesem verläuft. Die Sichtung in kleinen Geräten wie meinem 130-Millimeter-Refraktor ist schwieriger, als es Fotos suggerieren. MICHAEL FRITZ



Der Autor zeichnete die ungewöhnlich geformte Galaxie NGC 2146 im Sternbild Giraffe an seinem 13-Zentimeter-Refraktor (links). Das Gesichtsfeld beträgt 15 Bogenminuten, Norden ist oben. Das Bild oben stammt vom Palomar Observatory Sky Survey (POSS II) und wurde im blauen Licht bei einer Wellenlänge von 400 Nanometern aufgenommen.

mehr wahrnehmen (siehe Bild rechts). In der Entfernung von rund zehn Millionen Lichtjahren entspricht eine Bogenminute schon bereits mehr als 3000 Lichtjahren an wahrer Ausdehnung in NGC 2403.

Die Zentralregion dieser Spiralgalaxie zeichnet sich durch mehrere große offene Sternhaufen mit massereichen, sehr heißen Sternen aus, die in HII-Regionen eingebettet sind. Von diesen kompakten Regionen wird neben der H-alpha-Emission auch Strahlung im fernen Ultravioletten und sogar weiche Röntgenstrahlung registriert (siehe Yukita et al., *Astronomical Journal* 139, S. 1066ff., 2010).

Diese Beobachtungsbefunde darf man so deuten: Die ersten der hier entstandenen, extrem massereichen Sterne sind bereits als Supernovae explodiert. Ihre Stoßwellen haben das Wasserstoffgas der jeweiligen Sternentstehungsregion teilweise so stark erhitzt, dass es weiche Röntgenstrahlung abgibt. Das restliche, davon nicht betroffene Gas wird von der ultravioletten Strahlung der gegenwärtig vorhandenen massereichen Sterne zum Leuchten in den Wasserstofflinien angeregt. Letztere tragen auch zur beobachteten fernen UV-Strahlung bei.

Insgesamt ist die hier ablaufende Sternentstehungsaktivität auffällig hoch



Christoph Bernhard

Christoph Bernhard lichtete die Spiralgalaxie NGC 2403 im Sternbild Giraffe mit einem 180-Millimeter-Teleskop ab. Diese Welteninsel ähnelt in ihrer Gestalt sehr ihrem Gegenstück Messier 33 im Sternbild Dreieck.

für eine fast allein stehende Spiralgalaxie. NGC 2403 ist nämlich von nur fünf kleinen, nicht wirklich nahen Zwerggalaxien als Begleiter umgeben. Und ihre großen Nachbarn, M81 und M82, sind extrem weit entfernt, was schon ein Blick auf die Sternkarte verdeutlicht. Das wirft nun interessante Fragen zur

inneren Dynamik von Spiralgalaxien auf, denn bisher nahm man immer an, dass eine intensive Sternentstehung stets in Schüben käme, die auf das Verschlucken eines Begleiters durch Kannibalismus oder auf eine enge Begegnung mit einer anderen Galaxie folgen.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



DER PREMIUMBEREICH – EXKLUSIV FÜR ABONNENTEN VON STERNE UND WELTRAUM

Jahresabonnenten von *Sterne und Weltraum* profitieren nicht nur von besonders günstigen Konditionen, exklusiv auf sie warten unter www.sterne-und-weltraum.de/aboplus auch eine ganze Reihe weiterer hochwertiger Inhalte und Angebote, unter anderem:

- Alle *Sterne und Weltraum*-Artikel seit 2005 im Volltext
- Ein Mitgliedsausweis, dessen Inhaber in zahlreichen Museen und wissenschaftlichen Einrichtungen Ermäßigungen erhält
- Vergünstigte Sonderhefte, Downloads und das Produkt des Monats sowie *Spektrum – Die Woche* zum Spezialpreis

www.sterne-und-weltraum.de/aboplus



Tel.: 06221 9126-743
Fax: 06221 9126-751
E-Mail: service@spektrum.com
Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH
Slevogtstraße 3–5 | 69126 Heidelberg



Spektrum
DER WISSENSCHAFT
VERLAG

WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND