

Dem Beobachter bietet sich am östlichen Morgenhimmel des 15. Juli eine eindrucksvolle Konstellation aus Mond, Jupiter, Aldebaran, Venus, Hyaden und Plejaden.

Jupiterbedeckung durch den Mond

Am frühen Morgen des 15. Juli bedeckt die abnehmende Mondsichel den Riesenplaneten Jupiter und seine vier hellen Monde. Diese fünf Akteure werden einer nach dem anderen ab etwa 03:30 Uhr MESZ am hellen, nördlichen Mondrand verschwinden.

Die Bedeckung von Jupiter findet recht tief am Morgenhimmel statt. Wählen Sie deshalb einen Beobachtungsort mit einer guten Horizontsicht nach Osten. Dann wird der Anblick der Szenerie mit bloßem Auge um so eindrucksvoller sein: Jupiter und die Mondsichel stehen gut sichtbar im aufgehenden Stier, im »Goldenen Tor der Ekliptik«, das heißt eingerahmt vom Aldebaran in den Hyaden unterhalb und den Plejaden oberhalb. Tiefer am Osthorizont leuchtet zudem die helle Venus (siehe Bild oben). Beim Eintritt von Jupiter steht die abnehmende Mondsichel in Frankfurt am Main rund elf Grad über dem Horizont. Selbst an einem dunstigen Morgen sollte sich schon die vorherige Annäherung von Jupiter an den hellen Nordostrand des Mondes mit bloßem Auge beobachten lassen. In Norddeutschland herrscht dann bereits Morgendämmerung, aber in Süddeutschland bestehen auch noch für die Zeit nach dem Austritt gute Beobachtungsbedingungen.

Selbstverständlich lohnen sich hierbei Aufnahmen mit einer Kamera auf einem Stativ. Mit Belichtungen von bis zu zehn Sekunden, bei einer Empfindlichkeit von 200 bis 400 ASA, lassen sich bereits auch die hellsten Plejadensterne abbilden.

Dabei sollten Sie aber ruhig etwas experimentieren: Während längere Belichtungen die Plejaden und die Landschaft besser zeigen, werden dabei Mond und Jupiter gnadenlos überbelichtet. Die beiden Hauptakteure werden dagegen bei kurzen Belichtungen und mit längerer Brennweite erheblich besser abgebildet.

Teleskopbesitzer haben noch viel mehr vom Ereignis

Als Benutzer eines Teleskops genießen Sie bei dieser Gelegenheit nicht nur den profanen Vorteil der Vergrößerung, sondern können zudem das Geschehen auch noch bei weit fortgeschrittener Dämmerung gut verfolgen. Dies sollte vor allem für unsere norddeutschen Leser Motivation



Stellarium / SuW-Grafik

und Ansporn sein, denn in Hamburg steht die Sonne während des Austritts von Jupiter nur noch fünf Grad unter dem Horizont. Aber zu alledem bietet sich dem Teleskopbesitzer an diesem Morgen sogar ein fünffaches Bedeckungsschauspiel: Im Fernrohr sind auch die Ein- und Austritte der vier hellen Galileischen Monde von Jupiter spannende Ereignisse.

Als Zugabe findet in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz gegen 04:30 Uhr MESZ noch eine Bedeckung des 6,1 mag hellen Sterns HIP 20417 statt, die entlang einer Linie Straßburg – Bamberg – Cottbus sogar streifend erfolgt (siehe die Tabelle rechts oben).

Solange es die Morgendämmerung erlaubt, ist im Fernrohr oder Feldstecher auch sehr schön der Rand der im aschgrauen Erdlicht erscheinenden dunklen Seite des Mondes zu sehen. Dies ist besonders hilfreich beim Einstellen und Verfolgen der Austritte von Jupiter und seinen Monden.



Stellarium / SuW-Grafik

Der Eintritt von Jupiter und seinen Monden (von links nach rechts: Kallisto, Ganymed, Jupiter, Io, Europa) erfolgt an der Nordspitze der beleuchteten schmalen Mondsichel. Der Austritt ereignet sich am dunklen Mondrand. Die genauen Ein- und Austrittszeiten für vier Städte sind in der Tabelle rechts oben gelistet.

Ein- und Austritte für vier Städte, Zeiten in MESZ

	Eintritte:				Austritte:			
	Hamburg	Frankfurt/M.	München	Wien	Hamburg	Frankfurt/M.	München	Wien
Europa	03:47	03:38	03:31	03:28	04:13	04:11	04:12	04:14
Io	03:50	03:41	03:34	03:31	04:16	04:14	04:15	04:17
Jupiter	03:51 – 03:53	03:42 – 03:44	03:35 – 03:37	03:33 – 03:35	04:17 – 04:19	04:16 – 04:18	04:16 – 04:18	04:18 – 04:20
Ganymed	03:58	03:49	03:42	03:40	04:25	04:24	04:24	04:26
Kallisto	04:02	03:53	03:46	03:44	04:30	04:29	04:29	04:31
HIP 20417	–	–	04:22	04:18	–	–	04:45	04:51

Bei der niedrigen Höhe des Mondes über dem Horizont können Sie wegen des voraussichtlich unruhigen Bilds nur relativ geringe Vergrößerungen benutzen. Auch wenn deshalb die Jupitermonde sternförmig aussehen, so verrät uns der Bedeckungsvorgang, dass wir es hier mit etwas ausgedehnten Objekten zu tun haben. Wie Sie sich vielleicht schon bei mehreren Gelegenheiten selbst vergewissern konnten, erscheinen oder verschwinden Sterne am Mondrand schlagartig. Bei den Jupitermonden dauert das wegen ihrer Winkeldurchmesser von etwa einer Bogensekunde jedoch zwei bis drei Sekunden, wovon Sie sich am Morgen des 15. Juli vor allem bei den Austritten am dunklen Mondrand leicht selbst überzeugen können.

Tipps für den Astrofotografen

Da sich die spannendsten Phasen der Jupiterbedeckung innerhalb weniger Minuten abspielen, sollten Sie jeden Versuch, die Ereignisse durch das Teleskop zu fotografieren, sehr gut vorbereiten. Die

Minuten des Ein- und Austritts verrinnen so schnell, da bleibt keine Zeit für Experimente mit allzu komplizierter Technik! Am besten für diesen Einsatz geeignet ist daher eine digitale Spiegelreflexkamera (DSLR), im Primärfokus mit oder ohne Telekonverter. Sie sollte per Adapter und ohne ihr Objektiv direkt an das Teleskop angeschraubt werden.

Mit Testaufnahmen kurz vor dem Eintritt sollten Sie die Fokussierung überprüfen. Bei ruhiger Luft und unter Benutzung einer festen nachgeführten Montierung können Sie sich auch an die Okularprojektion heranwagen. Hierbei ist eine Vervierfachung bis Verfünffachung der Teleskopbrennweite erstrebenswert. In den käuflich zu diesem Zweck angebotenen Projektionsadaptern kommt dazu ein Okular von etwa 20 Millimeter Brennweite zum Einsatz.

Ohne eine motorische Nachführung sollte die Belichtungszeit maximal $\frac{1}{15}$ Sekunde betragen, was bei Fokalaufnahmen und Normalempfindlichkeit auch ein

guter Wert ist. Bei einem wallenden Bild erzielen Sie so auch eine schärfere, das heißt weniger verwaschene Abbildung. Für eine höhere Vergrößerung sollten Sie deshalb die Empfindlichkeit deutlich erhöhen, um die Belichtungszeit vergleichsweise kurz zu halten. Machen Sie vor dem Eintritt unbedingt einige Probelichtungen, denn die Belichtungsautomatik kann durch den anfangs noch sehr dunklen Himmels-hintergrund fehlgeleitet werden. Nicht vergessen: Am Vorabend die Batterien von Teleskop und Kamera aufladen, und für viel freien Speicherplatz sorgen, damit Sie möglichst viele Fotos schießen können. Denn für ein bis zwei Bilder von besserer Schärfe, welche die Momente ruhigerer Luft treffen, werden jeweils etwa ein Dutzend Versuche benötigt.

Wie immer freut sich die Redaktion von Sterne und Weltraum über die Einsendung Ihrer Fotografien, und wir wünschen allen unseren Lesern viel Erfolg und Freude bei der Beobachtung dieses seltenen Ereignisses. KLAUS-PETER SCHRÖDER



Der offene Sternhaufen M 39 im Schwan

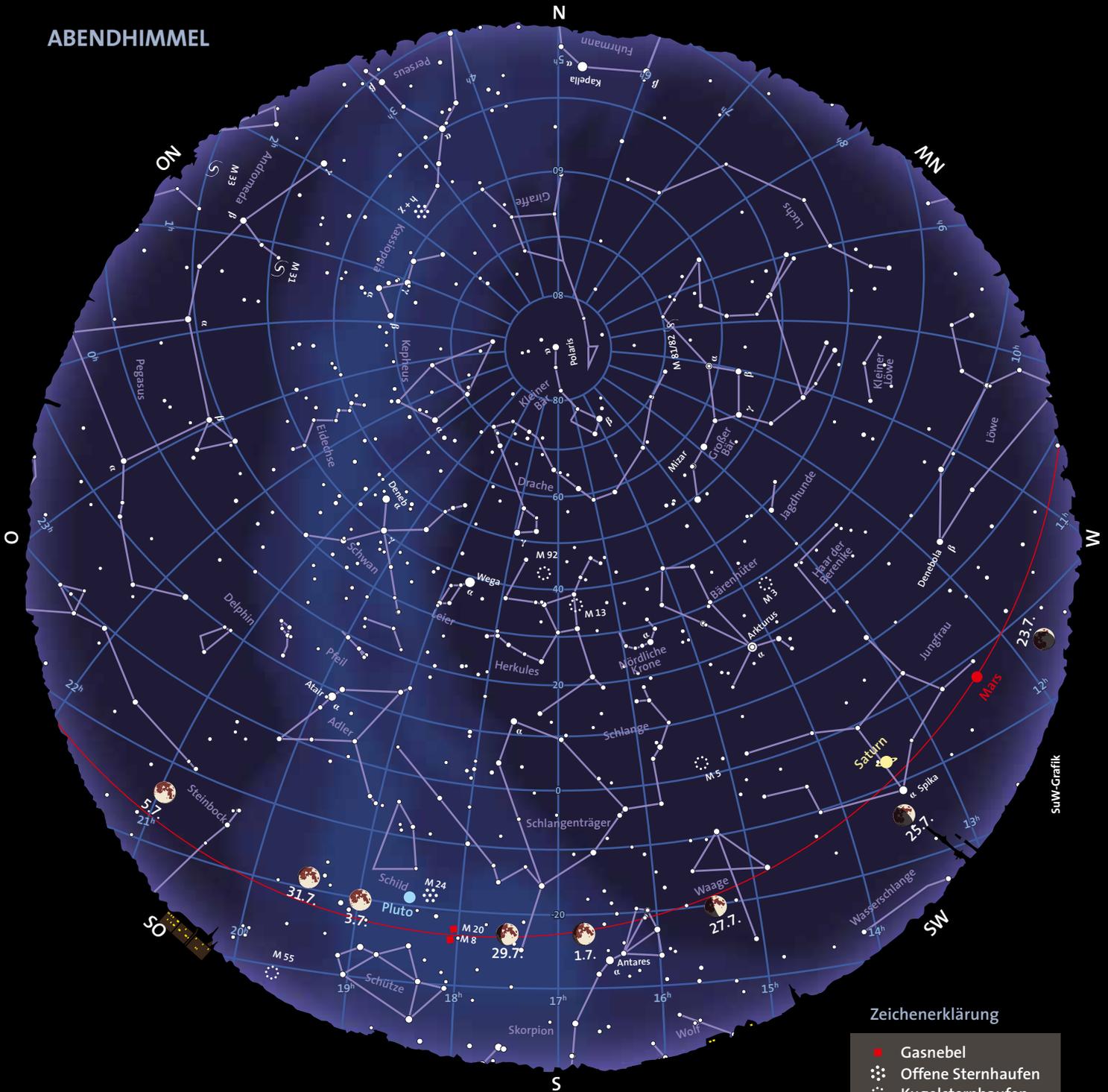
Dieser 4,6 mag helle und gut 30 Bogenminuten große offene Sternhaufen im Schwan ist eines der schönsten Feldstecherobjekte in der Sommermilchstraße, besonders unter den limitierenden Bedingungen eines aufgehellten Stadthimmels. Nur rund neun Grad östlich und drei Grad nördlich vom hellen Deneb (α Cyg) im Sternbild Schwan gelegen, ist M 39 schnell gefunden. Schon eine kleinere Optik löst die lose Ansammlung seiner mit bis zu 7 mag recht hellen, weiß leuchtenden Sterne auf. Der große Sternhaufen ist auf einem Areal verstreut, das der scheinbaren Größe des Vollmonds entspricht. M 39 steht in rund 1000 Lichtjahren Entfernung und ist rund zehn Lichtjahre groß. Sein Alter lässt sich mit einem für offene Sternhaufen recht üblichen Wert von 280 Millionen Jahren beziffern. KLAUS-PETER SCHRÖDER

Der offene Sternhaufen M 39 im Sternbild Schwan ist eines der schönsten Objekte der Sommermilchstraße und lässt sich im Feldstecher leicht in Einzelsterne auflösen.



Andreas Rörig

ABENDHIMMEL



Zeichenerklärung

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

-1 0 1 2 3 4

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.

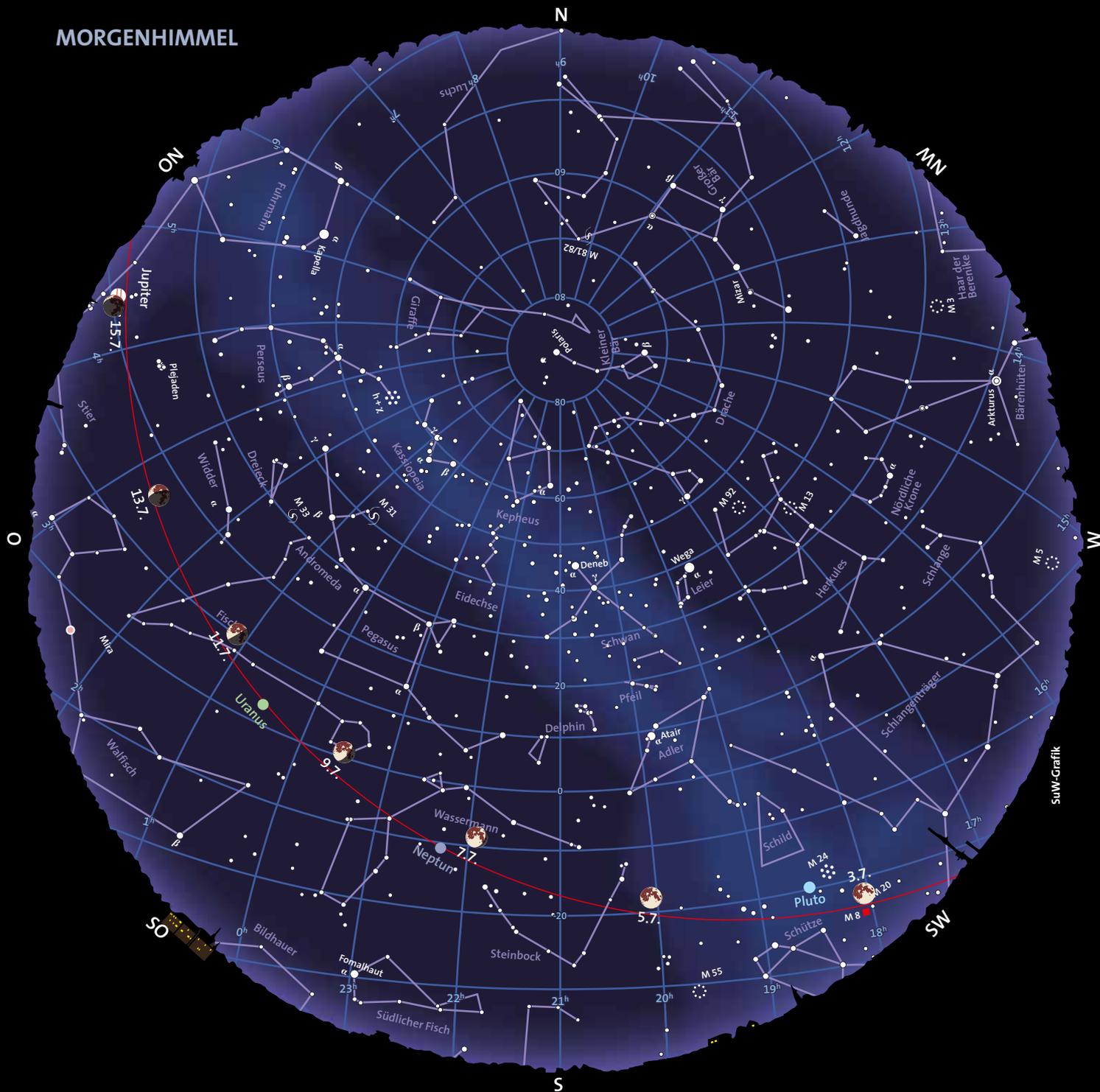
Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

1. Junihälfte 2012	1:00 Uhr MESZ	24:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2012	24:00 Uhr MESZ	23:00 Uhr MEZ
1. Julihälfte 2012	23:00 Uhr MESZ	22:00 Uhr MEZ
2. Julihälfte 2012	22:00 Uhr MESZ	21:00 Uhr MEZ

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

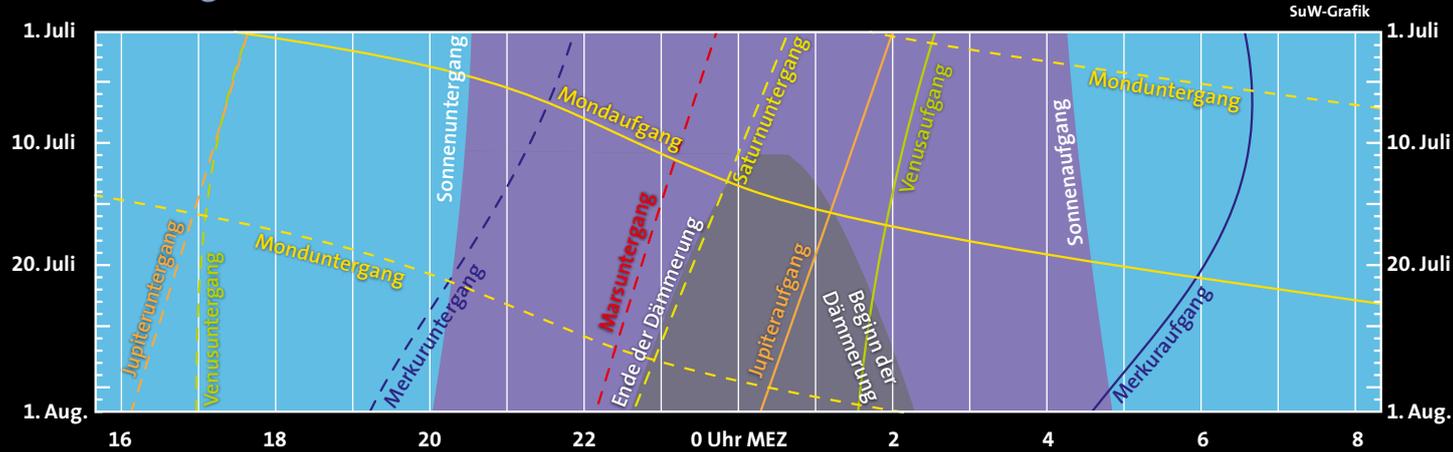
1. Junihälfte 2012	5:00 Uhr MESZ	4:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2012	4:00 Uhr MESZ	3:00 Uhr MEZ
1. Julihälfte 2012	3:00 Uhr MESZ	2:00 Uhr MEZ
2. Julihälfte 2012	2:00 Uhr MESZ	1:00 Uhr MEZ

MORGENHIMMEL



SuW-Grafik

Dämmerung, Mond- und Planetenlauf



SuW-Grafik



SuW-Grafik

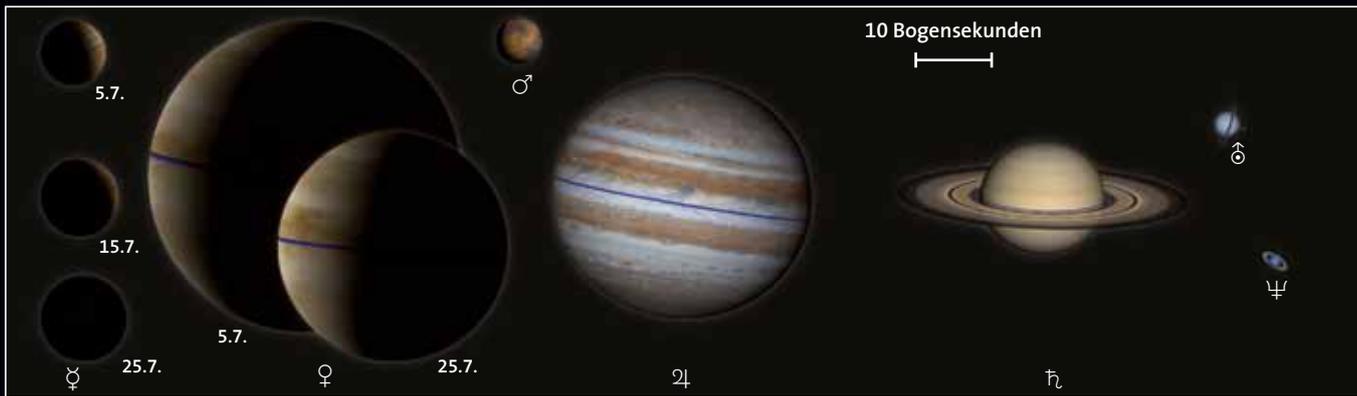


SuW-Grafik

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 Υ 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.



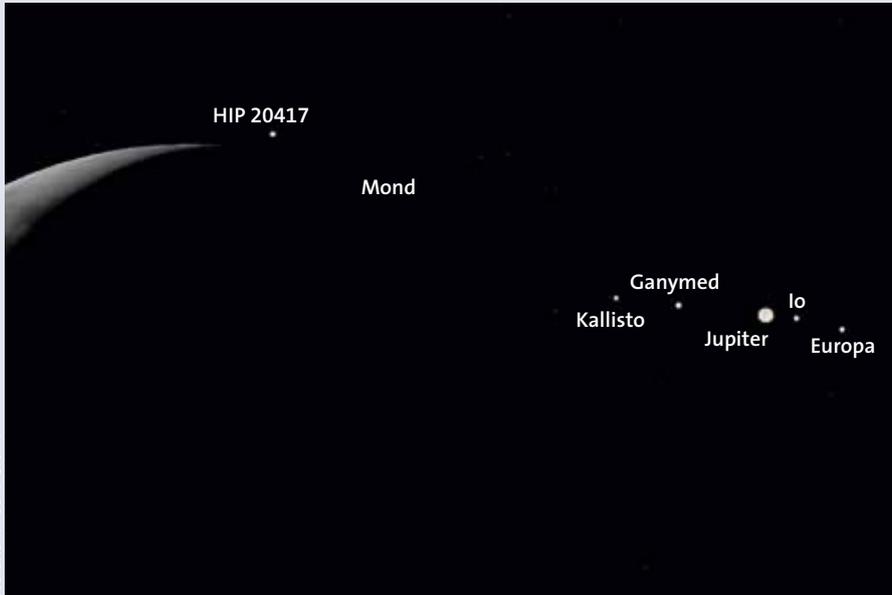
Ernst E. von Voigt



Astronomische Ereignisse

1. Juli 14 Uhr MESZ = JD 2 456 110,0

Tag	Datum	MESZ	Ereignis
So	1.7.	4 ^h	Merkur in größter östlicher Elongation (25,7 Grad) (abends sichtbar, Helligkeit 0,6 mag)
		20 ^h	Mond in Erdnähe (Perigäum, 362 366 km) Mond nahe bei Antares
Di	3.7.	20:52	Vollmond
Mi	4.7.		Erde im größten Abstand von der Sonne (Aphel, 152 100 000 km = 1,017 AE)
Sa	7.7.	23:47	Austritt von ν Aqr (5,3 mag) am dunklen Mondrand (tief im Osten)
Mo	9.3.	4 ^h	Venus knapp ein Grad nördlich von Aldebaran und 5 Grad südöstlich von Jupiter (östlicher Morgenhimmel)
Mi	11.7.	03:49	abnehmender Halbmond (letztes Viertel)
Do	12.7.		Venus im größten Glanz als Morgenstern (-4,6 mag)
Fr	13.7.	19 ^h	Mond in Erdferne (Apogäum, 404 779 km)
Sa	14.7.	00:45	U Sge (Bedeckungsveränderlicher, 6,6 – 9,2 mag, $P = 3,381$ Tage) im Minimum R Cas (Mirastern, 6,4 – 12,6 mag, $P = 433$ Tage) im Maximum
So	15.7.	~03:43	Mond bedeckt Jupiter (-2,1 mag), Eintritt am hellen Rand (Osthimmel) (siehe S. 56)
		~04:17	Austritt von Jupiter am dunklen Mondrand (tief am östlichen Morgenhimmel (siehe S. 56)
		04:37	Streifende Bedeckung von HIP 20417 (6,1 mag) am nördlichen Mondrand (siehe S. 56)
Di	17.7.	04:30	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel
Do	19.7.	06:25	Neumond
Sa	21.7.	01:00	δ Cep (Cepheide, 3,5 – 4,4 mag, $P = 5,366$ Tage) im Maximum
So	22.7.	22:30	erste Abendsichtbarkeit der jungen Mondsichel
Di	24.7.	23 ^h	Mond fünf Grad südlich von Mars (tief am westlichen Abendhimmel)
Mi	25.7.	23 ^h	Mond bei Spika
Do	26.7.	01:00	U Cep (Bedeckungsveränderlicher, 6,8 – 9,2 mag, $P = 2,493$ Tage) im Minimum
		10:57	zunehmender Halbmond (erstes Viertel)
Fr	27.7.		Maximum der Piscis-Austriniden, ZHR bis 5 Maximum der Südlichen δ -Aquariden, ZHR bis 20 (siehe S. 66)
Sa	28.7.	22 ^h	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne (0,591 AE von der Erde) Mond nahe bei Antares
So	29.7.	10 ^h	Mond in Erdnähe (Perigäum, 367 315 km) Maximum der α -Capricorniden, ZHR bis 4 (siehe S. 66)
Di	31.7.	00:35	U Cep (Bedeckungsveränderlicher, 6,8 – 9,2 mag, $P = 2,493$ Tage) im Minimum



Stellarium / SuW-Grafik

Die Stellungen der Jupitermonde nach der Bedeckung am 15. Juli 2012.

Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde

Tag	MESZ	Ereignis
5	04:23	Ganymed VE
7	04:18	Europa SA
9	03:20	Europa BE
	03:24	Io DA
16	04:25	Io SA
17	04:47	Io BE
23	02:37	Ganymed SE
	04:19	Europa VA
24	03:30	Io VA
25	02:56	Io SE; 04:01 DE
	03:28	Europa DE
30	04:47	Ganymed SA

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

Der Lauf des Mondes

Zu Monatsbeginn finden wir den zunehmenden **Mond** im Sternbild Schlangenträger, er steht nicht weit vom Stern Antares im Skorpion entfernt. Schon am nächsten Tag tritt er in den Schützen über, in dem er für drei Tage verbleibt. Am 3. Juli ist Vollmond, zwei Tage später wechselt der abnehmende Mond für einen Tag in den Steinbock. Der 6. Juli zeigt den Erdtrabanten im Wassermann, am 9. werden die Fische erreicht. Am 11. Juli wird das letzte Viertel, der abnehmende Halbmond durchlaufen, eine Tag später tritt der Erdtrabant in den Widder für zwei Tage ein, bevor er am 14. in den Stier wechselt.

Am frühen Morgen des 15. Juli bedeckt die schmale Mondsichel den Riesen-

planeten Jupiter und seine vier großen Monde, zudem wird kurze Zeit später auch der 6,1 mag helle Stern HIP 20417 vom Mond bedeckt (siehe S. 56 und Grafik oben). Letztmals vor Neumond am 19. Juli dürften wir die schmale Mondsichel in der Morgendämmerung im Sternbild Zwillinge erspähen können.

Erst am 22. Juli können wir dann in der Abenddämmerung die schmale Sichel des zunehmenden Mondes im Sternbild Löwe sichten, einen Abend später wechselt sie in die Jungfrau. Der zunehmende Halbmond, das erste Viertel, wird am 26. Juli in der Waage durchlaufen, zwei Tage später finden wir den Erdtrabanten wie zu Monatsanfang im Schlangen-

träger. Am 30. Juli tritt der Mond in den Schützen ein, in dem er bis zum Monatsende verbleibt.

Die Planeten

Merkur durchläuft am 1. Juli eine größte östliche Elongation zur Sonne und erreicht einen Abstand von 25,8 Grad. Dennoch reicht es im Juli in unseren Breiten nicht zu einer Abendsichtbarkeit.

Venus zeigt sich nach ihrem Sonnentransit am 6. Juni nun als Morgenstern. Zu Monatsanfang geht Venus um 03:35 Uhr auf, zum Monatsende um 02:35 Uhr (alle Zeiten sind in MESZ und beziehen sich auf Frankfurt am Main). Am 10. Juli zieht der Morgenstern in nur 0,9 Grad Abstand am hellen Stern Aldebaran im Stier vorbei, zwei Tage später strahlt Venus im größten Glanz von -4,6 mag vom Himmel. Zu Monatsanfang erscheint der Morgenstern im Teleskop als schlanke Sichel mit einem Durchmesser von 45 Bogensekunden. Zu Monatsende schrumpft der Durchmesser auf 28 Bogensekunden und der Planet zeigt sich zu 42 Prozent beleuchtet.

Mars bewegt sich rechtläufig durch die Jungfrau und seine Helligkeit fällt im Lauf des Monats um 0,2 mag auf 1,1 mag. Zu Monatsanfang geht der Rote Planet um 00:43 Uhr unter, zu Monatsende schon um 23:12 Uhr. Der scheinbare Durchmesser fällt auf unter sechs Bogensekunden. Am 24. Juli finden wir Mars, Saturn und der Mond in einem Stelldichein tief am westlichen Horizont (siehe Grafik links).



Stellarium / SuW-Grafik

Zentralmeridiane des Jupiter

Tag	Uhrzeit	System I	System II
1. 7.	2:00 MESZ	93,8°	163,7°
Zunahme in 10 s		0,102	0,101
1 min		0,610	0,604
10 min		6,096	6,043
1 h		36,573	36,255
10 h		5,733	2,554
1 d		157,760	150,130
10 d		137,600	61,300

Am späten Abendhimmel des 24. Juli gibt sich der Mond mit Mars und Saturn in der Jungfrau ein Stelldichein.

Jupiter zeigt sich am Morgenhimmel und bewegt sich sich rechtläufig durch den Stier. Zu Monatsanfang geht der Riesenplanet um 03:03 Uhr auf, zum Monatsende schon um 01:24 Uhr. Am 15. Juli bedeckt der Mond in den frühen Morgenstunden Jupiter und seine vier großen Monde (siehe S. 56 und Grafik links).

Saturn im Sternbild Jungfrau ist nun wieder rechtläufig. Zu Monatsanfang geht der Ringplanet um 01:43 Uhr unter, zum Monatsende schon um 23:42 Uhr. Seine scheinbare Helligkeit fällt auf 0,8 mag ab. Am 24. Juli finden wir Saturn zusammen mit Mond und Mars tief am Abendhimmel (siehe Grafik links unten).

Uranus im Sternbild Walfisch lässt sich in der zweiten Nachthälfte beobachten. Zu Monatsanfang geht der 5,8 mag helle Planet um 00:54 Uhr auf, am Monatsende schon um 22:56 Uhr.

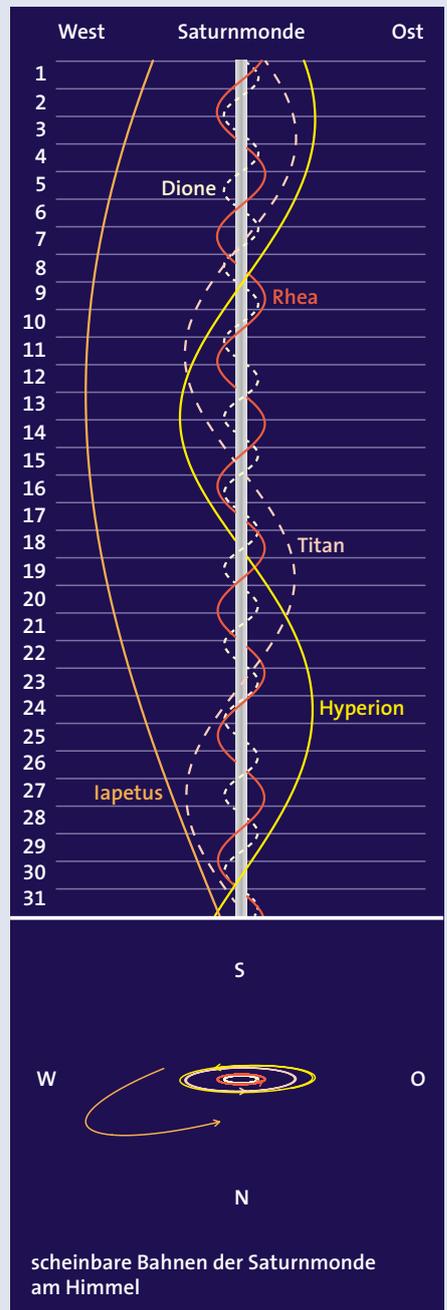
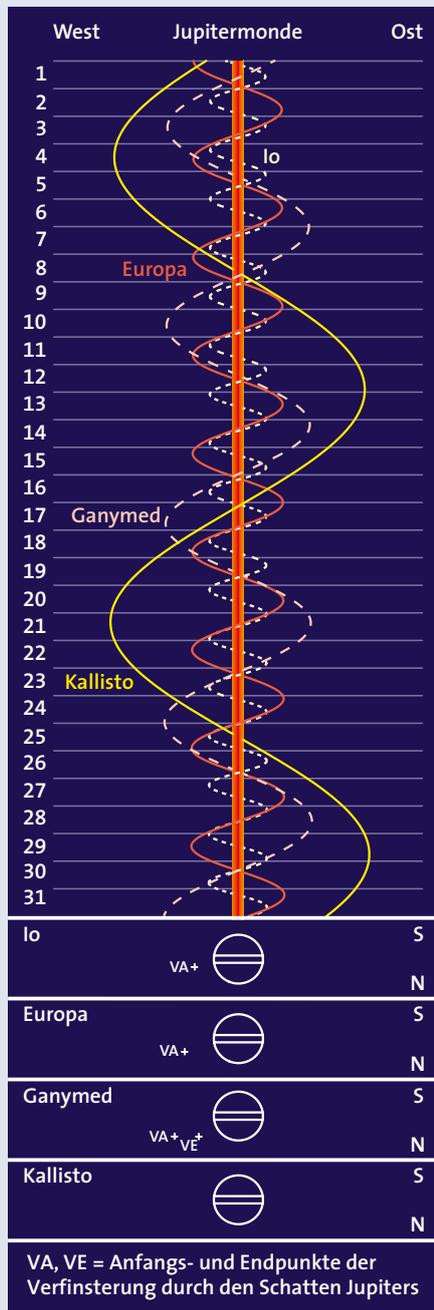
Neptun im Wassermann nähert sich seiner Opposition, die er aber erst im August erreicht. Zu Monatsanfang geht der nur 7,9 mag helle Planet um 23:59 Uhr auf, am Monatsende schon um 21:50 Uhr.

Zwergplaneten

Der Zwergplanet (1) **Ceres** bewegt sich durch den Stier und ist den gesamten Monat 9,1 mag hell.

(134340) **Pluto** durchlief Ende Juni seine Opposition im Sternbild Schütze und lässt sich die ganze Nacht beobachten, allerdings steht das nur 14 mag helle Objekt mit einer Deklination von -19 Grad nur niedrig über dem Horizont. Im letzten Monatsdrittel finden wir ihn in der Nähe des offenen Sternhaufens M25.

TILMANN ALTHAUS



Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

Anzeige

ARIES Instr.-Ukraine

178 mm f/8 Fluorite Apochromat

Seit den neunziger Jahren haben wir von Aries in der Ukraine keine Apo's mehr angeboten. Daher hatte Aries fast nur noch RC Optiken für RC-Optical in den USA produziert.

Jetzt folgt eine Neuauflage von Fluorite Apos von Aries mit einer 2-linsigen Fluorite Optik, bestehend aus einer innenliegenden CaF2 Linse und einer außenliegenden OF6 Linse in einer sehr leichten mit der Optik nur 3,7 kg wiegenden Fassung.

Der Aluminium Tubus ist ausgestattet mit 2 Rohrschellen und einem rotierbaren Sucherhalter für 50 mm Sucher. Der 4" Auszug besitzt eine Feinfokussierung. Geliefert wird der hochwertige Apo in einem sehr stabilen Aluminium Koffer.

Lieferumfang:

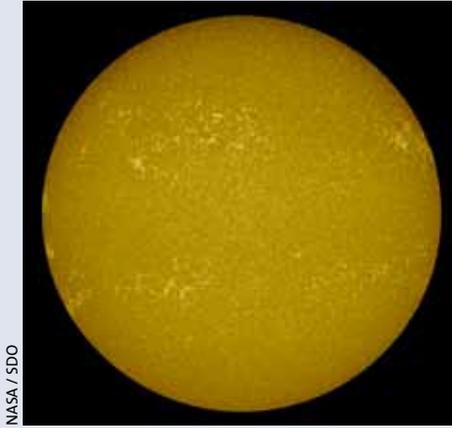
- Fluorite Apo im Tubus
- 1 Paar Rohrschellen
- Sucherhalter
- Aluminiumkoffer
- Prüfprotokoll

VK: 17.950.-

Lieferzeit 1 - 4 Wochen

Poststrasse 79 • 66780 Rehlingen-Siersburg • Tel: 06835 - 923949-0

www.apm-telescopes.net



NASA / SDO

Am 10. April 2012 erschien die Sonne auf den ersten Blick fleckenfrei! Aufnahme des Solar Dynamics Observatory der NASA im ultravioletten Kontinuum.



NASA / SDO

Im Gegensatz zum Bild links war am 21. April die Sonne plötzlich wieder übersät mit vielen Fleckengruppen.

Sonnenaktivität aktuell

Schaut man nur als Leser auf die Monatsrelativzahl, so entgeht einem so einiges von der Spannung, die nur der tägliche Sonnenbeobachter erleben kann. Der vergangene April ist dafür ein besonders gutes Beispiel. Von seiner gemittelten Relativzahl her ($R_e = 63,9$ laut dem SONNE-Netz der Vereinigung der Sternfreunde) scheint er sich kaum vom März zu unterscheiden. Aber der regelmäßige Beobachter wird wissen, dass die Fleckenaktivität im April ganz besondere Kapriolen schlug!

Zunächst nahm die Ende März schon recht ruhige Aktivität weiter ab. Am 10. April war auf den ersten Blick dann sogar kein einziger Sonnenfleck mehr zu sehen (siehe Bild oben)! Bei genauerer Betrachtung fand sich zumindest am Vor- und am Folgetag eine kleine Gruppe, aber für mehrere Tage werden Benutzer kleiner Teleskope $R_e = 0$ verbucht haben. Und das nur ein gutes Jahr vor einem erwarteten Sonnenflecken-Maximum! Dieses Geschehen ist bezeichnend für die Merkwürdigkeiten des gegenwärtigen 24. Zyklus.

Die zweite Aprilhälfte sah dann komplett anders aus (siehe Bild rechts oben). Plötzlich war die Sonne wieder übersät mit bis zu sechs Fleckengruppen! Allerdings überstieg keine dieser Gruppen den Waldmeier-Typ D, das heißt es waren maximal nur beide Pole mit Penumbren versehen, komplexe Strukturen und voll in Penumbra eingebettete Flecken der Typen E und G traten wieder nicht auf. So blieben auch

stärkere Eruptionen aus. Die Magnetfelder waren relativ einfach strukturiert und daher vergleichsweise stabil. Eine Eruption benötigt nicht nur ein starkes Feld, sondern vor allem eine Neukonfiguration eines komplexen Felds hin zu einer einfacheren Struktur, bei der viel Energie freigesetzt werden kann.

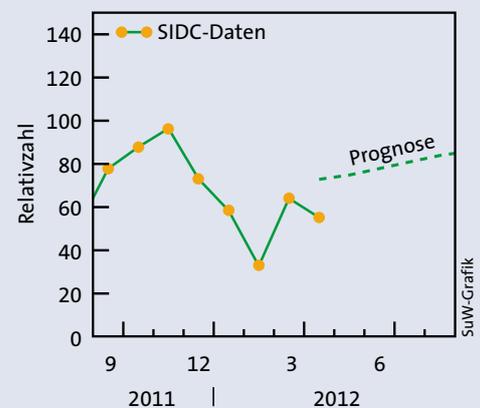
Mein subjektiver Eindruck aus den vergangenen 12 bis 15 Monaten ist derjenige, dass neben einer geringeren Anzahl an starken Fleckengruppen der Typen E und G auch die Schwankungsbreite der Sonnenaktivität auf einer Zeitskala von Wochen in diesem Zyklus größer zu sein scheint als in früheren. Dies lässt sich natürlich schwer quantifizieren, weil wir ja immer nur Monatsmittel und noch lieber gleitende Monatsmittel zur Charakterisierung der Fleckenaktivität heranziehen. Vielleicht ist daher nur die Idee der Vater des Gedanken, aber bei allgemein niedrigeren Magnetfeldstärken, wie wir sie in diesem Zyklus offenbar im Durchschnitt vorliegen haben, dürften diese in Zeiten zwischen zwei Aktivitätsschüben mehr als sonst unter die kritische Grenze abfallen, ab der sich überhaupt erst ein Fleck bilden kann. So können die fast fleckenfreien Zeiten, wie um den 10. April, und der übergroße Anteil kleiner Gruppen die Folge ein und derselben physikalischen Erscheinung sein: schwächere Magnetfeldstärken in den Aktivitätsgebieten. Was auch immer richtig sein mag, die regelmäßige Sonnenbeobachtung ist derzeit um so interessanter!

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Manfred Kiau

Diese Protuberanzen am Südwestrand der Sonne lichtete Manfred Kiau am 16. April 2012 in Duisburg ab. Er verwendete dazu einen Apochromaten des Typs TMB 105/650 mit einer Telezentrik von Lille.



SuW-Grafik

Die Sonnenflecken-Relativzahl stieg im Jahr 2011 deutlich an. Seit Dezember gehen ihre Werte wieder zurück, um im März nun wieder anzusteigen. Die Prognose sieht nur einen mäßigen Anstieg der Relativzahlen im Frühjahr 2012 voraus.

Kleinplaneten

Der Juli bietet recht viele enge Begegnungen zwischen Kleinplaneten und anderen Himmelsobjekten (siehe die Tabelle rechts). Beteiligt sind diesmal ein veränderlicher Stern, eine Galaxie und zwei Kugelsternhaufen! Besonders einfach lässt sich der Zwergplanet **(1) Ceres** am Morgen des 13. Juli im Sternbild Stier auffinden. Er steht dann nur 4,5 Bogenminuten vom hellen Stern δ^2 Tauri (4,8 mag) entfernt.

Meine Empfehlungen für Juli sind diesmal drei Kleinplaneten, die ich etwas näher vorstellen möchte. Am 20. Juli steht **(174) Phaedra** im Schützen der Sonne gegenüber und erreicht mit 11,8 mag ihre größtmögliche Helligkeit. Bei weniger günstigen Oppositionen ist der am 2. September 1877 von James Craig Watson entdeckte und nach einer Tochter des Königs Minos von Kreta benannte Kleinplanet ganze 1,5 mag lichtschwächer.

Ein Umlauf auf der mäßig exzentrischen ($e = 0,14$) und um gut zwölf Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn dauert 4,87 Jahre. Der knapp 70 Kilometer große Planetoid steht in diesem Jahr leider recht weit südlich (Deklination um -30°). Er lässt sich am 27. Juli bei seiner Begegnung mit PPM 299742 etwas leichter auffinden.

Planetoiden: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MESZ	Planetoid	m_{pl} [mag]	Abstand und P. W.	Objekt	m_{Obj} [mag]	Position 2000 α	δ
3. 7.	00:00	(7) Iris	10,6	1,5'	108° SAO 158401	6,9	14 ^h 10 ^m 8	-16°18'
6. 7.	00:00	(18) Melpomene	9,4	6,0	279 NGC 6517 ¹⁾	10,3	18 01,8	-8 58
9. 7.	00:00	(138) Tolosa	11,5	6,5	38 M 19 ²⁾	7,2	17 02,6	-26 16
12. 7.	02:00	(52) Europa	11,7	4,0	2 R Oph ³⁾	var.	17 07,8	-16 06
12. 7.	23:50	(196) Philomela	11,0	2,5	351 SAO 186593	6,4	18 17,4	-28 17
13. 7.	04:00	(1) Ceres	9,1	4,5	293 δ^2 Tau	4,8	4 24,1	+17 27
15. 7.	00:00	(19) Fortuna	10,1	6,5	234 SAO 162809	6,1	19 36,4	-18 51
19. 7.	23:50	(67) Asia	10,2	7,0	168 57 Aql	5,3	19 54,6	-8 14
22. 7.	23:30	(8) Flora	11,6	3,5	208 NGC 4536 ⁴⁾	10,4	12 34,5	+2 11
26. 7.	00:00	(196) Philomela	11,3	5,0	134 SAO 186328	4,6	18 08,1	-28 27
27. 7.	01:30	(174) Phaedra	11,6	9,5	47 PPM 299742	7,4	20 04,4	-30 10
31. 7.	03:45	(516) Amherstia	11,5	3,5	181 κ Cap	4,7	21 42,7	-18 52

¹⁾ Kugelsternhaufen Durchmesser 4,3 Bogenminuten;

²⁾ Kugelsternhaufen Durchmesser 13,5 Bogenminuten;

³⁾ Mira-Stern 7,0 mag–13,8mag, Periode 302,6 Tage, Maximum etwa 30.8.;

⁴⁾ Galaxie Typ Sc, Größe $7,4 \times 3,5$ Bogenminuten

(67) Asia, die mit einer größten Helligkeit von 10,2 mag am 21. Juli im Adler in Opposition zur Sonne kommt, ist recht leicht zu beobachten. Wegen seiner relativ großen Bahnexzentrizität ($e = 0,18$) schwanken die Oppositionshelligkeiten des Planetoiden sonst zwischen etwa 10,2 mag und 12,3 mag. Er umrundet die Sonne auf einer um sechs Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 3,8 Jahren. **(67) Asia** wurde

am 17. April 1861 von Norman Robert Pogson am Observatorium in Madras entdeckt und nach einer Tochter des Okeanos und der Tethys benannt. Am 19. Juli steht der Kleinplanet sieben Bogenminuten südlich vom schönen Doppelstern 57 Aquilae (5,3 mag) und ist dann schon mit kleinen Fernrohren leicht aufzufinden.

Schließlich möchte ich noch den erst am 14. Januar 2002 entdeckten **Apollo**

www.sterne-und-weltraum.de/aboplus

Der Premiumbereich – exklusiv für Abonnenten von Sterne und Weltraum



Abonnenten 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, Gratisdownloads und das Produkt des Monats sowie **Spektrum.de Premium** zum Spezialpreis



Apollo-Asteroid (153958) 2002 AM₃₁

Ein Schmankerl ist der Apollo-Asteroid (153958) 2002 AM₃₁, der sich uns in der Nacht vom 22. zum 23. Juli bis auf nur 0,035 AE nähert! Erst in 20 Jahren wird er uns noch ein klein wenig näher kommen. Bereits am 19. Juli erreicht er mit 13,7 mag seine größte Helligkeit. Vom 14. bis 22. Juli wandert der Planetoid in nördlicher Richtung durch die Sternbilder Leier, Schwan, Drache und Kepheus. Der nur 0,7 bis 1,5 Kilometer große Himmelskörper umrundet die Sonne auf einer stark exzentrischen ($e = 0,45$) und nur um 4,6 Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 2,24 Jahren. Mit größeren Teleskopen ab etwa 25 Zentimeter Öffnung oder auf fotografischem Wege sollte sich der recht lichtschwache Kleinplanet aber auffinden lassen. Erfolgreiche Aufnahmen schicken Sie bitte an die Redaktion. Eine möglicherweise noch mit kleinen Fehlern behaftete Ephemeride findet sich in der Tabelle rechts.

M.S.

Topozentrische Ephemeride des Apollo-Asteroiden (153958) 2002 AM₃₁

Tag	Position 2000 α	δ	Δ [AE]	r [AE]	m [mag]
14.7.	18 ^h 35 ^m 23 ^s	+26°49'56"	0,061	1,056	14,0
15.7.	18 39 36	+29 59 40	0,057	1,051	14,0
16.7.	18 44 54	+33 38 38	0,052	1,046	13,9
17.7.	18 51 43	+37 51 58	0,048	1,041	13,8
18.7.	19 00 48	+42 44 34	0,045	1,036	13,8
19.7.	19 13 21	+48 19 45	0,042	1,031	13,7
20.7.	19 31 42	+54 36 17	0,039	1,027	13,8
21.7.	20 00 27	+61 22 40	0,037	1,022	13,9
22.7.	20 49 33	+68 05 38	0,036	1,017	14,0

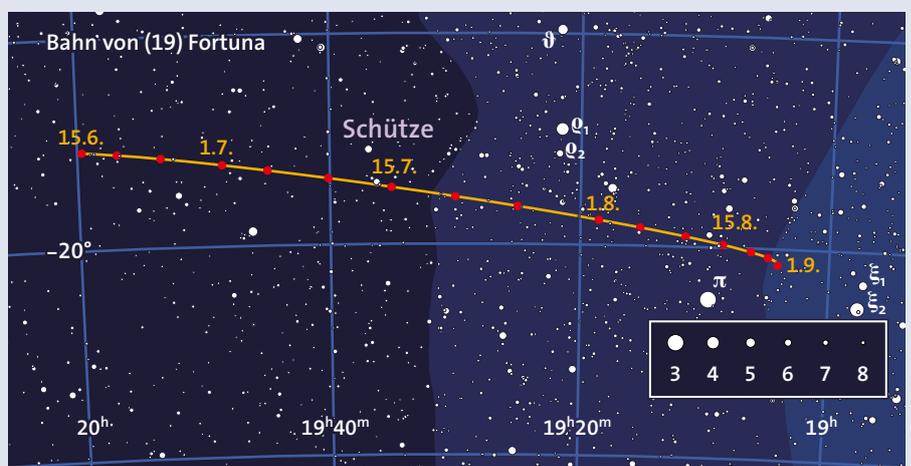
gültig für Mannheim sowie 0 Uhr MESZ, Δ = Entfernung von der Erde, r = Entfernung von der Sonne, m = scheinbare Helligkeit

Asteroiden (153958) 2002 AM₃₁ erwähnen, der sich uns in der Nacht vom 22. zum 23. Juli bis auf nur 0,035 AE nähert! Die Details dieses Vorbeiflugs entnehmen Sie bitte dem Kasten oben.

Anfang Juli wird (2) **Pallas** wieder heller als 10 mag. Der Kleinplanet bewegt sich durch die Fische und geht zunächst um 00:48 Uhr und am Monatsende um 23:13 Uhr auf, dann mit einer Helligkeit von 9,5 mag (alle Zeiten sind in MESZ und gelten für Mannheim).

(11) **Parthenope** wird in der letzten Juliwoche wieder heller als 10 mag, bewegt sich durch den Wassermann und steht am Monatsende um 04:05 Uhr im Süden.

(18) **Melpomene** bewegt sich im Grenzgebiet der Sternbilder Schwanz der Schlange und Schlangenträger. Am Monatsanfang kulminiert der dann 9,4 mag



Ernst E. von Voigt

helle Planetoid um 00:55 Uhr, Ende Juli um 22:33 Uhr, dann mit einer Helligkeit von noch 9,8 mag.

(19) **Fortuna** kommt am 14. Juli im Schützen in Opposition zur Sonne und kul-

miniert an diesem Tag um 01:38 Uhr. Dabei erreicht der Kleinplanet diesmal nur eine größte Helligkeit von 10 mag (siehe die Aufsuchkarte oben).

MICHAEL SARCANDER

Meteore – Die Südlichen δ -Aquariden spielen auf

Im Juli lassen sich die meisten Sternschnuppen pro Stunde gegen Monatsende beobachten. Es sind dann die **Südlichen δ -Aquariden** und die **α -Capricorniden**, die in der Nacht vom 29. zum 30. Juli ihre Maxima erreichen, aber auch die ersten Perseiden werden schon Ende Juli sichtbar. Störend ist dann allein der Mond, dessen helles Licht vor allem in der ersten Nachthälfte die Zahl der sichtbar werdenden Meteore stark reduziert. Für sinnvolle Meteorbeobachtungen empfehle ich daher die letzten zwei Nachtstunden vor der Morgendämmerung. Die Radiantenpositionen der Südlichen δ -Aquariden und

Capricorniden sind in der Tabelle rechts oben für einzelne Zeitpunkte angegeben. Sie erreichen in Mitteleuropa keine besonders großen Höhen über dem Horizont.

Viel lohnender sind diese Ströme, wenn sie diese von südlicheren Standorten aus beobachten können. Wer seinen Urlaub zum Beispiel auf den Kanarischen Inseln oder gar auf der Südhalbkugel verbringt, wird dort feststellen, dass sich dann die Südlichen δ -Aquariden sogar fast zu den großen Meteorströmen rechnen lassen. Bis zu 15 Sternschnuppen können pro Stunde sichtbar werden, wenn ihr Radiant sehr hoch am Himmel steht.

Hinzu kommen rund drei Capricorniden und fünf bis zehn sporadische Meteore pro Stunde.

Neben den bereits genannten drei Strömen gibt es auch noch die bescheidenen **Piscis Austriniden**, deren Radiant zum Maximum am 27. Juli bei $\alpha = 341$ Grad, $\delta = -30$ Grad liegt. Von mitteleuropäischen Breiten ist davon kaum etwas zu sehen, aber wieder möchte ich Urlauber in südlicheren Breiten aufrufen, auch nach diesen Sternschnuppen Ausschau zu halten.

Gerade Beobachtungen von der Südhalbkugel aus sind rar. Ihre Beobachtungsberichte können Sie bei der IMO, der



7. Internationale Astronomie-Messe

Kommen Sie zur AME2012

- **Rahmenprogramm**
Freuen Sie sich wieder auf ein attraktives Rahmenprogramm mit Stefan Seip, Prof. Dr. Hanns Ruder und Andreas Philipp.
- **Workshop mit Stefan Seip**
während der Messe von 13.00 – 14.30 Uhr, Anmeldung ab sofort möglich.
- **Feiern Sie mit uns**
50 Jahre Sterne und Weltraum
- **Ganztägig während der Messe**
 - Das Einstein-Wellen-Mobil
 - Sonnenbeobachtung live bei gutem Wetter
 - Veranstaltungen und Aktionen der teilnehmenden Aussteller
 - Meetingpoints und Treffpunkt Buch
 - Präsentationen zahlreicher astronomischer Institute, Sternwarten und Vereine
 - VdS-Café
- **Wann?**
Samstag, 8. September 2012, 10 bis 17.00 Uhr.
- **Wo?**
78054 VS-Schwenningen, Messegelände. Mit 6000 kostenlosen Parkplätzen direkt vor den Messehallen.
- **Workshop mit Silvia Kowolik**
am Donnerstag und Freitag vor der Messe auf der Sternwarte Zollern-Alb, Anmeldung ab sofort möglich
- **Abendprogramm**
am Freitag, 7. September 2012:
 - Sonnenfinsternistreffen ab 18 Uhr im Hotel Hirt
 - Besichtigung der Sternwarte Zollern-Alb ab 20.00 Uhr
 Anmeldungen ab sofort möglich.



- **Jetzt anfordern**
weitere Informationen finden Sie in unserem Flyer den wir Ihnen auf Wunsch auch gerne in größerer Stückzahl zusenden.

Ansprechpartner: Siegfried und Walburga Bergthal
Tel.: 0711 34 46 80 • Email: info@astro-messe.de

Meteorströme im Juli

Datum	Anhelionquelle		Südl. δ-Aquariden		α-Capricorniden		Perseiden	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
30.6.	291°	-21°	-	-	-	-	-	-
10.7.	300°	-19°	325°	-19°	289°	-15°	-	-
20.7.	310°	-17°	333°	-18°	299°	-12°	11°	+52°
30.7.	319°	-14°	340°	-16°	308°	-10°	29°	+54°

International Meteor Organisation, unter www.imo.net auch einsenden, wenn Sie vorher noch keine Meteorbeobachtungen durchgeführt haben. Wichtig sind die Bestimmung der Grenzgröße (»Lm« in Online-Formular) und die Einteilung der Beobachtungszeit in Zählintervalle von 20 Minuten oder einer halben Stunde.

Beim Zählen der Sternschnuppen sollten Sie versuchen, zumindest zwischen den Südlichen δ-Aquariden, Perseiden und den sporadischen Meteoren zu unterscheiden. In der zweiten Julihälfte befindet sich ihr Radiant noch südlich der Kassiopeia, siehe die Tabelle oben.

RAINER ARLT

Kometen

Im Hinblick auf helle beobachtbare Kometen ist es zur Sommerferienzeit recht ruhig am Himmel. Eine kleine Ausnahme bildet **C/2011 F1 (LINEAR)**, der in diesem Monat einen voraussichtlichen Helligkeitszuwachs von einer halben Größenklasse auf 10,5 mag erfahren wird. In Fernrohren ab 15 Zentimeter Durchmesser lässt sich der Komet auf seiner südwärts gerichteten Wanderung visuell verfolgen, entlang der Grenze zwischen den Sternbildern Jagdhunde und Bärenhüter.

Für den Schweifstern **29P/Schwassmann-Wachmann** neigt sich die Beobachtungssaison allmählich ihrem Ende entgegen, doch vielleicht zeigt der Komet noch einen seiner irregulären Helligkeitsausbrüche.

MICHAEL MÖLLER

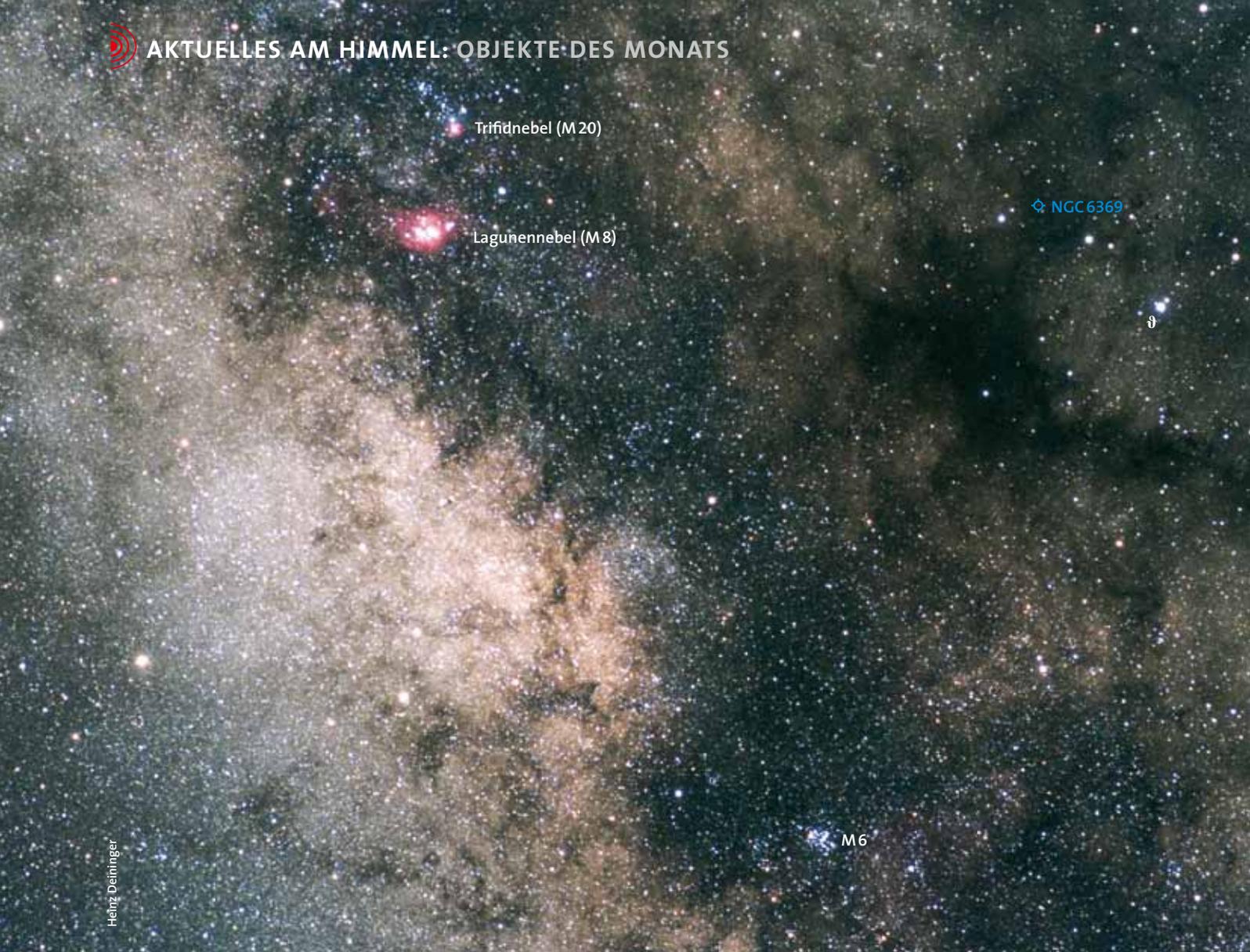
Die Aufsuchkarte links finden Sie rotlichtfähig unter der Webadresse:
www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1151911

Kometenbahndaten im Juli

Komet	C/2011 F1 (LINEAR)	29P/Schwassmann-Wachmann
Periheldurchgangszeit T	2013 Jan. 8,0559	2019 April 8,3700
q (AE)	1,818804	5,734351
e	0,999997	0,043971
Perihel ω	192°5696	50°4735
Knoten Ω	85°1172	312°5717
Inklination i	56°6104	9°3791
H ₀ [mag]/n	4,0/4	4,0/3

Kometenephemeriden im Juli

Datum	Position 2000		Δ [AE]	r [AE]	m ₁ [mag]	Elong.	Phase
	α	δ					
C/2011 F1 (LINEAR)							
2.7.	14 ^h 03 ^m 5	+43°51'	2,801	2,933	10,9	87,2	20,3
7.7.	14 03,2	+42 01	2,794	2,889	10,8	85,0	20,5
12.7.	14 03,5	+40 06	2,789	2,846	10,8	82,8	20,8
17.7.	14 04,5	+38 09	2,785	2,803	10,7	80,5	21,0
22.7.	14 06,1	+36 08	2,783	2,760	10,6	78,2	21,1
27.7.	14 08,2	+34 04	2,782	2,717	10,6	75,8	21,2
1.8.	14 10,9	+31 59	2,782	2,675	10,5	73,4	21,3
29P/Schwassmann-Wachmann							
2.7.	12 ^h 09 ^m 7	-10°13'	6,242	6,254	13,9	86,0	9,3
7.7.	12 11,3	-10 18	6,320	6,254	14,0	81,7	9,3
12.7.	12 13,0	-10 24	6,396	6,254	14,0	77,4	9,1
17.7.	12 15,0	-10 32	6,472	6,253	14,0	73,2	8,9
22.7.	12 17,1	-10 40	6,545	6,253	14,1	69,0	8,7
27.7.	12 19,4	-10 51	6,616	6,253	14,1	64,8	8,5
1.8.	12 21,9	-11 02	6,685	6,252	14,1	60,7	8,1



Objekte des Monats: Kugelsternhaufen und mehr im südlichen Schlangenträger

Unsere Himmelsreise lässt uns diesmal im eher unscheinbaren Sternbild Schlangenträger oder lateinisch Ophiuchus verweilen und führt uns zu Kugelsternhaufen und einem weniger bekannten Planetarischen Nebel.

Ein gar nicht runder Kugelsternhaufen: M 19

Der Schlangenträger reicht in seinem Fußbereich weit nach Süden und bildet dort einen Keil zwischen dem Kopf des Skorpions und dem Schützen. Der hellste Stern ist hier der 3,3 mag helle, weiß-bläuliche θ Oph, der sehr gute Dienste als Orientierungspunkt in dieser Region leistet. Rund vier Grad westsüdwestlich von θ Oph befindet sich der kompakte, rund 6,7 mag helle und sich über 7×5 Bogenminuten erstreckende Kugelsternhaufen M 19 (siehe Übersichtsbild oben). In unseren Breiten setzt sich zumindest sein zwei bis drei Bogenminuten großer

innerer Bereich gegen den Horizontdunst durch, aber in einem kleineren Sucher kann er leicht wie ein Stern wirken. Suchen Sie daher das fragliche Feld, nachdem sie es im Sucher eingestellt haben, nach M 19 besser mit Ihrem Teleskop ab, mit einem niedrig vergrößernden Weitfeldokular.

Die unruhige Luft so tief am Himmel erlaubt es uns bei M 19 nicht, die Vergrößerung so weit heraufzuschrauben. Daher empfehle ich bei den bei uns normalen Bedingungen eher Vergrößerungen von nur der Hälfte der Millimeterzahl Ihrer Teleskopöffnung. Das ist aber nicht tragisch, denn bei diesem Kugelsternhaufen ist nicht der Kern, sondern die Peripherie von besonderem Interesse. Die Außenbereiche von M 19 vermag vor allem ein größeres Teleskop unter dunklem Himmel gut zu zeigen. Dabei wird die Besonderheit dieses Kugelsternhaufens augenfällig: Er ist gar nicht kugelförmig, wie es sein Klassen-

name nahelegt, sondern deutlich länglich in Nordsüdrichtung verformt (siehe Bild rechts). Von allen Kugelsternhaufen des Messier-Katalogs ist M 19 tatsächlich der am wenigsten runde!

M 19 ist stattliche 45 000 Lichtjahre von uns entfernt, das heißt er leuchtet zu uns von der gegenüberliegenden Seite des Milchstraßensystems. Zudem müssen wir noch die interstellare Absorption auf diesem weiten Weg mitten durch den zentralen Bereich der Milchstraße berücksichtigen. Schnell wird klar, dass M 19 eigentlich sehr hell und groß ist. Tatsächlich ist er wohl der nach Omega Centauri zweithellste uns bekannte Kugelsternhaufen in der eigenen Galaxis. Auch besagter südlicher »große Bruder« ist sichtlich oval, in seinem Fall gibt es Hinweise darauf, dass er vielleicht kein normaler Kugelsternhaufen, sondern vielmehr der Kern einer eingefangenen elliptischen Zwerggalaxie ist. Trifft dies vielleicht sogar auch auf

Im südlichen Sternbild Schlangenträger, zwischen dem Kopf des Skorpions und der Sommermilchstraße gelegen, finden wir den Kugelsternhaufen M19 und andere interessante Objekte.

NGC 6293

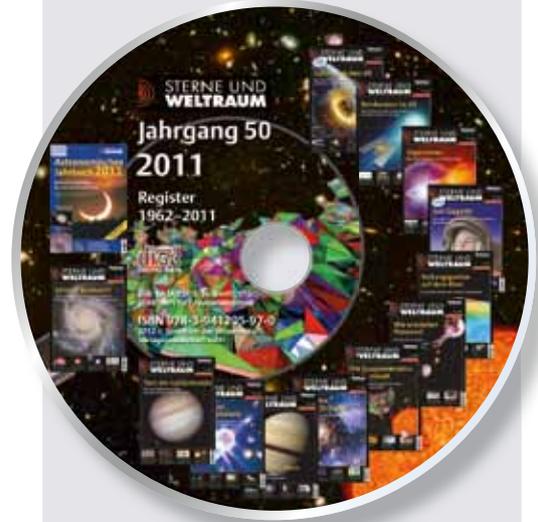
M19

M19 zu? Wo liegt die Grenze zwischen dem Kern einer elliptischen Zwerggalaxie und einem abgeplatteten Kugelsternhaufen? In die mehr als zwölf Milliarden Jahre ferne Vergangenheit von M19 können wir leider nicht so leicht blicken, aber seine verdächtig ovale Form können Sie in der nächsten klaren Nacht gleich mit eigenen Augen ergründen!

Kleiner Geist: der Planetarische Nebel NGC 6369

Wenn Sie, abermals ausgehend vom hellen Stern θ Oph, um gut zwei Grad nach Nordost bis Ostnordost schwenken, dabei auf zwei Dritteln des Wegs den Stern 44 Oph passieren, dann kommen Sie zu einem kleinen, aber interessanten und runden Nebel (siehe Übersichtsbild links). Der Planetarische Nebel NGC 6369 misst nur eine halbe Bogenminute im Durchmesser und erreicht visuell gerade 11 mag, lässt sich aber bereits in kleineren Teleskopen erkennen. Um ihn zu lokalisieren, müssen Sie zunächst das fragliche Gebiet gut im Sucher zentrieren, und dann bei etwa 50-facher Vergrößerung alle kleinen Sterne auf einen umgebenden Nebel untersuchen. Einmal gefunden, dürfen Sie die Vergrößerung so weit erhöhen, wie es die Luftruhe und die Bildschärfe erlauben. Vor allem in Teleskopen ab acht Zoll Öffnung macht

LESERSHOP



STERNE UND WELTRAUM

Jahrgangs-CD-ROM 2011

Auf der CD-ROM von **Sterne und Weltraum** finden Sie den kompletten Jahrgang mit sämtlichen Bildern, Ahnerts Astronomisches Jahrbuch 2011 sowie alle Jahresinhaltsverzeichnisse von 1962 bis 2011. Der zum Lesen erforderliche Acrobat Reader ist enthalten. Die SuW-CD-ROM 2011 (ISBN: 987-3-941205-97-0) kostet als Einzelbestellung € 25,- (zzgl. Porto); als Standing Order zur Fortsetzung € 22,50 (inkl. Porto Inland). Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer.

spektrum.com/recherche



Bernd Flach-Wilken

Besonders in den Außenbereichen erscheint der Kugelsternhaufen M 19 nicht kugelförmig, sondern ist sichtbar länglich in Nord-Süd-Richtung verformt.

www.sterne-und-weltraum.de

Spektrum
DER WISSENSCHAFT
WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND

NGC 6293 – Ein verdunkelter Kugelsternhaufen

Der von William Herschel am 24. Mai 1784 entdeckte Kugelsternhaufen NGC 6293 im Sternbild Schlangenträger ist eher wenig bekannt. Er ist 8,2 mag hell und erstreckt sich über einen Durchmesser von 7,9 Bogenminuten. NGC 6293 lässt sich damit immerhin mit den schwächsten Kugelsternhaufen aus dem Messier-Katalog vergleichen. Instrumente mit kurzer Brennweite und großem Gesichtsfeld zeigen ihn zusammen mit M 19. So befindet sich NGC 6293 nur 1,6 Grad westlich und etwas nördlich dieses recht hellen Kugelsternhaufens, scheinbar auf dem westlichen Ende des dunklen »Pfeifenkopfnebels« Barnard 59 sitzend, er liegt an der Position $17^{\text{h}}10^{\text{m}}2$ und $-26^{\circ}35'$. Die nicht unbedeutende Menge von interstellarem Staub in der Sichtlinie verdunkelt den Blick auf NGC 6293 um rund 1,3 Magnituden. Ohne diese Absorption würde der Haufen stolze 6,9 mag erreichen – nur 0,2 mag schwächer als M 19! Läge NGC 6293 jedoch nur ein halbes Grad weiter südlich, also genau hinter Barnard 59, dann wäre er vermutlich vollkommen unsichtbar! Bereits ein 50-Millimeter-Fernglas zeigt den Kugelsternhaufen jedoch als leicht unscharfen Stern.

NGC 6293 ist weniger als 5000 Lichtjahre vom galaktischen Zentrum entfernt; zu unserem Sonnensystem beträgt seine Entfernung dagegen 25 000 bis 30 000 Lichtjahre. Nach dem Farben-Helligkeits-Diagramm zu urteilen, lässt sich sein Alter mit demjenigen von M 92 vergleichen, der als einer der ältesten Kugelsternhaufen der Milchstraße gilt.

William Herschel entdeckte NGC 6293 von Südengland aus, wo er nur zwölf Grad über dem Horizont kulminiert. Dennoch konnte er ihn in Einzelsterne auflösen. Da die hellsten Haufensterne 14,3 mag erreichen, lassen sich an südlicheren Standorten sogar bereits mit Instrumenten ab vier Zoll Öffnung einzelne Sterne erkennen. In unseren Breiten sind dafür jedoch mindestens sechs, besser acht Zoll erforderlich, abhängig von der Luftruhe und Durchsicht. Auf La Palma konnte ich bei 255-facher Vergrößerung an meinem 130-Millimeter-Refraktor vielleicht 20 Sterne auflösen. Visuell erreicht die Ausdehnung des Halos gerade zwei Bogenminuten; scheinbar erstreckt er sich nicht bis zum engen Sternpaar von 12 und 13 mag, nur 1,5 Bogenminuten ostnordöstlich gelegen (NGC 6294, siehe Zeichnung rechts).

Wirklich bemerkenswert ist jedoch der nur eine halbe Bogenminute kleine, aber dafür mit 7,3 mag pro Quadratbogenminute sehr flächenhelle Kern von NGC 6293: Mir erscheint er eindeutig dreieckig geformt, ähnlich wie der Kern von M 53 im Sternbild Haar der Berenike! Die Spitzen des Dreiecks weisen nach Norden, Süden und Westen. Der nördliche Rand des Kerns ist am hellsten und scheint manchmal aus einem Balken von Sternen zu bestehen. Der südwestliche Rand des Kerndreiecks ist am besten definiert. Wahrscheinlich entsteht dadurch der Eindruck eines angrenzenden dunklen Flecks im Halo, vermutlich ein Kontrasteffekt.

NGC 6369 den Eindruck einer blassen, kleinen Kopie des Ringnebels, weshalb er auch den Spitznamen »Little Ghost« (kleiner Geist) führt.

Die verschiedenen Entfernungsbestimmungen von NGC 6369 schwanken in einem sehr weiten Bereich. Am ehesten darf man wohl von einem Wert von knapp 3500 Lichtjahren ausgehen, der einen wahren Durchmesser von etwa einem halben Lichtjahr

ergäbe. Anscheinend ist der Nebel schon etwas älter, worauf die Temperatur des Zentralsterns von weniger als 70 000 Grad hindeutet, sowie die Tatsache, dass seine ionisierende Strahlung den sichtbaren Nebel bereits komplett durchdringt.

Die detaillierte Untersuchung eines brasilianischen Autorenteam's der Struktur und Fotoionisation von NGC 6369 zeigt, dass es sich hier im Wesentlichen ähnlich

dem Ringnebel M 57, um einen zylinderförmigen Torus handelt, in den wir von schräg oben hineinblicken – der optisch sichtbare Ring (siehe Monteiro, H. et al., *Astrophysical Journal* 609, S. 194–202, 2004). Weiter entfernt, entlang der polaren Achse nach beiden Seiten weggeblasen, stehen die Überreste zweier Hüllenkappen, die in langen Belichtungen als partieller, äußerer Halo sichtbar werden (siehe Bild links).

Diese in einem mehrere zehntausend Jahre währenden Prozess mittels eines »kühlen Sternwinds« erzeugte und abgestoßene Hülle ist nicht zu verwechseln mit der explosiven Supernova eines massereichen Sterns. Immerhin kommt sie bei NGC 6369 auf knapp das Zweifache der Sonnenmasse; der sie jetzt zum Leuchten anregende Zentralstern auf zwei Drittel einer Sonnenmasse. Dies passt sehr gut zu unseren Vorstellungen, wie massereich der ausgebrannte Kern eines Roten Riesen sein sollte, der mit etwa drei Sonnenmassen als zunächst normaler Stern geboren wurde und dann am Ende seiner Entwicklung den größeren Teil seiner Masse in besagter Endphase als Nebelhülle verlor.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



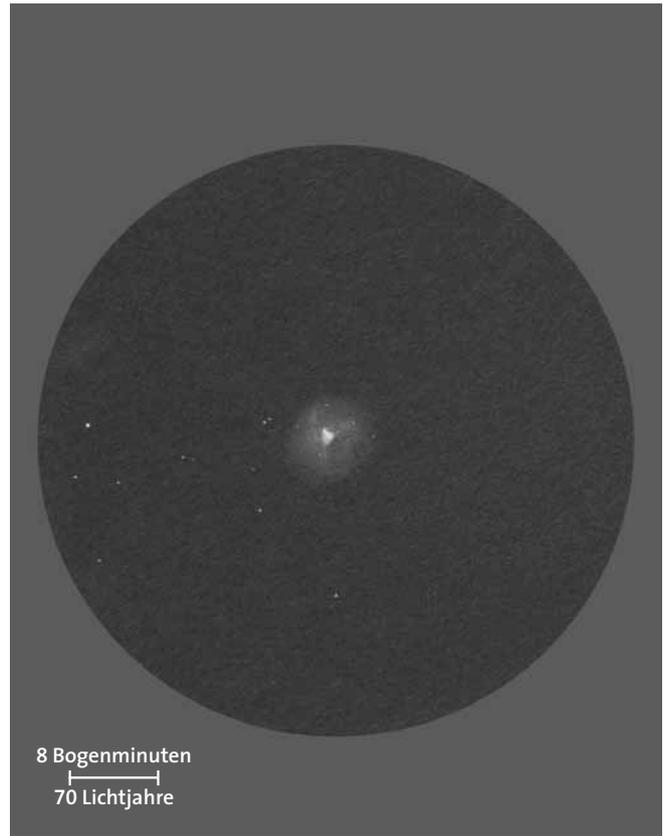
R. Jay GabBany

Der runde Planetarische Nebel NGC 6369 wirkt wie eine kleinere und blassere Kopie (»kleiner Geist«) des bekannten Ringnebels.

Das oben erwähnte Sternpaar trägt übrigens deshalb die NGC-Nummer 6294, weil der britische Astronom John Herschel den Doppelstern am 6. April 1828 als neblig sah: »Lichtschwach, klein, sehr plötzlich sehr viel heller in der Mitte, ist ein Begleiter zum Kugelsternhaufen VI 12 [= NGC 6293]«. Man darf nicht vergessen, dass John Herschel zu dieser Zeit ja ebenfalls von England aus beobachtete; und der verwaschene Eindruck eines Doppelsterns bei unruhiger Luft ist wohl jedem Beobachter gut geläufig. Nun ist es interessant, John Herschels spätere Beschreibungen von NGC 6293 zu lesen, als er von Südafrika aus beobachtete, mit demselben 18,7-Zoll-Teleskop. Zwar konnte er zuvor schon in England, wie bereits sein Vater, Einzelsterne erkennen, stufte diese damals aber als 19. bis 20. Größenklasse ein, während er sie am Kap der Guten Hoffnung auf 15. bis 16. Größenklasse schätzte. Im Jahre 1875 wurden NGC 6293 und NGC 6294 auch von Friedrich Winnecke mit dem Sechs-Zoll-Refraktor in Straßburg bemerkt: »Dem Zentrum [von NGC 6293] folgend ist ein schwacher Fleck, den ich allerdings nicht eindeutig von einem Stern der 12. bis 13. Größenklasse unterscheiden kann.«

MICHAEL FRITZ

Diese Zeichnung des Kugelsternhaufens NGC 6293 im Sternbild Schlangenträger gelang dem Autor an seinem 13-Zentimeter-Refraktor bei Vergrößerungen von 20- bis 255-Fach.



8 Bogenminuten
70 Lichtjahre

Michael Fritz

**»Weltraumausrüstungen
in Ost und West,
in Science & Fiction«**

Aus: Uhura Uraniae

SciLogs
KosmoLogs

*Diskutieren Sie mit –
auf dem größten deutsch-
sprachigen Portal für
Wissenschaftsblogs!*

SciLogs.de/KosmoLogs