



Der Monat August lädt zum Wandern ein – nicht nur auf der Erde, sondern auch am Himmel. Das von Gerhard Grauf am Großglockner aufgenommene Foto zeigt, mit welchen Aussichten wir belohnt werden können: Ein Perseiden-Meteor vor der sternreichen Milchstraße über der nächtlichen Alpenlandschaft.

Gerhard Grauf

# Erlebnisse unter dem Sommerhimmel

*Im August ist der Nachthimmel eine besondere Attraktion. Abseits vom künstlichen Licht der Städte – beispielsweise an einem Urlaubsort im Gebirge – können wir nach Einbruch der Dunkelheit die Milchstraße bewundern, die sich nun von Horizont zu Horizont erstreckt. Der Blick durch ein Fernglas lässt ihren enormen Sternreichtum erahnen. Helle Abschnitte mit leuchtenden Nebeln werden von dunklen, scheinbar leeren Gebieten kontrastiert: kalte Wolken aus Gas und Staub, aus denen dereinst neue Sterne und Planetensysteme entstehen werden. Und mit etwas Glück leuchtet plötzlich eine helle Sternschnuppe über unseren Köpfen auf – denn in den Tagen um den 12. August ist der reiche Meteorstrom der Perseiden aktiv.*

## Der Himmel im Überblick

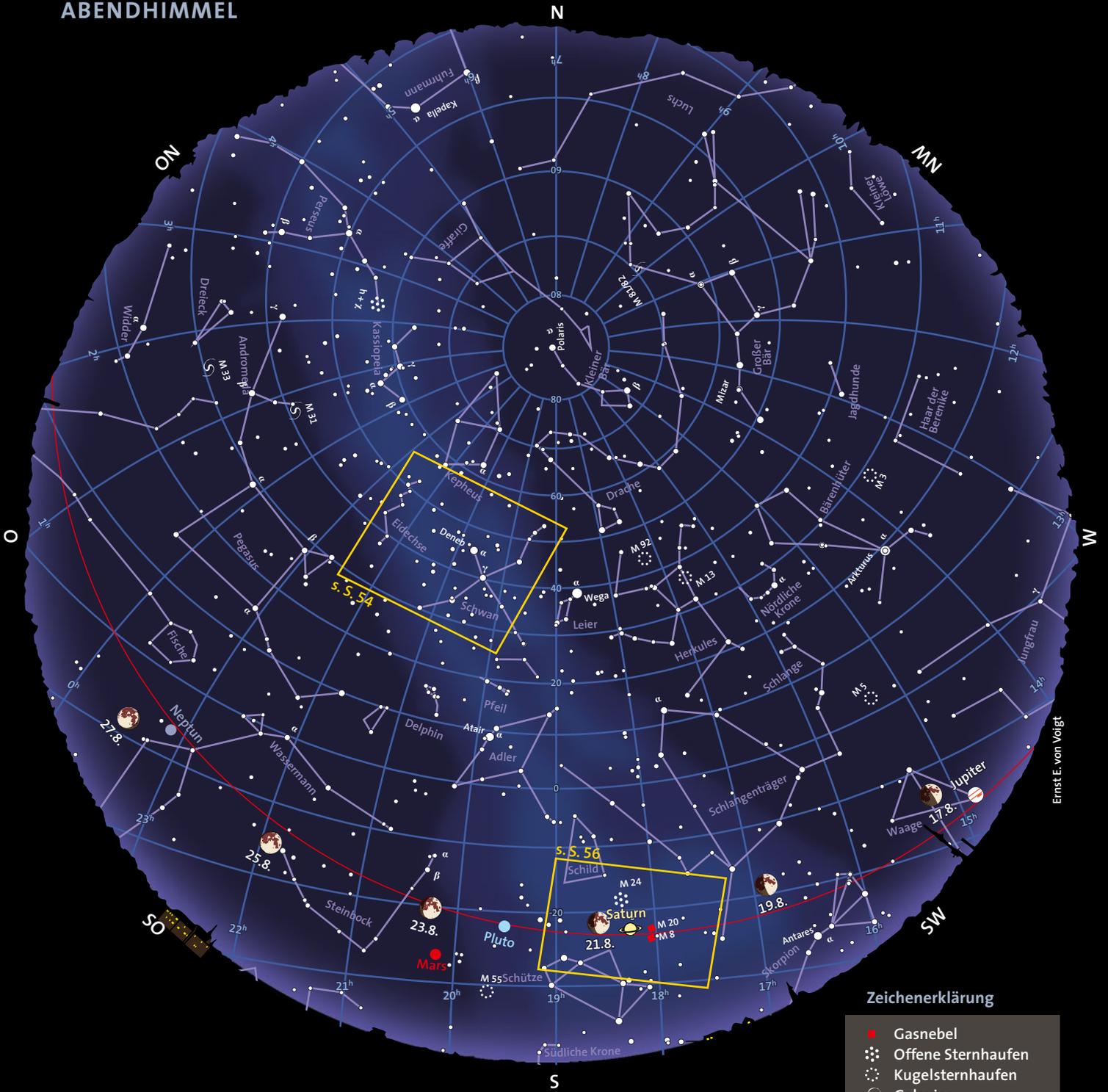
- 41 Ereignisse Tag für Tag
- 42 Sternbilder am Abend- und Morgenhimmel

## Sonnensystem

- 46 Planetenversammlung entlang der Ekliptik
- 48 Bedeckungen heller Sterne durch den Mond
- 49 Wiederbelebte Sonnenaktivität
- 50 Vier helle Kleinplaneten am Augusthimmel
- 52 Günstige Gelegenheit: die Perseiden-Meteore
- 52 Kometen: Eisiger Geselle begegnet Galaxien

## Objekte des Monats

- 54 NGC 6888: Der Mondsichelnebel im Sternbild Schwan
- 56 Fernglastipp: Streifzug durch die Sommermilchstraße
- 57 Veränderlicher des Monats: Der Puls eines Überriesen



Zeichenerklärung

- Gasnebel
- ⋯ Offene Sternhaufen
- ⊙ Kugelsternhaufen
- ☾ Galaxien

● 0 1 2 3 4  
Sternhelligkeit [mag]

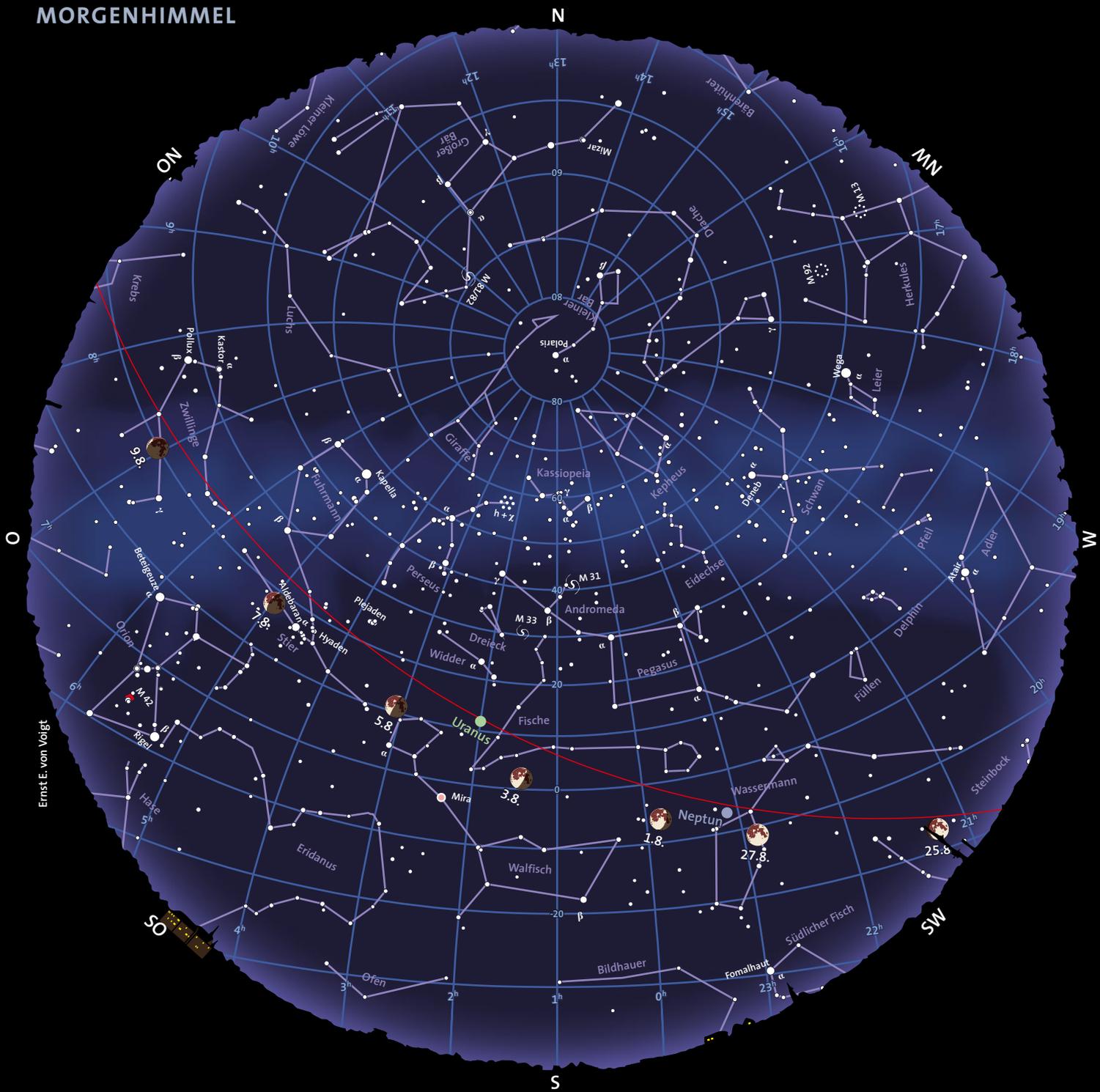
Benutzung der Sternkarten: Die Ränder der Karten entsprechen dem Horizont, ihre Mitten dem Punkt senkrecht über unseren Köpfen (dem Zenit). Für die rechts genannten Zeiten gibt die Karte den ungefähren Anblick des Sternenhimmels wieder. Drehen Sie dabei die Karte so, dass sich die Himmelsrichtung, in 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. Julihälfte 2018	1:00 Uhr MESZ	24:00 Uhr MEZ
2. Julihälfte 2018	24:00 Uhr MESZ	23:00 Uhr MEZ
1. Augushälfte 2018	23:00 Uhr MESZ	22:00 Uhr MEZ
2. Augushälfte 2018	22:00 Uhr MESZ	21:00 Uhr MEZ

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

1. Julihälfte 2018	7:00 Uhr MESZ	6:00 Uhr MEZ
2. Julihälfte 2018	6:00 Uhr MESZ	5:00 Uhr MEZ
1. Augushälfte 2018	5:00 Uhr MESZ	4:00 Uhr MEZ
2. Augushälfte 2018	4:00 Uhr MESZ	3:00 Uhr MEZ

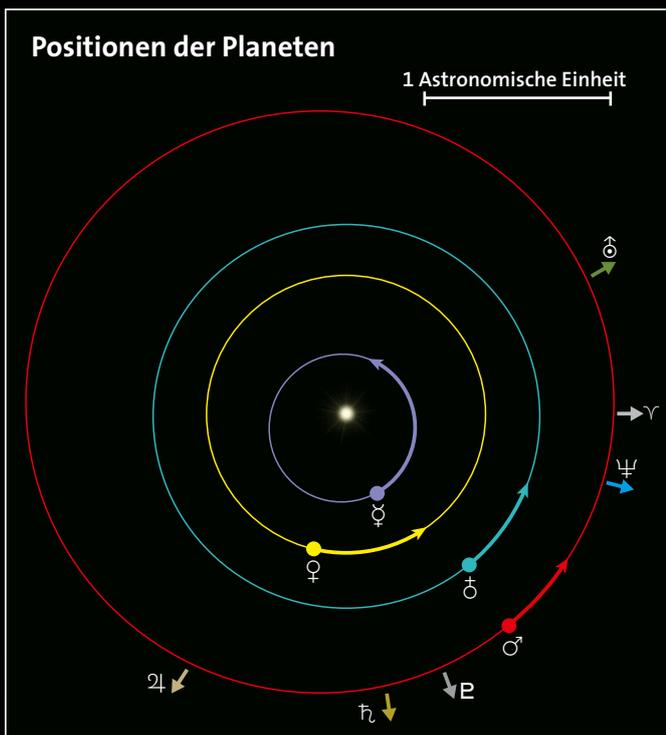
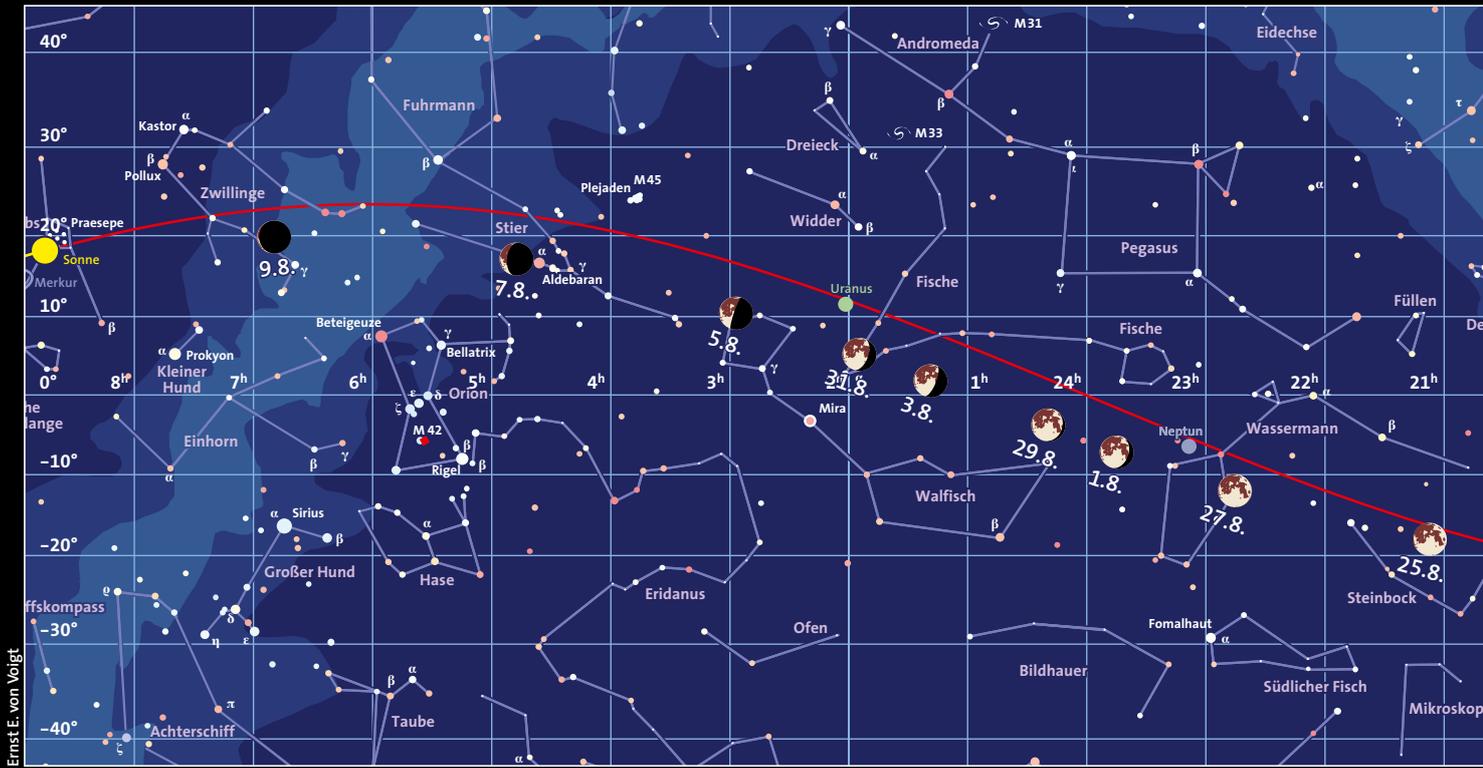


### Phasen sowie Auf- und Untergangszeiten des Mondes

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
		1 ☾ 23:15 10:21	2 ☾ 23:38 11:27	3 ☾ —:— 12:35	4 ☾ 00:01 13:45	5 ☾ 00:27 14:57
6 ☾ 00:58 16:10	7 ☾ 01:35 17:22	8 ☾ 02:22 18:30	9 ☾ 03:20 19:30	10 ☾ 04:29 20:20	11 ☾ 05:47 21:01	12 ☾ 07:08 21:35
13 ☾ 08:29 22:04	14 ☾ 09:48 22:30	15 ☾ 11:03 22:55	16 ☾ 12:17 23:21	17 ☾ 13:27 23:47	18 ☾ 14:34 —:—	19 ☾ 15:38 00:17
20 ☾ 16:38 00:50	21 ☾ 17:32 01:29	22 ☾ 18:20 02:14	23 ☾ 19:02 03:04	24 ☾ 19:37 04:00	25 ☾ 20:08 05:00	26 ☾ 20:35 06:03
27 ☾ 20:58 07:07	28 ☾ 21:21 08:13	29 ☾ 21:43 09:19	30 ☾ 22:06 10:27	31 ☾ 22:30 11:36		

Hauptphasen des Mondes		
Datum	MESZ	Phase
4. Aug.	20:18	Letztes Viertel
11. Aug.	11:58	Neumond
18. Aug.	09:49	Erstes Viertel
26. Aug.	13:56	Vollmond

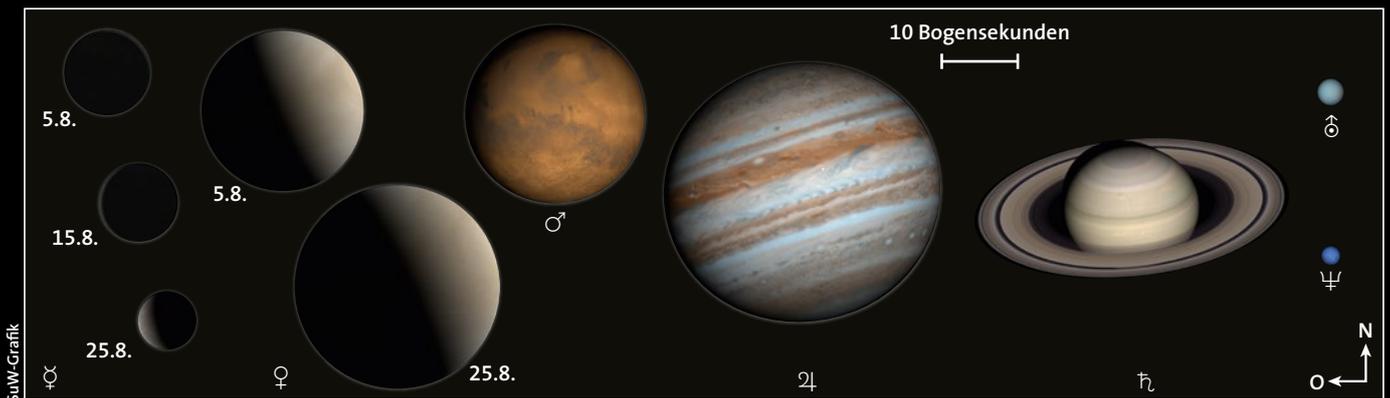
Zeiten in MESZ für die geografische Breite  $\varphi = 50^\circ$  und die geografische Länge  $\lambda = 10^\circ$ .  
Für jeden Tag sind die Zeiten für Aufgang (oben) und Untergang (unten) angegeben.

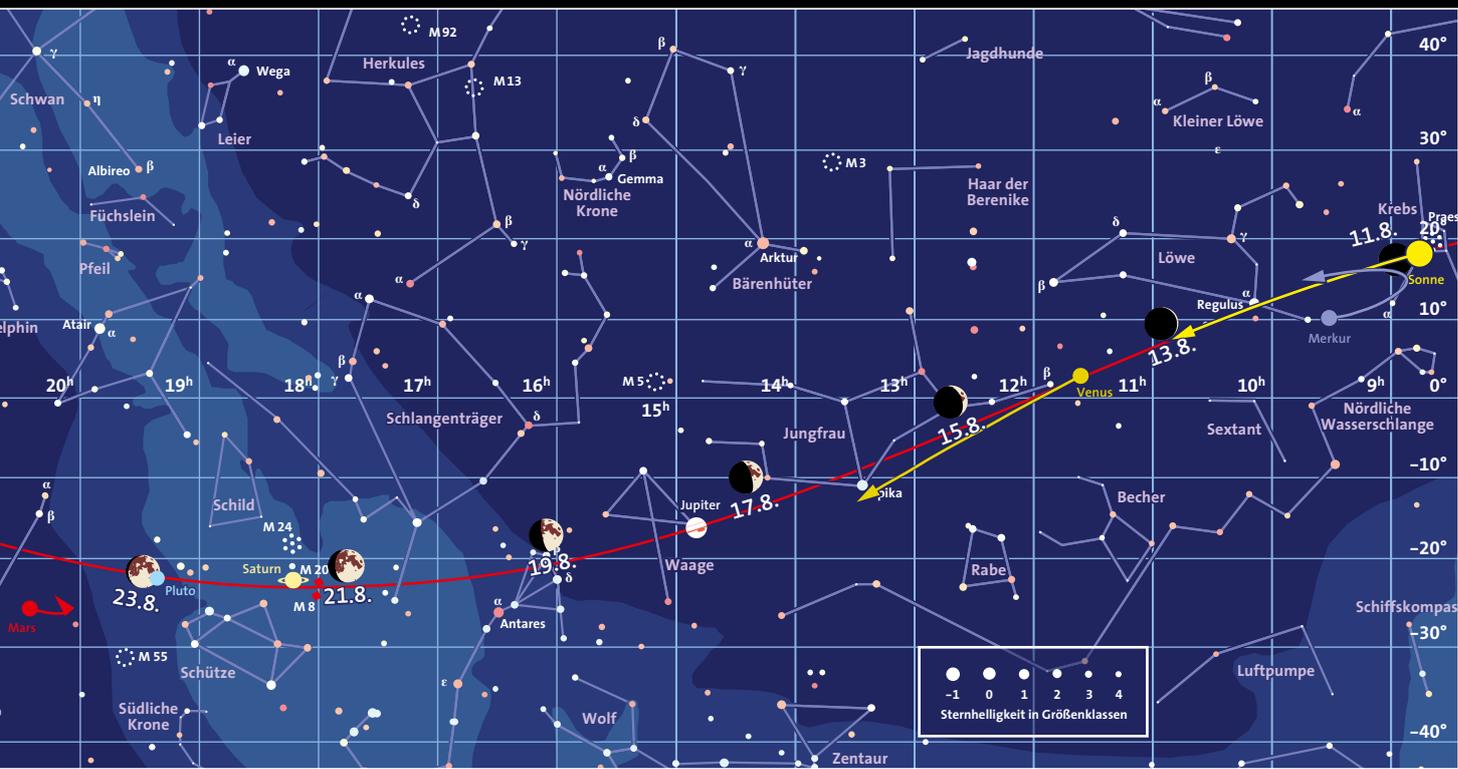


Die Karte oben zeigt den Sternhimmel in dem Bereich von +40 bis -40 Grad um den Himmelsäquator. Die rote geschwungene Linie repräsentiert die Ekliptik (den Schnittkreis der Erdbahnebene mit der Himmelskugel). Die Positionen der Sonne und der Planeten sind jeweils für den Monatsanfang eingezeichnet, die 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.

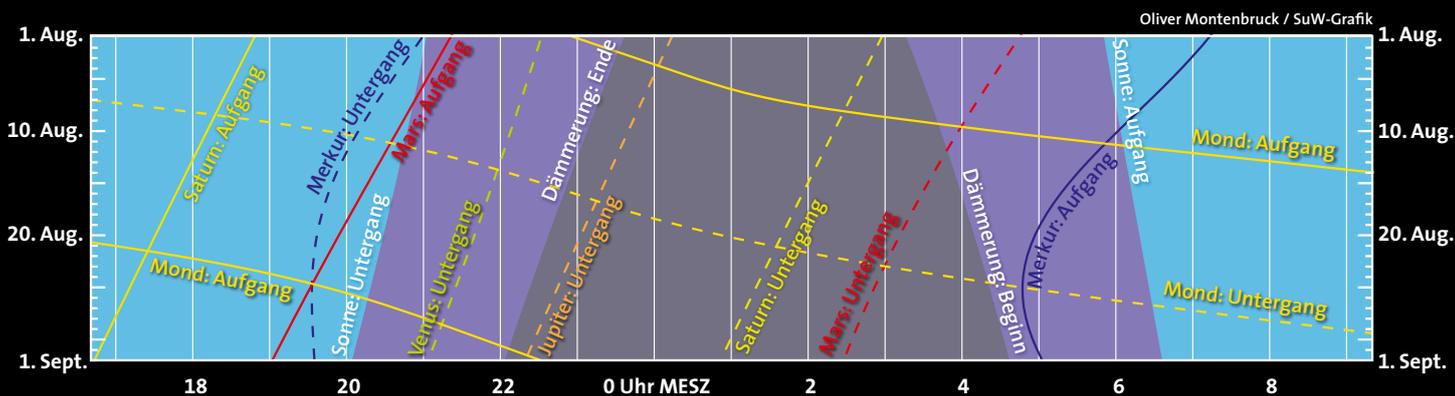
Links sehen Sie die Planetenbahnen im inneren Sonnensystem, wie sie sich einem Betrachter darbieten würden, der von oben auf die Erdbahnebene schaut. Gezeigt sind die Positionen der Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars zu Monatsanfang, die Pfeile geben die bis zum Monatsende zurückgelegte Strecke an. Das Widder-symbol  $\Upsilon$  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 in einer aufrechten Perspektive zum angezeigten Datum beziehungsweise zur Monatsmitte in einem einheitlichen Maßstab dargestellt: Ein Millimeter entspricht einer Bogensekunde.





## Dämmerung, Mond und Planetenlauf, Auf- und Untergangszeiten



Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

Datum	Aufgang	Kulmination	Untergang	Datum	Aufgang	Kulmination	Untergang
<b>Merkur ♿</b>				<b>Jupiter ♃</b>			
5.8.	06:53	13:45	20:37	10.8.	14:07	18:54	23:40
10.8.	06:12	13:10	20:10	20.8.	13:33	18:18	23:03
15.8.	05:31	12:40	19:49	30.8.	13:01	17:44	22:27
20.8.	05:02	12:19	19:37	<b>Saturn ♄</b>			
25.8.	04:48	12:10	19:33	10.8.	18:12	22:16	02:25
30.8.	04:52	12:13	19:34	20.8.	17:31	21:36	01:44
<b>Venus ♀</b>				30.8.	16:51	20:56	01:04
10.8.	10:23	16:16	22:08	<b>Uranus ♅</b>			
20.8.	10:41	16:11	21:40	10.8.	23:03	06:08	13:08
30.8.	10:55	16:03	21:10	20.8.	22:24	05:28	12:29
<b>Mars ♂</b>				30.8.	21:44	04:48	11:49
10.8.	20:40	00:24	04:03	<b>Neptun ♆</b>			
20.8.	19:55	23:33	03:16	10.8.	21:40	03:15	08:47
30.8.	19:11	22:52	02:38	20.8.	21:00	02:35	08:06
				30.8.	20:21	01:55	07:25

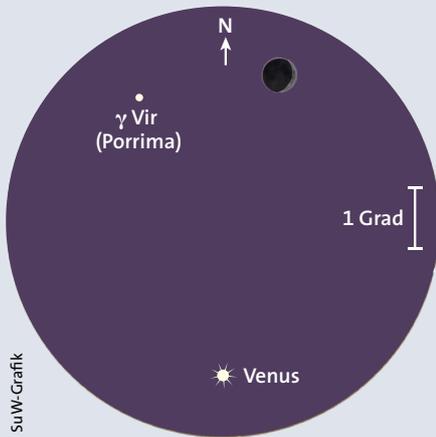
### Stellungen der Planeten

Merkur	9. Aug. 4 <sup>h</sup>	untere Konjunktion
Merkur	26. Aug. 23 <sup>h</sup>	gr. westliche Elongation (18°)
Venus	17. Aug. 19 <sup>h</sup>	gr. östliche Elongation (46°)
Mars	28. Aug. 12 <sup>h</sup>	Stillstand
Uranus	7. Aug. 23 <sup>h</sup>	Stillstand

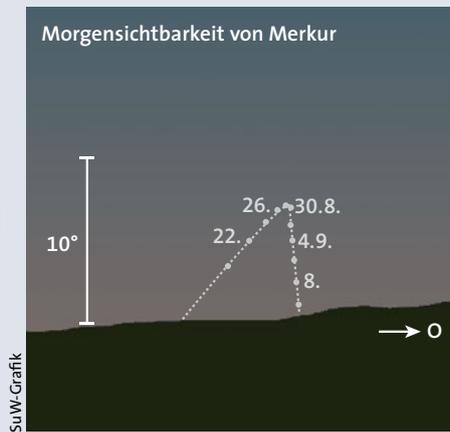
### Sichtbarkeit der Planeten

Abendhimmel	Mitternacht	Morgenhimmel
		Merkur (Ost)
Venus (West)		
Mars (Südost)	Mars (Süd)	Mars (Südwest)
Jupiter (Südwest)		
Saturn (Süd)	Saturn (Südwest)	
	Uranus (Ost)	Uranus (Südost)
Neptun (Ost)	Neptun (Südost)	Neptun (Süd)

Zeiten in MESZ für die geografische Breite  $\varphi = 50^\circ$  und die geografische Länge  $\lambda = 10^\circ$ .



Zunehmende Mondsichel und Venus begegnen sich am 14. 8. im Abstand von nur 5 Grad (Anblick im Fernglas um 21:30 Uhr MESZ; tief über dem Westhorizont).



In der Morgendämmerung lässt sich Merkur ab dem 24. August bis in die erste Septemberwoche hinein sichten. Gezeigt sind die Höhen eine Stunde vor Sonnenaufgang.

## Die Planeten: Eine Parade entlang der Ekliptik

Im August sind alle Planeten sichtbar: Wie an einer Perlenkette reihen sich Venus, Jupiter, Saturn, Mars, Neptun und Uranus vom Abend bis zum Morgen entlang der Ekliptik auf. Zugabe für Frühaufsteher: Ende des Monats erreicht Merkur die beste Morgensichtbarkeit des Jahres.

**Merkur** steht am 9. August in unterer Konjunktion. Am 26. August erreicht er seine größte westliche Elongation mit einem Winkelabstand von 18,3 Grad zur Sonne. Merkur steht dann im Sternbild Krebs und die Ekliptik steil zum Osthorizont – es kommt zur besten Morgensichtbarkeit des Jahres (siehe Grafik oben). Ab dem 24. August findet man Merkur bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung, gegen 05:40 Uhr, mindestens fünf, in den letzten Augusttagen knapp 10 Grad hoch am Osthimmel. Seine scheinbare Helligkeit wächst im gleichen Zeitraum von +1,4 mag (20. 8.) auf –0,7 mag (31. 8.) an.

**Venus** erreicht am 17. August die größte östliche Elongation und steht damit am Abendhimmel. Ihr maximaler Winkelabstand zur Sonne beträgt 45,9 Grad. Dennoch steht sie wegen der flachen Ekliptik am Abendhimmel und ihrer südlichen Position bei Ende der bürgerlichen Dämmerung (Sonnenstand –6 Grad) am Monatsanfang nur acht, Ende August sogar nur 4 Grad über dem Horizont. Unser Nachbarplanet ist am Monatsanfang –4,3 mag hell, am Monatsende –4,6 mag. Die Venusscheibe wächst von 20 auf fast 29 Bogensekunden. Dabei nimmt der Beleuchtungsgrad ab: Am 15. August erreicht sie ihre Halbphase (Dichotomie), bis zum Monatsen-

de verschlankt sich die Venus zu einer 41 Prozent beleuchteten Sichel. Auf ihrem Weg durch das Sternbild Jungfrau kommt es am 14. August zu einer Begegnung mit dem zunehmenden Mond (siehe Grafik oben links) und am 31. mit der 0,9 mag hellen Spika (Abstand etwa 1,3 Grad).

**Mars** kommt am 28. August an der Grenze der Sternbilder Schütze und Steinbock zum Stillstand und beendet damit seine Oppositionsschleife. Mit einer Deklination von –26 Grad steht er weiter sehr tief am Himmel: Seine Kulminationshöhe beträgt nur 14 Grad. Am 1. August kulminiert der Rote Planet um 01:04 Uhr und geht um 04:52 Uhr unter. Bis zum 31. August verfrühen sich diese Zeiten auf 22:49 beziehungsweise 02:34 Uhr. Seine scheinbare Helligkeit nimmt im Monatsverlauf von –2,8 auf –2,1 mag ab. Der Abstand Mars–Erde wächst beständig. Im Teleskop schrumpft das Marsscheibchen von 24,3 auf 21 Bogensekunden. Noch ist Gelegenheit, den Nachbarplaneten mit seinen Polkappen und seinen dunklen Albedostrukturen zu beobachten: Für die nächste Marsopposition müssen wir uns bis zum 13. Oktober 2020 gedulden.

**Jupiter** finden wir im August am Abendhimmel, nahe dem Stern Zubenelgenubi (Alpha Librae,  $\alpha$  Lib); er ist nach der Venus und dem Mond, der ihn vom 16. auf den 17. August passiert, mit –2,0 mag das dritthellste Objekt am Südwesthimmel (siehe Grafik S. 47). Seine Untergänge verfrühen sich im Monatslauf merklich von 00:14 Uhr (1. 8.) auf 22:23 Uhr (31. 8.). Mit einem Scheibchendurchmesser von

### Zentralmeridian des Jupiter

Tag	Uhrzeit	System I	System II
1. 8.	00:00 MESZ	180,4°	186,5°
Zunahme in 10 s		0,102°	0,101°
1 min		0,610°	0,604°
10 min		6,095°	6,042°
1 h		36,569°	36,251°
10 h		5,688°	2,509°
1 d		157,652°	150,021°
10 d		135,642°	60,207°

Der Durchgang von Strukturen in Jupiters Wolkenzonen durch den Zentralmeridian wird in den Systemen I und II gemessen.

**System I** gilt für die Rotation der hellen, strukturarmen Zone von etwa 10 Grad um Jupiters Äquator.

Siderische Rotationszeit (System I):  
9<sup>h</sup>50<sup>m</sup>30<sup>s</sup>;0 = 0,410069 Tage  
Drehung in 24 Stunden: 877,90°

**System II** gilt für die Rotation der detailreichen Bänder beiderseits der Äquatorzone sowie für die Rotation des Großen Roten Flecks (jovigrafische Länge zurzeit etwa 290°).

Siderische Rotationszeit (System II):  
9<sup>h</sup>55<sup>m</sup>40<sup>s</sup>;6 = 0,413665 Tage  
Drehung in 24 Stunden: 870,27°

### Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde

Tag	Mond	Uhrzeit (MESZ), Ereignis
2	Io	22:18 SA; 23:12 DE
	Europa	22:57 SE
3	Io	21:41 VE
7	Ganymed	21:36 DA
9	Io	22:58 DA
9	Europa	23:00 DE
17	Io	22:05 BA
18	Io	21:31 DE
25	Io	21:19 DA
25	Ganymed	21:59 BE
26	Io	21:56 VE

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



# 13. Internationale Astronomie-Messe

**Kommen Sie zur AME2018**

## • Vorträge

Freuen Sie sich wieder auf attraktive Vorträge mit Stefan Seip, Harrie Rutten und Christop Kaltseis.

## • Ganztägig während der Messe

- Das Einstein-Wellen-Mobil
- Sonnenbeobachtung
- VdS-Café

## • Wann?

**Samstag, 8. September 2018,  
10 bis 17.00 Uhr.**

## • Wo?

78054 VS-Schwenningen, Messegelände. Mit kostenlosen Parkplätzen direkt vor Ort.

## • Workshop mit Stefan Seip

Während der Messe von 13:00 - 15:00 Uhr. Mein (bisher) schönstes Astrofoto. Begrenzte Teilnehmerzahl, verbindliche Anmeldung und weitere Details unter: [info@astro-messe.de](mailto:info@astro-messe.de)

## • Workshop mit Silvia Kowolik

Am Donnerstag 6. und Freitag 7. September auf der Sternwarte Zollern-Alb, Anmeldung ab sofort möglich. Details auf der Website [www.astro-messe.de](http://www.astro-messe.de)

## • Abendprogramm

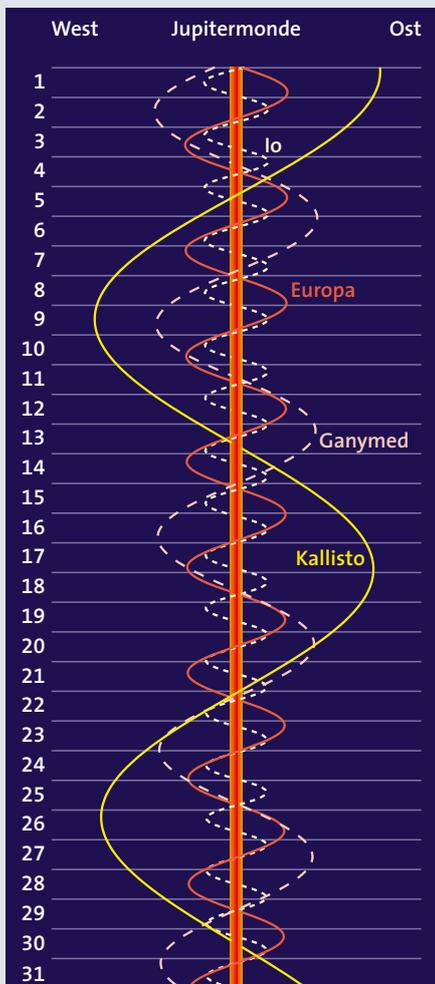
am Freitag, 7. September 2017:  
– Besichtigung der Sternwarte Zollern-Alb von 20:00 - 22:30 Uhr.

## • Jetzt anfordern

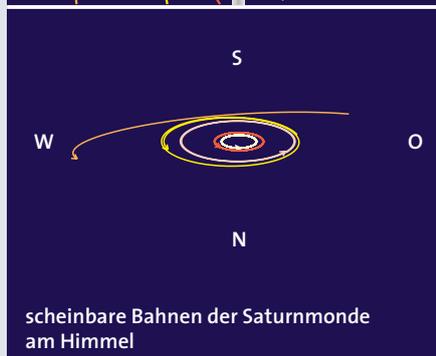
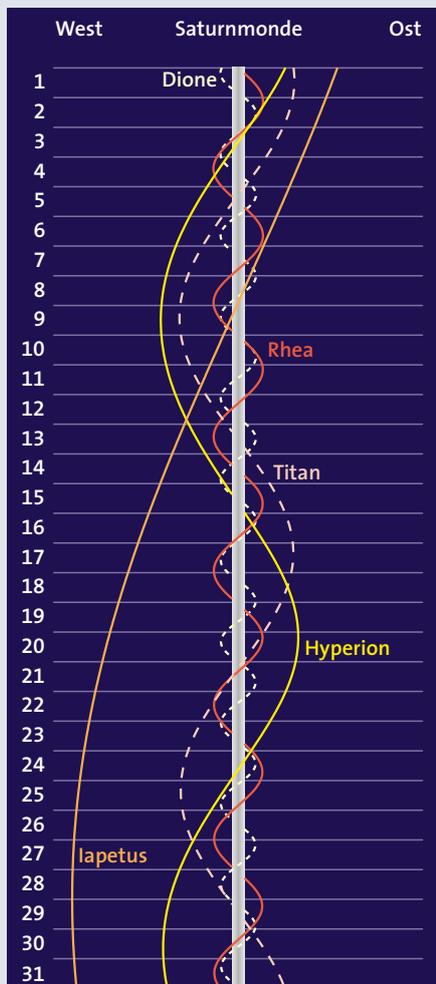
weitere Informationen finden Sie in unserem Flyer den wir Ihnen auf Wunsch auch gerne in größerer Stückzahl zusenden.



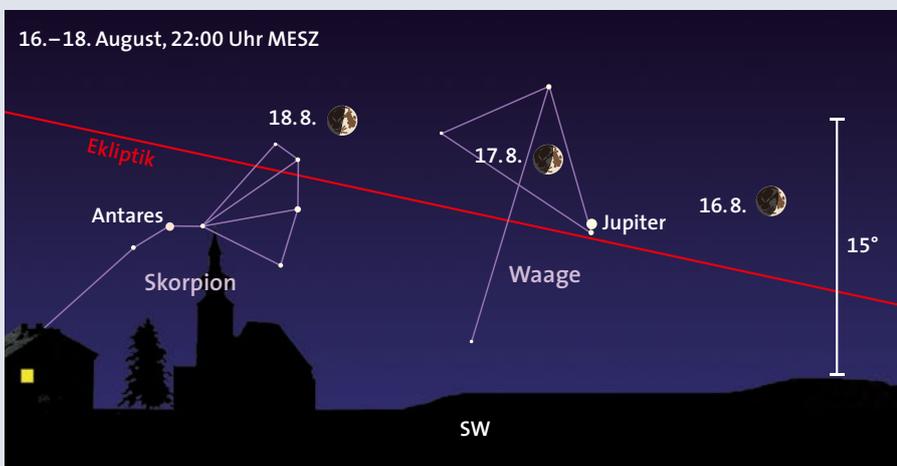
Ansprechpartner: Siegfried und Walburga Bergthal  
Tel.: 0741 2706210 • E-Mail: [info@astro-messe.de](mailto:info@astro-messe.de)



Io		+VE	S
			N
Europa		+VA +VE	S
			N
Ganymed		VA+ +VE	S
			N
Kallisto			S
			N
VA, VE = Anfangs- und Endpunkte der Verfinsternung durch den Schatten Jupiters			

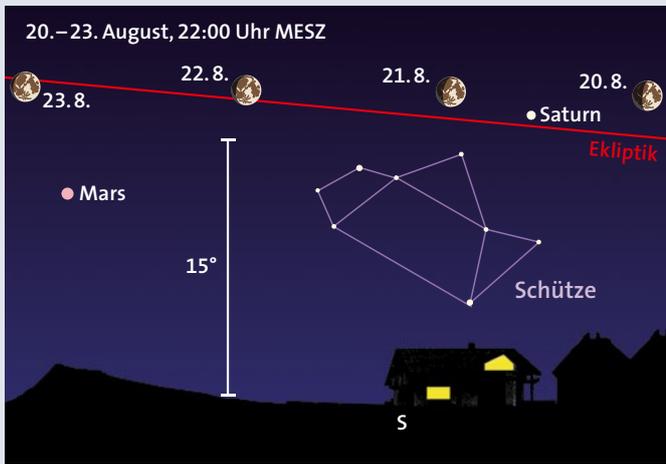


Oliver Montenbruck / SuW-Grafik



SuW-Grafik

Jupiter ist in der ersten Nachthälfte als hellstes Objekt im Sternbild Waage zu sehen. An den Abenden des 16. und 17. August wird er von dem zunehmenden Mond flankiert.



**Mars und Saturn erreichen nur eine geringe Höhe über dem Südhorizont. Der zunehmende Mond fungiert als Aufsuchhilfe, wenn er zwischen dem 20. und 23. August an den beiden Planeten vorbeizieht.**

**Uranus** beginnt am 7. August seine diesjährige Oppositionsschleife. Man findet den 5,8 mag hellen Planeten im Sternbild Widder, etwa 4,5 Grad nordöstlich des Sterns Omikron Piscium (o Psc) in den benachbarten Fischen. Am 1. August geht Uranus um 23:39 Uhr auf. Am Monatsletzten erscheint er bereits um 21:40 Uhr über dem Horizont und passiert um 04:44 Uhr den Meridian. Teleskopbeobachter sehen ihn bei hoher Vergrößerung als 3,6 Bogensekunden großes, blassgrünes Scheibchen.

**Neptun** finden wir im Sternbild Wassermann, etwa auf der Verbindungslinie der beiden Sterne Phi und Lambda Aquarii ( $\varphi$  und  $\lambda$  Aqr). Er nähert sich seiner Oppositionsstellung, die er am 7. September erreichen wird. Bereits in der zweiten Augusthälfte ist der ferne Planet fast die gesamte Nacht über zu sehen – allerdings nur mit optischen Hilfsmitteln, denn Neptun ist nur 7,8 mag hell. Im Teleskop kann man bei hoher Vergrößerung sein 2,3 Bogensekunden kleines bläuliches Scheibchen ausmachen. Sein größter Mond Triton ist mit rund 14 mag scheinbarer Helligkeit ebenfalls in Reichweite mittelgroßer Teleskope.

JAN HATTENBACH

knapp 35 Bogensekunden (gemessen am Äquator) bietet Jupiter auch im August ein lohnendes Ziel für Fernrohrbesitzer. Das gilt insbesondere für den Abend des 2. August, wenn man ab 22:18 Uhr für knapp 40 Minuten bei ruhiger Luft den Mond Io und die Schatten von Io und Europa gleichzeitig vor der Jupiterscheibe sehen kann.

**Saturn** wandert rückläufig, also westwärts, durch das Sternbild Schütze. Man findet ihn im August rund zwei Grad nordöstlich der bekannten Messier-Objekte M 8 (Lagunennebel) und M 20 (Trifidnebel). Mit

einer scheinbaren Helligkeit von 0,3 mag ist er zwar nicht so auffällig wie Venus, Mars oder Jupiter, im Fernrohr zeigt er aber sein mit 26,5 Grad weit geöffnetes Ringsystem. Bei ruhiger Luft kann man ab einer Vergrößerung von etwa 150-fach die cassinische Ringteilung erkennen. Am 1. August passiert Saturn um 22:54 Uhr den Meridian und verschwindet um 03:03 Uhr hinter dem Horizont. Am Monatsletzten finden diese Ereignisse bereits um 20:52 beziehungsweise 00:56 Uhr und damit rund zwei Stunden früher statt.

## Bedeckungen heller Sterne durch den Mond

**A**uch im August bedeckt der Mond verschiedene ekliptiknahe Sterne. In der Tabelle sind die von Deutschland sichtbaren Bedeckungsereignisse für Sterne heller als 7,5 mag angegeben. Eintritts- (E) und Austrittszeiten (A) können je nach Beobachtungsort von den in der Tabelle beispielhaft für die drei Städte Potsdam, Frankfurt am Main und München genannten Zeiten um mehrere Minuten abweichen. Der Positionswinkel (PW) gibt an, an welcher Stelle am Mondrand der Stern verschwindet beziehungsweise erscheint. Der Winkel wird vom Nordpunkt der Mondscheibe ausgehend gegen den Uhrzeigersinn gezählt.

Die Bedeckung des hellsten Sterns, 49 Librae, ist gleichzeitig die im August am günstigsten zu beobachtende: Der Eintritt am dunklen Mondrand findet zu einer bequemen Uhrzeit gegen

21:40 Uhr statt. Zu diesem Zeitpunkt ist der Himmel bereits genügend dunkel, um den 5,5 mag hellen Stern im Fernrohr zu sehen. Bei Bedeckungsbeginn stehen Mond und 49 Lib etwa 18 Grad hoch über dem Südwesthorizont. Beim Austritt am hellen Mondrand, gegen 22:50 Uhr, sind es noch gut 10 Grad.

Vom 20. bis zum 23. August durchquert der zunehmende Mond die sternreiche Region des Milchstraßenzentrums im Sternbild Schütze. Dabei kommt es zu zahlreichen Bedeckungen lichtschwächerer Sterne. In der Tabelle sind nur die vier hellsten angegeben. Mit einem Planetariumsprogramm wie beispielsweise »Stellarium« kann man sich die Ein- und Austritte der Bedeckungsereignisse und auch die Bedeckungen lichtschwächerer Sterne darstellen lassen.

JAN HATTENBACH

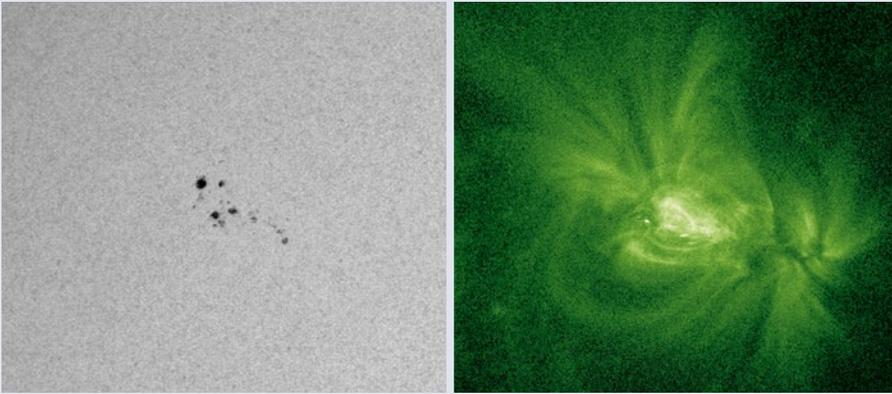
Datum	Name	HIP	$m_v$	P	k	Potsdam MESZ	P.W.	Frankfurt am Main MESZ	P.W.	München MESZ	P.W.
1. Aug.	SD-07°6086	HIP 117420	6,1	A	0,84-	04:27,5	256°	04:19,5	257°	04:23,4	250°
5. Aug.	BD+10°401	HIP 14036	5,9	A	0,47-	03:05,1	265°	02:59,1	265°	02:57,5	260°
18. Aug.	49 Lib	HIP 78400	5,5	E	0,55+	21:43,9	76°	21:40,0	80°	21:46,0	82°
22. Aug.	SD-21°5076	HIP 91347	5,9	E	0,83+	00:56,7	43°	00:54,8	44°	00:57,5	50°
22. Aug.	SD-21°5388	HIP 95577	7,0	E	0,89+	23:19,3	52°	23:12,1	53°	23:16,1	57°
23. Aug.	SD-21°5410	HIP 95965	6,1	E	0,89+	-	-	01:57,9	106°	02:05,2	113°
23. Aug.	SD-21°5419	HIP 96021	7,3	E	0,89+	-	-	02:24,9	46°	-	-

**HIP:** Nummer des Sterns im Hipparcos-Katalog;  $m_v$ : scheinbare visuelle Helligkeit (in mag); **P:** Eintritt (E) oder Austritt (A); **k:** beleuchteter Teil der Mondscheibe (+: zunehmende, -: abnehmende Phase); **P.W.:** Positionswinkel des Ereignisses am Mondrand

SDO / NASA

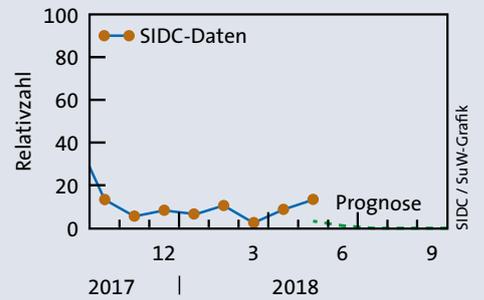


SDO / NASA



Im Mai 2018 wurde deutlich, wie klein die Flecken derzeit sind. In den Jahren des Maximums waren sie erheblich größer als auf dieser Aufnahme vom 28. Mai (links). Der gleichgroße Ausschnitt rechts ermöglicht einen Blick auf die Strukturen der darüber liegenden Korona. Die Pole der mit den Flecken assoziierten Magnetfelder liegen dicht beieinander.

Am 24. Mai 2018 konnten aufmerksame Beobachter nördlich des Sonnenäquators drei kleine Fleckengruppen erkennen. Außer der gut sichtbaren Gruppe auf der westlichen Seite der Sonnenscheibe erschien an diesem Tag noch ein kräftiger Fleck am Ostrand. Nahe der Mitte befand sich eine sehr kleine, kurzlebige Gruppe.



## Sonne aktuell: Kleine Wiederbelebung der Aktivität

Im Mai erschienen auf unserem Tagesgestirn gleich mehrere, wenn auch kleine, aber durchaus beständige Fleckengruppen, die zu einer kleinen Wiederbelebung der Sonnenaktivität führten. Vier dieser Gruppen erreichten eine Lebensdauer von mindestens einer Woche. An mehreren Tagen konnte man bei genauem Hinsehen nach langer Zeit wieder zwei Flecken gleichzeitig sehen: vom 8. bis zum 10. Mai und vom 24. bis zum 28. Mai 2018. Am 24. Mai zeigten sich dank einer weiteren kurzlebigen Gruppe sogar insgesamt drei aktive Gebiete auf der uns zugewandten Seite der Sonne (siehe Bild ganz oben).

Diesen geringfügigen Aufwärtstrend spiegelte auch die von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) ermittelte provisorische Monatsrelativzahl  $R$  wider: Im Mai lag sie bei  $R = 12,7$ , nach immerhin schon 6,8 im April und nur 1,3 im März. Der zunehmend hohe Sonnenstand half dem Beobachter, auch die kleinen Flecken besser zu erkennen. Keiner dieser Flecken ließ sich jedoch dem kommenden, von den Astronomen mit Spannung erwarteten Aktivitätszyklus zuordnen. Sowohl die Polarität

der mit den Flecken assoziierten Magnetfelder als auch die äquaturnahe Lage der Fleckengruppen im Koordinatennetz der Sonne belegen, dass diese aktiven Regionen noch eindeutig dem alten, derzeit ausklingenden Aktivitätszyklus angehören. Das eigentliche Minimum steht uns also noch bevor.

Die wiedererwachte Aktivität vollzog sich überwiegend auf der Nordhalbkugel der Sonne, deren Fleckentätigkeit ja auch den nun endenden Zyklus eingeleitet hatte. Mehrmals haben wir an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass ein Ungleichgewicht zwischen den Hemisphären mit einer Abschwächung des Sonnendynamos einherzugehen scheint (siehe SuW 7/2018, S. 60).

Damit verstärken sich die Erwartungen, dass das kommende Minimum sehr lang und ausgeprägt ausfallen könnte. Auch der nachfolgende, neue Zyklus dürfte dann ebenfalls nicht allzu kräftig ausfallen – aber dies müssen die kommenden Jahre zeigen. Viele Details der Sonnenaktivität sind bislang nur ansatzweise verstanden, und gerade Phasen mit Unregelmäßigkeiten helfen den Sonnen-

In den kommenden Monaten wird die Sonnenfleckenrelativzahl weiterhin langsam abnehmen. Dargestellt ist der Verlauf gemäß der seit dem 1. Juli 2015 gültigen neuen Zählung des Solar Influences Data Analysis Center (siehe SuW 10/2015, S. 66).

physikern, dieses komplizierte magnetische Phänomen besser zu verstehen.

Regelmäßigen Sonnenbeobachtern fiel auch im Mai 2018 wieder auf, wie klein die meisten Gruppen, vor allem im Vergleich zu den Jahren um das Maximum, nunmehr geworden sind (siehe Bilder oben). Die Ursache hierfür wird deutlich, wenn man die Magnetogramme oder die Plasmastrukturen der unteren Korona näher betrachtet: Die zur Sonnenphotosphäre aufsteigenden Magnetfelder, die mit den Flecken in Verbindung stehen, bilden nur noch relativ kleine Schleifen. Dort, wo sich jetzt innerhalb der Photosphäre die kräftigsten Flecken entwickeln, liegen die Fußpunkte dieser Schleifen sehr eng beieinander. Auch dies ist ein klarer Hinweis auf das nahende Aktivitätsminimum und auf das bevorstehende Ende des gegenwärtigen Zyklus. KLAUS-PETER SCHRÖDER

## Kleinplaneten: (230) Athamantis in Opposition

In diesem Monat werden vier Planetoiden heller als 10 mag und lassen sich deshalb bereits in kleinen Fernrohren ab etwa sechs Zentimeter Öffnung beobachten. Ein fünfter, (230) Athamantis, überschreitet diese Grenze bei seiner diesjährigen Opposition ganz knapp nicht. Auch (1627) Ivar ist lichtschwächer; der Amor-Asteroid kann im August mit Teleskopen ab 15 Zentimeter Durchmesser gesehen werden.

### Helle Kleinplaneten im August: Juno, Vesta, Hebe und Thyra

Am Morgenhimmel findet sich der Planetoid (3) Juno. Er wechselt am 23. August vom Sternbild Walfisch in den Stier. Am Monatsanfang geht der 9,4 mag helle Himmelskörper um 00:50 Uhr auf. Ende August steigt er mit einer Helligkeit von 8,9 mag um 23:40 Uhr MESZ über den Horizont.

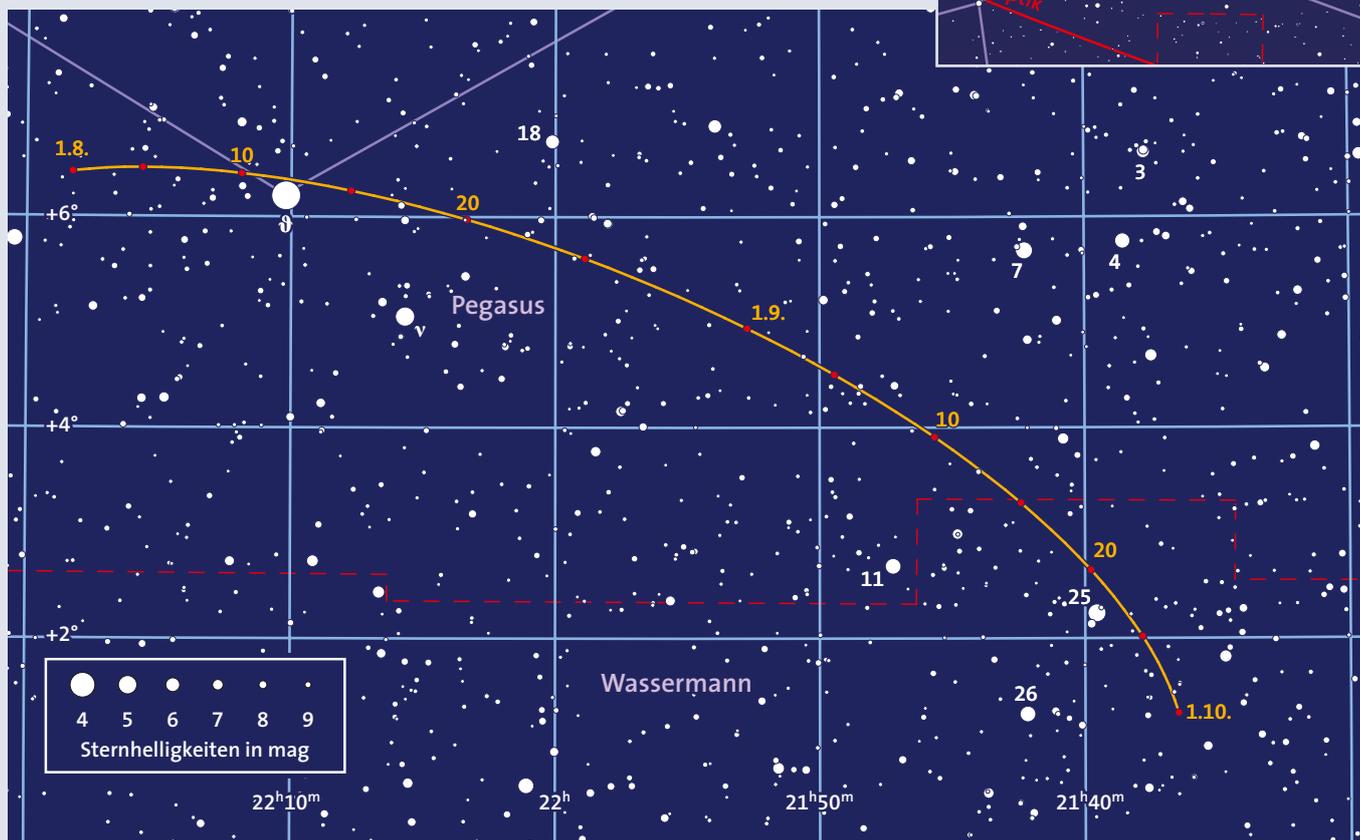
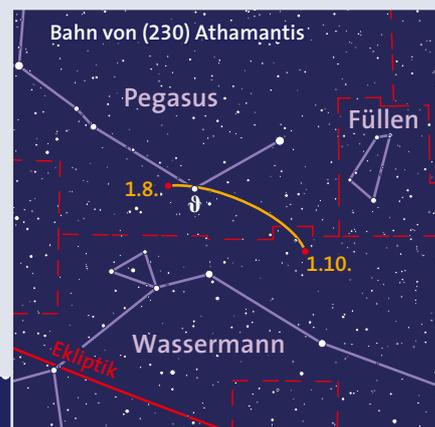
Nach ihrer glanzvollen Opposition vom Juni, bei der sie 5,3 mag hell wurde, sinkt die Helligkeit von (4) Vesta im Lauf des Monats August weiter ab, und zwar von 6,3 auf 7,0 mag. Sie kann aber trotzdem schon mit einem Fernglas gesehen werden. Ihre höchste Stellung im Süden, die Kulmination, erreicht sie am Monatsanfang noch um 22:14 Uhr und am Monatsende schon um 20:31 Uhr MESZ. Vesta bewegt sich durch das Sternbild Schlangen-

### Kleinplaneten: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MESZ	Planetoid	$m_{pl}$ [mag]	Abstand und P.W.	Objekt	$m_{obj}$ [mag]	Position 2000 $\alpha$	$\delta$
4. 8.	00:00	(115) Thyra	10,6	6,0' 58°	1 Psc	6,1	22 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> ,0	+1°04'
9. 8.	23:00	(230) Athamantis	10,4	3,0 338	$\theta$ Peg	3,5	22 10,2	+6 12
13. 8.	02:35	(140) Siwa	11,0	6,5 339	HIP 98575	6,0	20 01,4	-22 44
13. 8.	04:00	(47) Aglaja	11,0	4,5 54	35 Cap	5,8	21 27,2	-21 12
14. 8.	02:00	(23) Thalia	12,0	4,0 309	HIP 12447	6,3	2 40,3	+6 07
14. 8.	22:00	(1627) Ivar	12,1	10 121	$\chi$ Oph	4,1	16 27,0	-18 27
15. 8.	03:00	(12) Victoria	11,7	5,0 63	HIP 17776	5,5	3 48,3	+23 25
17. 8.	00:00	(37) Fides	10,9	3,0 249	70 Aqr	6,2	22 48,5	-10 33
17. 8.	00:00	(148) Gallia	10,8	8,0 200	45 Aqr	5,9	22 19,0	-13 18
19. 8.	01:00	(346) Hermentaria	11,6	6,5 36	60 Cet	5,4	2 03,2	+0 08
19. 8.	22:30	(9) Metis	11,0	5,5 1	HIP 83740	6,3	17 06,9	-26 31
21. 8.	23:00	(4) Vesta	6,8	6,5 179	51 Oph	4,8	17 31,4	-23 58
26. 8.	23:00	(409) Aspasia	11,2	6,0 214	HIP 104048	6,3	21 04,8	+2 16
27. 8.	04:00	(354) Eleonora	11,7	4,0 175	HIP 24450	5,5	0 51,4	+5 09
27. 8.	23:00	(9) Metis	11,1	5,5 346	NGC 6293 <sup>1)</sup>	8,2	17 10,2	-26 35
30. 8.	05:00	(6) Hebe	9,9	7,0 295	HIP 26414	6,1	5 37,3	+8 57

1) Kugelsternhaufen, Durchmesser 7,9 Bogenminuten

Der Kleinplanet (230) Athamantis ist am 9. August in nur drei Bogenminuten Abstand von Theta Pegasi ( $\theta$  Peg) leicht aufzufinden. Er erreicht zum Oppositionszeitpunkt am 26. August im Sternbild Pegasus eine Helligkeit von 10,1 mag.



Ernst E. von Voigt

## (1627) Ivar in Erdnähe

Am 12. August nähert sich der Amor-Asteroid **(1627) Ivar** der Erde bis auf 0,284 AE (42 Millionen Kilometer) und seine größte Helligkeit erreicht 12,1 mag. Die Amor-Kleinplanetengruppe hat ihren sonnennächsten Bahnpunkt, das Perihel, zwischen dem sonnenfernsten Punkt (Aphel) der Erdbahn bei 1,017 Astronomischen Einheiten (AE) und 1,3 AE – dieser Wert wurde willkürlich als »erdnah« festgelegt.

Ivar kann uns aber noch deutlich näher kommen: im Jahr 2046 bis auf 0,18 AE und 2074 auf nur 0,14 AE; dann wird er sogar 10 mag hell. Der rund sechs Kilometer große Kleinplanet umrundet die Sonne auf einer recht exzentrischen ( $e = 0,397$ ) und um 8,5 Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 2,56 Jahren. Im Perihel ist er 1,124 AE und im Aphel 1,863 AE von der Sonne entfernt. Bei seiner diesjährigen Erddpassage durchquert er die Sternbilder Jungfrau, Waage, Skorpion, Schlangenträger und Schütze. Ivar wurde am 25. September 1929 von Ejnar Hertzsprung in Johannesburg entdeckt und nach einem damals bereits verstorbenen Bruder des Entdeckers benannt. Am Abend des 14. August zieht er in zehn Bogenminuten Abstand an Chi Ophiuchi ( $\chi$  Oph, 4,1 mag) vorbei – eine hervorragende Gelegenheit, diesen nur selten so hellen Planetoiden leicht zu identifizieren.

Ephemeriden für diesen Planetoiden stehen in der Tabelle rechts. Tagesaktuelle Ephemeriden lassen sich zum Beispiel unter <http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html> erstellen; siehe auch den QR-Code unten.

Positionsmessungen des Planetoiden sind für eine Verbesserung der Bahnelemente von großer Bedeutung. Weitere Hinweise zur Auswertung erfolgreicher Beobachtungen finden sich auf der Webseite der Fachgruppe Kleine Planeten der Vereinigung der Sternfreunde: [www.kleinplanetenseite.de](http://www.kleinplanetenseite.de).

MICHAEL SARCANDER



Tagesaktuelle Ephemeriden von (1627) Ivar:  
[go.nasa.gov/2MqqsRp](http://go.nasa.gov/2MqqsRp)

### Topozentrische Ephemeride von (1627) Ivar

Tag	Position (2000)		$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m$ [mag]
	$\alpha$	$\delta$			
29.7.	15 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>	-6°55'41"	0,291	1,128	12,2
30.7.	15 33 59	-7 37 19	0,290	1,127	12,2
31.7.	15 36 57	-8 19 25	0,290	1,127	12,2
1.8.	15 40 00	-9 01 55	0,289	1,126	12,2
2.8.	15 43 08	-9 44 49	0,288	1,126	12,2
3.8.	15 46 21	-10 28 04	0,287	1,125	12,2
4.8.	15 49 39	-11 11 38	0,287	1,125	12,2
5.8.	15 53 03	-11 55 28	0,286	1,125	12,2
6.8.	15 56 33	-12 39 33	0,285	1,124	12,2
7.8.	16 00 07	-13 23 49	0,285	1,124	12,2
8.8.	16 03 48	-14 08 13	0,285	1,124	12,2
9.8.	16 07 34	-14 52 43	0,284	1,125	12,2
10.8.	16 11 25	-15 37 15	0,284	1,125	12,2
11.8.	16 15 23	-16 21 46	0,284	1,125	12,2
12.8.	16 19 26	-17 06 12	0,284	1,126	12,1
13.8.	16 23 34	-17 50 30	0,284	1,126	12,1
14.8.	16 27 49	-18 34 36	0,284	1,127	12,1
15.8.	16 32 09	-19 18 26	0,285	1,127	12,1
16.8.	16 36 35	-20 01 55	0,285	1,128	12,1
17.8.	16 41 06	-20 45 00	0,285	1,129	12,1
18.8.	16 45 43	-21 27 37	0,286	1,130	12,1
19.8.	16 50 26	-22 09 40	0,287	1,131	12,1
20.8.	16 55 13	-22 51 07	0,287	1,132	12,1
21.8.	17 00 06	-23 31 52	0,288	1,133	12,2
22.8.	17 05 05	-24 11 51	0,289	1,135	12,2
23.8.	17 10 08	-24 51 01	0,291	1,136	12,2
24.8.	17 15 16	-25 29 16	0,292	1,138	12,2
25.8.	17 20 28	-26 06 34	0,293	1,139	12,2
26.8.	17 25 45	-26 42 50	0,295	1,141	12,2
27.8.	17 31 06	-27 18 00	0,296	1,143	12,2
28.8.	17 36 31	-27 52 02	0,298	1,145	12,2

gültig für Mannheim,  $\Delta$  = Entfernung von der Erde,  $r$  = Entfernung von der Sonne,  $m$  = scheinbare Helligkeit

träger und steht am 21. August beim hellen Stern 51 Ophiuchi (51 Oph, 4,8 mag).

(6) **Hebe** wird in der letzten Monatsdekade wieder heller als 10 mag und ist im Sternbild Orion zu finden. Ende August erfolgt ihr Aufgang um 01:47 Uhr MESZ.

In den letzten Tagen des Augusts wird (115) **Thyra** heller als 10 mag. Der Kleinplanet bewegt sich an der Grenze der Sternbilder Wassermann und Pegasus und kulminiert um 01:25 Uhr MESZ. Anfang September kommt er in Opposition zur Sonne.

### Lichtschwächerer Geselle

Obwohl er am 26. August im Sternbild Pegasus in Opposition zur Sonne kommt, wird der Kleinplanet (230) **Athamantis** in diesem Jahr nur 10,1 mag hell (siehe Auf-

suchkarte S. 50). Seine Oppositionshelligkeiten schwanken zwischen etwa 9,7 und 10,7 mag. Der 109 Kilometer große Himmelskörper wurde am 3. September 1882 von Leo Anton Carl de Ball an der Sternwarte Bothkamp bei Kiel entdeckt. Seine Bahn um die Sonne ( $e = 0,06$ ) ist um 9,5 Grad gegen die Ekliptik geneigt. Ein Umlauf um unser Zentralgestirn dauert 3,7 Jahre. Am 9. August ist Athamantis nur drei Bogenminuten von Theta Pegasi ( $\theta$  Peg, 3,5 mag) entfernt und sollte bei dieser Gelegenheit leicht aufzufinden sein.

Weitere interessante Ereignisse enthält die Tabelle S. 50. Sie listet Asteroiden auf, deren Bahn eng an einem Objekt vorbeiführt. Alle Zeiten beziehen sich auf Mannheim. MICHAEL SARCANDER

Die Aufsuchkarten auf den Seiten 50 und 53 finden Sie rotlichtfähig zum Ausdrucken unter: [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1571626](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1571626)



Aktuelle Ephemeriden für Kleinplaneten und Kometen erzeugt der »Small-Body Database Browser« des JPL: [ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi](http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi)

Auch die Fachgruppe Kometen der VdS hält aktuelle Daten bereit: [fg-kometen.vdsastro.de](http://fg-kometen.vdsastro.de)



## Meteore: Perseiden bei Neumond

Das Maximum der **Perseiden** am 12. August wird ohne jede Störung durch den Mond der Höhepunkt des Monats sein. Zusammen mit einigen zusätzlich aktiven kleineren Strömen erwarten uns sehr unterhaltsame Nächte Mitte August.

Einen Tag nach Neumond wird das Aktivitätsmaximum der Perseiden auf die europäischen Nachtstunden fallen. Zwischen 22 Uhr MESZ am 12. August und 10 Uhr MESZ am 13. August erwarten wir den Durchgang der Erde durch den dichtesten Teil des Meteorstroms. Praktisch die ganze Zeit zwischen 22 Uhr und rund 4 Uhr MESZ, wenn die Dämmerung der Beobachtung ein Ende setzt, ist für Beobachtungen geeignet.

Die so genannte stündliche Zenitrate wird mit maximal 110 angegeben. Sie ist ein

theoretischer Wert für einen Beobachter mit einer Grenzgröße von 6,5 mag und für einen Radianten im Zenit. Das ist der Punkt am Himmel, aus dem die Perseiden ausstrahlen scheinen. In der Realität steht der Perseidenradiant auch am Ende der Nacht nicht ganz im Zenit, so dass sich einige Perseiden weniger beobachten lassen. Die Positionen des Radianten im Verlauf des August sind in der Tabelle unten angegeben. An einem dunklen Standort kann man in diesen mondfreien Nächten durchaus eine Grenzgröße von 6,5 mag erreichen. Dann darf der Beobachter in der genannten Nacht tatsächlich etwa 90 Meteore des Stroms pro Stunde erwarten.

Mit einer Eintrittsgeschwindigkeit von 59 Kilometern pro Sekunde erzeugen die

Teilchen des Perseidenstroms schnelle Sternschnuppen. Die Partikel stammen vom Kometen 109P/Swift-Tuttle. Die meisten von ihnen sind bereits vor mehreren hundert Jahren vom Mutterkörper freigesetzt worden (siehe auch S. 58).

Die **Alpha-Capricorniden** sind noch bis zum 15. August aktiv. Sie liefern die langsamsten Meteore unter den Juli- und Augustströmen und beeindrucken gelegentlich durch einzelne, sehr helle Sternschnuppen.

Die **Südlichen Delta-Aquariden** lassen sich noch bis über den 20. August hinaus nachweisen und sind schneller als die Capricorniden. Von beiden Strömen sieht man typischerweise ein bis zwei Meteore pro Stunde in der zweiten Nachthälfte. Die Positionen der Radianten finden sich ebenfalls in der Tabelle links.

Schließlich gibt es noch die auch in der Tabelle angegebene, praktisch ganzjährig aktive **Anthelionquelle**, deren Zentrum sich zwischen den Radianten der Capricorniden und der Südlichen Delta-Aquariden befindet. Es handelt sich um ein sehr diffuses Radiantengebiet, das von verschiedenen Teilchen, die sich in der Ekliptikebene aufhalten, gespeist wird. RAINER ARLT

### Meteorströme: Position der Radianten

Datum	Perseiden		Alpha-Capricorniden		Südl. Delta-Aquariden		Anthelionquelle	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
30. Juli	29°	+54°	308°	-10°	340°	-16°	319°	-14°
5. Aug.	37°	+56°	313°	-8°	345°	-14°	325°	-12°
10. Aug.	45°	+57°	318°	-6°	349°	-13°	330°	-10°
15. Aug.	51°	+58°	323°	-4°	352°	-12°	335°	-8°
20. Aug.	57°	+58°	-	-	356°	-11°	340°	-7°
25. Aug.	63°	+58°	-	-	-	-	345°	-5°

## Kometen: 48P/Johnson in sehr günstiger Position

Kometen, die im Perihel eine akzeptable, also zur Beobachtung geeignet große Elongation (Winkelabstand zur Sonne) besitzen, zeichnen sich durch eine große Periheldistanz aus – das Perihel markiert den sonnennächsten Punkt auf der Kometenbahn. Komet 48P/Johnson ist so ein Fall: Er kommt der Sonne zwar nur bis auf zwei Astronomische Einheiten (AE) nahe, lässt sich im August aber im Perihel beobachten. Es empfehlen sich des Weiteren die Kometen 21P/Giacobini-Zinner und 64P/Swift-Gehrels. Wegen seiner geringen Höhe ist C/2016 R2 (PANSTARRS) über dem Horizont nicht so leicht zugänglich. Noch schlechter ist es um C/2017 S3 (PANSTARRS) bestellt: Obwohl er im August im Perihel 4 mag erreichen kann, steht er zu dicht an der Sonne und lässt sich nicht beobachten.

### Kurzperiodische Kometen

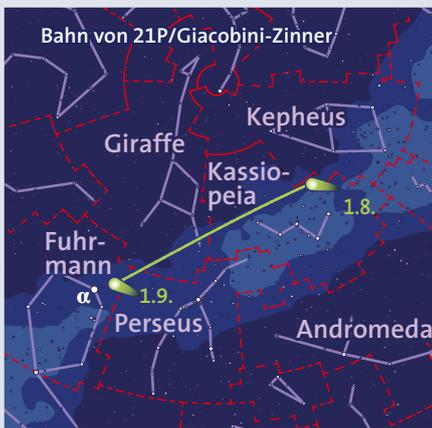
**21P/Giacobini-Zinner** bewegt sich zunehmend schneller über den Himmel. Die Bahn des rund 10 mag hellen Kometen führt oberhalb der hellen Kassiopeia-Ster-

ne durch die Giraffe bis in den Fuhrmann. Ende des Monats steht er recht nahe bei Kapella. Es ist sicherlich lohnend, den Schweifstern gemeinsam mit dem Himmels-W zu fotografieren, wofür schon ein Teleobjektiv ausreicht (siehe Aufsuchkarte S. 53). Wie schon in den Wochen zuvor bewegt er sich durch milchstraßennahe Gefilde, wobei es zu Begegnungen mit Sternhaufen kommt: Am 11. August zieht er zwei Grad nördlich an NGC 637 (8 mag) vorbei. Zwischen dem 15. und 18. August führt ihn seine Bahn nördlich an den Emissionsnebeln IC 1805 und IC 1848 sowie dem Sternhaufen NGC 1027 (8 mag) vorbei. Der Mond stört in der Monatsmitte nicht. Am 27. und 28. August befindet er sich wiederum in prominenter Umgebung: NGC 1496 (9,5 mag), NGC 1528 (6,5 mag) und NGC 1545 (6 mag) stehen zwar einige Grad entfernt, dafür ist der Komet im Lauf des Monats aber heller geworden.

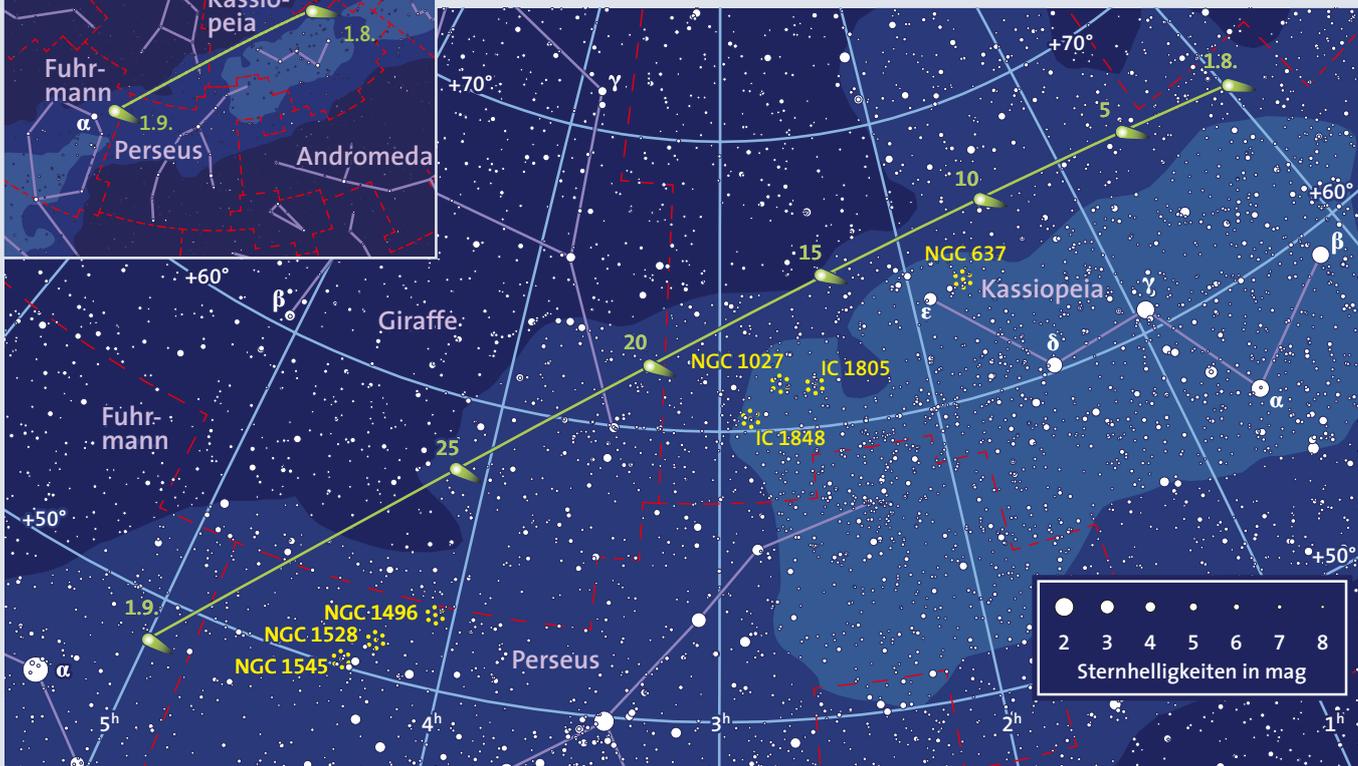
**48P/Johnson** bewegt sich vom Sternbild Wassermann in den Südlichen Fisch. Trotz der zeitlichen Nähe zu seinem Pe-

riheldurchgang kann er in 15 bis 20 Grad Höhe beobachtet werden. Bedingt durch den sonnennahen Standpunkt durchläuft der Komet sein Helligkeitsmaximum, wobei 11 bis 12 mag erwartet werden. Auf seinem Weg über den Himmel begegnet der eisige Geselle einigen Galaxien: Am 5. August NGC 7377 (11 mag), am 11. August NGC 7359 (12,5 mag) und am 25. August NGC 7314 (11 mag). In den letzten Tagen des Monats steht er nahe dem 4 mag hellen Stern Epsilon Piscis Austrini ( $\epsilon$  PsA).

In diesem Jahr fällt der Periheldurchgang von 48P/Johnson am 12. August fast mit seiner größten Erdnähe (1,01 AE) am 20. August zusammen. Damit lässt sich dieser Komet verhältnismäßig gut beobachten. Bislang ist er nur im Jahr 1997 visuell beobachtet und geschätzt worden. Die Situation seinerzeit war deutlich schlechter als in diesem Jahr. Der Komet konnte nur vor dem Perihel gesehen werden, Sonnen- und Erdentfernung waren deutlich größer als dieses Jahr: Die Helligkeit betrug weniger als 13 mag. Die diesjährige Sicht-



Der rund 10 mag helle Komet 21P/Giacobini-Zinner passiert im August das Himmels-W im Sternbild Kassiopeia – ein lohnender Anblick. Ende des Monats steht er unweit von Kapella (Alpha Aurigae,  $\alpha$  Aur). Auch die Begegnungen mit Sternhaufen und Emissionsnebeln ergeben schöne Fotomotive.



Ernst E. von Voigt

barkeit bietet die Gelegenheit zu weiteren Beobachtungen, um die Erkenntnisse zur Gas- und Staubentwicklung zu erweitern.

**64P/Swift-Gehrels** ist in der südöstlichen Ecke des Sternbilds Pegasus zu finden und damit ein Objekt des Morgenhimmels. Bis Redaktionsschluss noch nicht wieder beobachtet, ist die Helligkeitsangabe von 12 mag etwas unsicher. Am 5. August steht er nahe der Galaxie NGC 7794 (13 mag). Am 19. August erleben wir eine Konjunktion mit der Galaxie NGC 14 (12 mag), auch NGC 7814 (11 mag) ist in der Nähe. Am 24. August schließlich begegnet der Komet NGC 57 (12 mag). Zwischen dem 18. und 21. August ist er in der Nähe von Gamma Pegasi ( $\gamma$  Peg) zu finden, dem unteren linken Stern des Pegasusvierecks.

### Nichtperiodische und langperiodische Kometen

Im August gibt es keine auffallenden nicht-periodischen Kometen. Lediglich nach dem seit Ende 2016 sichtbaren **C/2016 R2 (PANSTARRS)** kann man Ausschau halten. Der nur 12 mag helle Schweifstern bewegt sich unterhalb des Kastens vom Großen Wagen in geringer Höhe über dem Nordhorizont. Die Helligkeit sinkt im Lauf des Monats.

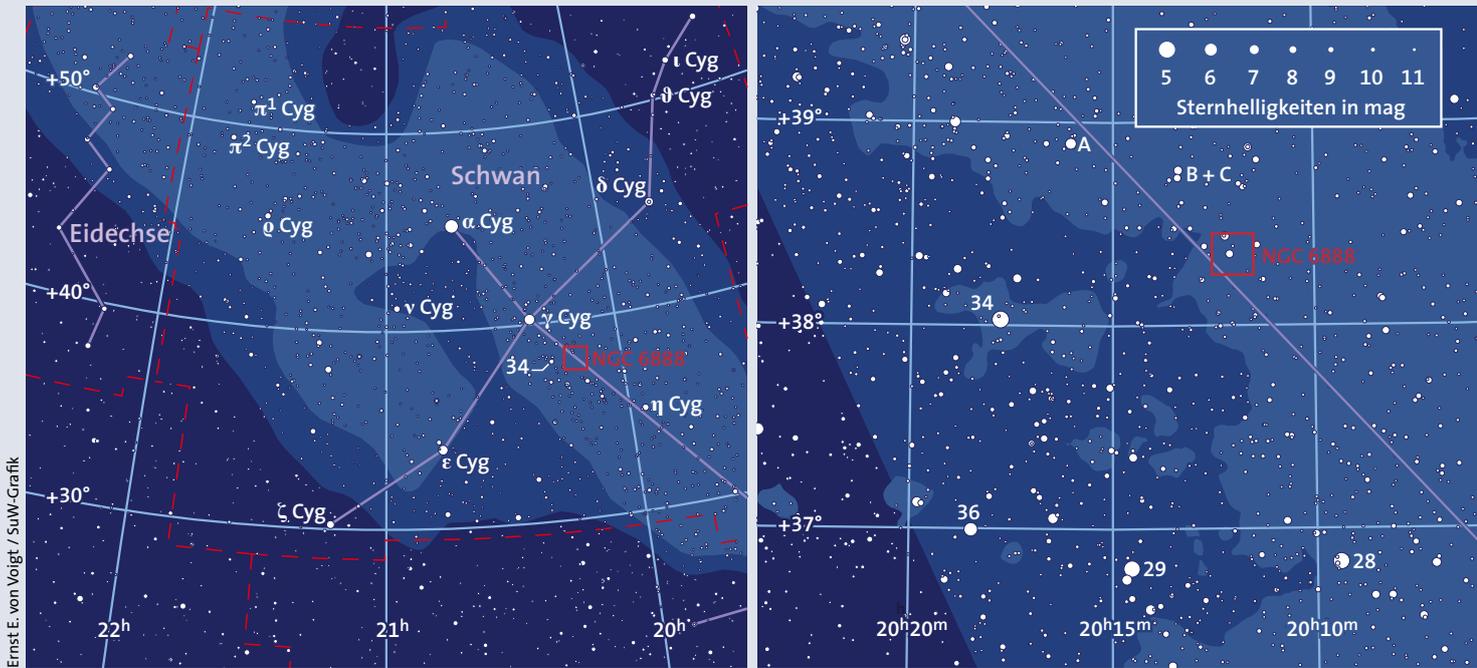
UWE PILZ

### Leuchtschwacher Lichtfleck

Die besten Fotografien des Kometen **48P/Johnson** (siehe Pfeil) stammen aus dem Jahr 2011, sechs Wochen vor dem damaligen Perihel: Alle Parameter wie Horizontdistanz, Erdbstand und Sonnenabstand waren etwas schlechter als in diesem Jahr. Die Helligkeit war deswegen 1 bis 2 mag geringer, weshalb der Schweifstern auf den Fotografien unscheinbar wirkt. Die günstige Situation in diesem Jahr, verbunden mit den Verbesserungen der elektronischen Kameras lassen viel prächtigere Bilder erhoffen. Die Aufnahme von Michael Jäger entstand am 28. August 2011, 21:25 Uhr UT, mit einem Zehn-Zoll-Teleskop,  $f/3,8$ , und einer CCD-Kamera vom Typ FLI 8300. Sie enthält vier Belichtungen mit je 300 Sekunden Dauer.



Michael Jäger



## NGC 6888: Ein heißer Windbeutel

Das Sternbild Schwan, das nun abends hoch über dem Horizont steht, beherbergt den vielleicht berühmtesten Vertreter einer besonderen und seltenen Klasse leuchtender Gasnebel. Wegen seiner charakteristischen Form wird dieses Objekt auch Mondsichelnebel (englisch: Crescent nebula) genannt. In seinem Inneren befindet sich ein so genannter Wolf-Rayet-Stern. Von dieser heißen, massereichen und leuchtkräftigen Supersonne geht ein intensiver Partikelstrom aus, der mit dem interstellaren Gas der Umgebung in Wechselwirkung tritt. Allgemein werden die so erzeugten Nebel auch als Wolf-Rayet-Nebel bezeichnet.

Der Mondsichelnebel ist im New General Catalogue (NGC) unter der Nummer 6888 verzeichnet. Im englischsprachigen Raum trägt er aber viele Eigennamen, beispielsweise Little Veil Nebula (kleiner Schleiernebel) oder Croissant Nebula. Innerhalb des Sternbilds Schwan (lateinisch: Cygnus) befindet sich NGC 6888 an prominenter Stelle: in einer fantastisch sternreichen Milchstraßenwolke, nur 2,7 Grad südwestlich des 2,2 mag hellen Sterns Gamma Cygni ( $\gamma$  Cyg), bei der Himmelsposition  $\alpha = 20^{\text{h}}12^{\text{m}},0$ ,  $\delta = +38^{\circ}21'$  (siehe Aufsuchkarten oben).

Der leuchtende Nebel umschließt zwei 7 mag helle Sterne, die im Abstand von 5,5 Bogenminuten in Nord-Süd-Richtung angeordnet sind. Sie befinden sich am südlichen Rand der erwähnten Milchstraßenwolke, innerhalb einer abgesetz-

ten Aufhellung. Der südliche der beiden, HIP 99546 oder WR 136, ist der 7,4 mag helle Wolf-Rayet-Stern, der den Mondsichelnebel verursacht. Bei der nördlichen Komponente der beiden Sterne handelt es sich um den optischen Doppelstern  $\text{O}\Sigma 401$ , dessen Komponenten eine Winkeldistanz von 13 Bogensekunden aufweisen.

### In kleinen Teleskopen sichtbar

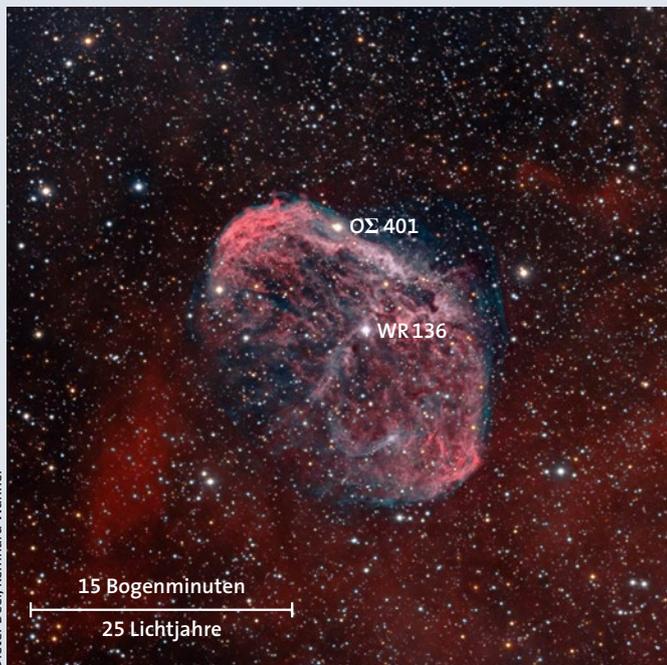
Der erfahrene Amateurastronom Michael Fritz beobachtete den Mondsichelnebel visuell mit kleinen bis mittleren Geräten. An seinem Beobachtungsstandort auf der Kanareninsel La Palma ließ sich das kombinierte Licht der beiden 7 mag hellen Sterne bereits mit bloßem Auge ausmachen. Eine Sichtung des Nebels durch ein  $7\times 50$ -Fernglas gelang ihm dagegen nicht. Mit einem kleinen Teleskop, bei einer höheren Vergrößerung – und besonders unter Verwendung eines kontrastverstärkenden UHC-Filters – verriet sich NGC 6888 jedoch durch ein schwaches Leuchten.

Ein größeres Linsenteleskop mit 130 Millimeter Objektivöffnung zeigt den Nebel unter optimalen Bedingungen schon bei 20-facher Vergrößerung – auch ohne einen speziellen Filter. Nach einiger Zeit des genauen Betrachtens lässt sich sogar die Sichelform des Nebels ausmachen (siehe Bild rechts oben). Eine Vergrößerung von 37-fach ist optimal, um den Nebel vollständig zu überblicken; der

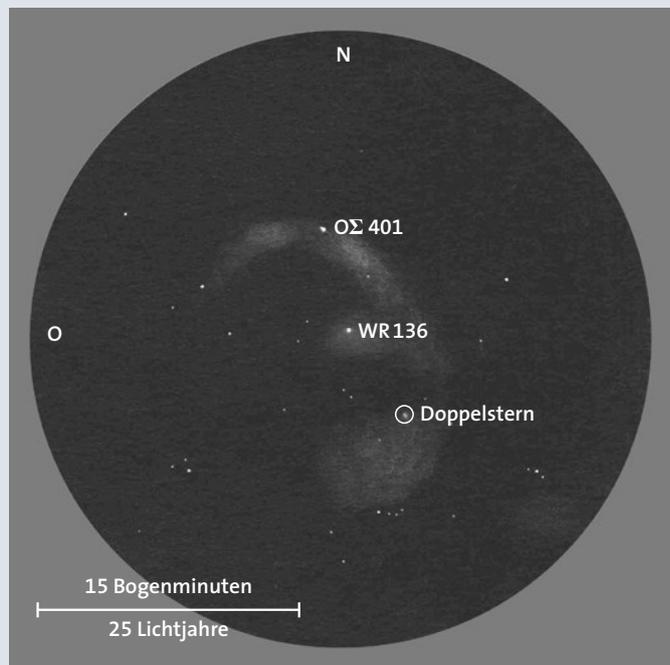
Im Sommersternbild Schwan (lateinisch: Cygnus), nur 2,7 Grad südwestlich des 2,2 mag hellen Sterns Gamma Cygni ( $\gamma$  Cyg), befindet sich der große, aber lichtschwache Nebel NGC 6888, der auch Mondsichelnebel genannt wird (englisch: Crescent nebula). Zur Orientierung bei höherer Vergrößerung eignet sich der Stern 34 Cyg, der sowohl in der Übersichtskarte links als auch auf der Detailkarte rechts eingezeichnet ist. Doch hierbei ist Vorsicht geboten, denn die Helligkeit dieses Veränderlichen variiert zwischen 3 und 6 mag. Weitere Orientierungsmöglichkeiten bieten die Sterne A, B und C.

hellere, nördliche Rand der Nebelblase ist ohne Weiteres auch bei 55-fach sichtbar. Die Gesamtausdehnung des Objekts, das sich in Richtung Nordnordost – Südsüdwest erstreckt, beträgt  $17 \times 9$  Bogenminuten. Der hellste Bereich ist ein rund drei Bogenminuten langes Segment, das sich von  $\text{O}\Sigma 401$  in südwestlicher Richtung erstreckt. Das dunkelste Gebiet liegt nordöstlich von WR 136.

Auf Fotografien zeigt sich sechs Bogenminuten südlich von WR 136 eine kleine Verdichtung im Nebel. Sie ist mit größeren Teleskopen auch visuell sichtbar, aber mit 130 Millimeter Öffnung kann man sie allenfalls vermuten. Nur 2,5 Bogenminuten westlich des echten Nebelknotens befindet sich jedoch ein 13 mag schwacher Doppelstern, der ebenfalls nebulös erscheint (siehe Bild rechts oben). Hier besteht also Verwechslungsgefahr!



Auf dieser langbelichteten Fotografie kommt der enorme Detailreichtum des Mondsichelnebels NGC 6888 zum Ausdruck. Dieter Beer und Reinhard Wallner belichteten die Aufnahmen für dieses Farbkomposit mit einer CCD-Kamera an einem Linsenteleskop mit 160 Millimeter Objektivdurchmesser und 1120 Millimeter Brennweite.



Den visuellen Anblick von NGC 6888 zeichnete der erfahrene Beobachter Michael Fritz bei Vergrößerungen von 20- bis 55-fach. Dabei nutzte er einen kontrastverstärkenden UHC-Filter. Deutlich ist die bogenförmige Gestalt zu erkennen, die dem Objekt seinen Namen eintrug. Nördlich und südlich des Sterns WR 136, der den Nebel erzeugt, findet sich jeweils ein sehenswerter Doppelstern.

Wie die meisten ausgedehnten Nebel mit geringer Flächenhelligkeit wurde auch NGC 6888 von den ersten visuellen Beobachtern übersehen. Erst William Herschel entdeckte das Objekt am 15. September 1792 und beschrieb den Anblick durch sein 18,7-Zoll-Spiegelteleskop wie folgt: »Ein Doppelstern der 8. Größenklasse [OΣ 401], mit einem schwachen, sich südlich vorangehend anschließenden Strahl, 8' lang und 1½' breit.«

Eine der ersten Fotografien des Nebels erstellte der Astronom Francis G. Pease (1881–1938) am Observatorium auf dem Mount Wilson im US-Bundesstaat Kalifornien. Die im Jahr 1920 veröffentlichte detaillierte Beschreibung der Fotoplatte ist sehr interessant, denn hierin wird erstmals die Sichelgestalt des Nebels erwähnt und auf feine Details innerhalb des leuchtenden Bogens hingewiesen: » ... a crescent form, the bowl of which is filled with faint and scattered nebulosity.« Im Sternbild Schwan gibt es viele massereiche, leuchtkräftige Sterne, die ihren Brennstoffvorrat relativ schnell verbrauchen und dann als Supernovae explodieren werden. Der Überrest eines solchen Ereignisses, das schon vor langer Zeit stattfand, ist ebenfalls in dieser Himmels-

gend beheimatet: Es ist der berühmte Zirkusnebel mit seinen ausgedehnten Gasbögen und feinen Filamenten (siehe SuW 6/2016, S. 64). Der Mondsichelnebel mutet beinahe wie eine Miniatur dieses Supernova-Überrests an. Doch der Schein trügt, denn die Quelle des Nebels ist ja der Wolf-Rayet-Stern WR 136 – und keine Supernova-Explosion.

### WR 136: Noch kein Supernova-Überrest, aber bald!

Der Riese WR 136 vereint das 25- bis 40-fache der Sonnenmasse in sich. Er ist ein entwickelter und dabei immer noch sehr heißer Riese, der sich wegen seiner ungeheueren Leuchtkraft durch den Strahlungsdruck quasi selbst zerlegt, dies jedoch in Zeitlupe. Dabei kann er innerhalb von nur 10 000 Jahren durch seinen starken Sternwind heißes Gas von bis zu einer Sonnenmasse verlieren!

Der heiße Stern sendet intensives ultraviolettes Licht aus, das den Sternwind zusätzlich aufheizt und den Atomhüllen des abströmenden Gases Elektronen entreißt. Trifft dieser ionisierte Sternwind auf die umgebende interstellare Materie, entsteht eine verdichtete Gasfront, in der das Wasserstoffgas durch die Kollisions-

energie zum Leuchten angeregt wird: der sichtbare scharfe Rand des Mondsichelnebels. Er expandiert derzeit mit einer Geschwindigkeit von rund 75 Kilometern pro Sekunde und hat bereits eine Ausdehnung von etwa 26 Lichtjahren erreicht – sofern man die geschätzte Entfernung von knapp 6000 Lichtjahren zu Grunde legt. Im nordwestlichen Teil des Nebels ist die heiße Gasblase am hellsten, weil hier das umgebende interstellare Medium dem expandierenden Gas den größten Widerstand entgegengesetzt und somit den Rand des Nebels stärker verdichtet.

Die Zukunft bringt noch Aufregendes für NGC 6888: Der Wolf-Rayet-Stern im Zentrum des Nebels wird in vielleicht nur 20 000 Jahren als Supernova explodieren. Tief im Sterninneren beginnen nämlich nun auch Eisen und noch schwere Elemente zu verschmelzen, was Energie verbraucht anstatt Energie freizusetzen. Somit fehlt alsbald die Energie, die der Sternkern benötigt, um seinem Eigengewicht standzuhalten: Er kollabiert, und eine Supernova ist die Folge. – Doch so lange sollten Sie besser nicht mit Ihrer Beobachtung von NGC 6888 warten!

MICHAEL FRITZ,  
KLAUS-PETER SCHRÖDER



## Fernglastour durch die Sommermilchstraße

Eine der größten Urlaubsfreuden, die Sie sich jetzt unter einem dunklen Himmel in den Bergen oder am Strand gönnen können, ist die Erwanderung der Sommermilchstraße mit Ihrem Fernglas. Diese leichte und vielseitige Optik sollte im Urlaubsgepäck nicht fehlen. Ein 8×40- oder 7×50-Fernglas bietet ein weites Gesichtsfeld und lässt sich freihändig, ohne Stativ, nutzen. Diese Eigenschaften machen es zum idealen Gerät für die Durchmusterung der an Nebeln, Sternhaufen, und Dunkelwolken so reichen Sommermilchstraße (siehe Bild unten). Gegen 21 Uhr MESZ wird es Zeit, zur Beobachtung einen Ort mit guter Südsicht und abseits künstlicher Beleuchtungen aufzusuchen.

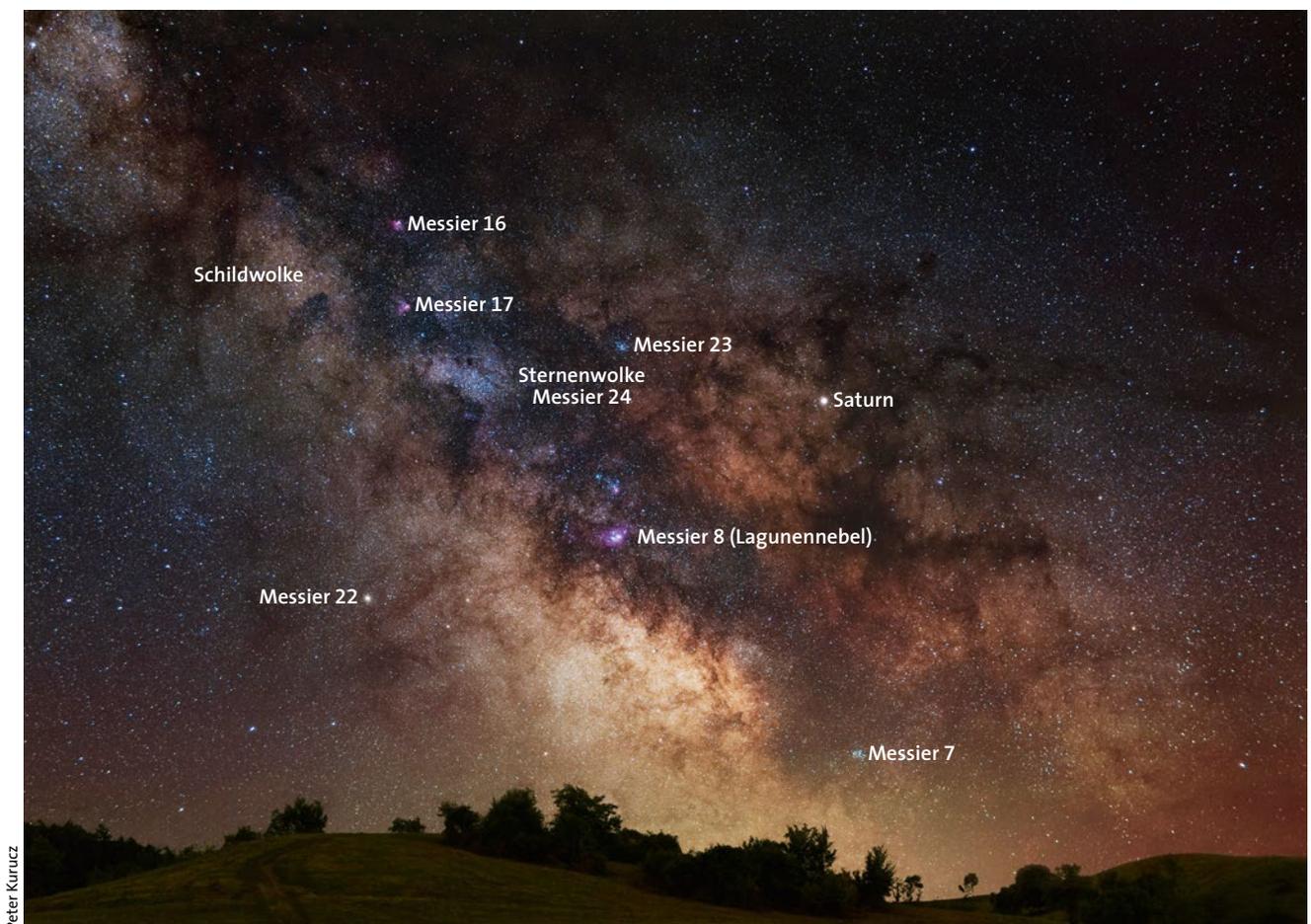
In Südeuropa ist sogar der helle Bereich in Richtung des Milchstraßenzentrums über dem Südhorizont erkennbar. Von hier aus verläuft die Sommermilchstraße aufwärts durch die Sternbilder Schütze, Schild und Adler. Das Sternbild Schütze lässt sich trotz seiner nur mäßig hellen Sterne gut ausmachen, da seine Umrisse an eine Teekanne erinnern (siehe Übersichtskarte S. 42). Mit dem Fernglas im Süden beginnend, drängt sich dem Auge als erstes der helle Nebelfleck des Lagunennebels Messier 8 auf. Dank des in diese Gaswolke eingebetteten Sternhaufens ist Messier 8 auch unter mäßigen Bedingungen gut sichtbar. Nur 2,5 Grad nordöstlich dieser hellen Sternentstehungsregion steht derzeit der Ringplanet Saturn. Fünf Grad östlich von Messier 8, etwas nördlich der Teekannenfigur, leuch-

tet der Kugelsternhaufen Messier 22, der sich im Fernglas als runder Lichtfleck darbietet.

Und ganze acht Grad nordöstlich von Messier 8 stoßen wir auf einen auffälligen, hellen Bereich der Milchstraße: die große Sternwolke Messier 24. Was dem bloßen Auge nur als Nebel erscheint, offenbart sich im Fernglas bereits als Ansammlung zahlreicher feiner Sterne. Wenige Grad westlich von ihr liegt der offene Sternhaufen Messier 23, und rund 2,5 Grad nordwestlich steht ein sehr kleiner, aber heller Nebelfleck: die kompakte Sternentstehungsregion Messier 17. Knapp nordöstlich dieses Gasnebels, im Sternbild Schild, finden wir dann eine weitere große Wolke. Wie Messier 24, so ist auch die Schildwolke ein sternreiches Gebiet innerhalb der Milchstraße.

Ein langsamer Schwenk entlang der Sommermilchstraße zeigt Ihnen noch Dutzende weiterer schöner Sternhaufen und Nebel, die Sie mittels einer Sternkarte identifizieren können – ein Vergnügen für viele Sommerabende! KLAUS-PETER SCHRÖDER

**Faszinierend ist es, durch ein Fernglas die an Nebeln, Sternhaufen und Dunkelwolken so reiche Sommermilchstraße zu betrachten. »Es war ein klasse Erlebnis!«, notierte Peter Kurucz, der dieses Foto am 18. Juni 2017 mit einem 50-Millimeter-Objektiv aufnahm. An seinem Standort in Ungarn war die helle Milchstraßenwolke im Bildzentrum eindrucksvoll sichtbar, ebenso der große Sternhaufen Messier 7 im Skorpion.**



## Der Veränderliche des Monats: Eta Aquilae

Der etwa 1200 Lichtjahre von der Erde entfernte Überriese Eta Aquilae im Sternbild Adler gehört zu den hellsten Delta-Cephei-Sternen, die mit bloßem Auge zu beobachten sind. Wie bei anderen Vertretern dieses Veränderlichkeitstyps ist die Helligkeitsänderung auf das Pulsieren der äußeren Schichten des Sterns zurückzuführen. Während bei gewöhnlichen Sternen ein Gleichgewicht zwischen der Schwerkraft (die den Stern zu kontrahieren sucht) und dem Strahlungsdruck (der den Stern auseinanderzutreiben sucht) herrscht, stellt sich bei Delta-Cephei-Sternen eine periodischer Schwingungszustand ein. Ursache ist die von der Temperatur abhängige Durchlässigkeit der Sternatmosphäre für die im Innern erzeugte hochenergetische Strahlung (unter Astrophysikern als Kappa-Mechanismus bekannt). Neben der Helligkeit variieren auch andere Zustandsgrößen des Sterns wie etwa Radius, Temperatur und Farbe. Um eine Lichtkurve von Eta Aquilae zu erstellen, sollten die Helligkeiten über mehrere Tage hinweg ein- oder zweimal pro Nacht geschätzt werden.

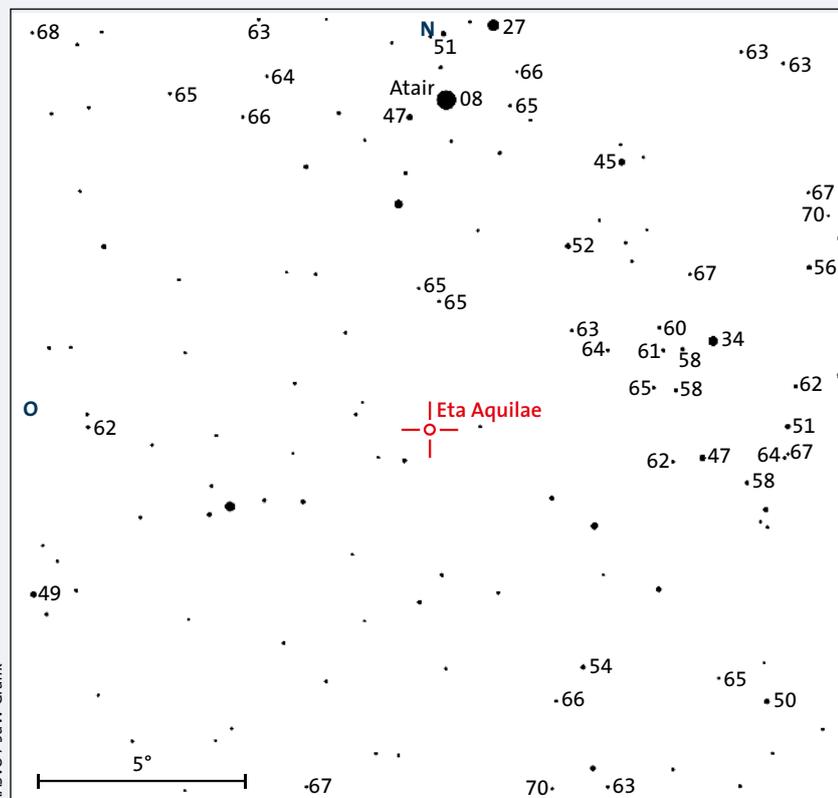
**Position 2000:**  $\alpha: 19^{\text{h}}52^{\text{m}}28^{\text{s}}.4$ ,  $\delta: +01^{\circ}00'20''$

**scheinbare visuelle Helligkeit:** Max.: 3,48 mag, Min.: 4,39 mag

**Periode:** 7,176641 Tage

Minima:	Datum	Zeit in MESZ	Minima:	Datum	Zeit in MESZ
	1. 8.	19:50		21. 9.	01:30
	8. 8.	24:00		26. 10.	22:40
	13. 9.	21:20			

Wolfgang Quester von der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. ([www.bav-astro.eu](http://www.bav-astro.eu)) hat die oben angegebenen Zeiten (auf 10 Minuten gerundet) der beobachtbaren Hauptminima 2018 berechnet. UWE REICHERT



AASVO / SuW-Grafik

Die Karte zeigt ein Feld von 20 Grad Breite um den Cepheiden Eta Aquilae ( $\eta$  Aql) im Sternbild Adler. Die Helligkeiten mehrerer Vergleichsterne sind in zehntel Magnituden ohne Komma oder Dezimalpunkt angegeben (zum Beispiel 64 = 6,4 mag).

## Astronomik Sony alpha 7 Clip-Filter

**Weltneuheit für die Astrofotografie:** Astronomik Filter für die großen Sony alpha 7 Kameras. Von vielen Astrofotografen sehnlichst gewünscht, von der Astronomik-Entwicklungsabteilung für Sie umgesetzt:

**Astronomik Qualität für Sony alpha 7!**



Kamera nicht im Lieferumfang enthalten.

## Astronomik

- für Sony alpha 7, 7s und 7r
- Aufnahmen mit allen Objektiven ab 35mm Brennweite möglich
- keine Vergrößerung der optischen Tiefe
- alle Funktionen bleiben erhalten
- optimaler Staubschutz



- kinderleichte Montage
- feinoptisches Spezialglas
- deutlich geringere Kosten als für ein Objektivfilter
- die meisten Astronomik Filter sind als Sony alpha 7 Clip-Filter erhältlich
- 10 Jahre Garantie

**ab € 109<sup>00</sup>**

**astro-shop**

Storchenweg 6 • 21217 Seevetal

Telefon 040 / 511 43 48

[www.astro-shop.com](http://www.astro-shop.com)

1	Mi	~ 04:20 19:50	Austritt von HIP 117420 (6,1 mag) am dunklen Mondrand Cepheiden-Veränderlicher $\eta$ Aql (3,5–4,4 mag, $P = 7,177$ Tage) im Maximum ➔ S. 57
2	Do	23:40 23:50	Bedeckungsveränderlicher RZ Cas (6,2–7,7 mag, $P = 1,195$ Tage) im Minimum (➔ SuW 2/2018, S. 62) Bedeckungsveränderlicher U Sge (6,6–9,2 mag, $P = 3,381$ Tage) im Minimum
3	Fr	23:10	Bedeckungsveränderlicher Al Dra (7,1–8,1 mag, $P = 1,1988$ Tage) im Minimum (➔ SuW 6/2018, S. 69)
4	Sa	20:18	<b>abnehmender Halbmond (letztes Viertel)</b>
5	So	~ 03:00	Austritt von HIP 14036 (5,9 mag) am dunklen Mondrand ➔ S. 48
6	Mo		
7	Di	19 <sup>h</sup> 22:20	Uranus (5,8 mag) im Stillstand, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife) Bedeckungsveränderlicher U Oph (5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum (➔ SuW 7/2018, S. 67)
8	Mi	01:00 23:10	Pulsationsveränderlicher RR Lyr (7,1–8,1 mag, $P = 0,5669$ Tage) im Maximum (➔ SuW 5/2018, S. 59) Nordwende des Mondes (Mond steht am weitesten nördlich vom Himmelsäquator) Bedeckungsveränderlicher RZ Cas (6,2–7,7 mag, $P = 1,195$ Tage) im Minimum
9	Do	00:00 23:00	Cepheiden-Veränderlicher $\eta$ Aql (3,5–4,4 mag, $P = 7,177$ Tage) im Maximum Bedeckungsveränderlicher Al Dra (7,1–8,1 mag, $P = 1,1988$ Tage) im Minimum
10	Fr	5 <sup>h</sup> 20 <sup>h</sup>	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel Mond in Erdnähe (Perigäum, 358 078 km)
11	Sa	11:58	Mirastern R Aql (6,0–11 mag, $P = 284$ Tage) im Maximum <b>Neumond</b> (partielle Sonnenfinsternis, sichtbar in Grönland, Island, Skandinavien, Russland, China)
12	So	00:20 23:10	Pulsationsveränderlicher RR Lyr (7,1–8,2 mag, $P = 0,5669$ Tage) im Maximum Maximum der Perseiden ➔ S. 52, 58 Bedeckungsveränderlicher U Oph (5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum
13	Mo	21:40	erste Abendsichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel
14	Di	21:30 22:30	zunehmende Mondsichel 5 Grad nördlich der Venus ➔ S. 46 Bedeckungsveränderlicher RZ Cas (6,2–7,78 mag, $P = 1,195$ Tage) im Minimum
15	Mi	23:00 23:30	Bedeckungsveränderlicher Al Dra (7,1–8,1 mag, $P = 1,1988$ Tage) im Minimum Pulsationsveränderlicher RR Lyr (7,1–8,2 mag, $P = 0,5669$ Tage) im Maximum
16	Do		
17	Fr	20 <sup>h</sup> 23:50	Venus (–4,3 mag) in größter östlicher Elongation (45,9 Grad) Bedeckungsveränderlicher U Oph (5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum
18	Sa	09:49 ~ 21:40	<b>zunehmender Halbmond (erstes Viertel)</b> Eintritt von 49 Lib (5,5 mag) am dunklen Mondrand ➔ S. 48
19	So	22:50	Pulsationsveränderlicher RR Lyr (7,1–8,1 mag, $P = 0,5669$ Tage) im Maximum
20	Mo		
21	Di	22:50	Mond nahe Saturn ➔ S. 48 Bedeckungsveränderlicher Al Dra (7,1–8,1 mag, $P = 1,1988$ Tage) im Minimum
22	Mi	~ 00:55	Eintritt von HIP 91347 (5,9 mag) am dunklen Mondrand ➔ S. 48 Südwestwende des Mondes (Mond steht am weitesten südlich vom Himmelsäquator)
23	Do	00:40 13 <sup>h</sup>	Bedeckungsveränderlicher U Oph (5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum Mond in Erdferne (Apogäum, 405 746 km), am Abendhimmel nahe Mars
24	Fr		Merkur: Morgensichtbarkeit beginnt
25	Sa		
26	So	13:56	<b>Vollmond</b> Merkur in größter westlicher Elongation
27	Mo	22:40	Bedeckungsveränderlicher Al Dra (7,1–8,1 mag, $P = 1,1988$ Tage) im Minimum
28	Di	12 <sup>h</sup>	Mars im Stillstand, wird rechtläufig (Ende der Oppositionsschleife)
29	Mi	00:30	Pulsationsveränderlicher RR Lyr (7,1–8,1 mag, $P = 0,5669$ Tage) im Maximum
30	Do	00:50	Bedeckungsveränderlicher U Sge (6,6–9,2 mag, $P = 3,381$ Tage) im Minimum
31	Fr		