

Klaus-Peter Schröder

Der reizvolle, zu drei Vierteln volle Mond steht Ende Januar am Abend bereits einladend und hoch am Südhimmel.

# Den Mond per Auge erwandern

*Im Januar gibt es Hochdruckwetterlagen, in denen aus Osten eingeflossene, kontinentale Kaltluft bei uns zur Ruhe kommt und dann Nächte mit ruhiger Luft bieten. Vor dem Wintervollmond steht der abwechslungsreiche, zu drei Vierteln volle Mond günstig hoch, und seine schroffen Landschaften laden zur Beobachtung ein.*

Ende des Monats lässt sich der zu drei Vierteln volle Mond sogar bis lange nach Mitternacht beobachten. Besonders geeignet für diesen »Wandervorschlag« sind die Nächte des 30. und 31. Januar, in denen uns mit dem Mare Humorum und dem Krater Gassendi eine besonders reizvolle Region direkt an der Tag-und-Nacht-Grenze, dem

Terminator, geboten wird. Bei ruhiger Luft zeigen sich erfahrungsgemäß die feinsten Details bei hohen Vergrößerungen von etwa dem Anderthalbfachen bis Doppelten der Millimeterzahl der Teleskopöffnung. Natürlich sollte der Mondbeobachter beim Aufstellen des Geräts vermeiden, durch die unruhige Warmluft über nahen Schornstei-

nen, Lüftungsschächten und halboffenen Fenstern oder Türen zu schauen.

## Klein aber fein: Mare Humorum

Das kleine Mare Humorum, das sich im Süden an die Weiten des Oceanus Procellarum anschließt, bietet schon bei niedriger Vergrößerung einen besonders attraktiven



Das kleine Mare Humorum wird vom auffälligen Krater Gassendi geziert, der am Abend des 30. Januar direkt am Terminator besonders viele interessante Details offenbart.

Blickfang. Den vollen Überblick erlangen wir erst am 31. Januar, am Abend des 30. wird es noch vom Terminator halbiert. An seinem nordwestlichen Rand hält der erstarrte Lavaboden Verbindung mit dem Oceanus Procellarum über halb versunkene Bergspitzen hinweg (siehe Bild S. 56). Das Mare Humorum ist sogar noch etwas kleiner als das markante Mare Crisium auf der gegenüberliegenden Seite des Mondes. Der Ringwall dieses Einschlagbeckens ist deutlich schwächer ausgeprägt als derjenige des Mare Crisium. Die beiden Maria ähneln sich aber hinsichtlich ihrer flachen Bodenwellen und einigen wenigen kleinen und jungen Krater im Lavaboden. Diese Details treten vor allem beim extrem flachen Sonnenstand in der Nacht vom 30. Januar deutlich hervor.

Am Nordrand des Mare Humorum wird unser Blick unweigerlich zu einem auffälligen Krater mit scharfem Ringwall und zerklüftetem Zentralberg gezogen: Gassendi (siehe Bild oben). Da sein Wall die Strukturen des Mare Humorum überlagert, muss dieser Krater etwas jüngeren Datums sein. Der Einschlag ereignete sich aber offensichtlich noch vor dem Ende der anschließenden und vermutlich in mehreren Schüben erfolgenden Flutung des Mare mit flüssiger Lava. Diese konnte damals durch Risse aufsteigen, die bei den gewaltigen Einschlägen entstanden waren. Bemerk-

wenswerterweise ist die niedrigste Stelle des südlichen Gassendi-Walls ganz in der Lava versunken – so, als ob sie von hier in den Krater eindrang.

### Aus den dunklen Tiefen des Schattens

In der Nacht vom 30. Januar liegt der Innenraum des Kraters zunächst vollständig im tiefdunklen Schatten. Es lohnt sich zu verfolgen, wie nach Mitternacht immer mehr Details aus dem Dunkel des Kraterbodens herauswachsen. Zuerst erscheint die anfangs punktförmige Spitze des Zentralbergs. In den nachfolgenden Stunden – der Mond geht am 31. Januar erst gegen 5 Uhr unter – zeigen sich immer mehr von den komplexen Strukturen im Inneren von Gassendi:

Der Zentralberg wächst zu einem Massiv mit Haupt- und Nebenspitze, und die Wälle weisen im Innenraum eine sehr schöne Terrassenstruktur auf. Zudem erscheint punktiert angedeutet in der von Lava gefluteten, tiefer liegenden Südflanke von Gassendi ein inneres Ringwallfragment.

Skizzieren Sie dabei Ihre Eindrücke des Kraters von dieser Nacht und vergleichen Sie, wie sich der Anblick am Abend des 31. Januar geändert hat, bei jetzt weit höherem Sonnenstand. Statt dem Nebeneinander von Licht und Schatten gibt es nun eine komplett freie Sicht und der Krater sieht viel natürlicher aus. Aber gleichzeitig sind alle Details auch viel blasser und lassen sich nur noch bei genauem Hinsehen ausmachen. KLAUS-PETER SCHRÖDER



## Messier 35: ein prächtiger Sternhaufen der Wintermilchstraße

Ganz im Westen des Sternbilds Zwillinge, an der Grenze zum Stier und hoch über dem Kopf des Orion, steht dieses äußerst beeindruckende Feldstecherobjekt: der 5,1 mag helle und scheinbar vollmondgroße Sternhaufen Messier 35 (NGC 2168). In einem kleinen Fernglas erscheint er, gut zehn Grad ost-südöstlich von Beta Tauri ( $\beta$  Tau) gelegen, zunächst nur als eine diffuse Lichtwolke. Aber schon ein auf einem Stativ montierter 10×50-Feldstecher zeigt hier bereits eine größere Zahl von glitzernden Sternchen ab 8 mag. Weniger als ein Grad westlich, weit im Hintergrund, steht außerdem der nur in einer dunklen Nacht als feines Nebelchen sichtbare Sternhaufen NGC 2158.

Von M 35 trennen uns etwas weniger als 3000 Lichtjahre. Er ist schon bemerkenswert für einen offenen Sternhaufen, denn er kommt auf ein Alter von etwa zwei Milliarden Jahren. Nur seiner stattlichen Gesamtmasse und Kompaktheit verdankt es M 35, dass er so lange überdauern konnte und dabei immer noch einer der reichsten Sternhaufen der Wintermilchstraße ist. Andernfalls hätte er wohl bereits alle seine Sterne an die Weiten der galaktischen Scheibe verloren. KLAUS-PETER SCHRÖDER



Der große Sternhaufen Messier 35 im Sternbild Zwillinge lässt sich mit einem fest aufgestellten Fernglas in viele Einzelsterne ab 8 mag auflösen.



## Astronomische Ereignisse

1. Januar, 1 Uhr MEZ = JD 2 457 023,5

Tag	Datum	MEZ	Ereignis
Sa	3.1.		Nordwende des Mondes
So	4.1.	00:00	Pluto in Konjunktion mit der Sonne
			Erde im kleinsten Abstand von der Sonne (Perihel, 147 100 000 km = 0,983 AE)
			Maximum der Quadrantiden (siehe S. 68)
Mo	5.1.	05:54	Vollmond
			Mirastern R UMa (7,6–13,1 mag, $P = 302$ Tage) im Maximum
Mi	7.1.		Mond nahe Jupiter (Abendhimmel)
Do	8.1.		Mond 5 Grad südlich von Jupiter (Morgenhimmel), siehe Grafik auf S. 64
		~21:55	Austritt von $\pi$ Leo (4,7 mag) am dunklen Mondrand, siehe S. 72
Fr	9.1.	19 <sup>h</sup>	Mond in Erdferne (Apogäum, 405 408 km)
		20:50	Cepheide $\zeta$ Gem (3,6–4,2 mag, $P = 10,151$ Tage) im Maximum
Sa	10.1.	~17:30	Merkur (–0,8 mag) nur 39 Bogenminuten westlich von Venus (–3,9 mag), tief im Südwesten (Fernglas)
		23:40	Bedeckungsveränderlicher $\beta$ Per (Algol, 2,1–3,4 mag, $P = 2,867$ Tage) im Minimum
So	11.1.	~17:30	Merkur (–0,8 mag) nur 40 Bogenminuten westlich von Venus (–3,9 mag), tief im Südwesten (Fernglas)
Di	13.1.	10:47	abnehmender Halbmond (letztes Viertel), nahe Spika
		22:00	Cepheide $\beta$ Cep (3,5–4,4 mag, $P = 5,366$ Tage) im Maximum
Mi	14.1.	22 <sup>h</sup>	Merkur (–0,6 mag) in größter östlicher Elongation (19 Grad)
Do	15.1.	~03:20	Austritt von $7 \mu$ Lib am dunklen Mondrand, siehe S. 72
Fr	16.1.	06:30	Mond nur 3,3 Grad nordwestlich von Saturn (Morgenhimmel), siehe Grafik auf S. 64
So	18.1.		Südwestwende des Mondes
			Mirastern $\alpha$ Cet (3,4–9,0 mag, $P = 334$ Tage) im Minimum
Mo	19.1.	07:15	Letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel (Fernglas!)
			Mars 0,2 Grad südlich von Neptun
			Mirastern R Gem (7,2–13,4 mag, $P = 370$ Tage) im Maximum
Di	20.1.	14:14	Neumond
Mi	21.1.	18:15	Erste Abendsichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel, nur 2,3 Grad nordwestlich von Merkur
		21 <sup>h</sup>	Mond in Erdnähe (Perigäum, 359 645 km)
Do	22.1.		Mond zwischen Venus und Mars (Abendhimmel), siehe Grafik auf S. 64
So	25.1.	13 <sup>h</sup>	Mond bedeckt Uranus (5,8 mag; sichtbar in Nord- und Zentralasien)
		~20:37	Eintritt von 73 Psc (6,0 mag) am dunklen Mondrand, siehe S. 72
			Mirastern R Boo (7,2–12,4 mag, $P = 223$ Tage) im Maximum
Mo	26.1.	19 <sup>h</sup>	Apollo-Asteroid (357439) 2004 BL86 (9,7 mag) durchquert den Sternhaufen M 48 (5,8 mag hell, 54 Bogenminuten Durchmesser), siehe auch S. 67
Di	27.1.	05:49	zunehmender Halbmond (erstes Viertel)
		~6 <sup>h</sup>	Apollo-Asteroid (357439) 2004 BL86 (9,1 mag) passiert die Praesepe (M 44, 3 mag hell, 1,5 Grad Durchmesser) etwa 2 Grad südlich, siehe auch S. 67
Do	29.1.		Mond 0,5° nördlich von Aldebaran (Abendhimmel)
			Kleinplanet Juno (8,3 mag) in Opposition
Fr	30.1.	15 <sup>h</sup>	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne
		00:20	Cepheide $\delta$ Cep (3,5–4,4 mag, $P = 5,366$ Tage) im Maximum
Sa	31.1.		Nordwestwende des Mondes
		~03:27	Eintritt von 130 Tau (5,5 mag) am dunklen Mondrand, siehe S. 72
		~23:25	Eintritt von 20 Gem (6,3 mag) am dunklen Mondrand, siehe S. 72

# PHYSIK · MATHEMATIK · TECHNIK



JETZT  
IM ABO  
BESTELLEN  
UND 15 %  
SPAREN

Die **Spektrum Spezial**-Reihe **PMT** erscheint viermal pro Jahr – im Abonnement für nur € 29,60 inkl. Inlandspporto (ermäßigt auf Nachweis € 25,60). Noch vor Erscheinen im Handel erhalten Sie die Hefte frei Haus und sparen dabei über 15 % gegenüber dem Einzelkauf!

So einfach erreichen Sie uns:

**Telefon: 06221 9126-743**  
**[www.spektrum.de/spezialabo](http://www.spektrum.de/spezialabo)**

Fax: 06221 9126-751 | E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)

Oder QR-Code  
per Smartphone  
scannen und  
Angebot sichern!





SuW-Grafik

**Zeichenerklärung**

- Gasnebel
  - ⋄ Offene Sternhaufen
  - ⊙ Kugelsternhaufen
  - ☄ Galaxien
- ● ● ● ● ●  
-1 0 1 2 3 4  
Sternhelligkeit [mag]

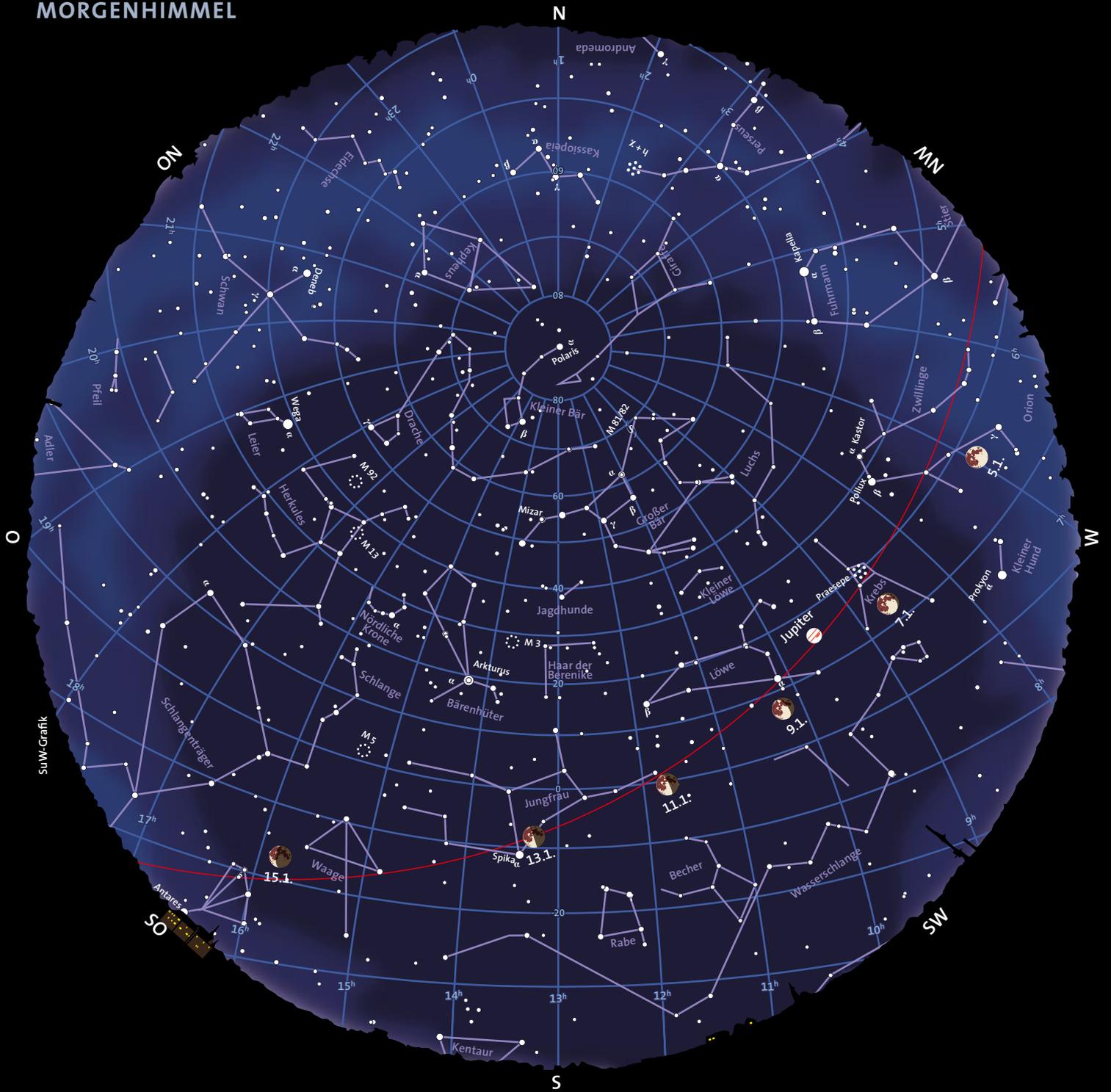
Benutzung der Sternkarten: Die Ränder der Karten entsprechen dem Horizont, ihre Mitten dem Punkt senkrecht über unseren Köpfen (dem Zenit). Für die rechts genannten Zeiten gibt die Karte den ungefähren Anblick des Sternenhimmels wieder. Drehen Sie dabei die Karte so, dass sich die Himmelsrichtung, in 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. Dezemberhälfte 2014 | 24:00 Uhr MEZ |
| 2. Dezemberhälfte 2014 | 23:00 Uhr MEZ |
| 1. Januarhälfte 2015   | 22:00 Uhr MEZ |
| 2. Januarhälfte 2015   | 21:00 Uhr MEZ |

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1. Dezemberhälfte 2014 | 24:00 Uhr MEZ |
| 2. Dezemberhälfte 2014 | 23:00 Uhr MEZ |
| 1. Januarhälfte 2015   | 22:00 Uhr MEZ |
| 2. Januarhälfte 2015   | 21:00 Uhr MEZ |



### Phasen sowie Auf- und Untergangszeiten des Mondes

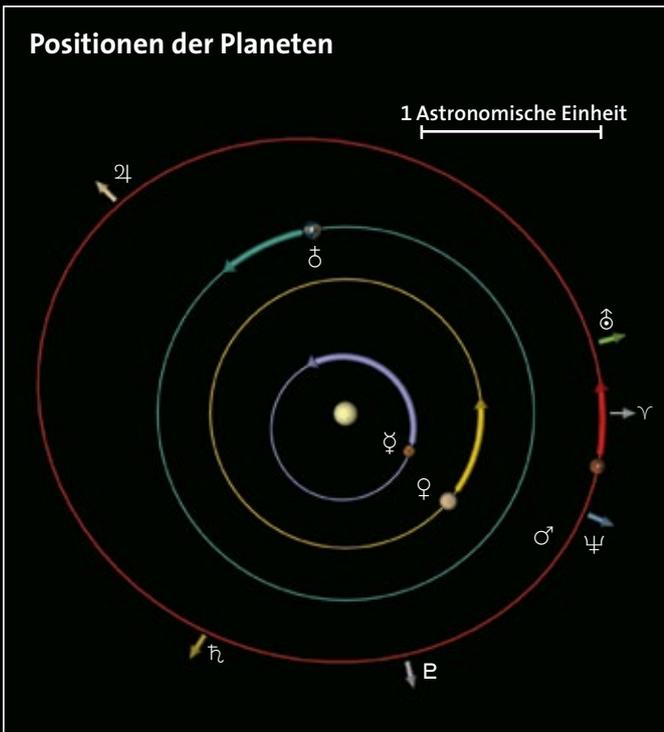
Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
			1  14:01 04:17	2  14:43 05:21	3  15:31 06:19	4  16:24 07:10
5  17:21 07:55	6  18:21 08:33	7  19:22 09:06	8  20:23 09:34	9  21:24 10:00	10  22:26 10:24	11  23:27 10:47
12  —:— 11:11	13  00:30 11:37	14  01:33 12:05	15  02:38 12:37	16  03:43 13:16	17  04:47 14:03	18  05:48 14:59
19  06:44 16:05	20  07:33 17:18	21  08:15 18:36	22  08:51 19:56	23  09:24 21:15	24  09:55 22:32	25  10:24 23:47
26  10:55 —:—	27  11:27 01:00	28  12:03 02:09	29  12:43 03:14	30  13:29 04:13	31  14:19 05:06	

Hauptphasen des Mondes		
Datum	MEZ	Phase
5. Jan.	05:54	Vollmond
13. Jan.	10:47	Letztes Viertel
20. Jan.	14:14	Neumond
27. Jan.	05:49	Erstes Viertel

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



SuW-Grafik

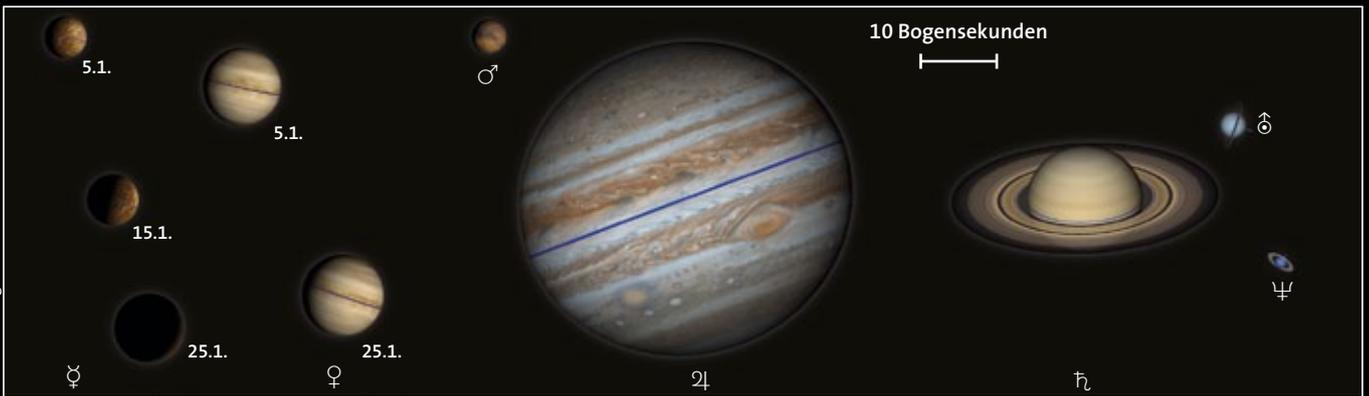


SuW-Grafik

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.

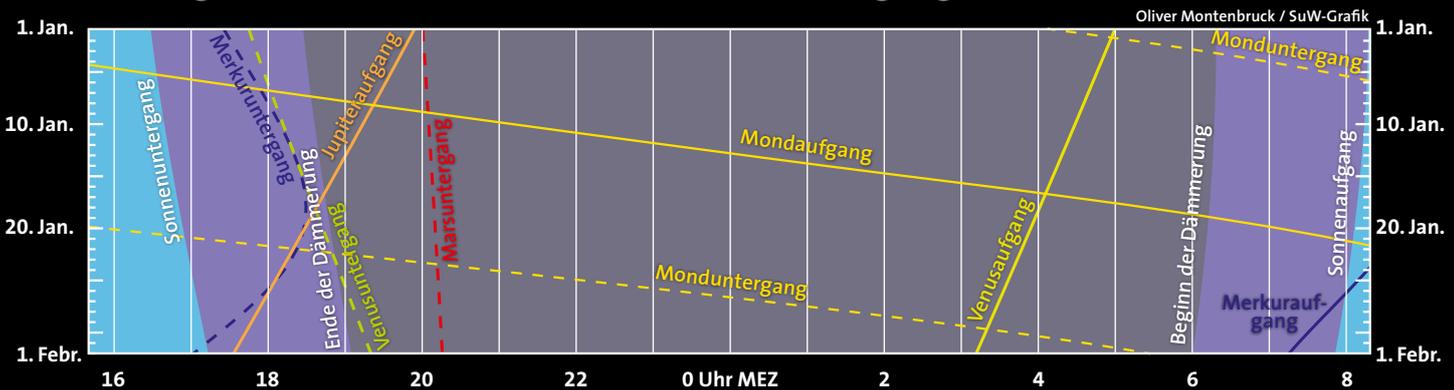
Unten sind die Planeten mit ihren Phasen aus der Fernrohrperspektive zum angezeigten Datum beziehungsweise zur Monatsmitte in einem einheitlichen Maßstab dargestellt: Ein Millimeter entspricht einer Bogensekunde.



Ernst E. von Voigt



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



Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

Datum	Aufgang	Kulmination	Untergang
<b>Merkur</b>			
29. 12.	09:20	13:15	17:11
3. 1.	09:24	13:29	17:35
8. 1.	09:23	13:41	18:00
13. 1.	09:15	13:47	18:21
18. 1.	08:59	13:44	18:30
23. 1.	08:32	13:24	18:18
28. 1.	07:55	12:48	17:41
<b>Venus</b>			
29. 12.	09:26	13:31	17:37
8. 1.	09:25	13:45	18:05
18. 1.	09:16	13:56	18:37
28. 1.	09:03	14:05	19:08
<b>Mars</b>			
29. 12.	10:33	15:16	19:59
8. 1.	10:10	15:07	20:04
18. 1.	09:46	14:57	20:09
28. 1.	09:21	14:47	20:14

Datum	Aufgang	Kulmination	Untergang
<b>Jupiter</b>			
29. 12.	20:07	03:29	10:46
8. 1.	19:23	02:46	10:05
18. 1.	18:38	02:03	09:23
28. 1.	17:51	01:19	08:42
<b>Saturn</b>			
29. 12.	05:14	09:45	14:15
8. 1.	04:40	09:09	13:38
18. 1.	04:06	08:34	13:02
28. 1.	03:30	07:58	12:25
<b>Uranus</b>			
29. 12.	12:12	18:35	01:02
8. 1.	11:32	17:56	00:24
18. 1.	10:53	17:17	23:41
28. 1.	10:15	16:39	23:04
<b>Neptun</b>			
29. 12.	11:05	16:18	21:31
8. 1.	10:26	15:39	20:53
18. 1.	09:47	15:01	20:15
28. 1.	09:08	14:23	19:38

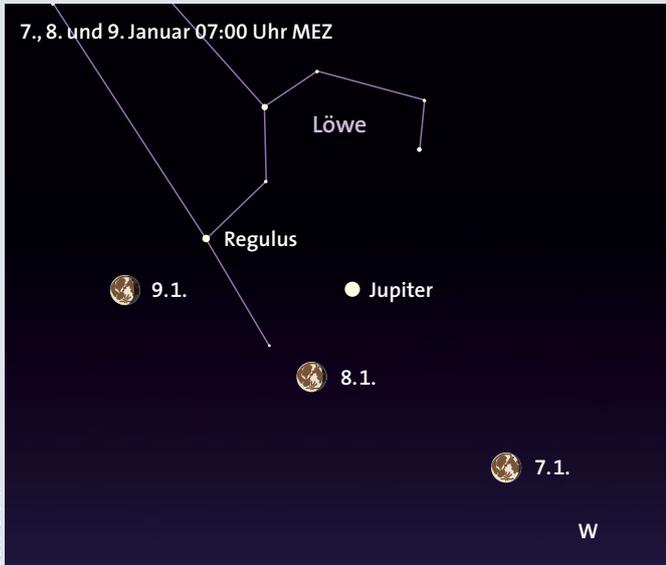
Zeiten in MEZ für die geografische Länge  $\lambda = 10^\circ$  und die geografische Breite  $\varphi = 50^\circ$

### Stellungen der Planeten

Merkur 14. Jan. 22<sup>h</sup> gr. östl. Elongation (19°)  
 Merkur 30. Jan. 15<sup>h</sup> untere Konjunktion

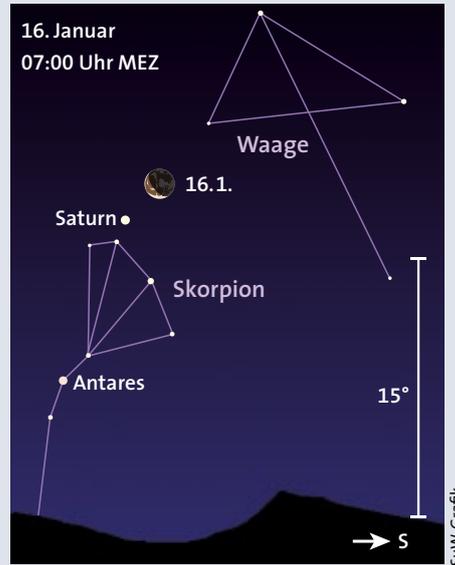
### Sichtbarkeit der Planeten

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



Der Mond zieht vom 7. bis 9. Januar an Jupiter und dem Stern Regulus im Löwen vorbei.

Saturn am Morgenhimmel erhält am 16. Januar Besuch vom abnehmenden Mond.



## Die Planeten

**Merkur** vergrößert in der ersten Monatshälfte seinen östlichen Abstand zur Sonne und erreicht am 14. Januar mit 19 Grad seine größte östliche Elongation. Etwa vom 10. bis 19. Januar können wir ihn bei klarer Sicht in der Abenddämmerung tief über dem Südwesthorizont aufspüren, am besten mit einem Fernglas. Die Nähe zur helleren Venus hilft, den  $-0,7$  mag hellen Merkur zu finden. Am 10. und 11. Januar beträgt der Winkelabstand der beiden inneren Planeten nur 40 Bogenminuten, also wenig mehr als ein Vollmonddurchmesser. Merkur steht dabei westlich der Venus. Ab dem 20. Januar verblasst der flinke Planet rasch im Licht der Dämmerung; bereits am 30. Januar steht er in unterer Konjunktion mit der Sonne.

**Venus** verbessert im Januar ihre Sichtbarkeit als Abendstern, da ihr östlicher Winkelabstand von der Sonne im Lauf des Monats von 16 auf 24 Grad zunimmt. Dabei zieht sie am Himmel vom Steinbock in den Wassermann. Sie leuchtet mit einer scheinbaren Helligkeit von  $-3,9$  mag. Im Fernrohr sehen wir ihre 11 Bogensekunden große Scheibe zu 92 Prozent beleuchtet. Am 21. und 22. Januar gesellt sich die schmale Sichel des zunehmenden Mondes zur Venus (siehe Bild rechts).

**Mars** rückt im Januar vom Steinbock in den Wassermann vor und scheint dabei vor der sich nähernden Venus entfliehen zu wollen. Auch der östliche Vorsprung zur Sonne schrumpft im Lauf des Monats von 41 auf 33 Grad. Doch dank der steil zum Westhorizont verlaufenden Ekliptik kann der 1,1 mag helle Planet seine Abendsichtbarkeit gut verteidigen.

**Jupiter** erscheint abends im Osten, wenn die Planetenparade im Westen untergegangen ist. Wegen der nahenden Opposition (am 6. Februar) ist der  $-2,5$  mag helle Riesenplanet die ganze Nacht zu sehen – ideal, um das Spiel seiner vier großen Monde im Teleskop zu verfolgen. Im Januar ziehen mehrmals die Schatten dieser Galileischen Monde über seine etwa 44 Bogensekunden große Scheibe. In der Nacht vom 2./3. Januar sehen wir gleich zwei dieser Schatten (von Io und Europa), am Morgen des 24. Januar sogar drei zur gleichen Zeit (von Io, Europa und Kallisto). Einzelheiten enthält die Tabelle »Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde«.

**Saturn** tritt am 18. Januar von der Waage in den Skorpion über. Der 0,5 mag helle Ringplanet ist vor Beginn der Morgendämmerung etwa zwei Stunden lang im Südosten zu sehen. Sein Äquatordurchmesser erscheint uns unter einem Winkel

von 16 Bogensekunden, sein Ringsystem unter einem solchen von 36 Bogensekunden. Wir blicken unter einem Winkel von 25 Grad auf die Nordseite des Ringsystems.

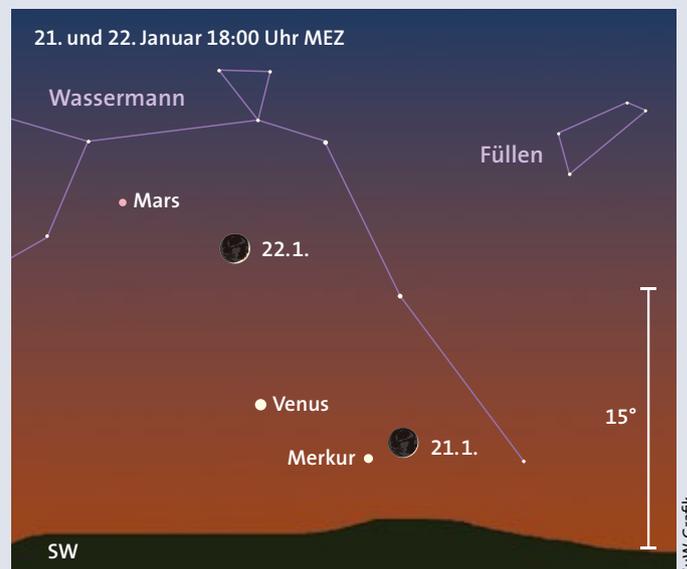
**Uranus** im Sternbild Fische steht bei Einbruch der Nacht bereits hoch am Himmel. Im Fernrohr zeigt uns der 5,8 mag helle Gasplanet ein blassgrünes Scheibchen von 3,5 Bogensekunden Durchmesser.

**Neptun** im Wassermann, 7,9 mag hell, wird am 19. Januar vom Mars überholt. Bei ihrer dichtesten Annäherung am Himmel trennen sie nur 0,2 Grad, doch in Realität liegen 4,3 Milliarden Kilometer zwischen beiden Planeten. In der ersten Monatshälfte ist eine Beobachtung Neptuns am Abend noch möglich.

## Zwergplaneten

(1) **Ceres** und (134340) **Pluto**, beide im Schützen, stehen zu nahe an der Sonne und sind nicht sichtbar. UWE REICHERT

In der Abenddämmerung des 21. und 22. Januar ergibt sich eine schöne Konstellation, wenn die schmale Sichel des zunehmenden Mondes den Planeten Venus und Mars begegnet. Bei guter Sicht ist vielleicht auch der nur noch 0,2 mag helle Merkur zu erkennen.



## Zentralmeridian des Jupiter

Tag	Uhrzeit	System I	System II
1.1.	00:00 MEZ	20,0°	315,7°
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.

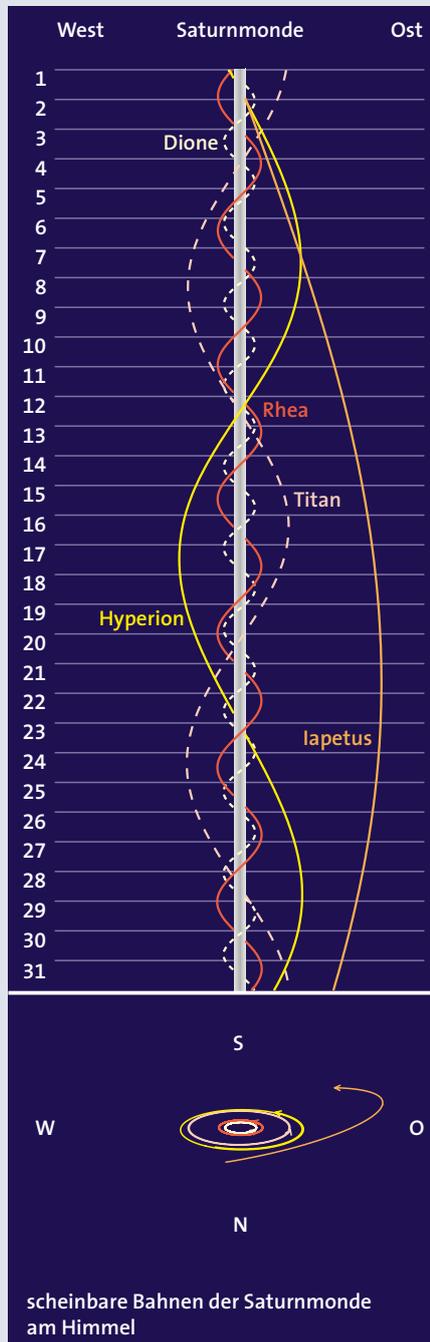
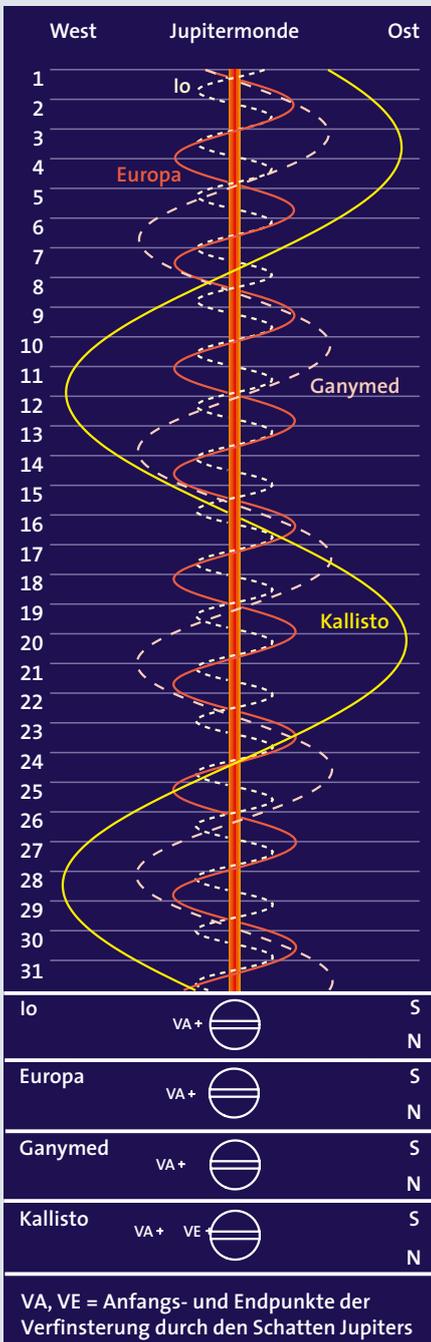
**System I** gilt für die Rotation der hellen, strukturarmen Zone von etwa 10 Grad um Jupiters Äquator. Siderische Rotationszeit (System I):  $9^h50^m30^s,0 = 0,410069$  Tage  
Drehung in 24 Stunden:  $877,90^\circ$

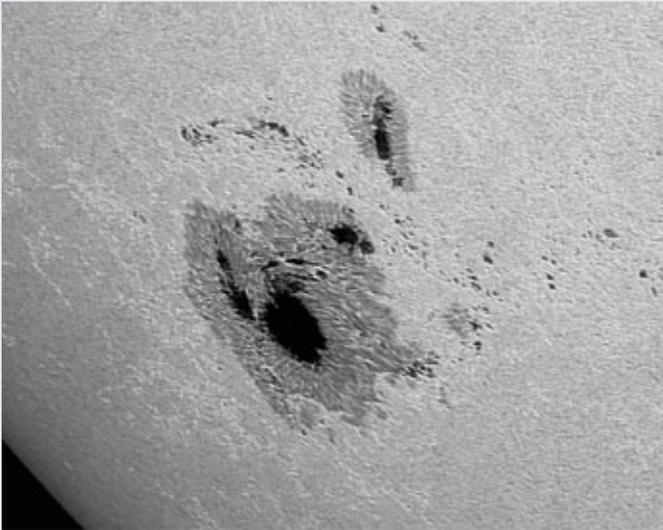
**System II** gilt für die Rotation der detailreichen Bänder beiderseits der Äquatorzone sowie für die Rotation des Großen Roten Flecks (jovigrafische Länge zurzeit etwa  $223^\circ$ ). Siderische Rotationszeit (System II):  $9^h55^m40^s,6 = 0,413665$  Tage  
Drehung in 24 Stunden:  $870,27^\circ$

## Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde

1	Ganymed	04:19 VA
	Europa	05:01 VA
	Io	05:26 SA; 06:15 DA
2	Io	02:39 VA; 05:47 BE; 23:55 SA
	Europa	23:38 SA
3	Io	00:41 DA; 02:12 SE; 02:58 DE; 21:08 VA
	Europa	01:15 DA; 02:32 SE; 04:09 DE
4	Io	00:13 BE; 20:40 SE; 21:25 DE
	Ganymed	21:20 DA; 21:55 SE
	Europa	22:38 BE
5	Ganymed	00:58 DE
7	Kallisto	21:32 DE
8	Io	07:20 SA
	Europa	07:34 VA
9	Io	04:33 VA; 07:32 BE
10	Io	01:48 SA; 02:26 DA; 04:05 SE; 04:43 DE; 23:02 VA
	Europa	02:14 SA; 03:34 DA; 05:09 SE; 06:28 DE
11	Io	01:59 BE; 20:16 SA; 20:53 DA; 22:33 SE; 23:10 DE
	Europa	20:50 VA
	Ganymed	22:16 SA
12	Ganymed	00:43 DA; 01:54 SE; 04:21 DE
	Europa	00:55 BE
	Io	20:25 BE
15	Kallisto	22:41 VE; 22:53 BA
16	Kallisto	03:39 BE
	Io	06:27 VA
17	Io	03:41 SA; 04:11 DA; 05:58 SE; 06:28 DE
	Europa	04:51 SA; 05:51 DA
18	Io	00:56 VA; 03:43 BE; 22:10 SA; 22:37 DA
	Europa	23:24 VA
19	Io	00:27 SE; 00:54 DE; 19:25 VA; 22:10 BE
	Ganymed	02:14 SA; 04:04 DA; 05:53 SE
	Europa	03:09 BE
20	Io	19:20 DE
	Europa	21:03 SE; 21:54 DE
22	Ganymed	21:23 BE
24	Kallisto	04:11 SA; 07:20 DA
	Io	05:35 SA; 05:54 DA
	Europa	07:27 SA
25	Io	02:50 VA; 05:28 BE
26	Io	00:03 SA; 00:20 DA; 02:20 SE; 02:38 DE; 21:19 VA; 23:54 BE
	Europa	01:57 VA; 05:23 BE
	Ganymed	06:13 SA; 07:21 DA
27	Io	18:46 DA; 20:49 SE; 21:03 DE
	Europa	20:45 SA; 21:15 DA; 23:39 SE
28	Europa	00:09 DE
29	Europa	18:30 BE
	Ganymed	20:13 VA
30	Ganymed	00:39 BE

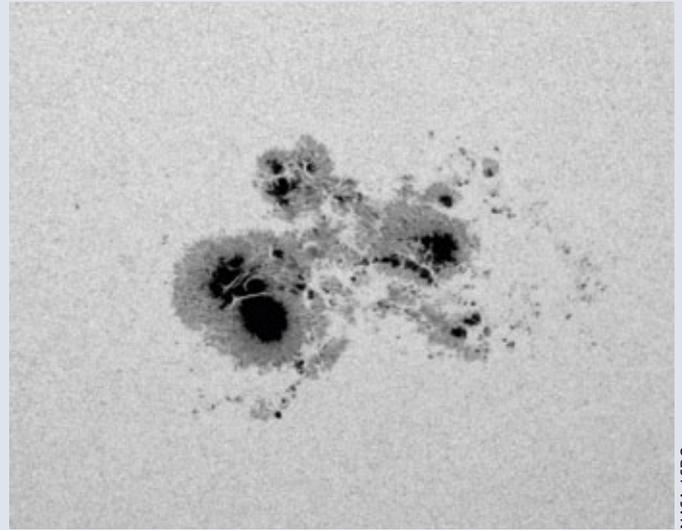
V = Verfinsterng durch Jupiters Schatten, S = Schattenwurf auf Jupiter, B = Bedeckung durch Jupiter, D = Durchgang vor der Jupiterscheibe, A und E = Anfang und Ende der Erscheinung





Peter Janke

Am 19. Oktober 2014 rotierte eine große Fleckengruppe um den Ostrand der Sonne herum und zeigte sich in voller Pracht.



NASA / SDO

Am 24. Oktober 2014 war diese Gruppe nun zur flächenmäßig wohl größten F-Gruppe des ganzen Sonnenfleckenzyklus angewachsen und produzierte zahlreiche starke Flares.

## Sonne aktuell

Im Oktober 2014 zeigte sich auf unserem Tagesgestirn die nach Fläche vermutlich größte Gruppe des gegenwärtigen Zyklus. Jedoch macht eine große Fleckengruppe im Beitrag zur Relativzahl oft weniger aus als fünf kleine Grüppchen. Somit unterschied sich das von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e. V. ermittelte Monatsmittel von  $Re = 66,7$  sogar deutlich unter demjenigen des Vormonats, im September 2014 lag die  $Re$  bei 90,3. Dies liegt an dem Gewichtungsfaktor 10, mit dem die Anzahl der Gruppen in die  $Re$  eingeht, gegenüber der nur einfach berücksichtigten Anzahl der Einzelflecken. Eine sehr große komplexe Gruppe mag 40 Einzelflecken aufweisen und so insgesamt einen Beitrag von 50 zur Relativzahl leisten, aber fünf kleine Gruppen mit je nur je zwei Einzelflecken tragen bereits 60 zur  $Re$  bei. Und während der September über drei Wochen hinweg relativ viele Fleckengruppen hervorbrachte, etwa sechs bis zehn am Tag, verlief die Aktivität im Oktober in der ganzen ersten Monatshälfte relativ ruhig und machte zwei bis vier Gruppen am Tag aus.

Am 19. Oktober 2014 wurde es dann aber sehr spannend: Am Ostrand war eine E-Gruppe mit besonders ausgeprägter Penumbra durch die Sonnenrotation hervorgekommen und wurde nun in vollem Umfang sichtbar (siehe Bild links oben). Das komplexe Magnetfeld erzeugte insgesamt sechs Flares der stärksten Kategorie X, ein Rekordwert, und eine große Zahl von M-Fla-

res. Keiner dieser Ereignisse war jedoch von seiner Ausrichtung im Raum geeignet, einen wirklich großen magnetischen Sturm auf der Erde zu erzeugen.

Im Lauf der auf den 19. Oktober folgenden acht Tage wuchs die Fleckengruppe auf volle F-Länge an, weil ihre magnetischen Pole langsam auseinander drifteten. Zudem legte sie auch in der Breitenausdehnung noch erheblich zu. Die auf Sonnenfotospezialisierten Amateure erzielten in diesen Tagen eine besonders große Ausbeute. Kurz nach ihrem Meridiandurchgang war die F-Gruppe besonders eindrucksvoll und ließ sich schon mit dem bloßen Auge durch einen geeigneten Filter hindurch erkennen (siehe Bild rechts oben). Auch noch bei Erreichen des Westrands bot sich dem Betrachter eine komplexe Landschaft aus Umbren, Penumbren und zahlreichen Einzelflecken (siehe Bild rechts).

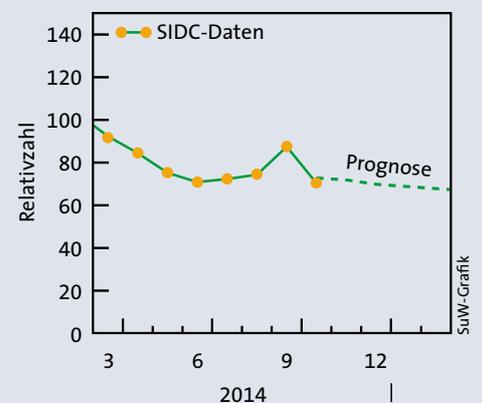
Nachdem die südliche Hemisphäre die Sonnenaktivität bereits seit fast zwei Jahren mit nur wenigen Atempausen anführt, verwundert es nicht, dass auch diese riesige F-Gruppe im Süden auftrat. Auch rein nach Fleckengruppen war der Norden nicht mehr so ergiebig, steuerte aber mit ein bis zwei kleineren Gruppen stets wacker einen gewissen Beitrag zur Relativzahl hinzu. Für die Südhemisphäre ist dagegen wohl noch lange nicht Schluss, auch wenn wir uns jetzt so langsam auf ein Abflauen der Sonnenaktivität über die nächsten Jahre hinweg einstellen müssen.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Peter Janke

Auch bei Erreichen des Westrands der Sonne bot die F-Gruppe, hier am 26. Oktober 2014, ihrem Beobachter immer noch einen faszinierenden Anblick.



Seit Anfang des Jahres 2014 liegen die Werte der Sonnenfleckenrelativzahlen mäßig hoch. Die Prognose geht von leicht fallenden Relativzahlen für die nächsten Monate aus.

## Kleinplaneten

Zwei Ereignisse, zu deren Beobachtung Sie allerdings ein Teleskop mit mindestens 15 Zentimeter Öffnung benötigen, sind in diesem Monat besonders interessant: Am Morgen des 3. Januar steht der mit 11,9 mag ziemlich lichtschwache Kleinplanet **(349) Dembowska** jeweils nur etwa vier Bogenminuten von den beiden Komponenten des weiten und hellen Doppelsterns Alpha Librae ( $\alpha$  Lib) in der Waage entfernt. Und am 11. Januar finden wir den mit 11,5 mag nur wenig helleren Planetoiden **(511) Davida** in unmittelbarer Nähe der hellen Galaxie M 90 (siehe Tabelle rechts). Dies dürfte sicherlich auch ein attraktives Fotomotiv sein.

(2) **Pallas** steht im Sternbild Kopf der Schlange und ist nur noch wenige Tage heller als 10 mag. Aufgang zu Jahresanfang ist um 03:47 Uhr (alle Zeiten sind in MEZ und gelten für Mannheim).

(3) **Juno** ist weiterhin im Sternbild Wasserschlange zu finden. Anfang Januar kulminiert der recht große Kleinplanet um 02:43 Uhr, am Monatsende bereits um 00:23 Uhr. In diesem Zeitraum nimmt seine Helligkeit von 8,5 mag auf 8,2 mag zu. Am 29. Januar steht er mit 8,1 mag in Opposition zur Sonne.

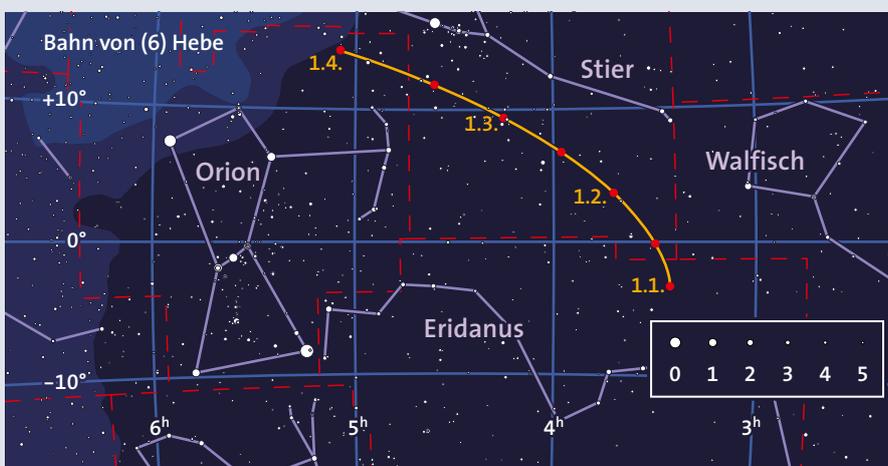
(6) **Hebe** wechselt am 11. Januar vom Sternbild Eridanus in den Stier. Am Mo-

### Kleinplaneten: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MEZ	Planetoid	$m_{pl}$ [mag]	Abstand und P.W.	Objekt	$m_{obj}$ [mag]	Position 2000 $\alpha$	$\delta$
3.1.	05:45	(349) Dembowska	11,9	3,5' 201°	$\alpha^1$ Lib	5,2	14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 7	-16°00'
3.1.	05:45	(349) Dembowska	11,9	4,0 265	$\alpha^2$ Lib	2,7	14 50,9	-16 03
4.1.	05:00	(89) Julia	11,1	8,0 356	$\psi$ Leo	5,3	9 43,7	+14 01
5.1.	00:35	(346) Hermentaria	10,7	6,0 18	SAO 78866	5,7	6 55,3	+25 23
5.1.	05:25	(532) Herculina	10,6	5,0 9	SAO 140152	6,1	14 48,9	-0 51
8.1.	19:00	(196) Philomela	11,5	2,0 234	95 Tau	6,1	4 43,2	+24 05
11.1.	00:00	(511) Davida	11,5	2,5 94	M 90 <sup>1)</sup>	9,5	12 36,8	+13 10
20.1.	04:00	(354) Eleonora	10,3	4,5 275	SAO 118961	6,2	11 38,2	+8 53
26.1.	19:00	(357439) 2004 BL86	9,7	: :	M 48 <sup>2)</sup>	5,8	8 13,8	-5 45
30.1.	21:55	(6) Hebe	9,6	8,0 315	12 Tau	5,6	3 39,9	+3 03
31.1.	20:00	(324) Bamberga	11,6	4,5 190	45 Leo	6,0	10 27,6	+9 46

1) Galaxie Typ Sb, Größe  $9,5 \times 4,7$  Bogenminuten;

2) Offener Sternhaufen, Größe  $54 \times 54$  Bogenminuten, Durchgang



Ernst E. von Voigt

## Apollo-Asteroid (357439) 2004 BL86

Das neue Jahr beginnt mit einem spektakulären Kleinplaneten: In der Nacht vom 26. auf den 27. Januar nähert sich der erst am 30. Januar 2004 entdeckte Apollo-Asteroid (357439) 2004 BL86 der Erde auf nur 0,008 AE, also etwa drei Mondentfernungen, an. Er erreicht eine größte Helligkeit von 9 mag. Damit können Sie seinen schnellen Zug über den Himmel bereits mit einem kleinen Fernrohr verfolgen (siehe Ephemeride in der Tabelle rechts). Der 0,5 bis 1 Kilometer große Himmelskörper umrundet die Sonne auf einer mit  $e = 0,40$  ziemlich exzentrischen und um 23,7 Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 1,86 Jahren. Im Perihel ist er 0,9 AE von unserem Zentralgestirn entfernt, im Aphel 2,1 AE. Am Himmel über Deutschland taucht der Apollo-Asteroid erstmals in den Abendstunden des 26. Januar auf. Er steht dann im Sternhaufen Messier 48 in der Wasserschlange und ist 9,7 mag hell. Von hier aus wandert er zügig ins Sternbild Krebs, wo er gegen 06:00 Uhr des folgenden Morgen den Sternhaufen M 44 (Praesepe) passiert. Kurz zuvor erreicht er seine größte Helligkeit von 9,0 mag. Der weitere Weg führt durch das Sternbild Luchs in den Großen Bären, wo (357439) 2004 BL86 dann am 30. Januar bereits wieder schwächer als 13 mag ist. Erfolgreiche Aufnahmen schicken Sie bitte an die Redaktion.

M. S.

### Topozentrische Ephemeride des Planetoiden (357439) 2004 BL86

Tag	MEZ	Position (2000) $\alpha$	$\delta$	$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m$ [mag]
26.1.	20:00	8 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	-3°57'12"	0,008	0,992	9,6
27.1.	00:00	8 27 06	+5 57 45	0,008	0,993	9,3
	04:00	8 36 44	+14 52 19	0,009	0,994	9,1
	20:00	9 12 16	+38 33 11	0,013	0,997	10,6
28.1.	00:00	9 18 58	+42 12 26	0,014	0,997	10,9
	04:00	9 25 00	+45 11 11	0,015	0,998	11,2
	20:00	9 48 07	+53 07 55	0,021	1,001	12,1
29.1.	00:00	9 52 30	+54 31 42	0,022	1,002	12,2
	04:00	9 56 23	+55 41 59	0,023	1,003	12,4
	20:00	10 12 01	+59 08 12	0,029	1,006	13,0
30.1.	00:00	10 15 00	+59 49 37	0,031	1,007	13,1

gültig für Mannheim und 00:00 MEZ,  $\Delta$  = Entfernung von der Erde,  $r$  = Entfernung von der Sonne,  $m$  = scheinbare Helligkeit

natsanfang steht der 8,9 mag helle Asteroid um 21:10 Uhr im Süden (siehe Aufsuchkarte S. 67). Ende Januar kulminiert er um 19:27 Uhr und ist nur noch 9,6 mag hell.

(7) **Iris** und (8) **Flora** werden am Jahresanfang wieder heller als 10 mag und sind beide im Sternbild Löwe zu fin-

den. Die beiden Kleinplaneten erreichen dann ihre höchste Stellung um 05:12 Uhr beziehungsweise um 04:18 Uhr. Zum Monatsende kulminiert dann (7) Iris mit 9,4 mag um 03:12 Uhr, (8) Flora mit 9,3 mag bereits um 02:09 Uhr.

MICHAEL SARCANDER

Die Aufsuchkarten auf den Seiten 67 und 68 finden Sie rotlichtfähig zum Ausdrucken unter: [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1319782](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1319782)

## Meteore: ergiebige Quadrantiden trotz Mondlicht

Zum Jahresbeginn erwartet uns das Maximum der **Quadrantiden**, dessen höchste Aktivität jeweils in der zweiten Nachthälfte des 3. und 4. Januar auftreten wird. Der Radiant steht dann hoch über dem Horizont, allerdings wird das helle Licht des Vollmonds die Grenzgröße deutlich verschlechtern (siehe Tabelle unten). Am Abend steht der Radiant noch sehr tief, südlich von 41 Grad geografischer Breite sogar teilweise unter dem Horizont, so dass dann kaum Strommeteore sichtbar werden. Für die Beobachtungen der Quadrantiden eignen sich daher generell nur die Morgenstunden.

Während sich im Maximum theoretisch 80 bis 100 Quadrantiden pro Stunde

beobachten lassen könnten, verschluckt das Mondlicht dieses Mal leider mindestens die Hälfte von ihnen. Der Nordosten als Beobachtungsrichtung bietet unter diesen Umständen noch die geringsten Beeinträchtigungen. Mit ihrer Eintrittsgeschwindigkeit von 41 Kilometern pro Sekunde verursachen die Teilchen der Quadrantiden mittelschnelle Meteore. Ein kurzes Nachleuchten ist typisch für die Quadrantiden, jedoch ist es weniger lang als bei den Perseiden oder Leoniden.

Als Kandidat für den Mutterkörper der Quadrantiden gilt heute der Kleinplanet 2003 EH1. Auf der Bahnentwicklung dieses Asteroiden beruhende Simulationen zeigen, dass heftige Teilchenfreisetzungen um das Jahr 1800 zur Bildung des Meteorstroms geführt haben können. Das Ergebnis verträgt sich gut mit der Tatsache, dass die Quadrantiden vor dem 19. Jahrhundert nicht beobachtet wurden. Ursprünglich könnte es einen noch größeren Mutterkörper gegeben haben, der bei Teilungen auch den Kometen 96P/Machholz 1, die Südlichen Delta-Aquariden und den Kometen C/1490 Y1 hervorgebracht hat, wobei letz-

terer eventuell der Mutterkörper vor seiner Teilung war.

Der Kleinplanet 2003 EH1 wird als ein nicht mehr aktiver Komet angesehen, dessen Oberfläche so verkrustet ist, dass es kaum noch zu einer Ausgasung kommt. Andere Simulationen der Historie von 2003 EH1 zeigen, dass es in den letzten 500 Jahren zu einer engen Begegnung mit Jupiter gekommen sein muss, die Auslöser für die Fragmentation gewesen sein könnte. Weitere Teilungen, die zu Meteorströmen geführt haben, werden zum Beispiel bei den Geminiden und den Alpha-Capricorniden diskutiert.

Die Häufung von Partikeln in der Ekliptikebene führt zu einem Radiantengebiet, das sich leicht östlich des Gegensonnenpunkts befindet. Es wird daher als **Anthelionquelle** bezeichnet und liefert relativ langsame Meteore: Die Eintrittsgeschwindigkeiten der Teilchen liegen bei etwa 25 bis 35 Kilometer pro Sekunde. Die Wanderung des Zentrums dieser Anthelionquelle ist in der Tabelle links angegeben. Das Radiantengebiet erstreckt sich jedoch über rund 30 Grad ekliptikaler Länge.

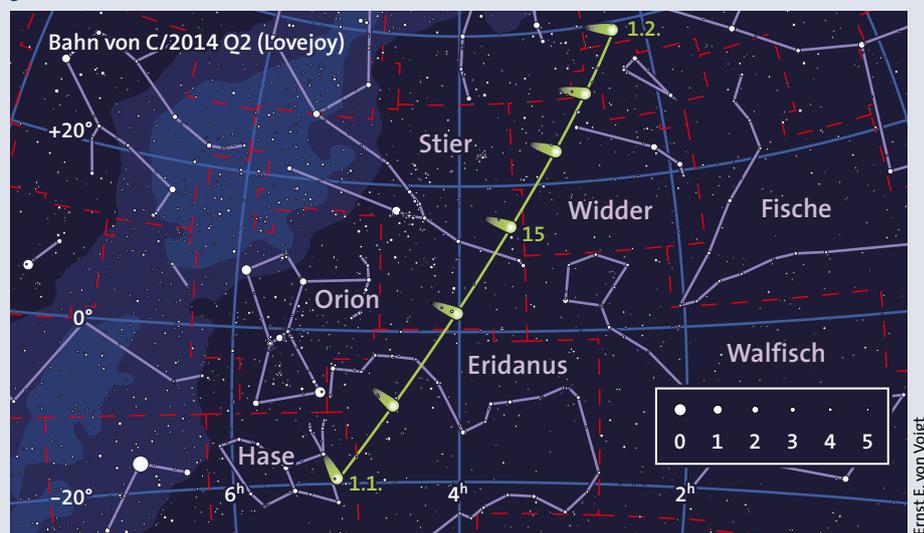
RAINER ARLT

Meteorströme im Dezember				
Datum	Quadrantiden		Anthelionquelle	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
31. Dez.	228°	+50°	112°	+21°
5. Jan.	231°	+49°	117°	+20°
10. Jan.	234°	+48°	122°	+19°
15. Jan.	–	–	127°	+17°
20. Jan.	–	–	132°	+16°
25. Jan.	–	–	138°	+15°

## Kometen: C/2014 Q2 (Lovejoy) – ein neuer heller Komet

Am 17. August 2014 entdeckte der australische Amateurastronom Terry Lovejoy seinen fünften Kometen, ein seinerzeit 15 mag »helles« Objekt. **C/2014 Q2 (Lovejoy)** bewegt sich nahezu senkrecht zur Ekliptikebene und stammt daher aus der Oortschen Wolke: Das Perihel am 30. Januar ist höchstwahrscheinlich die erste Annäherung des Schweifsterns an die Sonne.

Bereits in den letzten Dezembertagen lässt sich Lovejoy im Sternbild Hase gegen Mitternacht aufspüren. Zum Weihnachtsfest steht der Komet wohl noch zu niedrig über dem Horizont, und ab dem 29. Dezember stört der Mond mit seinem hellen Licht. Es ist also nur ein enges Be-



## Kometenephemeriden im Januar

Datum	Position 2000 $\alpha$	$\delta$	$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m_1$ [mag]	Elong.	Phase	Datum	Position 2000 $\alpha$	$\delta$	$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m_1$ [mag]	Elong.	Phase
<b>C/2014 Q2 (Lovejoy)</b>								<b>C/2012 K1 (PANSTARRS)</b>							
30.12.	5 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 62	-23°13'	0,5155	1,3729	8,4	130°0	33°3	30.12.	0 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 23	-34°20'	2,2621	2,1759	9,1	72°3	25°5
4.1.	4 43,08	-12 26	0,4769	1,3493	8,2	131,9	32,9	4.1.	0 08,30	-32 40	2,4064	2,2351	9,3	68,1	24,1
9.1.	4 08,49	-0 00	0,4709	1,3294	8,1	128,7	35,3	9.1.	0 07,31	-31 10	2,5484	2,2942	9,5	64,0	22,7
14.1.	3 36,92	+12 04	0,4984	1,3134	8,2	121,3	39,8	14.1.	0 07,05	-29 48	2,6875	2,3531	9,7	59,9	21,2
19.1.	3 09,53	+22 16	0,5538	1,3016	8,4	112,6	44,2	19.1.	0 07,39	-28 32	2,8228	2,4120	9,9	55,8	19,7
24.1.	2 46,64	+30 13	0,6286	1,2941	8,6	104,5	47,4	24.1.	0 08,20	-27 23	2,9540	2,4706	10,1	51,9	18,3
29.1.	2 27,91	+36 16	0,7155	1,2909	8,9	97,5	49,1	29.1.	0 09,40	-26 19	3,0804	2,5291	10,3	48,0	16,8
3.2.	2 12,79	+40 54	0,8091	1,2921	9,2	91,6	49,7	3.2.	0 10,91	-25 20	3,2017	2,5874	10,4	44,2	15,4
<b>15P/Finlay</b>								<b>32P/Comas-Solá</b>							
30.12.	21 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 31	-15°00'	1,4179	0,9768	10,2	43°5	43°9	30.12.	11 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 94	+16°51'	1,5702	2,1073	13,0	109°1	26°2
4.1.	21 58,97	-12 29	1,4042	0,9829	10,2	44,4	44,4	4.1.	11 43,39	+16 52	1,5348	2,1215	13,0	113,0	25,3
9.1.	22 21,54	-9 48	1,3954	0,9943	10,2	45,4	44,8	9.1.	11 47,08	+16 57	1,5013	2,1366	13,0	117,1	24,2
14.1.	22 43,97	-7 01	1,3923	1,0109	10,3	46,5	44,9	14.1.	11 49,98	+17 07	1,4702	2,1524	13,0	121,3	23,0
19.1.	23 06,20	-4 09	1,3952	1,0323	10,4	47,7	44,8	19.1.	11 52,05	+17 20	1,4416	2,1688	13,0	125,7	21,6
24.1.	23 28,19	-1 15	1,4045	1,0580	10,5	48,8	44,4	24.1.	11 53,28	+17 37	1,4162	2,1860	13,0	130,3	20,1
29.1.	23 49,91	+1 36	1,4203	1,0876	10,6	49,8	43,8	29.1.	11 53,65	+17 57	1,3944	2,2039	13,1	135,0	18,4
3.2.	0 11,32	+4 25	1,4428	1,1206	10,8	50,8	43,0	3.2.	11 53,19	+18 19	1,3766	2,2223	13,1	139,8	16,6

beobachtungsfenster. Der Komet erreicht in diesen Tagen die größte Helligkeit von etwa 8 mag und ist ein Fernglasobjekt.

Der Komet bewegt sich im Verlauf des Januar rasch nach Norden, die Sichtbarkeitsbedingungen verbessern sich dadurch. Der Schweifstern durchläuft den nördlichen Teil des Sternbilds Eridanus, den westlichen Stier und den Widder. Ab dem 8. Januar kann ohne störendes Mondlicht beobachtet werden: Zunächst am Abend, ab Mitte des Monats die gesamte Nacht hindurch. Erst gegen Ende des Monats beginnt der zunehmende Mond mit seinem Licht wieder zu stören. Die Helligkeit bleibt im Verlauf des Monats bei etwa 9 mag. Somit sollte der Schweifstern auch im Januar für Ferngläser erreichbar sein und im Teleskop einen Schweif zeigen.

Im zweiten Monatsdrittel kommt es zur Annäherung an die Plejaden. Der Abstand beträgt zwar acht Grad, da aber der Komet ein recht helles Objekt ist, ist dies ein lohnendes Fotomotiv. Am 21. Januar nähert sich Lovejoy auf nur 20 Bogenminuten der 12 mag hellen Galaxie NGC1156.

Der Komet **15P/Finlay** lässt sich auch im Januar weiter beobachten. Zur Monatsmitte steht er bei Eintritt der Dunkelheit etwa 20 Grad hoch am Westhimmel. Er wandert im Lauf des Monats nordöstlich vom Steinbock durch den Wassermann in die Fische. Die Helligkeit ändert sich wenig, somit zeigt sich der rund 10 mag helle Schweifstern auch in kleineren Teleskopen.

## Kometenbahndaten im Januar

Komet	C/2014 Q2 (Lovejoy)	15P/Finlay	C/2012 K1 (PANSTARRS)	32P/Comas-Solá
Periheldurchgangszeit $T$	2015 Jan. 30,0847	2014 Dez. 27,0582	2014 Aug. 27,6555	2014 Okt. 17,6092
Periheldistanz $q$ [AE]	1,290777	0,975876	1,054531	2,001198
Exzentrizität $e$	0,998038	0,720199	1,000193	0,556192
Perihel $\omega$	12°3780	347°5545	203°1074	53°3380
Knoten $\Omega$	94°9935	13°7792	317°7381	57°8523
Inklination $i$	80°3023	6°7989	142°4285	9°9701
$H_0$ [mag]/ $n$	8,5/4,0	12,0/4,0	5,6/3,2	6,5/8,0
Quelle	MPC 89730	MPC 89011	MPC 89726	MPC 85339

Im zweiten Monatsdrittel steht der Komet **C/2012 K1 (PANSTARRS)** im Sternbild Bildhauer sehr knapp über dem Horizont. Seine Helligkeit beträgt 9 mag, so dass Sie ihn von Standorten mit guter Horizontsicht erfolgreich aufspüren können. Der Schweifstern läuft bei sinkender Helligkeit langsam weiter nach Norden.

Der Komet **32P/Comas Solá** bewegt sich langsam im westlichen Teil des Sternbilds Löwe. Zu Beginn der astronomischen Morgendämmerung steht er in 50 Grad Höhe in sehr guter Beobachtungsposition. Der Schweifstern wird etwa 13 mag hell. UWE PILZ

**Der Komet C/2012 K1 (PANSTARRS) ließ sich vor dem Perihel auf der Nordhalbkugel gut beobachten, das Foto ist eine der letzten Aufnahmen aus dieser Periode. Im Januar gibt es ein Wiedersehen, allerdings unter weniger günstigen Bedingungen.**

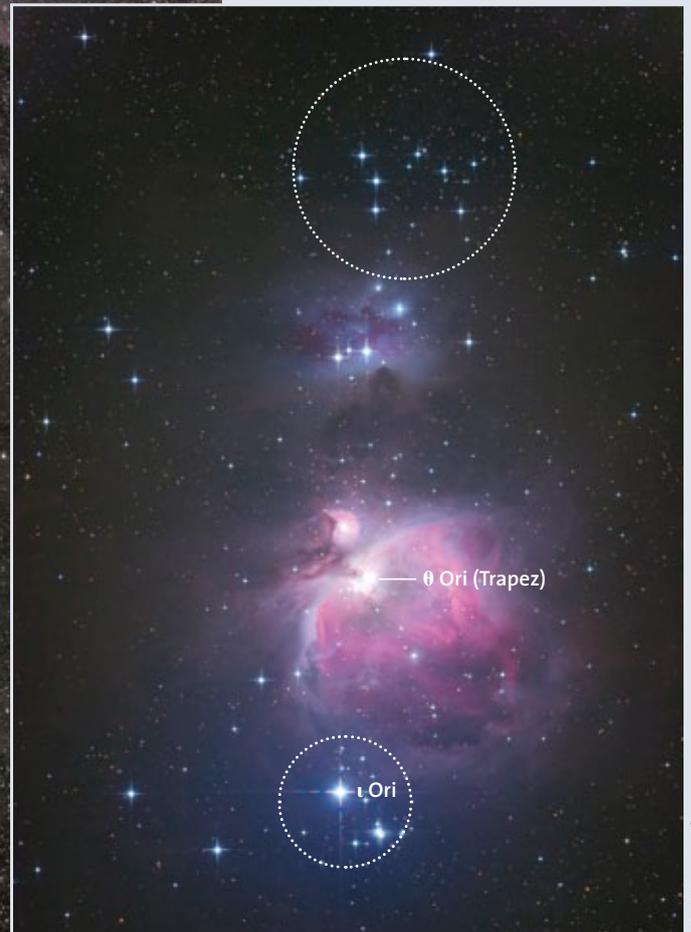


Gerald Rhemann



Timm Kasper

Das Schwert des Orion ist eine abwechslungsreiche Sternregion südlich der drei Gürtelsterne. Neben dem bekannten Orionnebel M 42 finden wir hier unter anderem auch die offenen Sternhaufen NGC 1980 und NGC 1981.



Peter Wienerroither

Die relativ wenigen Sterne von NGC 1980 sind um den hellen Stern Iota Orionis (ι Ori) unten im Bild herum verstreut und bilden die Südspitze des prächtigen Orion-Schwerts.

## Offene Sternhaufen im Schwert des Orion

Im Orion, dem wohl bekanntesten Sternbild des Nordhimmels, wollen wir uns in diesem Monat zwei unterschiedliche offene Sternhaufen anschauen. Auf dem Programm stehen NGC 1980 und NGC 1981.

### NGC 1980: Älteres Brüderchen des Trapez

Das Schwert des Himmelsjägers Orion dient dem Beobachter meist nur zum Einstellen des prächtigen Orionnebels im Sucherfernrohr. Dabei übersieht man leicht, dass sich in dieser abwechslungsreichen Region noch zwei helle, wenn auch nicht besonders reiche Sternhaufen verbergen,

sowohl am nördlichen Ende mit NGC 1981 als auch an der südlichen Spitze NGC 1980 des Schwerts (siehe Bild oben). Letztere wird hauptsächlich vom 2,8 mag hellen Stern Iota Orionis (ι Ori) gebildet, der blitzschnell eingestellt ist. Wenn Sie nun im Teleskop mit nicht zu hoher Vergrößerung, also nicht mehr als 50-fach, genauer hinschauen, dann erkennen Sie auf einem Areal von gut 20 Bogenminuten um diesen Stern herum eine Erhöhung der Sterndichte im Vergleich zur weiteren Umgebung.

Um NGC 1980 also wirklich als Sternhaufen zu sehen, benötigen Sie ein gut

überblickbares Feld von mindestens einem Grad Durchmesser, sonst können Sie den Unterschied zum sterneren Hintergrund nicht erkennen. NGC 1980 ist nämlich weder sternreich noch zum Zentrum hin verdichtet, sondern er besteht aus etwa einem Dutzend Sternen mit Helligkeiten zwischen 7 und 9 mag. Dazu kommt eine Anzahl noch lichtschwächerer Mitglieder, die sich um ι Ori und den auffälligen visuellen Doppelstern HR 1886 und HR 1887, etwa zehn Bogenminuten südwestlich von ι Ori scharen (siehe Bild rechts oben). Diese beiden Komponenten sind ebenfalls echte Haufenmitglieder. Sie stehen 37 Bogen-

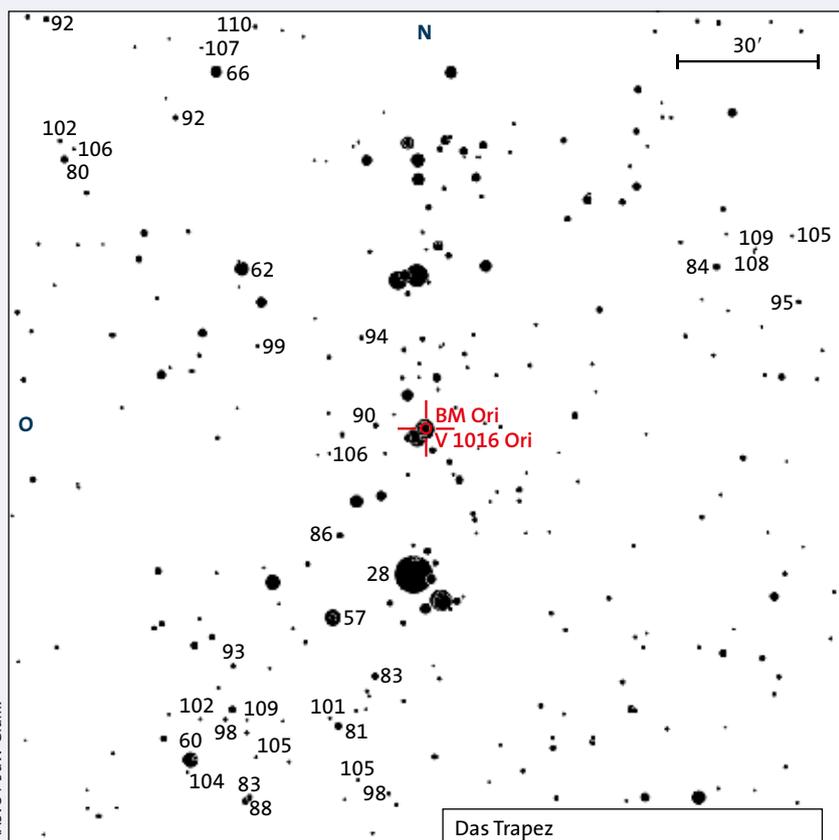
## Der Bedeckungsveränderliche BM Ori

Das berühmte Trapez im Herzen des Orionnebels bezeichnet die vier hellsten Sterne eines jungen Sternhaufens, der den Nebel durch Ionisation zum Leuchten anregt. Bei guter Luftruhe reicht ein Teleskop mit zehn Zentimeter Öffnung, um die vier Komponenten A, B, C und D leicht zu erkennen, die sich innerhalb eines Bereichs von einer halben Bogenminute drängen. Ein 25-Zentimeter-Teleskop kann auch die lichtschwächeren Komponenten E und F auflösen.

Die Komponenten A und B sind Bedeckungsveränderliche; deshalb tragen sie auch die Bezeichnung V1016 Orionis und BM Orionis. Leider kommt es 2015 nicht zu gleichzeitigen Minima dieser beiden Veränderlichen – dies würde dem Trapez ein ungewohntes Aussehen verleihen. Aber die Minima von BM Ori liegen in mehreren Nächten günstig.

BM Ori mit den Koordinaten  $\alpha = 05^{\text{h}}35^{\text{m}}3$ ,  $\delta = -5^{\circ}23'$  ist der lichtschwächste der vier Trapezsterne. Seine normale Helligkeit von 7,9 mag sinkt alle 6,47 Tage auf 8,7 mag ab. Er zeigt dann 6,2 Stunden lang ein konstantes Licht. Dies ist eine Herausforderung für Veränderlichenbeobachter, denn der Minimumzeitpunkt lässt sich nicht in einer einzigen Nacht ermitteln, sondern nur durch Beobachtungen aus mehreren Nächten, die auf eine mittlere Minimumszeit reduziert werden.

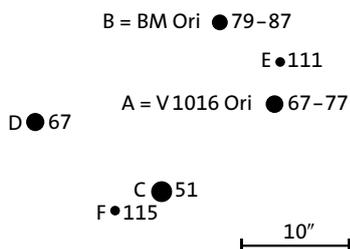
Wolfgang Quester und Frank Vohla von der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. ([www.bav-astro.de](http://www.bav-astro.de)) haben für BM Ori folgende Minima berechnet: 8. Januar, 01:00 Uhr, 20. Januar, 23:40 Uhr, 2. Februar, 22:10 Uhr, 15. Februar, 20:50 Uhr, 28. Februar, 19:30 Uhr. UWE REICHERT



AASVO / SuW-Grafik

Die Umgebungskarte der AASVO zeigt ein Feld von drei Grad Kantenlänge um die Bedeckungsveränderlichen BM Ori und V 1016 Ori im Sternbild Orion. Die Vergleichshelligkeiten sind in zehntel Magnituden ohne Dezimalpunkt angegeben (zum Beispiel 88 = 8,8 mag).

### Das Trapez



## Canon EOS 700Da & 1200Da für die Astrofotografie!

Ob mit Kameraobjektiv oder am Teleskop: Modifizierte Canon EOS DSLR Kameras bieten Ihnen einen einfachen Einstieg in die Astrofotografie!



### Die Vorteile im Überblick:

- etwa fünffach höhere Empfindlichkeit bei H-alpha und SII
- Infrarot Blockung der Kamera bleibt vollständig erhalten
- kein Einbau eines teuren Ersatzfilters
- mit Astronomik OWB-Clip-Filter uneingeschränkt bei Tag nutzbar
- auch ohne Computer am Teleskop einsatzfähig
- 14 Bit Datentiefe im RAW-Format
- 18 Megapixel
- bei der 700Da: Erhalt des EOS Integrated Cleaning System
- bei der 700Da: Dreh- und schwenkbarer Bildschirm
- kompatibel mit vielen gängigen Astronomieprogrammen
- voller Erhalt der Herstellergarantie



Weitere Modelle auf Anfrage im Angebot. Wir bauen auch Ihre bereits vorhandene Kamera um!

**Canon EOS 700Da € 779<sup>00</sup>\***

**Canon EOS 1200Da € 589<sup>00</sup>\***

\* Tagespreis vom 20. November 2014

**astro-shop**

Eiffestr. 426 • 20537 Hamburg

Telefon 040 / 511 43 48 • FAX 040 / 511 45 94

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

## Sternbedeckungen durch den Mond

Der Mond bewegt sich gegenüber dem Sternenhintergrund in östlicher Richtung. Ein kompletter Umlauf von 360 Grad dauert 27,32 Tage (ein siderischer Monat). Im Mittel zieht der Mond am Firmament pro Stunde 0,55 Grad weiter, also etwas mehr, als es seinem scheinbaren Durchmesser entspricht. Dabei kommt es immer wieder vor, dass seine Scheibe vor hellen Sternen vorüberzieht. Die Astronomen sprechen dann von einer Sternbedeckung. Das Prinzip ist das gleiche wie bei einer Sonnenfinsternis, nur dass die Scheibe des Mondes nicht vor unserer Sonne, sondern vor einem fernen Stern entlangzieht.

Da uns Sterne wegen ihrer enormen Distanzen punktförmig erscheinen, verschwindet ihr Licht bei einer Bedeckung durch den Mond schlagartig. Dies ist besonders eindrucksvoll bei zunehmendem Mond, wenn die vorangehende östliche Seite des Mondes dunkel ist. Der Stern scheint dann unvermittelt

ausgeknipst zu werden. Umgekehrt leuchtet ein Stern schlagartig auf, wenn er bei abnehmendem Mond an der unbeleuchteten westlichen Seite des Mondes wieder auftaucht. Die genauen Zeiten des Bedeckungsanfangs (Eintritt genannt) und des Bedeckungsendes (Austritt) hängen vom jeweiligen Beobachtungsort ab. Der Zeitunterschied zwischen dem eigenen Standort und einer der in der Tabelle aufgeführten Städte kann mehrere Minuten betragen. Für die Beobachtungsplanung ist diese Genauigkeit jedoch ausreichend. Als Ausrüstung reicht bereits ein kleines Teleskop.

Die Tabelle gibt für einige Sterne heller als 7 mag, die im Januar vom Mond bedeckt werden, die nötigen Angaben. Die Stellen am Mondrand, an denen der Stern verschwindet oder auftaucht, werden durch den Positionswinkel (P.W.) angegeben. Dieser Winkel wird vom Nordpunkt der Mondscheibe ausgehend im Gegenuhrzeigersinn gemessen. UWE REICHERT

Datum	HIP	Name	$m_v$	P	k	Potsdam		Frankfurt am Main		München	
						MEZ	P.W.	MEZ	P.W.	MEZ	P.W.
2. Jan.	HIP 19529	BD+16°567	7,0	E	0,90+	02:30,0	80°	02:31,2	89°	02:35,2	92°
7. Jan.	HIP 44984	BD+12°1979	6,5	A	0,94-	19:46,5	343°	-	-	-	-
8. Jan.	HIP 49029	29 $\pi$ Leo	4,7	A	0,88-	21:58,7	313°	21:56,1	306°	21:56,1	299°
15. Jan.	HIP 72489ab	7 $\mu$ Lib	5,3	A	0,34-	03:21,3	308°	-	-	03:18,0	295°
22. Jan.	HIP109637ab	SD-08°5830	7,2	E	0,07+	18:41,8	18°	18:39,6	23°	18:39,2	33°
24. Jan.	HIP 769	BD+00°8	7,3	E	0,24+	20:13,3	87°	20:13,7	93°	20:19,0	101°
25. Jan.	HIP 5074	73 Psc	6,0	E	0,35+	20:36,8	109°	20:38,3	117°	20:47,1	129°
26. Jan.	HIP 9718	BD+09°264	7,0	E	0,47+	23:33,9	89°	23:37,0	98°	23:40,6	103°
26. Jan.	HIP 9748ab	BD+09°266	7,0	E	0,47+	23:44,9	103°	23:49,5	112°	23:53,5	118°
27. Jan.	HIP 13878	BD+13°484	7,3	E	0,58+	23:50,0	28°	23:46,6	40°	23:48,3	46°
30. Jan.	HIP 22496	BD+16°657	7,1	E	0,78+	01:41,1	123°	01:47,0	134°	01:52,0	138°
31. Jan.	HIP 27338	130 Tau	5,5	E	0,86+	03:26,8	107°	03:31,7	115°	03:34,6	117°
31. Jan.	HIP 30333ab	BD+17°1224	6,8	E	0,90+	17:40,4	125°	-	-	-	-
31. Jan.	HIP 31158a	20 Gem	6,3	E	0,91+	23:26,4	54°	23:17,1	65°	23:21,8	70°

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

Daten nach: Oliver Montenbruck

sekunden auseinander und sind 5,7 sowie 4,8 mag hell, und beide erscheinen etwas weißbläulich. Wie alle helleren Sterne dieser Region sind sie jung, relativ massereich und vom Spektraltyp B.

NGC 1980 ist mit etwa 1800 Lichtjahren etwa so weit entfernt wie das Trapez um Theta Orionis ( $\theta$  Ori) und der zugehörige extrem junge Sternhaufen im benachbarten Orionnebel (M 42). Mit einem Alter von etwa fünf Millionen Jahren ist NGC 1980 ebenfalls sehr jung, damit aber vielleicht drei oder vier Millionen Jahre älter als das Trapez. Dies ist genug Zeit, um hier bereits sämtliches Gas der Molekülwolke, aus der sich der Sternhaufen einst bildete, weggeblasen zu haben. Morphologisch dürfen

wir NGC 1980 also als das kleine, aber erstgeborene Brüderchen vom neugeborenen Trapezhaufen ansehen, denn er liegt sowohl räumlich als auch entstehungszeitlich in enger Nachbarschaft zum Orionnebel.

Wegen seiner geringen Gesamtmasse dürfte NGC 1980 allerdings keine allzugroße Lebenserwartung beschert sein, zu schnell – in wohl weniger als 100 Millionen Jahren – wird er von den Gezeitenkräften der nahen Orion-Molekülwolke zerrissen werden. Seine dann noch bestehenden Sterne bleiben aber Mitglieder der Orion-OB-Assoziation, welche die gesamte Region des prächtigen Schwerts umfasst.

KLAUS-PETER SCHRÖDER

### NGC 1981: der hellste Sternhaufen im Orion

Der schütterere Sternhaufen NGC 1981 bildet für das bloße Auge den nördlichsten »Stern« im Schwert des Himmelsjägers Orion. Nach Süden schließt sich zuerst das weite Sternenpaar 42/45 Orionis mit dem Nebelkomplex NGC 1973/5/7 an, dann der große Orionnebel Messier 42, und zuletzt der Iota-Orionis-Haufen NGC 1980 (siehe Bild S. 70). Zwar ist unser Sternhaufen weit weniger auffällig als der Rest des Schwerts, er ist jedoch mit seiner Helligkeit von 4,6 mag selbst unter nur mäßig guten Bedingungen ohne optische Hilfsmittel erreichbar. Sie finden ihn an der Position  $\alpha = 05^{\text{h}}35^{\text{m}}2$ ,  $\delta = -04^{\circ}26'$ .

## AUS UNSEREM LESERSHOP



### STERNE-UND-WELTRAUM- SAMMELCASSETTE

Die Sammelkassette aus schwarzem Kunststoff bietet Platz für 12 bis 15 Hefte. Sie können darin alle Ihre *Sterne und Weltraum*-Hefte und -Sonderhefte aufbewahren. Die Sammelkassette kostet **€ 9,50** (zzgl. Versandkosten).

Die Mitglieder des offenen Sternhaufens NGC 1981 im Sternbild Orion bilden ein liegendes Struve-Sigma, das hier zart angedeutet ist. Das Bild ist eine Zeichnung des Autors an seinem 13-Zentimeter-Refraktor, die Bildbreite beträgt 50 Bogenminuten, Norden ist oben.



In der Tat ist NGC 1981 der hellste NGC-Sternhaufen im Sternbild Orion. Trotzdem fand er erst durch John Herschel Beachtung, der ihn am 4. Januar 1827 entdeckte und als »einen groben und sternarmen, aber sehr hübschen Sternhaufen« und als »ein schönes Objekt« beschrieb. Da der Haufen nur wenige, weit auseinander stehende, aber dafür helle Sterne auf einem Areal von 25 Bogenminuten Durchmesser enthält, ist er ein ideales Objekt für das Fernglas. Im Teleskop lohnt sich NGC 1981 eigentlich nur bei niedriger Vergrößerung und großem Gesichtsfeld, mit Ausnahme der beiden Doppelsterne  $\Sigma 743$  und  $\Sigma 750$  (siehe Bild oben).

In meinem 130-Millimeter-Refraktor sind bei einer Vergrößerung von 20-fach nur 15 Sterne sichtbar. Alle helleren Sterne, davon sind mehrere 6 bis 7 mag hell, leuchten in strahlend weißer Farbe. Höhere Vergrößerungen fördern nur sehr wenige zusätzliche Sterne zu Tage.

Somit dürfte dieser junge Sternhaufen mangels Masse und Zusammenhalt vermutlich nur eine kurze Lebenserwartung haben, vermutlich weniger als ein »galaktisches Jahr«. Dies ist die Zeit, in der die Milchstraße eine Umdrehung vollführt; für die Sonne und ihre Umgebung dauert ein solcher Umlauf etwa 220 Millionen Jahre. Durch einen Zenitspiegel betrachtet, also seitenverkehrt und mit Westen nach oben, schreiben die Sterne von NGC 1981 das Struve-Symbol  $\Sigma$  (in der Zeichnung oben zart angedeutet). Da der Sternhaufen

zugleich zwei vom Astronomen Wilhelm Struve (1793 – 1864) katalogisierte Doppelsterne enthält, deren Name das Sigma-Symbol enthält, erscheint das äußerst passend! Dieses  $\Sigma$  misst 17 Bogenminuten von Ost nach West.

Der mittlere der drei Sterne am östlichen Rand ist HD 37016. Er gehört zum Spektraltyp B2.5 und ist mit 6,2 mag das leuchtkräftigste Haufenmitglied. Unmittelbar nördlich von HD 37016 befindet sich der einfachere der beiden Struve-Doppelsterne:  $\Sigma 750$ , er erscheint 4,2 Bogensekunden weit. Der zwei Magnituden schwächere Begleiter der 6,4 mag hellen Hauptkomponente vom Spektraltyp B2.5 zeigt seit der Entdeckung im Jahr 1831 bis heute keine merkliche Bewegung (Positionswinkel: 60 Grad).

Das deutlich engere Paar  $\Sigma 743$ , näher zum westlichen Haufenrand gelegen, ist indessen minimal enger zusammen gerückt: von 1,9 Bogensekunden (P.W.: 278 Grad) im Jahr 1830 auf 1,7 (P.W.: 284 Grad) im Jahr 2012.

NGC 1981 gehört zur Untergruppe c der Orion-OB1-Assoziation, die uns geringfügig näher liegen dürfte als der Orionnebel Messier 42 mit dem Trapez (Untergruppe d und Kern der Assoziation). Die Entfernung beträgt nach einer jüngeren Studie etwa 1250 Lichtjahre, das Alter wird auf fünf bis zehn Millionen Jahre geschätzt. Damit ist er etwas älter als der blaue Reflexionsnebel NGC 1977. Seine Ausläufer erscheinen im unteren Bereich der oben beigeestellten Zeichnung.

MICHAEL FRITZ

So einfach erreichen Sie uns:

**Telefon: 06221 9126-743**

**[spektrum.de/sammeln](http://spektrum.de/sammeln)**

**Fax: 06221 9126-751**

**E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)**