

Die Andromedagalaxie M 31 und ihre nahen Begleiter M 110 und M 32 bieten unter einem dunklen Himmel bereits im Feldstecher einen eindrucksvollen Anblick.

Walter Koprolin

# Ausflug ins M 31-System

*Im Herbst steht unsere Schwestergalaxie Messier 31 im Sternbild Andromeda und der ihr zugehörige Teil der lokalen Galaxiengruppe hoch am Nachthimmel. Schon mit einem Feldstecher lassen sich die drei hellsten Mitglieder dieses nahen »Clubs« erkennen, und mit einem Teleskop können Sie sogar tief in das Galaxiensystem vordringen. Voraussetzung dafür ist jedoch ein dunkler und transparenter Himmel – die Auswahl eines entsprechenden Standorts wird also ausgesprochen belohnt.*

**M**essier 31 ist die wohl bekannteste Spiralgalaxie und steht jetzt sehr hoch am herbstlichen Nachthimmel. Sie lässt sich auch als die größere Schwester unserer eigenen Galaxis bezeichnen und bildet mit einer Reihe von Begleitern ihr eigenes kleines Galaxiensystem. Aus einer Entfernung von »nur« 2,5 Millionen Lichtjahren haben wir im Herbst einen hervorragenden Blick auf M 31 und ihre Begleiter. Sie finden den »Großen Andromedanebel« bei einem klaren und dunklen Himmel normalerweise schon mit dem bloßen Auge, wenn Sie die Strecke von  $\beta$  And in der Andromeda-Sternenkette herauf zu  $\mu$  And gut einmal verlängern.

## Auf den Himmel kommt es an!

Gerade wegen ihres hohen Bekanntheitsgrads bereitet M 31 vielen Erstbeobachtern eine herbe Enttäuschung. Man liest von ihren gewaltigen Dimensionen von bis zu drei Grad Länge (also sechs Vollmondbreiten) und einer Gesamthelligkeit von etwa 3,5 mag – vergisst aber dabei, dass sich dieses Licht auf eine große Fläche am Himmel verteilt! Unter einem aufgehellten Stadthimmel ist dann nur die kleine, helle Kernregion zu sehen, und die Enttäuschung ist groß. Unter einem richtig dunklen Himmel ist der Anblick jedoch schon in einem Vier-Zoll-Teleskop mit Vergrößerungen von 20- bis 30-fach

einfach fantastisch! Es kommt dabei auf eine saubere Okularoptik und einen guten Streulichtschutz, also mattschwarze Lackierung und Blenden im Teleskop an, um möglichst viel von der matten Spiralstruktur erkennen zu können (siehe Bild oben). Bei höherer Vergrößerung in einem Teleskop ab etwa acht Zoll Öffnung können Sie den sternförmigen aktiven Kern sehen, der auch bei aufgehelltem Himmel ein dankbares Objekt ist.

Mit einem größeren Teleskop zeigen sich auch zunehmend interessante Details im Nebeloval von M 31, vor allem ein Lichtwölkchen an ihrem südwestlichen Ende: Die junge, riesige Sternenwolke



Wolfgang Promper

Im Teleskop lässt sich die Sternwolke NGC 206 in M 31 als blasse Verdichtung des Spiralarms erkennen.

Objekte des M 31-Systems*				
Objekt	Position 2000		Größe	Helligkeit
	$\alpha$	$\delta$		
M 31	0 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 7	+41°16'	3° × 1,3°	3,4 mag
M 110	0 40,4	+41 41	17' × 10'	8,1 mag
M 32	0 42,7	+40 52	8' × 6'	8,1 mag
NGC 185	0 38,6	+48 20	14' × 12'	9,2 mag
NGC 147	0 33,2	+48 30	14' × 9'	9,5 mag
NGC 206	0 40,6	+40 44	4,2' × 1,5'	
And I	0 45,7	+38 03		

\*sortiert nach Helligkeit

NGC 206 bildet dort eine blasse, aber deutliche Verdichtung ihres Spiralarms. Ausgezeichnete Amateuraufnahmen können heute sogar die historische Aufnahme von Edwin Hubble mit dem 2,5-Meter-Teleskop auf Mount Wilson aus dem Jahr 1924 nachvollziehen, mit der er als erster helle Einzelsterne in M 31 auflöste (siehe Bild oben). Damit erbrachte er damals den Beweis, dass dieser große, ovale Nebel wirklich eine Schwestergalaxie ist und kein Gasnebel innerhalb unseres Milchstraßensystems. NGC 206 enthält viele leuchtkräftige heiße O- und B-Sterne, verteilt über einen Bereich von 2000 Lichtjahren, die jünger sind als 40 Millionen Jahre.

Visuelle Beobachter mit großen Optiken können sich einem besonderen »Sport« widmen: einzelne Kugelsternhaufen von M 31 finden. Geeignete Aufsuchkarten enthält die klassische Arbeit von Sargent et al. (Astronomical Journal 82, S. 947ff., 1977). Etwa zehn Kugelsternhaufen sind heller als 15 mag, also in der Reichweite von 14- bis 16-Zoll-Teleskopen.

### Die hellen Begleiter der Andromeda-Galaxie

Schon in einem guten Feldstecher zeigen sich deutlich die beiden bekanntesten Begleiter von M 31: M 110, auch als NGC 205 bekannt, und M 32. Wie zwei ungleiche Geschwister stehen sie etwa ein dreiviertel Grad nordwestlich beziehungsweise ein halbes Grad südlich vom Kern ihrer Muttergalaxie (siehe Bild links oben). Beide sind elliptische Zwerggalaxien und 8,1 mag hell, aber von sehr unterschiedlicher Natur: M 110 ist mit maximal 17 × 10 Bogenminuten sehr ausgedehnt und blass, während M 32 mit etwa 8 × 6 Bogenminuten und hellem Kern sehr kompakt ist und im Feldstecher sogar für einen Stern gehalten werden kann. Ihre projizierten Abstände vom Kern von M 31 betragen nur 23 000 Lichtjahre

(M 110) beziehungsweise 16 000 Lichtjahre (M 32). Dagegen erreicht der Radius von M 31 stattliche 65 000 Lichtjahre. Stärkere morphologische Einflüsse durch die Schwerkraft der Begleiter auf die äußere Scheibe der Andromedagalaxie werden aber nicht beobachtet. Tatsächlich liegt M 110 wohl knapp 150 000 Lichtjahre hinter M 31, und M 32 vermutlich ein ähnlich großes Stück vor ihr.

Zum »Fanclub« der Andromedagalaxie gehören zudem die beiden elliptischen Zwerggalaxien NGC 147 und NGC 185, die rund sieben Grad weiter nördlich in der

Kassiopeia stehen und fast ein Zwillingpaar bilden: Beide sind oval und etwa zehn Bogenminuten lang. Die etwas nähere NGC 185 ist mit 9,2 mag auch die etwas hellere der beiden, NGC 147 kommt auf 9,3 mag. Ein Dutzend weiterer, sehr lichtschwacher Zwerggalaxien wird von And I angeführt (siehe die Tabelle oben). Wegen ihrer geringen Flächenhelligkeit ist sie ein sehr schwieriges Objekt für die visuelle Beobachtung, aber hier darf der Amateurastronom bei lang belichteten Felddaufnahmen auf einen fotografischen Erfolg hoffen. KLAUS-PETER SCHRÖDER



### Die Spiralgalaxie Messier 33

Messier 33 ist der nach M 31 zweitgrößte Spiralnebel an unserem Himmel. Er gehört zwar noch zur Lokalen Galaxiengruppe, nicht aber zum M 31-System, sondern liegt etwas weiter entfernt. M 33 steht im Sternbild Dreieck, etwas südlich der Sternenkette der Andromeda: sieben Grad südöstlich des Sterns  $\beta$  And und vier Grad westnordwestlich von  $\alpha$  Tri an der westlichen Dreiecksspitze. Die nominell eindrucksvolle Helligkeit von 5,7 mag verteilt sich auf eine sehr große Fläche am Himmel, auf etwa 1 Grad × 0,6 Grad. Genau dies macht M 33 zu einem eindrucksvollen Objekt für den Feldstecher. In diesem nimmt er sich als ovales, sehr diffuses Fleckchen aus, das zum Zentrum hin heller ist, aber ohne dass sich die Spiralstruktur erkennen ließe. Seien Sie sich jedoch bewusst, dass Sie dabei eine sehr dunkle, klare Nacht benötigen! Andernfalls ertrinkt das blasse Objekt in der Himmelshelligkeit. Aus dem gleichen Grund hängt die wahrgenommene Ausdehnung von M 33 fast nur von der

Nachtqualität ab. Aber zum Glück liegt der Vorteil eines Feldstechers ja gerade darin, dass man ihn überallhin ganz leicht mitnehmen kann!

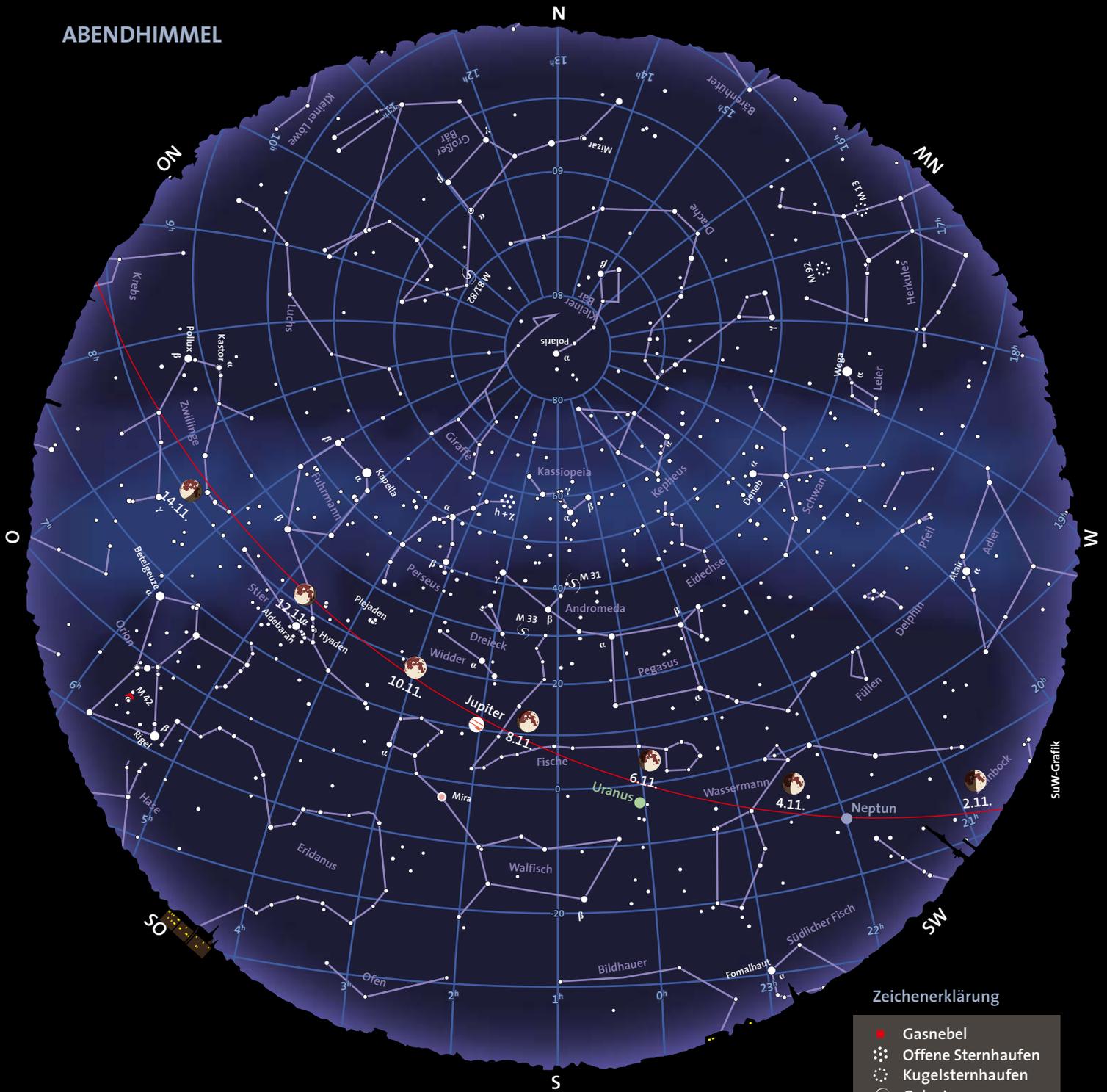
KLAUS-PETER SCHRÖDER



Walter Koprolin

Die sichtbare Ausdehnung des ovalen Lichtflecks von M 33 hängt stark von der Himmelsqualität ab.

ABENDHIMMEL



Zeichenerklärung

- Gasnebel
- ☉ Offene Sternhaufen
- ☾ Kugelsternhaufen
- ☼ Galaxien
- Sternhelligkeit [mag]
- 1 0 1 2 3 4

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

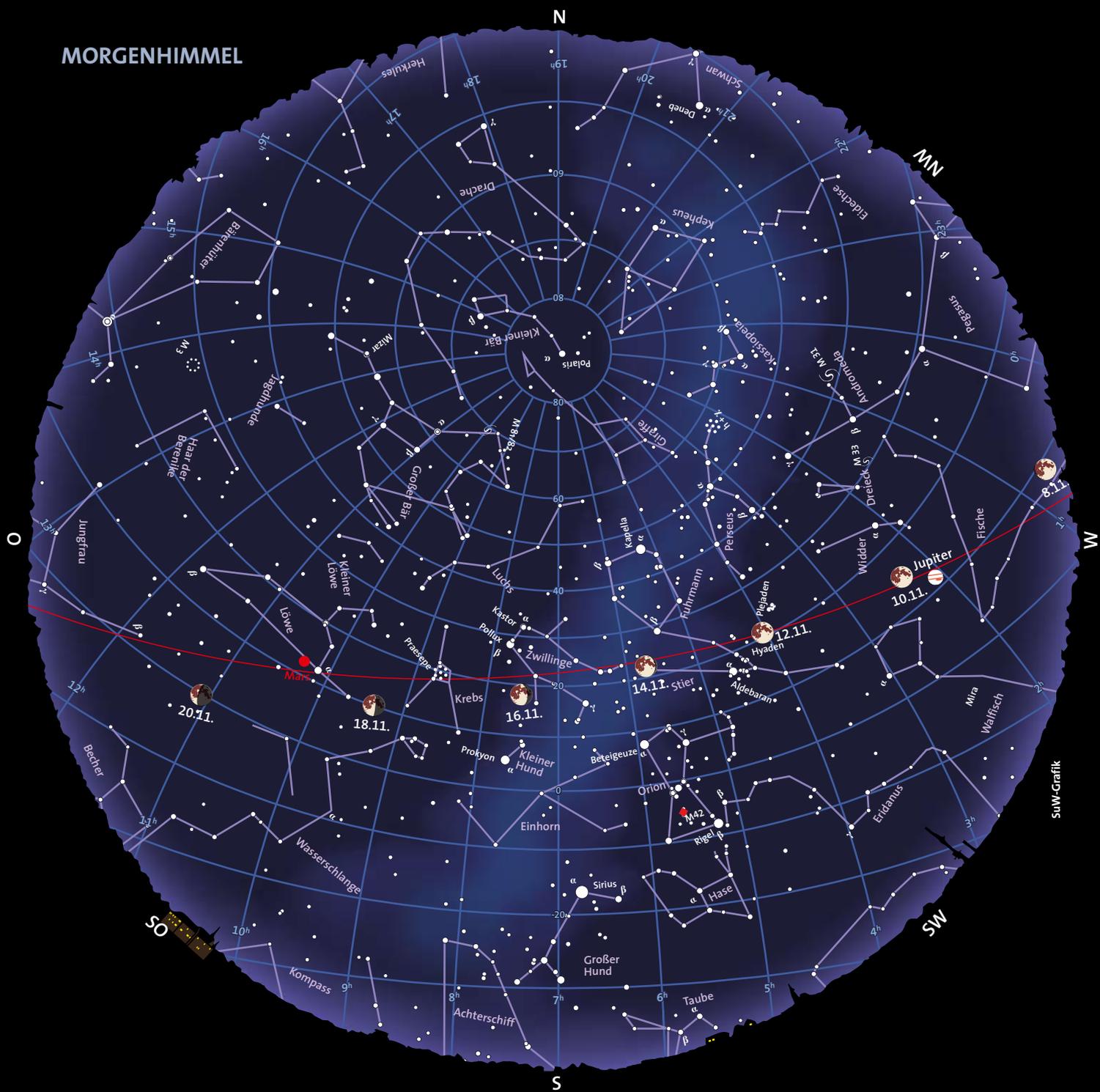
Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

1. Oktoberhälfte 2011	1:00 Uhr MESZ	24:00 Uhr MEZ
2. Oktoberhälfte 2011	24:00 Uhr MESZ	23:00 Uhr MEZ
1. Novemberhälfte 2011		22:00 Uhr MEZ
2. Novemberhälfte 2011		21:00 Uhr MEZ

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

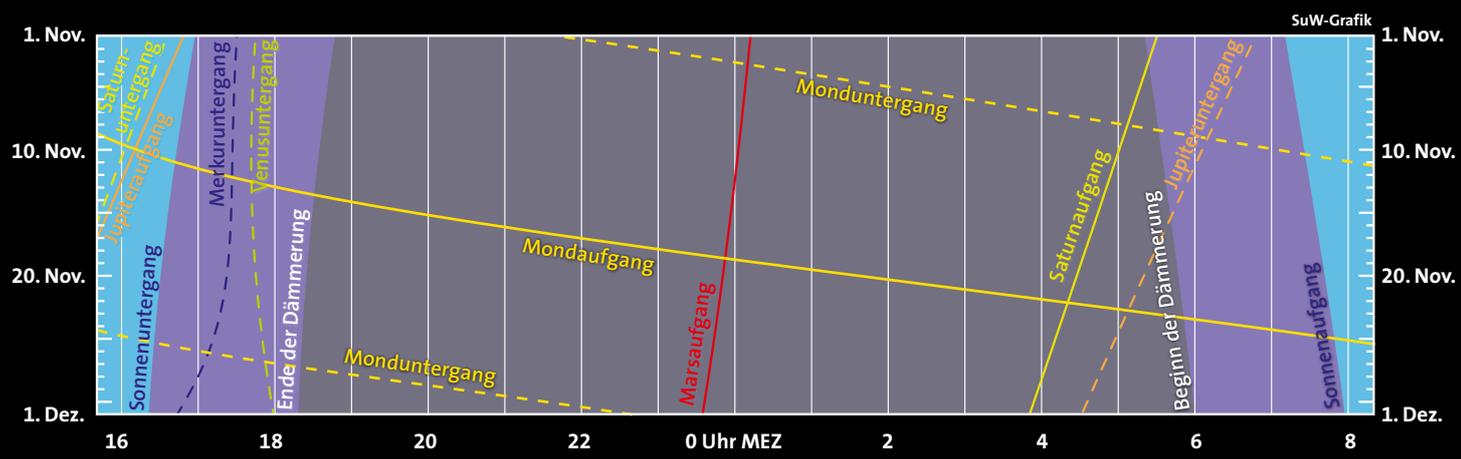
1. Oktoberhälfte 2011	7:00 Uhr MESZ	6:00 Uhr MEZ
2. Oktoberhälfte 2011	6:00 Uhr MESZ	5:00 Uhr MEZ
1. Novemberhälfte 2011		4:00 Uhr MEZ
2. Novemberhälfte 2011		3:00 Uhr MEZ

# MORGENHIMMEL

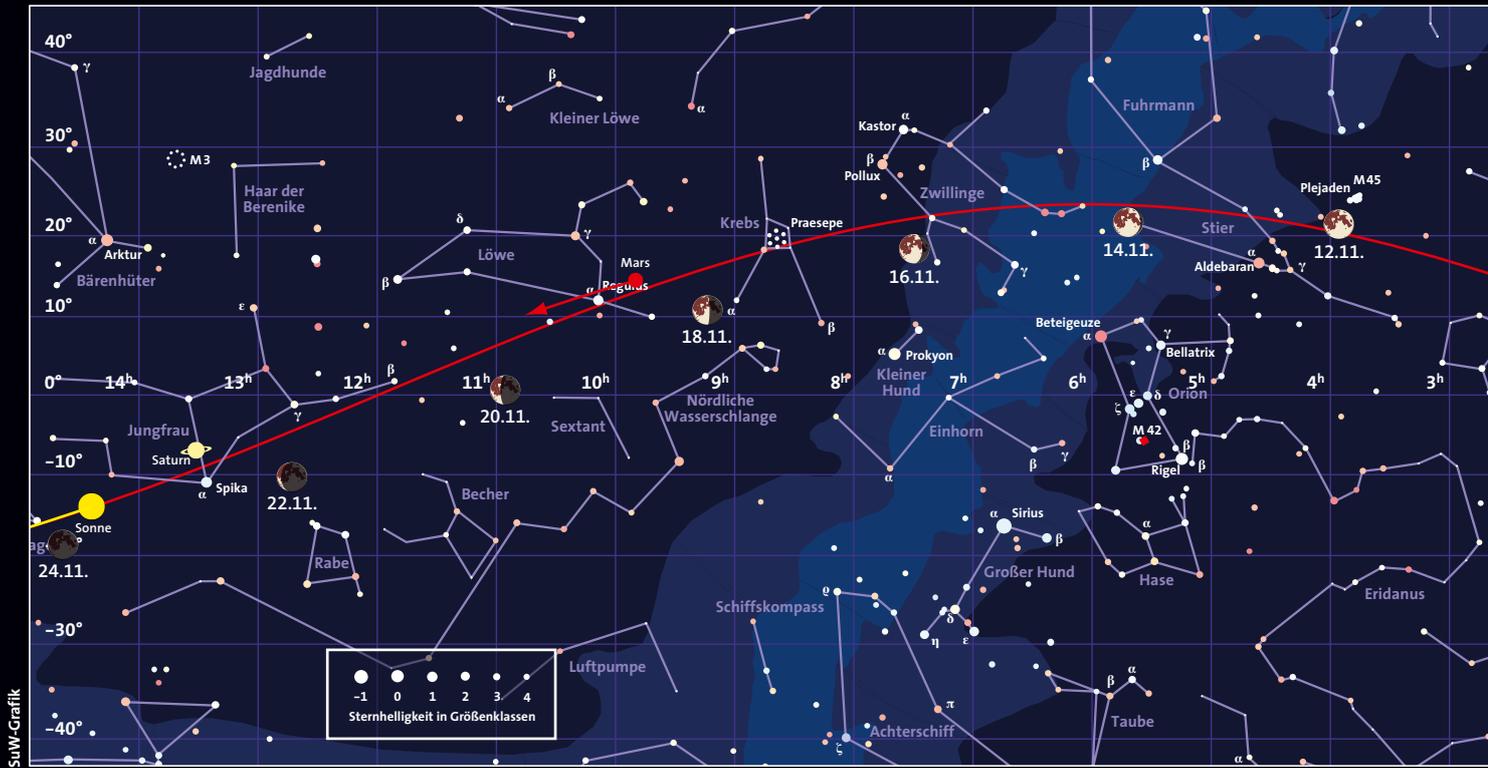


SuW-Grafik

## Dämmerung, Mond- und Planetenlauf



SuW-Grafik



SuW-Grafik



SuW-Grafik

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

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

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



Ernst E. von Voigt



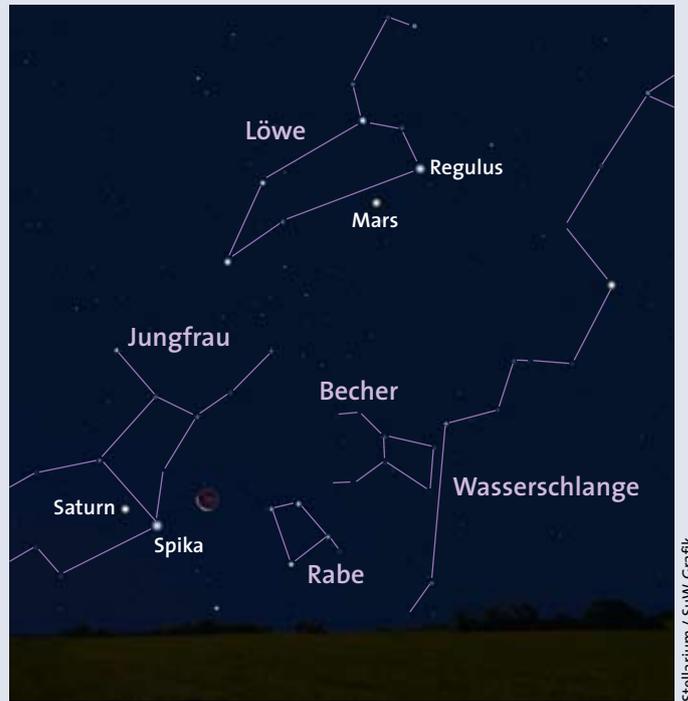
## Astronomische Ereignisse

1. November, 13 Uhr MEZ = JD 2 455 867,0

Tag	Datum	MEZ	Ereignis
Di	1.11.	21 <sup>h</sup>	Kleinplanet (40) Harmonia (9,7 mag) nur 4 Bogenminuten nördlich vom Stern SAO 93416 (6,0 mag)
Mi	2.11.	17:39	<b>zunehmender Halbmond</b> (erstes Viertel)
So	6.11.		Kleinplanet (29) Amphitrite in Opposition (8,7 mag)
Di	8.11.	14 <sup>h</sup>	Mond in Erdferne (Apogäum, 406 195 km)
Do	10.11.	21:17	<b>Vollmond</b>
Fr	11.11.		Kleinplanet (68) Leto in Opposition (9,6 mag)
		18:45	δ Cep (3,5–4,4 mag, Cepheide, P = 5,366 Tage) im Maximum
Sa	12.11.		Kleinplanet (40) Harmonia in Opposition (9,4 mag)
So	13.11.		Kleinplanet (30) Urania in Opposition (9,6 mag)
Mo	14.11.	10 <sup>h</sup>	Merkur in größter östlicher Elongation (22,7 Grad Sonnendistanz)
Mi	16.11.		R And (14–7 mag, Mirastern, P = 409 Tage) im Maximum
		22 <sup>h</sup>	Kleinplanet (68) Leto (9,9 mag) nur 9 Bogenminuten nördlich von 46 Ari (5,6 mag)
Fr	18.11.	0 <sup>h</sup>	Kleinplanet (2) Pallas (10,5 mag) nur 3 Bogenminuten nördlich von 64 Aql (6,0 mag)
	18.11.	16:10	<b>abnehmender Halbmond</b> (letztes Viertel)
			Maximum der Leoniden, ZHR variabel, Dauer rund 12 Tage
Mo	21.11.	8 <sup>h</sup>	Kleinplanet (2) Pallas (10,5 mag) nur 4 Bogenminuten südlich von 65 Aql (3,2 mag)
			Kleinplanet (115) Thyra in Opposition (9,6 mag)
			R Aql (11–6,4 mag, Mirastern, P = 271 Tage) im Maximum
Mi	23.11.	ab 6 <sup>h</sup>	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel (günstig)
		21:55	β Per (Algol, Bedeckungsveränderlicher, 2,1–3,4 mag, P = 2,867 Tage) im Minimum
Do	24.11.	0 <sup>h</sup>	Mond in Erdnähe (Perigäum, 359 680 km)
Fr	25.11.	7:10	<b>Neumond</b> ; partielle Sonnenfinsternis, in Deutschland nicht sichtbar (Sichtbarkeitsgebiet: Südafrika, Antarktis, Tasmanien, Neuseeland)
			R Tri (11,6–6,3 mag, Mirastern, P = 267 Tage) im Maximum
So	27.11.	7 <sup>h</sup>	Kleinplanet (115) Thyra (9,6 mag) nur 2 Bogenminuten nördlich vom Stern SAO 38700 (6,5 mag)
		17:30	erste Abendsichtbarkeit der jungen Mondsichel
		21:10	δ Cep (3,5–4,4 mag, Cepheide, P = 5,366 Tage) im Maximum
Mo	28.11.		Kleinplanet (15) Eunomia in Opposition (7,9 mag)
Di	29.11.		T Cas (12–7,6 mag, Mirastern, P = 430 Tage) im Maximum
		23:50	ζ Gem (3,6–4,2 mag, Cepheide, P = 10,15 Tage) im Maximum



In den frühen Morgenstunden des 19. November bildet der abnehmende Halbmond mit Mars und Regulus ein Dreieck.



Drei Tage später, am 22. November, erreicht die schon recht schmal gewordene Mondsichel den Ringplaneten Saturn und Spika.

## Der Lauf des Mondes

Am 2. November finden wir den zunehmenden **Halbmond** tief im Süden. In den nächsten Tagen durchwandert der Erdtrabant die eher unscheinbaren Sternbilder Wassermann und Fische. Er passiert am 9. November den Riesenplaneten Jupiter im Steinbock nördlich in einem Abstand von fünf Grad. Eine Nacht später ist Vollmond, und am 11. November wandert der Erdtrabant am offenen Sternhaufen der Plejaden im Stier südlich in rund vier Grad Abstand vorbei. Zwei Nächte später finden wir ihn genau zwischen den Sternbildern Orion und Fuhrmann, der Mond bewegt sich danach durch die Zwillinge.

Am 17. November zeigt er sich im Krebs, eine Nacht später ist der abnehmende Halbmond, das letzte Viertel, erreicht. Am Morgen des 19. November bildet der Erdtrabant ein kompaktes Dreieck mit dem Planeten Mars und dem Stern Regulus im Löwen (siehe Grafik oben links). Drei Nächte später zeigt sich die schmale Mondsichel in Begleitung von Saturn und dem Stern Spika in der Jungfrau, mit denen er ein flaches Dreieck aufspannt (siehe Grafik oben rechts). Zu dieser Jahreszeit ragt die Ekliptik am Morgenhimmel steil auf, so dass wir die stetig schmaler werdende Mondsichel bis zum 23. November in der Morgendämmerung verfolgen können. Am 25. November ist Neumond, danach

müssen wir uns bis zum 27. gedulden, bis wir die schmale Sichel des zunehmenden Mondes tief in der westlichen Abenddämmerung erspähen können.

## Die Planeten

**Merkur** lässt sich in unseren Breiten im November nicht am Himmel blicken, obwohl er am 14. eine größte östliche Elongation zur Sonne erreicht. Allerdings steht Merkur rund sieben Grad südlicher als die Sonne, so dass er sich nicht aus ihrem Glanz befreien kann.

**Venus** kehrt allmählich wieder auf die Himmelsbühne zurück. Sie lässt sich in der Abenddämmerung tief am südwestlichen Horizont erspähen und leuchtet mit einer Helligkeit von  $-3,8$  mag. Im Fernrohr zeigt sich das elf Bogensekunden große Scheibchen zu 90 Prozent beleuchtet.

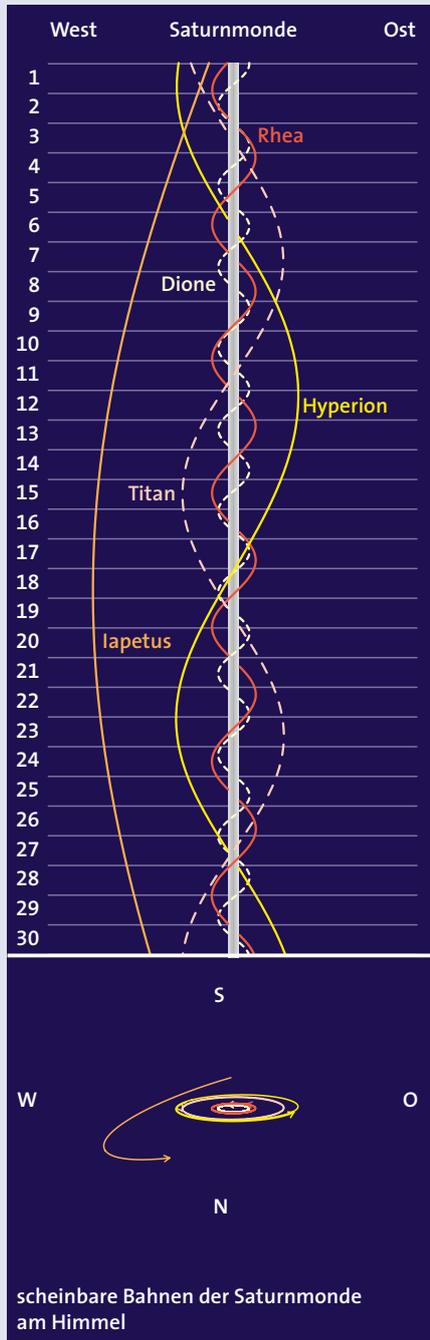
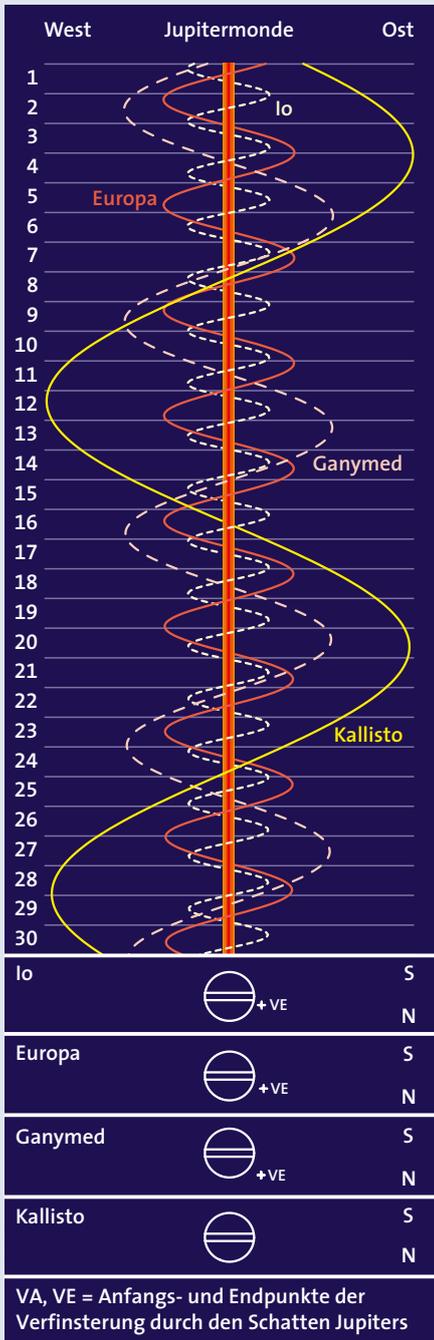
**Mars** ist der Herrscher der zweiten Nachthälfte und lugt am Monatsanfang um 00:13 Uhr über den Horizont und am Monatsende bereits um 23:36 Uhr (alle Zeiten sind in MEZ und beziehen sich auf Frankfurt am Main). Er leuchtet dann mit einer Helligkeit von  $0,8$  mag und der Durchmesser seines Scheibchens wächst von  $5,9$  Bogensekunden auf  $7,1$  Bogensekunden an. Allmählich könnte es sich also lohnen, mit dem Teleskop nach den hellen Polarkappen des Roten Planeten Ausschau zu halten.

**Jupiter** durchlief am 29. Oktober die Opposition zur Sonne und lässt sich somit auch im November optimal beobachten. Zu Monatsanfang geht der Riesenplanet um 06:53 Uhr MEZ unter, am Monatsende um 04:40 Uhr MEZ. Er leuchtet am Monatsanfang mit einer Helligkeit von  $-2,9$  mag und erreicht einen scheinbaren Durchmesser von rund 48 Bogensekunden.

Jetzt ist eine gute Gelegenheit, das dynamische Wettergeschehen auf dem Riesenplaneten zu verfolgen und auch der Tanz der vier großen Galileischen Jupitermonde ist stets reizvoll. Besondere Ereignisse sind in der Tabelle rechts angegeben.

Derzeit zeigt sich der Riesenplanet wieder mit zwei Äquatorbändern, nachdem im letzten Jahr hohe Wolken aus weißem Ammoniak das südliche Äquatorialband (SEB) verhüllt hatten, wodurch der mächtige Wirbelsturm des Großen Roten Flecks leichter sichtbar wurde. Ein solches »Verschwinden« des SEB wird in unregelmäßigen Abständen von mehreren Jahren beobachtet, warum es dazu kommt, ist völlig unklar.

**Saturn** stand am 13. Oktober in Konjunktion zur Sonne und kann im letzten Monatsdrittel am Morgenhimmel erspäht werden. Am 22. November bildet er mit der schmalen Sichel des abnehmenden Mondes und dem Stern Spika in der Jung-



Zentralmeridiane des Jupiter			
Tag	Uhrzeit	System I	System II
1. 11.	1:00 MEZ	319,4°	83,1°
Zunahme in	10 s	0,102	0,101
	1 min	0,610	0,604
	10 min	6,097	6,044
	1 h	36,583	36,264
	10 h	5,829	2,648
	1 d	157,990	150,355
	10 d	139,896	63,552

Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde		
Tag	MEZ	Ereignis
3	02:01	Europa BA; 04:43 VE
4	21:01	Europa DA; 21:20 SA; 23:23 DE; 23:47 SE
5	03:24	Io BA; 05:44 VE
6	00:31	Io DA; 00:43 SA; 02:40 DE; 02:53 SE; 21:49 BA
	18:02	Europa VE
7	00:13	Io VE; 18:57 DA; 19:12 SA; 21:06 DE; 21:22 SE
	21:59	Ganymed DA; 22:48 SA; 23:27 DE
8	00:45	Ganymed SE
	18:41	Io VE
10	04:16	Europa BA
11	23:15	Europa DA; 23:56 SA
12	01:38	Europa DE; 02:23 SE
	05:07	Io BA
13	02:15	Io DA; 02:38 SA; 04:24 DE; 04:48 SE; 23:33 BA
	17:23	Europa BA; 20:40 VE
14	02:07	Io VE; 20:41 DA; 21:07 SA; 22:50 DE; 23:17 SE
15	01:13	Ganymed SA; 02:47 DE; 02:50 SA; 04:46 SE
	17:59	Io BA; 20:36 VE
16	17:16	Io DE; 17:46 SE
18	18:39	Ganymed VE
19	01:29	Europa DA; 02:32 SA; 03:53 DE
20	04:00	Io DA; 04:34 SA
	19:40	Europa BA; 23:18 VE
21	01:18	Io BA; 04:02 VE; 22:26 DA; 23:02 SA
22	00:35	Io DE; 01:13 SE; 19:44 BA; 22:31 VE
	04:30	Ganymed DA
	18:16	Europa SE
23	17:31	Io SA; 19:02 DE; 19:41 SE
25	18:01	Ganymed BA; 19:44 BE; 20:45 VA; 22:40 VE
26	03:45	Europa DA
27	21:58	Europa BA
28	01:56	Europa VE
	03:03	Io BA
29	00:12	Io DA; 00:58 SA; 02:22 DE; 03:08 SE; 21:30 BA
	18:26	Europa SA; 19:19 DE; 20:52 SE
30	00:26	Io VE; 18:39 DA; 19:27 SA; 20:48 DE; 21:37 SE

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

Am 15. November steigt Saturn um 04:48 Uhr über den Horizont, am Monatsende gegen 03:58 Uhr. Etwa eine halbe Stunde später sollte der Ringplanet zu sehen sein, für teleskopische Beobachtungen ist es aber noch zu früh.

Uranus bewegt sich langsam rückläufig durch das Sternbild Fische und kommt zum Monatsende fast zum Stillstand. Zu Monatsanfang geht Uranus um 03:48 Uhr unter, am Monatsende schon um 01:51 Uhr. Im Fernrohr zeigt sich ein winziges grünliches Scheibchen mit 3,7 Bogensekunden Durchmesser, auf dem sich aber keine Details erkennen lassen.

Der bläuliche Neptun kommt am 9. November im Sternbild Wassermann

zum Stillstand und bewegt sich danach wieder rechtläufig. Zu Monatsbeginn kulminiert Neptun um 19:39 Uhr und geht um 00:44 Uhr unter, am Monatsende kulminiert er um 17:46 Uhr und sinkt gegen 22:47 Uhr unter den Horizont. Im Fernrohr zeigt sich ein 7,9 mag helles Scheibchen mit einem Durchmesser von rund 2,5 Bogensekunden.

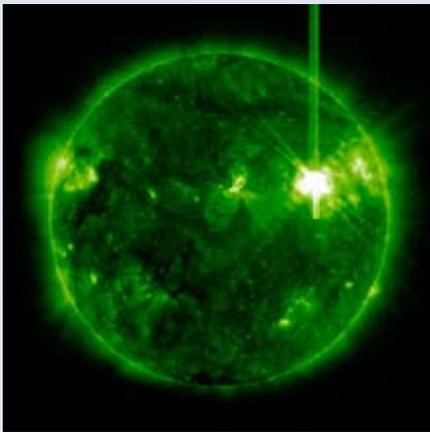
### Zwergplaneten

Zwergplanet (1) Ceres bewegt sich weiter durch den Wassermann und kulminiert Anfang November um 21:15 Uhr, am Monatsende um 19:20 Uhr. Dabei nimmt seine Helligkeit von 8,3 auf 8,8 mag ab.

(134340) Pluto steht unbeobachtbar am Taghimmel. TILMANN ALTHAUS



NASA / SDO



NASA / SDO

Anfang August 2011 dominierten drei große, mit Penumbren versehene Fleckengruppen den Nordwesten der Sonne.

Der Flare vom 4. August 2011 erreichte die stärkste Klasse X und führte in den Folgetagen zu Polarlichtern auch in mitteleuropäischen Breiten (siehe auch SuW 10/2011, S. 74).

## Sonnenaktivität aktuell

Während sich das mittlere Niveau der Sonnenfleckensaktivität im August nur wenig gegenüber dem Vormonat veränderte ( $R_e = 47,4$  gegenüber 46,3 im Juli), verteilten sich die Aktivitätsgebiete noch ungleicher. Die Flecken konzentrierten sich weiterhin vor allem auf nördliche solare Breiten, aber auch in der Länge war ihre Verteilung sehr unterschiedlich. Während Anfang August gleich drei kräftige Fleckengruppen mit ausgeprägten Penumbren das Bild der Sonne dominierten (siehe Bild ganz oben), und auch zum Monatsende dieselben Regionen nochmals einen deutlichen Anstieg der Tagesrelativzahlen verursachten, blieben die zehn Tage um die Monatsmitte relativ fleckenarm. Am 14. August gab es einen völlig fleckenfreien Tag – für das fortgeschrittene Stadium des Zyklus recht ungewöhnlich!

Dagegen kam es am 4. August zu einem sehr starken Flare der Klasse X, dem zwei Flares mittlerer Stärke vorangingen (siehe Bild oben). Trotz ihrer eher

seitlichen Ausrichtung im Hinblick zur Erde folgten mehrere Tage, an denen in mitteleuropäischen Breiten Polarlichter zu sehen waren (siehe SuW 10/2011, S. 74).

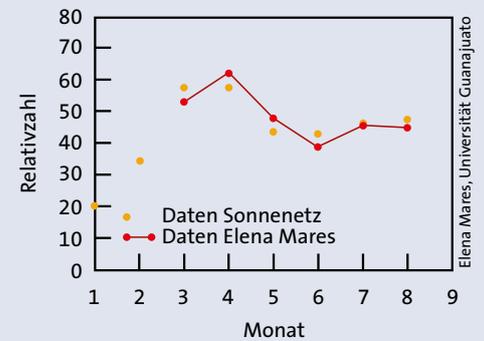
Wer statt am eigenen Teleskop lieber am PC »beobachtet« und tagsüber auch keine Zeit für Sonnenbeobachtungen hat, der kann sich jederzeit des Solar Dynamics Observatory der NASA bedienen. Aktuelle Bilder und den Archivzugang finden Sie unter <http://sdo.gsfc.nasa.gov/data>. Der 170-Nanometer-Kanal, die Bilder sind mit 1700 indiziert, zeigt die obere Photosphäre im fernen Ultraviolett-Kontinuum. Alle mit 4096, der Kantlänge in Pixel, bezeichneten Dateien haben die volle Auflösung. Flecken und Flares lassen sich hier in gleichbleibend hoher Qualität verfolgen. In der Grafik oben rechts ist eine auf dieser Basis ermittelte Relativzahl-Entwicklung dargestellt, nach Elena Mares an der Universität Guanajuato in Mexiko.

Die Wolf'sche Relativzahl lässt sich sehr leicht für jeden Tag bestimmen:

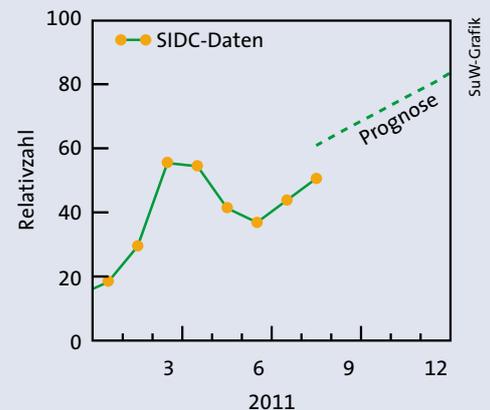
$R_e = (10g + f) \cdot F_p$ , mit  $g$  für die Zahl der Gruppen,  $f$  die Zahl allerzelflecken. Der persönliche Faktor  $F_p$  wurde durch einen mehrmonatigen Abgleich mit der Netz-Relativzahl der VdS-Fachgruppe Sonne provisorisch zu 1,087 geeicht.

Die Grafik zeigt uns gut, dass wir seit März einen deutlichen Anstieg erleben, der sich in Aktivitätsschüben manifestiert. Die derzeitigen Relativzahlen um etwa 50 erreichen zwar bisher nur erst ein Drittel eines typischen Maximums, aber genau in diesem Bereich moderater Aktivität erzeugen einzelne Flares und Sonneneruptionen stets besonders starke magnetische Stürme, weil ihr Weg zur Erde relativ frei von komplexen Magnetfeldstrukturen ist.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Wer die Sonne mit dem PC per Bildarchiv des Solar Dynamics Observatory beobachtet, kann mit seiner eigenen Relativzahlkurve verfolgen, wie sich die Aktivität entwickelt. Hier sind Daten von Elena Mares an der Universität Guanajuato im Vergleich zu denen des Sonnenetzes zu sehen.



Die Sonnenfleckens-Relativzahl wuchs in den ersten drei Monaten dieses Jahres, um von April bis Juni wieder abzufallen. Nun zeigt sich ein erneuter Anstieg. Die Prognose sieht nur einen mäßigen Anstieg der Relativzahlen bis Dezember 2011 voraus.

## Kleinplaneten

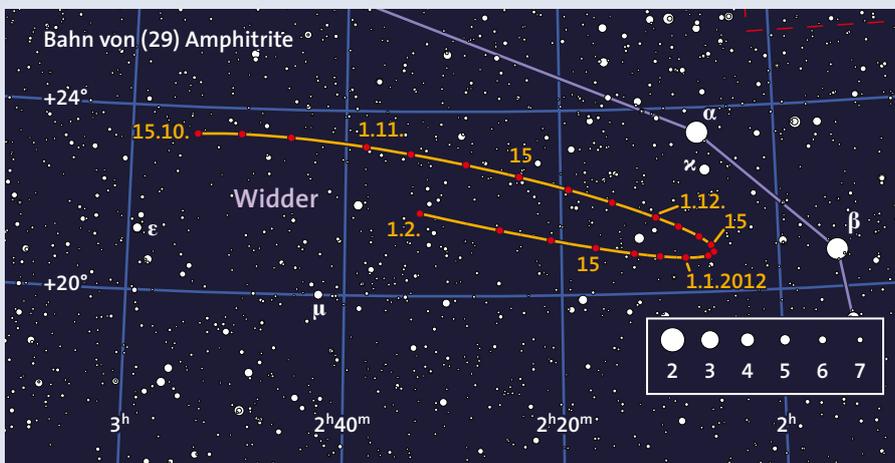
Im November lassen sich die jeweils 9,6 mag hellen Planetoiden **(40) Harmonia** und **(115) Thyra** schon mit einem kleinen Fernrohr leicht auffinden: (40) Harmonia steht am Monatsersten vier Bogenminuten von SAO 93416 entfernt, und am 27. November nähert sich (115) Thyra auf nur zwei Bogenminuten SAO 38700 an. Mit einem Fernrohr ab zehn Zentimeter Öffnung lässt sich **(13) Egeria** am 2. November leicht identifizieren: Dieser 11 mag helle Kleinplanet steht dann nur zwei Bogenminuten von SAO 147127 entfernt. Und am 24. November nähert sich der Asteroid **(372) Palma** (11,5 mag) auf nur 1,5 Bogenminuten dem 4,6 mag hellen Stern  $\theta$ Andromedae an.

Am 7. November kommt der am 7. Februar 1896 von Max Wolf in Heidelberg entdeckte Kleinplanet **(415) Palatia**, benannt nach der Region Pfalz, im Walfisch in eine günstige Opposition zur Sonne: Mit 11,3 mag erreicht er seine größte Helligkeit. Wegen der exzentrischen Bahn ( $e = 0,30$ ) ist er bei ungünstigen Oppositionen um mehr als 3 mag schwächer. Der etwa 75 Kilometer große Himmelskörper umrundet die Sonne auf einer um gut acht Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 4,7 Jahren.

Am 21. November steht **(115) Thyra** im Perseus der Sonne gegenüber. Wegen seiner Bahnexzentrizität von  $e = 0,19$  schwanken die Oppositionshelligkeiten des Kleinplaneten zwischen stattlichen 9,6 mag und

### Planetoiden: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MEZ	Planetoid	$m_{PI}$ [mag]	Abstand und P. W.	Objekt	$m_{Obj}$ [mag]	Position 2000 $\alpha$	$\delta$
1.11.	19:00	(14) Irene	10,4	6,5 334°	$\xi$ Tau	3,7	3 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 2	+9°44'
1.11.	21:40	(40) Harmonia	9,6	4,0 349	SAO 93416	6,0	3 24,2	+12 38
2.11.	20:25	(13) Egeria	11,0	2,0 33	SAO 147127	5,8	0 10,7	-12 35
9.11.	01:30	(415) Palatia	11,3	0,25 154	PPM 146245	9,2	3 06,6	+0 46
9.11.	06:00	(200) Dynamene	11,3	3,0 12	20 Ari	5,8	2 15,8	+25 47
11.11.	06:00	(12) Victoria	11,0	3,5 8	SAO 77098	6,1	5 19,2	+20 08
16.11.	22:25	(68) Leto	9,9	8,5 358	$\rho$ Ari	5,6	2 56,4	+18 01
17.11.	23:00	(2) Pallas	10,5	4,0 347	64 Aql	6,0	20 08,0	-0 41
20.11.	20:00	(13) Egeria	11,3	2,5 57	3 Cet	4,9	0 04,5	-10 31
21.11.	20:00	(206) Hersilia	12,1	2,0 176	PPM 119512	9,5	3 59,2	+14 27
24.11.	05:00	(16) Psyche	11,8	3,5 273	59 Leo	5,0	11 00,7	+6 06
24.11.	21:50	(372) Palma	11,5	1,5 104	$\theta$ And	4,6	0 17,1	+38 41
25.11.	03:15	(80) Sappho	10,2	8,5 334	$\sigma^1$ Ori	4,7	4 52,5	+14 15
26.11.	20:00	(31) Euphrosyne	10,6	4,5 245	7 Ari	5,7	1 55,8	+23 35
27.11.	06:00	(115) Thyra	9,6	2,0 11	SAO 38700	6,5	3 17,2	+40 29



Ernst E. von Voigt

## Aufgepasst – Apollo-Asteroid unterschreitet Mondentfernung

In der Nacht vom 8. auf den 9. November 2011 nähert sich uns der **Apollo-Asteroid 2005 YU<sub>55</sub>** um 00:28 Uhr MEZ bis auf 325 000 Kilometer, also 85 Prozent der Entfernung Erde–Mond. Der am 28. November 2005 von Robert S. McMillan am Kitt Peak entdeckte Asteroid wird dabei maximal 11,1 mag hell. Der Kleinplanet kommt aus Richtung der Sonne und bewegt sich dabei schneller ostwärts, als sich die Erde dreht. Zum Zeitpunkt seiner größten Erdnähe ist er für uns schon wieder untergegangen – aber im Osten! Am Abend des 9. November ergeben sich für uns, vom störenden Mondlicht einmal abgesehen, noch ordentliche Beobachtungsbedingungen. 2005 YU<sub>55</sub> steht zunächst im Sternbild Fische und ist 12 mag hell. Im Laufe der Nacht nimmt die Helligkeit auf 12,8 mag ab, und am Abend des 10. November ist er bereits wieder deutlich schwächer als 13 mag. Eine möglicherweise noch mit kleinen Unsicherheiten behaftete Ephemeride finden Sie in nebenstehender Tabelle.

Der etwa 400 Meter große Asteroid umrundet die Sonne auf einer exzentrischen ( $e = 0,43$ ) und nur um ein halbes Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 1,22 Jahren. Am 19. Januar 2029 nähert sich 2005 YU<sub>55</sub> der Venus bis auf nur 280 000 Kilo-

meter. Die nächste vergleichbare Annäherung eines Planetoiden an die Erde ereignet sich am 26. Juni 2028: dann erreicht der Kleinplanet (153814) 2001 WN<sub>5</sub> einen Abstand von nur 250 000 Kilometern.

Gelungene Aufnahmen des Planetoiden senden Sie bitte an die Redaktion. M. S.

### Topozentrische Ephemeride des Planetoiden 2005 YU<sub>55</sub>

Tag	MEZ	Position 2000 $\alpha$	$\delta$	$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m$ [mag]
9.11.	18:00	1 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>	+18°46'10"	0,0061	0,996	12,0
9.11.	20:00	1 20 59	+18 39 59	0,0064	0,996	12,1
9.11.	22:00	1 27 26	+18 33 01	0,0074	0,997	12,3
10.11.	00:00	1 32 49	+18 25 29	0,0080	0,998	12,4
10.11.	02:00	1 37 28	+18 17 44	0,0086	0,999	12,6
10.11.	04:00	1 41 37	+18 10 07	0,0093	0,999	12,7
10.11.	06:00	1 45 23	+18 03 02	0,010	1,000	12,8

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

Kulminationszeiten und Helligkeiten von sechs hellen Kleinplaneten				
Datum Kleinplanet	1. November MEZ	Helligkeit	1. Dezember MEZ	Helligkeit
(15) Eunomia	02:16 Uhr	8,3 mag	23:45 Uhr	7,9 mag
(29) Amphitrite	00:25 Uhr	8,8 mag	21:55 Uhr	9,3 mag
(30) Urania	01:06 Uhr	9,9 mag	22:36 Uhr	10,1 mag
(40) Harmonia	01:11 Uhr	9,6 mag	22:38 Uhr	9,9 mag
(68) Leto	00:59 Uhr	10 mag	22:28 Uhr	10,4 mag
(115) Thyra	01:31 Uhr	9,9 mag	22:57 Uhr	9,7 mag

11,6 mag. Erst 2022 wird er wieder so hell wie dieses Jahr. Der am 6. August 1871 von James Craig Watson entdeckte 80 Kilometer große Planetoid umrundet die Sonne auf einer um 11,6 Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 3,7 Jahren. Benannt wurde er nach der dänischen Königin Thyre Danebord.

Im November kommen gleich sechs Kleinplaneten in Opposition zur Sonne,

die alle heller als 9,6 mag werden: **(29) Amphitrite** (6. November, 8,7 mag, siehe Übersichtskarte auf S. 69), **(68) Leto** (11. November, 9,6 mag), **(40) Harmonia** (12. November, 9,4 mag) und **(30) Urania** (13. November, 9,6 mag) im Widder sowie die oben erwähnte **(115) Thyra** (21. November, 9,6 mag) und **(15) Eunomia** (28. November, 7,9 mag) im Perseus. Die Kulminationszeiten und Helligkeiten dieser

## Meteore: Die Leoniden mit drei Maxima

Der Meteorstrom der **Leoniden** hat in den vergangenen 14 Jahren viel von sich Reden gemacht. In diesem Jahr könnte das reguläre Maximum auf etwa 5 Uhr (alle Zeiten sind in MEZ) am Morgen des 18. November und damit in die europäischen Nachtstunden fallen. Simulationen, die Teilchen nach ihrem Auswurf aus dem Mutterkometen 55P/Tempel-Tuttle in ihrer Bahnentwicklung verfolgen, ergeben zusätzliche Maxima am 17. November gegen 22 Uhr und am 19. November gegen 0 Uhr. Unter idealen Bedingungen lassen sich dann fünf bis zehn Leoniden zusätzlich zur so genannten Hintergrundaktivität sichten. Letztgenannte ergibt sich aus dem über viele Jahrhunderte hinweg entlang der Bahn des Kometen ausgestreuten Material. Der Durchgang der Erde durch den dichtesten Teil dieser Hintergrundaktivität führt zum besagten regulären Maximum.

Leider wird der abnehmende Mond dann noch sehr hell sein und wegen seiner hohen Deklination auch relativ früh aufgehen. Etwa ab 23 Uhr Ortszeit müssen Sie mit seinem störenden Licht rechnen. Wegen der Nähe des Mondes zum Leoniden-Radianten sollten Sie Blickfelder in nördlicher Richtung wählen. Dadurch ergibt sich aber das Problem, dass sie die Meteore über lange Strecken zurückverfolgen müssen, und die Zuordnung zum Leonidenradianten wird dadurch unsicher. Bei einem starken Meteorstrom ist das kein großes Problem, da die »Verunreinigung« durch Fehlzuordnungen dann statistisch nicht sehr ins Gewicht fällt. Bei den Leoniden ist aber die Stromaktivität in diesem Jahr vergleichbar mit der Summe aller anderen Quellen, so dass sich schnell große Fehler ansammeln. Mit einem Feldzentrum direkt im Norden, aber in großer Höhe über dem Horizont, lassen sich die

Meteorströme im November						
Datum	Leoniden		Nördliche Tauriden		Südliche Tauriden	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
5. Nov.	-	-	52°	+21°	52	+15°
10. Nov.	147°	+24°	56°	+22°	56°	+15°
15. Nov.	150°	+23°	61°	+23°	60°	+16°
20. Nov.	153°	+21°	65°	+24°	64°	+16°
25. Nov.	156°	+20°	70°	+24°	-	-
30. Nov.	159°	+19°	74°	+24°	-	-

Die Aufsuchkarten auf den Seiten 69 und 71 finden Sie rotlichtfähig zum Ausdrucken unter der Webadresse: [www.astronomie-heute.de/artikel/1123979](http://www.astronomie-heute.de/artikel/1123979)

Planetoiden zu Beginn und Ende des Monats finden Sie in der Tabelle links.

**(4) Vesta** ist im Steinbock zu finden und steht am 1. November um 18:55 Uhr mit einer Helligkeit von 7,5 mag im Süden. Am Monatsende geht der dann noch 7,9 mag helle Kleinplanet um 21:58 Uhr unter.

**(1036) Ganymed** bewegt sich in südlicher Richtung durch den Walfisch, ist zunächst noch 8,6 mag hell und kulminiert um 23:50 Uhr im Süden. Am 20. November wird er schwächer als 10 mag und erreicht dabei seine höchste Stellung schon um 22:43 Uhr. MICHAEL SARCANDER

Leoniden von den sporadischen Meteoren und den im Stier liegenden Radianten der Tauriden noch am besten unterscheiden. Wegen des großen Radiantenabstands erscheinen hier nahezu alle Leoniden außerordentlich schnell.

Am 15. November beginnt auch die Aktivitätsperiode der  **$\alpha$ -Monocerotiden**, auf die man schon bei der Leonidenbeobachtung achten kann. Ihr Maximum fällt auf die Nacht vom 21. zum 22. November, es wird jedoch nur wenige Sternschnuppen pro Stunde liefern. Der Radiant liegt zum Maximumzeitpunkt bei  $\alpha = 117$  Grad und  $\delta = +1$  Grad, ganz in der Nähe des Sterns Prokyon im Sternbild Kleiner Hund. Die Eintrittsgeschwindigkeit der Teilchen ist mit 65 Kilometer pro Sekunde mit derjenigen der Orioniden vergleichbar; sehr schnelle Meteore sind daher die Folge.

Von den beiden **Tauridenströmen** ist der nördliche Zweig den ganzen November über aktiv, während der südliche Zweig deutlich an Aktivität abnehmen wird. Ab 20. November werden die **Südlichen Tauriden** nicht mehr in der Liste der visuell beobachtbaren Meteorströme geführt. Die Positionen beider Radianten sind in der Tabelle angegeben. Die Tauriden-Sternschnuppen erscheinen langsam, denn ihre Eintrittsgeschwindigkeit in die Erdatmosphäre ist mit 30 Kilometer pro Sekunde relativ gering. RAINER ARLT

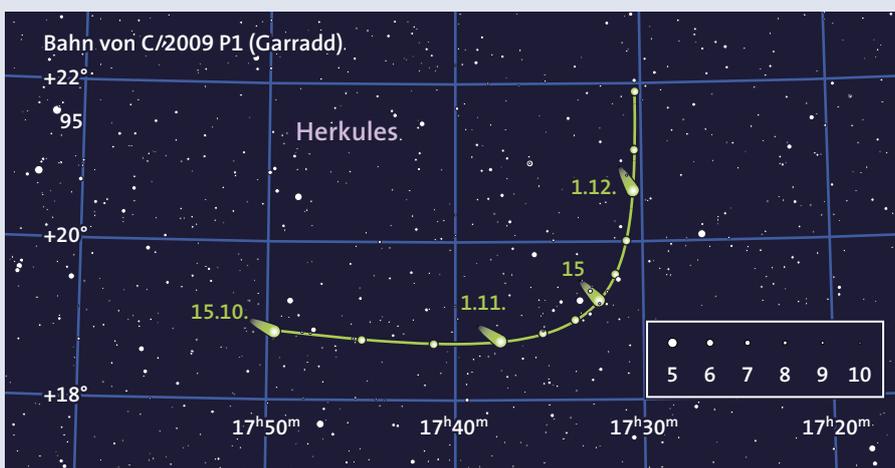
## Kometen

**C/2009 P1 (Garradd)** lässt sich am westlichen Abendhimmel im Sternbild Herkules schon mit lichtstarken Ferngläsern beobachten. Seine Helligkeit nimmt in diesem Monat noch geringfügig zu und liegt zwischen 6,5 mag und 7 mag.

**C/2010 G2 (Hill)** zeigt sich heller als ursprünglich erwartet. Der 10,5 mag helle Komet lässt sich in Teleskopen ab 15 Zentimeter Öffnung visuell auffinden. Er zieht langsam durch die Sternbilder Fuhrmann und Stier. Am 20. November wandert dieser Komet in weniger als einem halben Grad Distanz an einem 2,7 mag hellen Stern vorüber.

**C/2010 X1 (Elenin):** In der zweiten Augushälfte fiel die Helligkeit dieses Kometen abrupt um 2 bis 3 mag auf weniger als 9 mag ab. Die Ursache ist noch nicht geklärt, es könnte aber mit dem Auftreten eines koronalen Materieauswurfs zusammenhängen. Der Komet brach bei der Perihel-Passage im September auseinander und lässt sich nicht mehr beobachten.

MICHAEL MÖLLER



Ernst E. von Voigt

### Kometenephemeriden im November

Datum	Position 2000 $\alpha$	$\delta$	$\Delta$ [AE]	$r$ [AE]	$m_1$ [mag]	Elong.	Phase
<b>C/2009 P1 (Garradd)</b>							
26.10.	17 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> ,4	+18°43'	1,964	1,746	6,9	62°,6	30°,4
31.10.	17 37,5	+18 44	2,006	1,716	6,9	58,8	29,7
5.11.	17 35,3	+18 50	2,041	1,688	6,8	55,4	28,9
10.11.	17 33,6	+19 00	2,070	1,663	6,8	52,4	28,2
15.11.	17 32,3	+19 15	2,093	1,639	6,8	49,8	27,5
20.11.	17 31,4	+19 35	2,108	1,619	6,7	47,8	26,9
25.11.	17 30,8	+20 01	2,115	1,600	6,7	46,2	26,5
30.11.	17 30,5	+20 32	2,115	1,585	6,6	45,3	26,2
5.12.	17 30,3	+21 09	2,108	1,572	6,6	44,9	26,3
<b>C/2010 G2 (Hill)</b>							
26.10.	6 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> ,2	+46°01'	1,493	2,085	10,6	112°,3	26°,2
31.10.	6 23,4	+44 20	1,422	2,104	10,5	120,2	24,1
5.11.	6 03,7	+42 13	1,359	2,125	10,4	128,7	21,4
10.11.	5 42,6	+39 38	1,307	2,147	10,4	137,9	18,0
15.11.	5 20,8	+36 32	1,270	2,170	10,4	147,6	14,1
20.11.	4 59,2	+32 58	1,249	2,195	10,4	157,7	9,8
25.11.	4 38,4	+29 02	1,246	2,221	10,4	167,9	5,3
30.11.	4 19,3	+24 56	1,263	2,248	10,5	176,5	1,5
5.12.	4 02,1	+20 50	1,299	2,276	10,6	170,3	4,2

### Kometenbahndaten

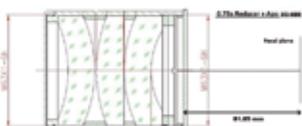
Komet	C/2009 P1 (Garradd)	C/2010 G2 (Hill)
Periheldurchgangszeit $T$	2011 Dez. 23,6872	2011 Sept. 2,0510
$q$ (AE)	1,550775	1,980791
$e$	1,000897	0,979437
Perihel $\omega$	90,7401	137,4254
Knoten $\Omega$	325,9958	246,7811
Inklination $i$	106,1893	103,7453
$H_0$ [mag]/ $n$	3,0/4	6,5/4

Anzeige

## Riccardi Apo Reducer 0,75x für 52mm Bildkreis

Massimo Riccardi hat für APM Telescopes einen neuen 3-linsigen Apo Reducer -/ Flattener gerechnet, der einen korrigierten Bildkreis von 52 mm mit maximaler Ausleuchtung und minimaler Vignettierung besitzt. Dieser Korrektor ist optimiert für alle L-ZOS Optiken ( APM/TMB) sowie für die 80 mm + 107 mm, als auch für einige TS - Apos. Spotdiagramm etc. finden Sie auf unserer neuen Webseite.

Suchwort: Riccardi.

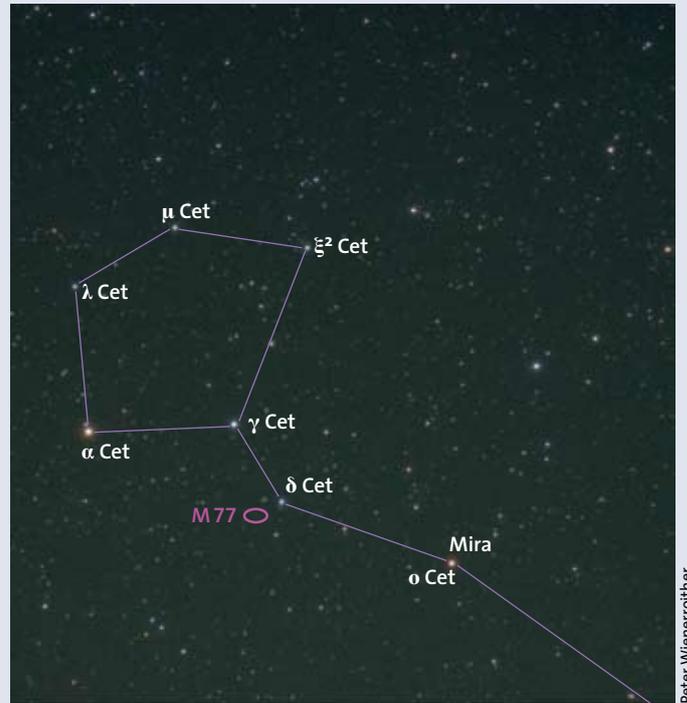


Riccardi Reducer für 2,5" C 600.-  
Riccardi Reducer für 2"-4" C 650.-



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

[www.apm-telescopes.net](http://www.apm-telescopes.net)



In den an hellen Sternen armen Regionen der Fische und des Walfischs verbergen sich die zwei weniger bekannten, aber bemerkenswerten Spiralgalaxien M74 und M77.

## Die Spiralgalaxien M74 und M77 und der Planetarische Nebel NGC 1360

Im Spätherbst laden uns die Sternbilder Fische, Walfisch, Fuhrmann und – für Reisende in den Süden – Chemischer Ofen zu einer Besichtigung ein. M74 ist eine große Spiralgalaxie, während M77 eine aktive Welteninsel des Typs Seyfert-2 ist. Interessant ist der veränderliche Stern  $\zeta$  Aurigae im Sternbild Fuhrmann, der Ende Oktober in sein Minimum eintritt. Mit NGC 1360 können wir einen sterbenden Stern betrachten, dessen ausgestoßene Gasmassen sich bis zu sechs Bogenminuten am Himmel ausdehnen.

### M74: Offene Spirale in den Fischen

Im Sternbild Fische, südlich der großen bekannten Herbstgalaxien, finden wir M74, eine Spiralgalaxie ähnlich wie M33 (siehe Feldstechertipp auf S. 71). Da sie jedoch rund achtmal so weit entfernt steht, erscheint sie entsprechend kleiner. M74 benötigt daher, genau wie ihr »großer Bruder«, einen dunklen Himmel, um gut sichtbar zu sein. Im Sucher lässt sich die offene Spiralgalaxie mit ihrer Helligkeit von 9,3 mag nicht erkennen, dazu brauchen Sie schon ein Teleskop mit mindestens vier Zoll, noch besser sechs Zoll Öffnung.

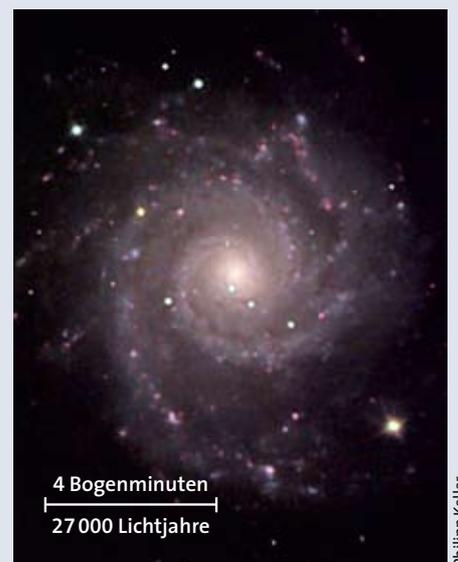
Sie können M74 leicht auffinden: Dazu nutzen Sie südlich des Dreiecks am besten die Sterne  $\alpha$  und  $\beta$  Ari im Sternbild Widder.

In ihrer Verlängerung, knapp acht Grad in südwestlicher Richtung, stoßen Sie dann auf den Stern  $\eta$  Psc am Ostrand des Sternbilds Fische (siehe Bild oben links). Nur gut ein Grad vor  $\eta$  Psc, ein wenig östlich vom Schwenkweg, lässt sich M74 dann im Teleskop bei niedriger Vergrößerung als matschiger Lichtfleck ausmachen.

Der Anblick in einem Acht-Zoll-Teleskop kann schon recht ansehnlich sein. Vor allem eine mittelhohe Vergrößerung, von etwa der Hälfte der Millimeterzahl der Teleskopöffnung, zeigt die bis zu zehn Bogenminuten ausgedehnte Galaxie recht gut, insbesondere ihren Zentralbereich. Nur unter einem sehr dunklen, klaren Himmel werden dabei auch die Spiralarme sichtbar. Ab 16 oder 20 Zoll Öffnung lassen sie sich sogar andeutungsweise in kleine Knötchen auflösen. Wie bei M33 sind die Spiralarme von M74 besetzt mit jungen Sternhaufen und Sternentstehungsgebieten (siehe Bild rechts).

M74 machte in den vergangenen Jahren gleich zweimal Schlagzeilen mit einer Supernova: mit SN 2002ap, die im Maximum 12,3 mag erreichte, dann mit SN 2003gd. Zudem finden sich bei der Analyse von Objekten mit ausgeprägten Emissionslinien auf Aufnahmen durch schmalbandige Filter zahlreiche Supernova-Überreste in den Spiralarmen von M74. In dieser Hinsicht haben wir also eine sehr produktive

Galaxie vor uns! Obwohl Supernovae sonst eigentlich sehr gute Entfernungskennzeichen sind, ist die Entfernung von M74 dennoch nicht so genau bekannt – es werden Werte um 23 Millionen Lichtjahre genannt. Den Grund für diese Unsicherheit darf man unter »Künstlerpech« verbuchen: Keine der beiden Supernovae war vom eigentlich häufigen Typ Ia, der Explo-

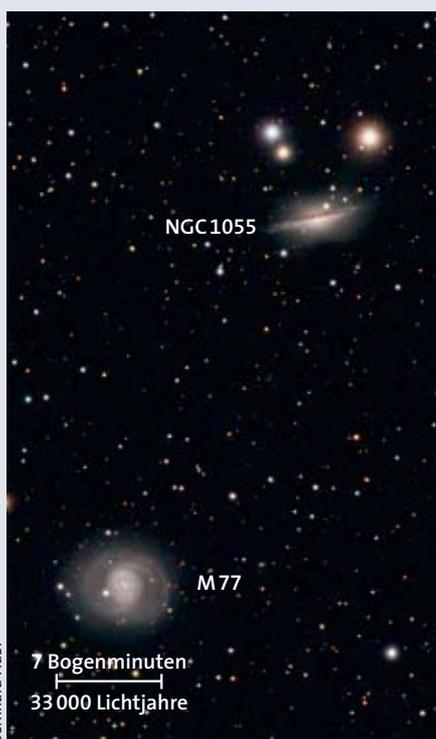


Die Galaxie M74 im Sternbild Fische ist quasi ein Doppelgänger der bekannten Welteninsel Messier 33 im Sternbild Dreieck – nur achtmal so weit entfernt.

sion eines Weißen Zwergs, deren maximale Absolutelligkeit genau bekannt ist. Was hier aufflammte, waren beides sehr massereiche und eher seltene Sterne mit Supernova-Lichtkurven vom Typ Ic und II. Diese können aber einen individuell sehr unterschiedlichen Verlauf nehmen und lassen sich hinsichtlich absoluter Leuchtkräfte nur ungenau einschätzen. Anscheinend verfügt M74 über viele sehr junge und massereiche Sterne.

### M 77: Seyfert-Galaxie im Walfisch

Die Spiralgalaxie M77 besitzt eine ungewöhnlich helle Zentralregion und ist ein Paradebeispiel für eine Seyfert-Galaxie mit hochaktivem Kern (englisch: *active galactic nucleus* oder AGN). Dieses Messierobjekt liegt paradoxerweise fast genau auf dem Himmelsäquator und ist auch sehr leicht aufzufinden: M77 steht nur rund ein Grad südöstlich von  $\delta$  Ceti (siehe Bild links). Mit 8,8 mag Gesamthelligkeit und einer visuell wahrgenommenen Ausdehnung von etwa zwei Bogenminuten ist auch M77 nicht im Sucher sichtbar. Sie müssen daher das betreffende Gebiet mit dem Teleskop absuchen. Als ausreichende Vergrößerung empfiehlt sich dabei etwa 50-fach, mit möglichst weitem Gesichtsfeld. Aber Achtung: Gut ein halbes Grad nordwestlich von M77 und ebenfalls nah bei  $\delta$  Ceti steht die von der Seite gesehene und darum sehr längliche Galaxie NGC 1055 (siehe Bild unten). Nach erfolgreichem Auffinden und Zentrieren



Bernhard Hubl

der runden M77 können Sie dann sofort zu höheren Vergrößerungen übergehen, denn diese Spirale erscheint wegen ihrer hellen Zentralregion recht kompakt und flächenhell. Abhängig von der Öffnung des Teleskops würde ich Vergrößerungen zwischen 100- und 200-fach ausprobieren.

Im Vier-Zoll-Teleskop zeigt sich nur besagte, runde und gut abgegrenzte zentrale Scheibe von M77 mit 2 bis 2,5 Bogenminuten Durchmesser. In einer geschätzten Entfernung von rund knapp 50 Millionen Lichtjahren entspricht dies einem wahren Durchmesser von nur 33 000 Lichtjahren. M77 ist also viel kompakter aufgebaut als unsere eigene Galaxis, deren hellerer Scheibenbereich sich über mindestens 65 000 Lichtjahre erstreckt (zum Vergleich: die Sonne steht etwa 26 000 Lichtjahre vom galaktischen Zentrum entfernt). Unter einem sehr klaren und dunklen Himmel sehen Sie um M77 vielleicht noch einen schwachen Halo von etwa sechs bis sieben Bogenminuten Ausdehnung (siehe Bild unten).

Das Bemerkenswerte an dieser Galaxie wird erst ab etwa zehn Zoll Teleskopöffnung und höherer Vergrößerung um 200-fach sichtbar, ruhige Luft vorausgesetzt: der sehr helle, hochaktive Kern, der den Seyfert-Typ dieser Galaxie offenbart.

### Seltenes Minimum von $\zeta$ Aurigae

Der K-Überriese Zeta Aurigae ( $\zeta$  Aur) im Fuhrmann bedeckt nur alle 2,7 Jahre seinen heißen und viel kleineren Begleiter. Ein so günstig zu beobachtendes Ereignis wie diesmal tritt jedoch nur alle acht Jahre auf. Die spannendsten Phasen sind die des Eintritts vom 29. Oktober bis zum 2. November und des Austritts vom 9. bis 13. Dezember. In der zwischenzeitlichen Totalitätsphase ist die Gesamthelligkeit im blauen Licht (B) um 0,21 mag verringert, im visuellen (V) um 0,08 mag, im nahen Ultraviolett (U) sogar um ganze 1,6 mag. Schon mit einer Digitalkamera und tiefem Blaufilter können Sie den Bedeckungsverlauf gut erfassen. Als Vergleichssterne eignen sich Lambda Aurigae (HD 34411, V = 4,71, B = 5,34, U = 5,46) und Eta Aurigae (HD 32630, V = 3,23, B = 3,23, U = 2,69). Nähere Informationen finden Sie unter:

[www.aavso.org/aavso-special-notice-252](http://www.aavso.org/aavso-special-notice-252).

KLAUS-PETER SCHRÖDER

Die Seyfert-2-Galaxie M 77 (unten) besitzt eine auffällig helle zentrale Scheibe mit hochaktivem Kern. Oben steht NGC 1055.



Profitieren Sie von der über 26-jährigen Erfahrung unserer Mitarbeiter, sprechen Sie mit unseren Fachkräften und vereinbaren Sie einen unverbindlichen Beratungstermin in unserem Ausstellungsraum. Wir freuen uns darauf, Sie bei uns begrüßen zu dürfen!

### Pulsar Sternwarten-Kuppeln

**Preis-Reduzierung!**

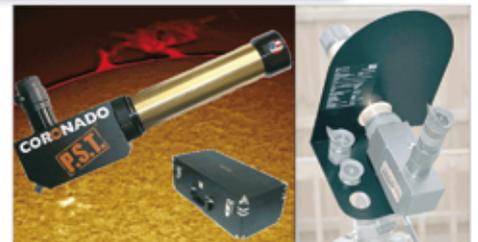
PULSAR Kuppeln zeichnen sich durch **hervorragende handwerkliche Fertigung sowie günstige Preise aus**. Feinste GFK-Qualität, solider Schließmechanismus, simples Design für einfache Selbst-Montage, optionale Motorisierung sowie Automatisierung bieten ein insgesamt rundes Angebot für alle Hobby-Astronomen, denen eine professionelle Kuppel bisher zu teuer war. Die 2,2m Kuppel kann Instrumente bis zu ca. 40cm Ø beherbergen! Ideal auch für Schulen mit kleinem Budget.

Pulsar-Kuppeln schützen Ihr wertvolles Instrumentarium nicht nur gegen Wind und Wetter; Ihre Sternwarte ist auch immer gleich einsatzbereit – **kein Aufbauen mehr, sondern sofort Loslegen!**

Infos & Preise im Online-Shop oder per Telefon  
Artikel-Nr.: 494022, 494023, 494027, 494028

### Coronado PST

**incl. Gratis-Blendschutz!**



Mit dem PST können Sie Protuberanzen, Filamente, Sonnenflecken und viele weitere Details der Sonnenoberfläche zu einem noch nie dagewesenen günstigen Preis beobachten!

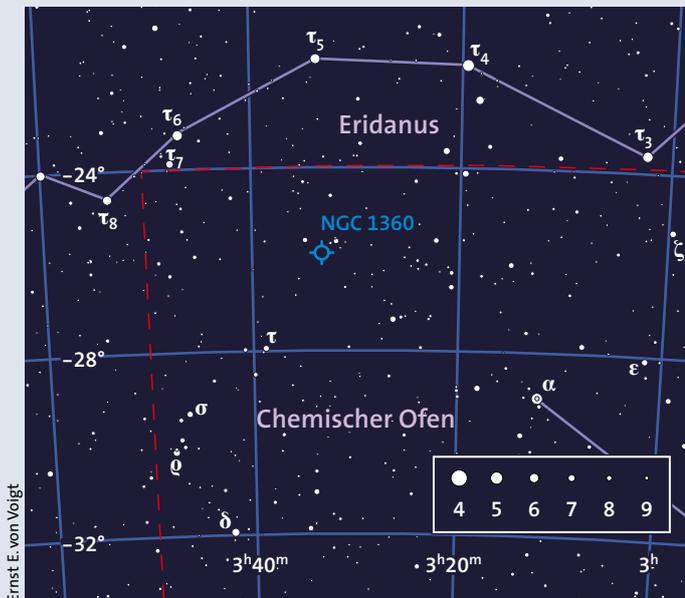
H-alpha Teleskope mit einer Bandbreite von unter 1 Angström ( $\text{\AA}$ ) waren für den Amateur bisher kaum erschwinglich. Mit dem PST (Ihr persönliches Sonnen-Teleskop) gibt es jetzt jedoch ein solches System, welches darüber hinaus auch thermisch stabil ist und keine langsamen Öffnungsverhältnisse erfordert. **Das PST beinhaltet dieselbe Technologie wie die Solar-Max-Baureihe**, mit einigen spezifischen Besonderheiten die es ermöglichen, es zu einem sehr günstigen Preis anzubieten.

Das PST wurde in Bezug auf erhöhte Kontrastleistung einem Redesign unterzogen. **Wir liefern stets die neueste Version!**

Infos & Preise im Online-Shop oder per Telefon  
Artikel-Nr.: 316290 und 316292

ASTROCOM GmbH  
Fraunhoferstr. 14  
82152 Martinsried / München  
Telefon: (089) 8583 660  
Telefax: (089) 8583 6677  
E-Mail: [service@astrocom.de](mailto:service@astrocom.de)

[www.astrocom.de](http://www.astrocom.de)



Ernst E. von Voigt

Der wenig bekannte Planetarische Nebel NGC 1360 befindet sich im nordöstlichen Zipfel des Sternbilds Chemischer Ofen (lateinisch Fornax).

### NGC 1360: ein großer, aber fast unbekannter Planetarischer Nebel

NGC 1360 liegt im nordöstlichen Zipfel des Sternbilds Chemischer Ofen (lateinisch: Fornax) und zählt zu den hellsten und größten Planetarischen Nebeln am gesamten Himmel! Es erscheint daher beinahe unerklärlich, warum die Astronomen James Dunlop und John Herschel den immerhin 9,4 mag hellen, und  $6 \times 3$  Bogenminuten großen Nebel übersehen haben. Auch seine Lage in einem vergleichsweise obskuren, südlichen Sternbild erklärt nur bedingt, warum er relativ unbekannt ist – weisen doch beispielsweise auch der Kugelsternhaufen M4 oder der Lagunen- nebel M8 vergleichbare Deklinationen auf. Sie finden NGC 1360 bei der Position  $3^{\text{h}}33^{\text{m}}3$  und  $-25^{\circ}52'$ .

Selbst der Fornax-Galaxienhaufen oder die spektakulären Galaxien des benachbarten unscheinbaren Sternbilds Bildhauer sind weitaus populärer. Aber schon wegen seiner scheinbaren Größe, vergleichbar mit dem Hantelnebel M27, muss es sich bei NGC 1360 um einen der nächstgelegenen Planetarischen Nebel handeln! Schätzungen ergeben recht geringe Entfernungen von nur 900 bis 1500 Lichtjahren.

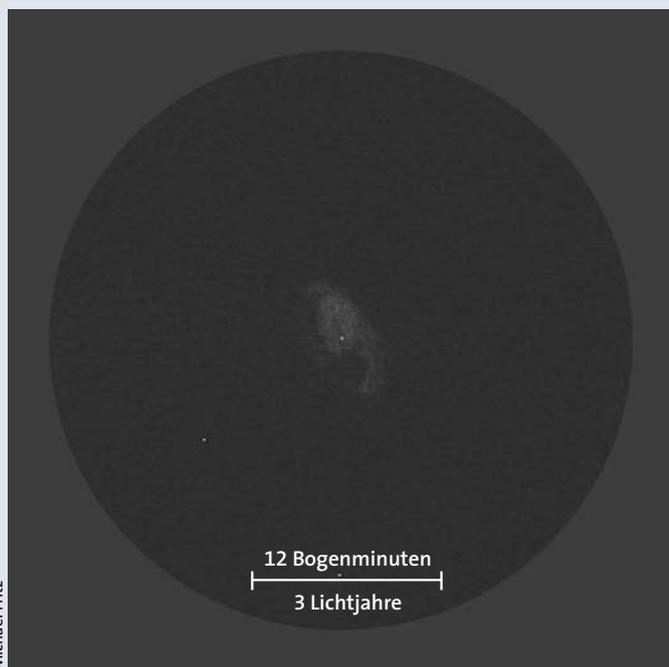
NGC 1360 befindet sich genau 4,2 Grad südlich des 4,3 mag hellen Sterns  $\tau_5$  Eridani (siehe Übersichtskarte oben). Dort bildet er ein 25 Bogenminuten großes, gleichschenkeliges Dreieck mit zwei Sternen von 6,5 mag, an dessen Südspitze er steht. Entdeckt wurde NGC 1360 im Jahre 1859 von Lewis Swift mit einem 4,5-Zoll-Refraktor. Diese Beobachtung publizierte er erst im Jahre

1885, und so fanden in der Zwischenzeit auch die deutschen Astronomen Tempel im Jahr 1861 und Winnecke im Jahr 1868 unabhängig voneinander den Nebel. Swift schrieb: »Während ich 1859 in Eridanus nach Kometen suchte, stieß ich auf den auffälligsten nebligen Stern, der von diesen Breiten sichtbar ist – ein Stern 7. Größe fast genau im Zentrum eines hellen Nebels. Da beide so hell waren, nahm ich natürlich an, dass beide gut bekannt waren.« Dagegen bemerkt Winnecke, dass der »Nebelfleck in Folge seiner Größe und Verwaschenheit ein schwieriges Objekt für größere Fernrohre« sei. Dies gilt nach meinen Erfahrungen aber nur, wenn NGC 1360 horizontnah steht. Seine Flächenhelligkeit beträgt immerhin 12,7 mag pro Quadratbogenminute, und an meinem 130-Millimeter-Refraktor kann ich bei filterloser Beobachtung eine 89-fache Vergrößerung nutzen, was einer Austrittspupille von nur knapp anderthalb Millimetern entspricht.

Von südlichen Breiten aus ist NGC 1360 schon in einem  $7 \times 50$ -Fernglas leicht zu sehen: Als einer der ganz wenigen Vertreter seiner Klasse zeigt er sich bereits bei Vergrößerungen von sechs- bis achtfach flächig! Ebenfalls bemerkenswert ist der 11 mag helle Zentralstern (CD- $26^{\circ}13400$ ), der sich schon in kleinen Teleskopen zeigt. Bei 20-facher Vergrößerung sehe ich NGC 1360 in meinem 130-Millimeter-Refraktor als etwa  $6 \times 3$  Bogenminuten großen, Nordnordost nach Südsüdwest ausgerichteten Nebel. Vom schlecht definierten Rand zum unübersehbaren Zentralstern hin wird er langsam und gleichmäßig heller. Je mehr man die Vergrößerung steigert, umso stärker dominiert der Zentralstern den Nebel. NGC 1360 ließ sich von mir am besten mit 55- und 89-facher Vergrößerung beobachten. Ein UHC-Filter half mir bei der Detailwahrnehmung viel mehr als bei den meisten anderen Planetarischen Nebeln, die ja eher klein und flächenhell sind.

Insgesamt ist die Scheibe von NGC 1360 nördlich des Zentralsterns heller, und der östliche Rand wirkt schwächer als der westliche. Im Südosten schiebt sich ein großer dunkler Keil in den Nebel. Dieser und ein kurzer Nebelbogen am Nordnordoststrand verleihen dem Planetarischen Nebel eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Spiralgalaxie (siehe das Bild links). Außerdem erinnert mich sein Aussehen stark an den Krebsnebel M1, obwohl NGC 1360 »gerundeter« wirkt.

MICHAEL FRITZ



Michael Fritz

Diese Zeichnung des Planetarischen Nebels NGC 1360 erstellte der Autor an seinem 130-Millimeter-Refraktor bei einer 20-fachen Vergrößerung. NGC 1360 erinnert im Fernrohr ein wenig an eine Spiralgalaxie.

# DIE VORTEILE EINES ABONNEMENTS

So vielfältig wie unser Magazin!



- 1** 12 Ausgaben zum Preis von nur € 85,20 inkl. Versand Inland (statt € 94,80 im Einzelkauf); für Schüler, Studenten, Azubis, etc. auf Nachweis sogar nur € 64,-
- 2** **2 in 1:** Sie erhalten nicht nur die Printausgabe, sondern können auch schon 3 Tage vor dem Erstverkaufstag auf die Digitalausgabe zugreifen!
- 3** Bonusartikel und Gratisdownloads ausgesuchter Sonderhefte im Internet
- 4** Zahlreiche Vergünstigungen mit dem persönlichen Mitgliedsausweis
- 5** Kostenloser Zugriff auf das Online-Heftarchiv von **Sterne und Weltraum**
- 6** Zusätzlich für Ihre Abobestellung erhalten Sie ein Präsent Ihrer Wahl!

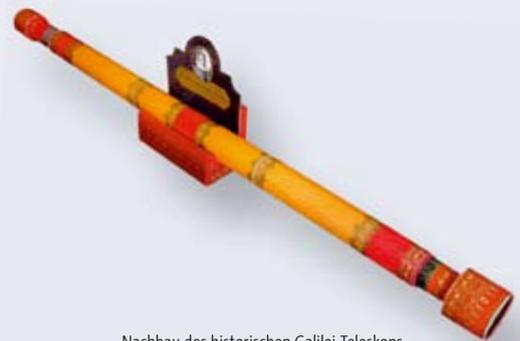
Weitere Präsente finden Sie im Internet ...



Das Buch »Die großen Fragen – Physik« behandelt grundlegende Probleme und Konzepte in der Wissenschaft, die Forscher und Denker seit jeher umtreiben.



Auf der CD-ROM von **Sterne und Weltraum** finden Sie den kompletten Jahrgang 2010 als elektronische Datei inklusive aller Bilder und eine Datei mit allen Jahresinhaltsverzeichnissen sämtlicher Ausgaben von 1962 bis 2010 im Portable Document Format (PDF).



Nachbau des historischen Galilei-Teleskops. Mit diesem Fernrohr begann die moderne Astronomie. Bausatz aus gestanzten Kartonbögen, Vierfarbendruck, mit Glaslinsen und Halterung, Länge: 78 cm

Diese und zusätzliche Aboangebote wie **Geschenkabo**, **Miniabo** oder **Leser-werben-Leser-Abos** finden Sie unter:

[www.astronomie-heute.de/abo](http://www.astronomie-heute.de/abo)