

Ernst E. von Voigt / SuW-Grafik

Nach Durchlaufen seines Perihels bewegt sich C/2011 L4 (PANSTARRS) zunächst in den Fischen nordwärts. In der ersten Aprilhälfte können wir den Kometen von der westlichen Andromeda bis hin zur Kassiopeia verfolgen.



SuW-Grafik

Am Abend des 13. März ergibt sich eine attraktive Konstellation von Komet und der schmalen, sieben Grad nordöstlich stehenden Mondsichel, auf die dann der Gasschweif hinzeigt.

# C/2011 L4 (PANSTARRS): Endlich ein heller Schweifstern!

*Der Komet C/2011 L4 (PANSTARRS) verspricht zur Monatsmitte einen eindrucksvollen Auftritt am frühen Abendhimmel. Allerdings sind zum Redaktionsschluss die Helligkeitsprognosen noch sehr unsicher. Sollte der Schweifstern unsere Erwartungen erfüllen, dann könnte er sich etwa ab dem 12. März bei guter Durchsicht bereits in der Dämmerung tief am Westhorizont sichten lassen – und das sogar mit bloßem Auge!*

Der Komet C/2011 L4 (PANSTARRS) kommt aus den Tiefen des Raums auf einer nahezu perfekten Parabelbahn auf uns zu und erreicht am 10. März einen minimalen Abstand zur Sonne von 0,3 Astronomischen Einheiten (AE). Seine Bahn steht dabei annähernd senkrecht zur Erdbahnebene, der Ekliptik. In den Tagen seiner größten Helligkeit, also in der Woche nach dem Perihel, hält er einen respektvollen Abstand von etwa 1,1 AE zur Erde. Dass dieser Komet dennoch hell werden könnte,

liegt an seiner großen Grundhelligkeit. Anscheinend hat er erst wenige Perihelpassagen hinter sich und ist noch sehr »frisch«. Somit gast er gewaltig aus und strahlt dadurch heller im Sonnenlicht als ein kurzperiodischer und damit schon »verbrauchter« Komet mit vielen Sonnenumläufen.

Am Sternenhimmel zieht dieser Schweifstern Mitte März langsam in den Fischen nordwärts (siehe Übersichtskarte oben). Ab dem 19. März stört dann der halbvolle Mond zunehmend mit seinem

hellen Licht, was vor allem die sichtbare Schweiflänge beeinträchtigen wird. In der ersten Aprilhälfte lässt sich der Komet dann von der westlichen Andromeda bis hin zur Kassiopeia verfolgen. Eine Ephemeride finden Sie auf S. 75, aber diesen Schweifstern müssen Sie nicht nach Koordinaten einstellen!

Wie darf man die Aussichten auf eine wirklich helle Erscheinung bewerten? Die Prognose ist unsicher, weil die vor Redaktionsschluss verfügbaren Helligkeiten bei

bei rund 8 mag lagen, als der Komet wieder hinter der Sonne hervorkam. Dies war Mitte Januar 2013, und der Schweifstern ließ sich nur von südlichen Standorten in Horizontnähe beobachten. Die Prognose extrapoliert einen Helligkeitsanstieg um rund acht Größenklassen, also einen Faktor 1500! Mehr als 18 Monate lang hielt sich der Schweifstern an die Prognose, aber im Januar schien seine Entwicklung nachzulassen.

Im klassischen Fall des erst groß angekündigten, dann aber für die Öffentlichkeit weitgehend unsichtbar gebliebenen Kometen Kohoutek im Jahr 1973 nahm die Ausgasungsrate anfangs sehr schnell zu – später dann aber nicht mehr, womit die maximale Helligkeit schließlich viele Größenklassen hinter der hochgesteckten Erwartung eines »Jahrhundertkometen« zurück blieb. Komet PANSTARRS scheint dagegen stabiler und größer zu sein, vielleicht eher mit dem spektakulären Schweifstern Hale-Bopp aus dem Jahr 1997 zu vergleichen, er kommt der Sonne dabei aber näher. Vermutlich wird sich daher die Helligkeit von PANSTARRS am 12. März im Korridor zwischen +4 und 0 mag bewegen. Auch im pessimistischen Fall hätten wir immer noch ein sehr ansehnliches Objekt im Fernglas, das sich in der späten Dämmerung auch mit dem bloßen Auge erkennen ließe.

### Abendsichtbarkeit: ab wann und wo?

Der Beginn der Sichtbarkeit des Kometen, sowohl in den Tagen nach dem Periheldurchgang, als auch bezüglich der fortschreitenden Abenddämmerung, hängt stark von seiner Helligkeit ab. Der Schweifstern steht nämlich anfangs bereits in der Dämmerung schon sehr tief im Westen. Ist er so hell wie erhofft, dann macht dies nicht so viel aus. Fotografische Versuche sind dann lohnenswert, richten Sie einfach eine Kamera auf einem Fotostativ auf ihn. Benutzen Sie einen Kabel- oder Fernauslöser für wackelfreie Bilder sowie die automatische Belichtung, denn die jeweilige Himmelhelligkeit ist schwer einzuschätzen. Dabei sollten Sie eine Blendenstufe unterbelichten, damit der Himmel nicht zu hell abgebildet wird und noch ein ausreichend großer dynamischer Bereich für den Kometen bleibt. Am 13. März ergibt sich eine besonders attraktive Konstellation mit der schmalen Mondsichel, was den optischen Reiz noch erhöht (siehe Grafik auf S. 64).

Leuchtet der Komet jedoch schwächer, dann müssen wir mehrere Tage warten, bis er seinen Abstand zur Sonne vergrößert hat und zu einer weiter fortgeschrittenen Dämmerungsstunde über dem Westhorizont sichtbar wird. Allerdings gibt es zwei Möglichkeiten, diese Schere zwischen Dunkelwerden und Untergang etwas zu öffnen: Zum einen könnte ein sehr langer, scharfer Gasschweif auch nach dem Untergang des Kometenkopfs noch sichtbar sein, weil es dann ja schon viel dunkler ist. Zum anderen lässt sich mit dem Feldstecher der helle, gut definierte Kometenkopf schon viel früher in der Abenddämmerung finden, ähnlich wie bei der Suche nach dem sonnennächsten Planeten Merkur.

Ab dem 19. März hat sich der Komet zwar schon aus der Dämmerung befreit,

aber nun stört das helle Mondlicht die Beobachtung. Allerdings sollten Sie genug helle Details im Kometenkopf und im Schweifansatz sehen können. Dies und der zunehmende Abstand vom Westhorizont laden nun zu teleskopischen Beobachtungen ein. Ein zweites Sichtbarkeitsfenster für den Kometenschweif in seiner vollen Ausdehnung bietet die erste Aprilhälfte. Beobachter mit dem Feldstecher können nun neben dem gut definierten, gerade von der Sonne weggerichteten Gasschweif nach dem seitlich abdriftenden, diffusen Staubschweif Ausschau halten. Für die Fotografie sollten Sie jetzt eine nachgeführte Kamera mit Teleobjektiv einsetzen – bitte schicken Sie Ihre Ergebnisse an die SuW-Redaktion!

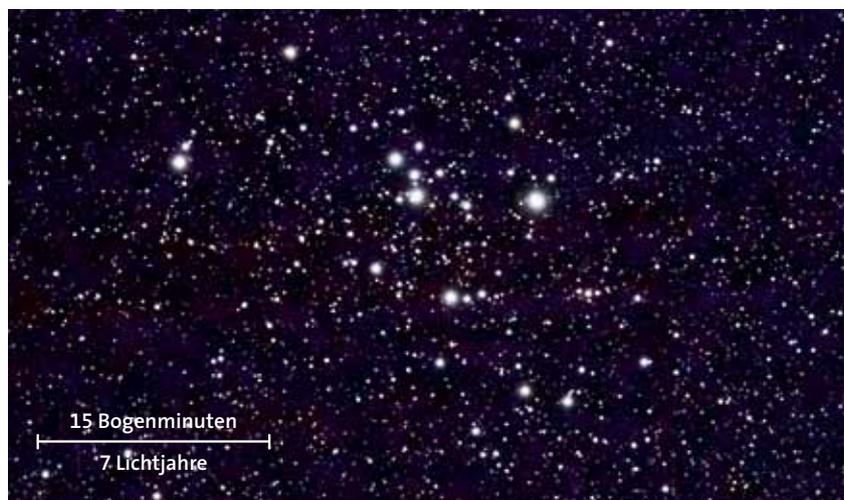
KLAUS-PETER SCHRÖDER



## Der offene Sternhaufen Messier 47

Messier 47 sticht selbst in einer dunstigen und aufgehellten Nacht ins »feldstecherbewaffnete« Auge: Eine Handvoll von 6 bis 7 mag hellen Sternen, verstreut über einen Durchmesser von knapp einem halben Grad, ist nun wirklich nicht zu übersehen! Rund 13 Grad östlich des hellen Sirius lässt sich M 47 auch relativ leicht finden. So wurde dieser Sternhaufen bereits 1654, viele Jahre vor Messier, vom italienischen Astronomen Giovanni Hodierna mit einem sehr kleinen Teleskop entdeckt. Versierten Beobachtern ist M 47 gut bekannt als der hellere Part des ungleichen Haufenpaars M 46/47. Wer nun aber gleich einen zweiten, ähnlich prächtigen Sternhaufen erwartet, der sollte sich bei M 46 besser auf ein blasses, unter ungünstigen Bedingungen kaum sichtbares Nebelfleckchen einstellen. M 46 besteht zwar aus vielen, dafür aber nur recht leuchtschwachen Sternen. Aber der lediglich 1600 Lichtjahre entfernte, viel hellere M 47 braucht jedoch gar keinen Nachbarn, er ist auch so sehr sehenswert! Seine locker verteilten, hellen Sterne glitzern weißbläulich und heben sich deutlich von der Wintermilchstraße ab. Sie weisen M 47 als recht jungen galaktischen Haufen aus.

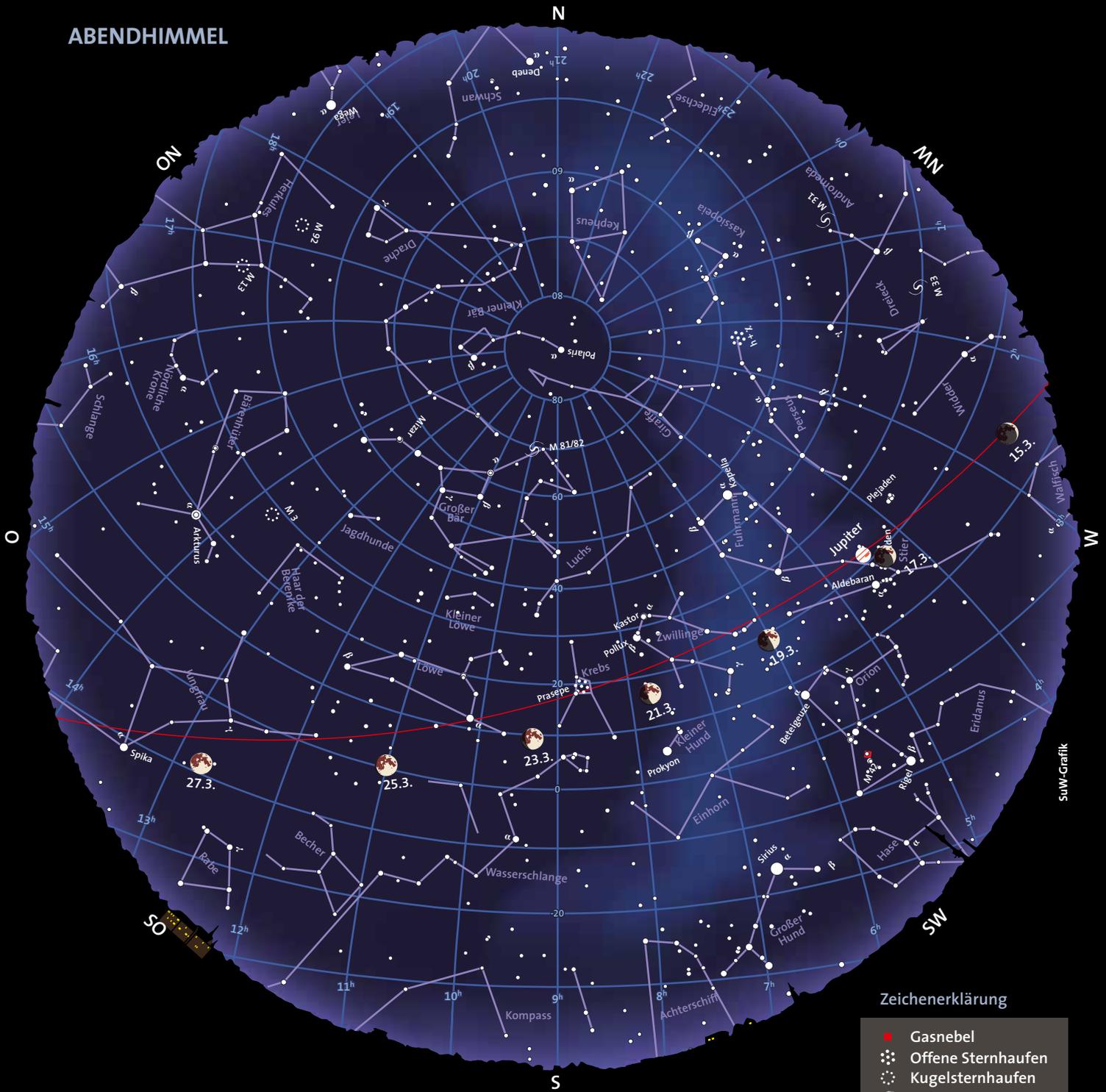
KLAUS-PETER SCHRÖDER



Peter Wienerroither

Mit seinen hell glitzernden Sternen lässt sich M 47 gut vor der Wintermilchstraße erkennen und ist im Fernglas schön anzusehen.

ABENDHIMMEL



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

Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1. Februarhälfte 2013 | 24:00 Uhr MEZ |
| 2. Februarhälfte 2013 | 23:00 Uhr MEZ |
| 1. Märzhälfte 2013    | 22:00 Uhr MEZ |
| 2. Märzhälfte 2013    | 21:00 Uhr MEZ |

Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

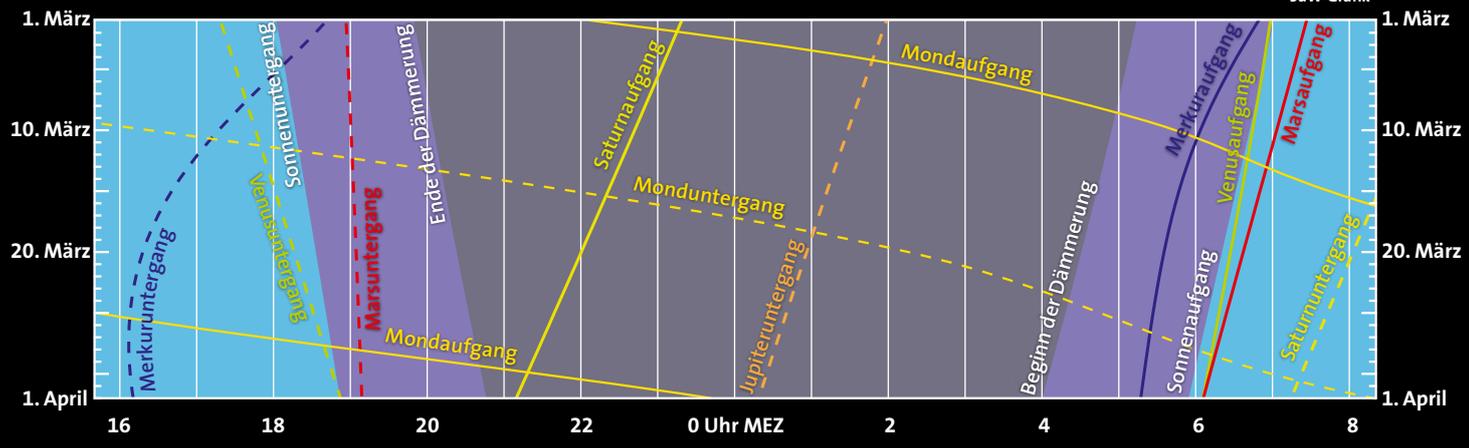
- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1. Februarhälfte 2013 | 6:00 Uhr MEZ |
| 2. Februarhälfte 2013 | 5:00 Uhr MEZ |
| 1. Märzhälfte 2013    | 4:00 Uhr MEZ |
| 2. Märzhälfte 2013    | 3:00 Uhr MEZ |

# MORGENHIMMEL

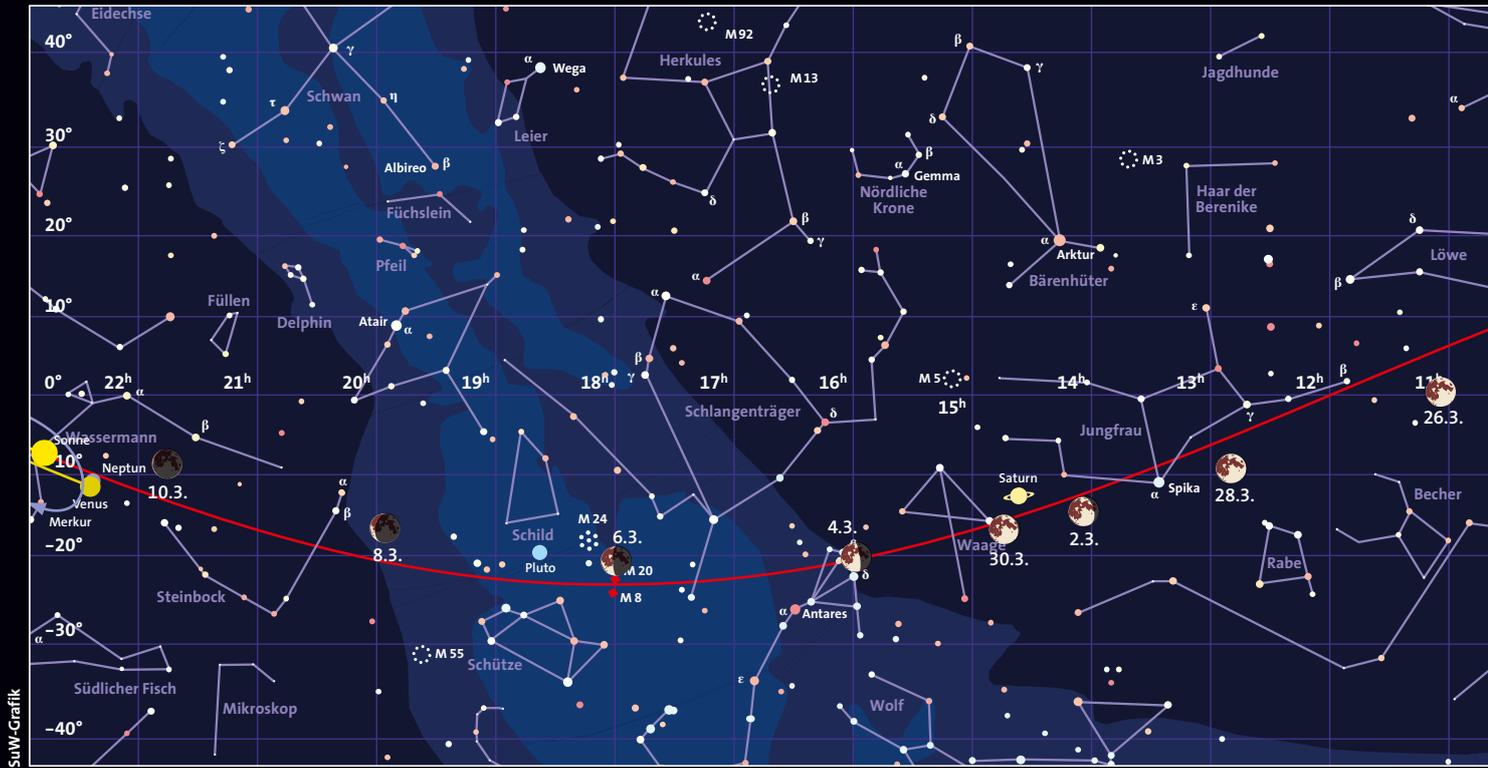


SuW-Grafik

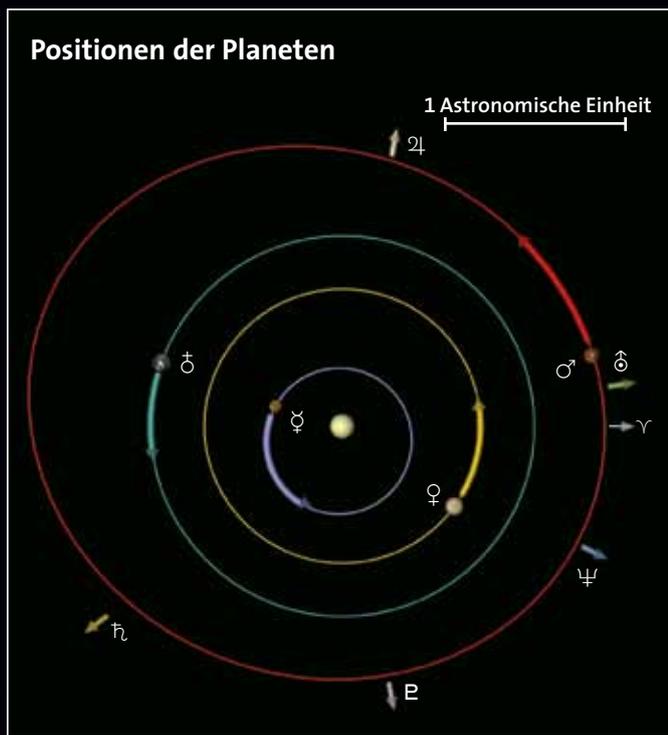
## Dämmerung, Mond- und Planetenlauf



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. März, 13 Uhr MEZ = JD 2 456 353,0

Tag	Datum	MEZ	Ereignis
Fr	1.3.	00:15	Mond bedeckt 49 Vir (5,2 mag)
Sa	2.3.	01:12	Mond bedeckt HIP 68763 (6,3 mag)
So	3.3.		Mirastern R Dra (7,6–12,6 mag, P = 246 Tage) im Maximum
Mo	4.3.	04:25	Mond bedeckt 9 $\omega^1$ Sco (3,9 mag)
		14 <sup>h</sup>	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne (0,629 AE von der Erde)
		22:53	<b>abnehmender Halbmond</b> (letztes Viertel), nahe bei Antares
Di	5.3.		Mirastern R Vir (7,0–11,1 mag, P = 146 Tage) im Maximum
Mi	6.3.	0 <sup>h</sup>	Mond in Erdnähe (Perigäum, 369 957 km)
			Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9–8,7 mag, P = 6,471 Tage) im Minimum
Sa	9.3.		Mirastern S Her (7,4–13,3 mag, P = 299 Tage) im Maximum
So	10.3.	07:20	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel
			Cepheide $\zeta$ Gem (3,6–4,2 mag, P = 10,1507 Tage) im Maximum
Mo	11.3.	20:52	<b>Neumond</b>
Di	12.3.	19 <sup>h</sup>	erste Abendsichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel
Mi	13.3.		Maximum der $\gamma$ -Normiden, ZHR bis 4
			Mirastern U Her (7,8–12,6 mag, P = 406 Tage) im Maximum
Sa	16.3.	22:19	Mond bedeckt HIP 16414 (6,8 mag)
So	17.3.	23:45	Mond bedeckt HIP 20614 (6,0 mag)
Mo	18.3.	20:08	Mond bedeckt HIP 23949 (6,5 mag)
			Mirastern R Boo (7,2–12,4 mag, P = 223 Tage) im Maximum
Di	19.3.	4 <sup>h</sup>	Mond in Erdferne (Apogäum, 404 261 km)
		18:27	<b>zunehmender Halbmond</b> (erstes Viertel)
			Kleinplanet (14) Irene in Opposition (8,9 mag)
			Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9–8,7 mag, P = 6,471 Tage) im Minimum
Mi	20.3.	12:02	astronomischer Frühlingsanfang, Äquinoktium = Tagundnachtgleiche
		23:53	Mond bedeckt HIP 33358 (6,8 mag)
Fr	22.3.		Mirastern R Peg (7,8–13,1 mag, P = 378 Tage) im Maximum
Sa	23.3.		Mirastern RT Cyg (7,4–12,0 mag, P = 190 Tage) im Maximum
Mi	27.3.	10:28	<b>Vollmond</b>
			Mirastern T Cep (6,1–10,0 mag, P = 388 Tage) im Maximum
Do	28.3.	19 <sup>h</sup>	Venus in oberer Konjunktion mit der Sonne (1,72 AE von der Erde)
Fr	29.3.	2 <sup>h</sup>	Uranus in Konjunktion mit der Sonne (21,05 AE von der Erde)
Sa	30.3.	05:03	Mond bedeckt HIP 72677 (6,5 mag)
		23:47	Mond bedeckt 43 $\nu$ Lib (4,8 mag)
So	31.3.	02:00	Beginn der Sommerzeit (MESZ = MEZ + 1 Stunde)
			Mond in Erdnähe (Perigäum, 367 504 km)
			Merkur in größter westlicher Elongation (27,8°)
			Bedeckungsveränderlicher BM Ori (7,9–8,7 mag, P = 6,471 Tage) im Minimum



Am Abend des 17. März gesellt sich die zunehmende Mondsichel zu Jupiter im »Goldenen Tor der Ekliptik«.

Zweimal in diesem Monat steht der Mond zwischen Spika und Saturn: am Morgen des 2. März und in der Nacht vom 28/29. März.

### Der Lauf des Mondes

In der ersten Nacht des Monats geht der noch fast volle Mond etwa eine Stunde vor Mitternacht auf. Bis in die frühen Morgenstunden des 1. März rückt er auf 1,5 Grad an Spika, den Hauptstern der Jungfrau, heran. In der folgenden Nacht sehen wir unseren Trabanten zwischen der Spika und dem Planeten Saturn, mit denen er ein flaches Dreieck bildet. Am 3. März – der Aufgang hat sich nun in die zweite Nachthälfte verschoben – steht der Mond im Sternbild Waage. Auf seinem Weg durch den Kopf des Skorpions bedeckt er am Morgen des 4. März den 3,9 mag hellen Stern  $\omega^1$  Sco (Eintritt am hellen Mondrand je nach Beobachtungsort gegen 03:40 Uhr MEZ, Austritt am dunklen Mondrand gegen 04:25 Uhr). Danach wandert er in den Schlangenträger, wo er in der Nacht vom 4. auf den 5. März das letzte Viertel erreicht.

In den nächsten drei Tagen durchquert der Mond den Schützen, wobei er erst kurz vor Beginn der Morgendämmerung aufgeht. Letztmals vor Neumond (11. März) können wir die schmale Sichel am 10. März gegen 07:20 Uhr MEZ dicht über dem Osthorizont erspähen.

Bereits am nächsten Abend, am 12. März, lässt sich die Sichel des nun wieder zunehmenden Mondes nach Sonnenuntergang über dem Westhorizont ausmachen. In den folgenden Tagen durchwandert der Mond die Sternbilder Fische und Widder. Am Abend des

17. März steht unser Trabant zwischen den Sternhaufen der Plejaden und der Hyaden im Stier, rund 3,5 Grad vom –1,8 mag hellen Jupiter entfernt (siehe Grafik oben).

Am Abend des 19. März erreicht der Mond sein erstes Viertel – es ist zunehmender Halbmond. In den Folgenächten zieht er durch die Sternbilder Zwillinge und Krebs und schließlich – in der Nacht vom 24. auf den 25. – südlich an Regulus im Löwen vorbei. Vollmond ist am 27. März. Eine Nacht später finden wir unseren Erdtrabanten zum zweiten Mal in diesem Monat zwischen Spika und Saturn in der Jungfrau (siehe Grafik oben).

### Die Planeten

**Merkur** gelangt am 4. März in untere Konjunktion zur Sonne. Er entfernt sich dann westlich von ihr und erreicht am 31. März seine größte westliche Elongation von 27,8 Grad. Das würde zu einer guten Morgensichtbarkeit führen, doch da die Ekliptik zu dieser Jahreszeit morgens nur wenig zum Horizont geneigt ist, erreicht der innerste Planet nur einen Höhenvorsprung von 6 Grad vor dem Tagesgestirn – viel zu wenig, um bei einer scheinbaren Helligkeit von 0,5 mag im Horizontdunst sichtbar zu werden.

**Venus** rückt beständig von Westen her an die Sonne heran und steht am 28. März in oberer Konjunktion. Sie ist deshalb den gesamten Monat nicht zu sehen.

**Mars** wird im Sternbild Fische, in das er Anfang des Monats eintritt, von der Sonne langsam eingeholt. Am 22. März zieht er in nur 40 Bogensekunden Abstand am Uranus vorbei, doch ist dieses Ereignis wegen der Nähe zur Sonne nicht zu beobachten.

**Jupiter** leuchtet nach Einbruch der Dunkelheit im Südwesten mit –1,9 mag gelblich-hell. Er steht noch immer nahe bei den Hyaden im Sternbild Stier. Am 17. März gesellt sich die Sichel des zunehmenden Mondes hinzu. Seinen höchsten Stand am Himmel erreicht er zu Monatsanfang um 18:10 Uhr MEZ, am Monatsende schon um 16:30 Uhr MEZ (= 17:30 Uhr MESZ). Sein scheinbarer Durchmesser nimmt im Lauf des Monats von 39 auf 36 Bogensekunden ab; seine scheinbare Helligkeit reduziert sich auf –1,7 mag.

**Saturn** im Sternbild Waage ist Anfang des Monats noch ein Objekt der zweiten Nachthälfte. Seine Aufgangszeiten ver-

### Erscheinungen der Galileischen Jupitermonde

Tag	Mond	Uhrzeit (MEZ), Ereignis
1	Ganymed	22:26 DA
2	Ganymed	00:45 DE
3	Europa	22:28 BA
4	Europa	00:56 BE; 01:10 VA
	Io	22:33 DA; 23:51 SA
5	Io	00:44 DE; 19:49 BA; 23:18 VE
	Europa	19:47 DE; 19:56 SA; 22:21 SE
	Ganymed	19:59 VE
6	Io	19:13 DE; 20:31 SE
12	Io	00:30 DA; 21:45 BA
	Europa	20:00 DA; 22:26 DE; 22:32 SA
	Ganymed	21:38 VA
13	Ganymed	00:01 VE
	Io	18:59 DA; 20:16 SA; 21:10 DE; 22:27 SE
14	Europa	19:36 VE
	Io	19:42 VE
19	Ganymed	20:33 BA; 22:57 BE
	Europa	22:40 DA
	Io	23:43 BA
20	Io	20:57 DA; 22:12 SA; 23:09 DE
21	Europa	19:42 BE; 19:46 VA; 22:15 VE
	Io	21:38 VE
27	Io	22:56 DA
28	Europa	19:58 BA
	Io	20:10 BA; 23:33 VE
29	Io	19:38 DE; 20:48 SE
30	Europa	19:27 SE
	Ganymed	19:48 SA; 22:13 SE

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

Zentralmeridiane des Jupiter			
Tag	Uhrzeit	System I	System II
1.3.	1:00 MEZ	340,6°	356,0°
Zunahme in	10 s	0,102	0,101
	1 min	0,610	0,604
	10 min	6,095	6,042
	1 h	36,570	36,253
	10 h	5,704	2,526
	1 d	157,690	150,063
	10 d	136,900	60,633

schieben sich im Laufe des März in die ersten Stunden der Nacht. Seine Helligkeit steigt von 0,6 mag auf 0,45 mag. Sein Ringsystem und seine helleren Monde lassen sich nun mit aller nötigen Mühe studieren.

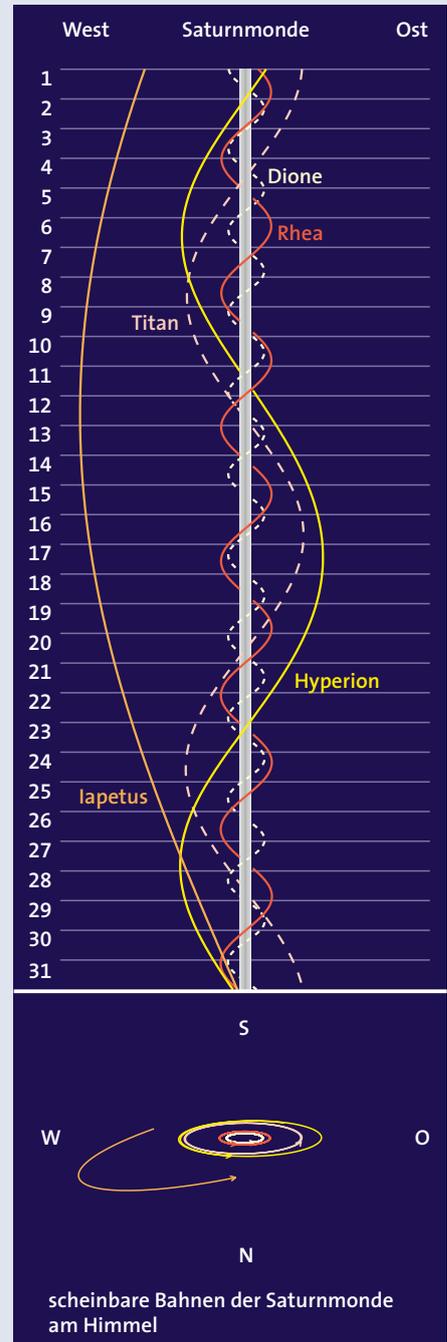
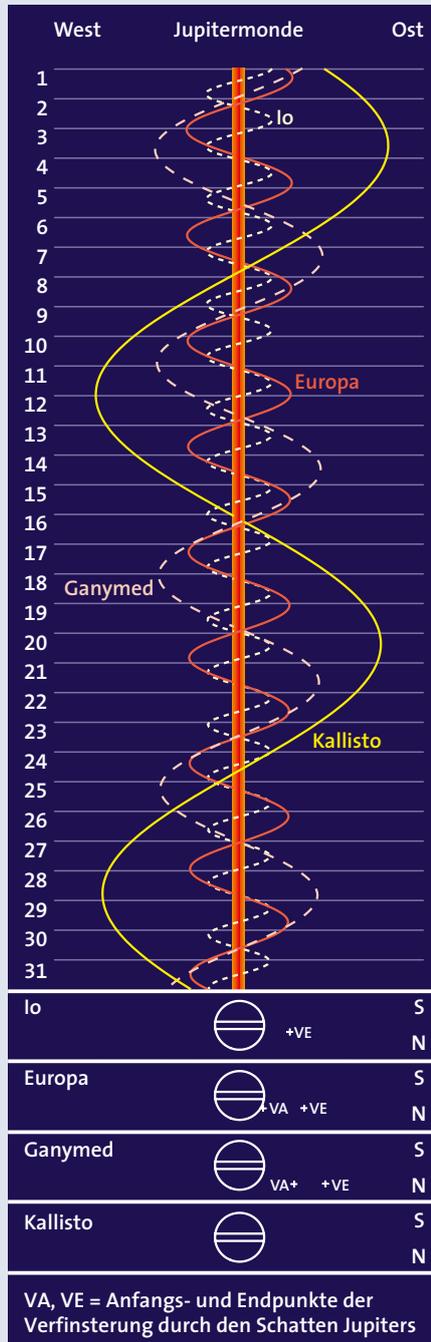
**Uranus** steht unbeobachtbar nahe an der Sonne. Am 29. März gelangt er in Konjunktion mit der Sonne.

**Neptun** steht – wie Merkur – im Wassermann. Wie dieser taucht er nun zwar am Morgenhimmel auf, zu einer Sichtbarkeit reicht es wegen der flachen Ekliptik aber nicht.

## Zwergplaneten

(1) **Ceres** bewegt sich langsam fast parallel zur Grenze der Sternbilder Stier und Fuhrmann in östliche Richtung. Nach Einbruch der Dunkelheit hat sie bereits den höchsten Stand am Himmel überschritten. Mit anfangs noch 7,5 mag ist sie leicht mit einem Fernglas aufzufinden.

(134340) **Pluto** im Sternbild Schütze ist nur 14,1 mag hell und steht am frühen Morgen tief im Südosten. UWE REICHERT



Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

# APM Doublet ED Apo 152/1200 mm OTA

Wir haben einen neuen, leichten 2-linsigen ED Apo entwickeln lassen. Einen 6" f/8 ED mit der Glaskombination Chengdu CDGM FK61 und Lanthanium H-LAF53. Die Optik besteht aus 2 Elementen mit Luftspalt. Der Spalt ist nur 0,2 mm schmal, um eine schnelle Auskühlung zu gewährleisten. Die Linsenfassung wurde für eine verspannungsfreie Lagerung der Optik von -15°C bis +40°C ausgelegt und zentriert, die einzelnen Linsen mit speziellen temperaturkompensierenden Teflonschrauben. Optional gegen Aufpreis erhalten Sie ein interferometrisches Testprotokoll des Tests bei 532 nm (grün) Wellenlänge. Als Fokussierer kommt ein neu entwickelter 2,5" Zahntrieb Auszug mit 1:10 Untersetzung zum Einsatz, der ohne Verbiegung eine hohe Zuladung für die Fotografie ermöglicht. Ein 2" auf 1,25" zentrisch klemmender Adapter ähnlicher Bauart wie TEC/USA, aber einfacher wird mitgeliefert - kein Vergleich mit den einfachen chinesischen Adaptern mit Messingklemming!

Für die Fotografie haben wir den Backfokus auf 180 mm ab 2" Anschluß ausgelegt und die Tubusblenden auf ein maximal ausgeleuchtetes Feld gerechnet. Das Tubusende hat die Gewinde M109 x 1 und M95 x 1 um den Fokussierer auf Wunsch auch gegen den perfekten 2,5" oder 3" Starlight Feathertouch Fokussierer austauschen zu können. Zum Transport ist die Taukappe des Tubus einschiebbar.

**Lieferumfang:**

- Optischer Tubus
- 1 Paar Rohrschellen
- 2,5" Okularauszug mit 1:10 Untersetzung
- 3" Losmandy-Style Prismenschiene
- 50 mm Sucher mit Halter
- Transportkoffer

**technische Spezifikationen:**

- Okularauszug: 2,5" Zahnstangenauszug mit 1:10 Untersetzung
- Backfocus: 180 mm
- Transportlänge: 1020 mm
- Tubusgewicht: 10,7 kg

**VK: 3.990.-**

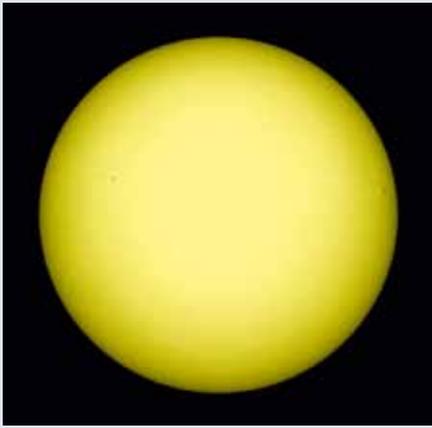
**Lieferung ab März / April 2013**

Rufen Sie uns gleich an, wir helfen Ihnen gerne weiter!

**APM TELESCOPES**

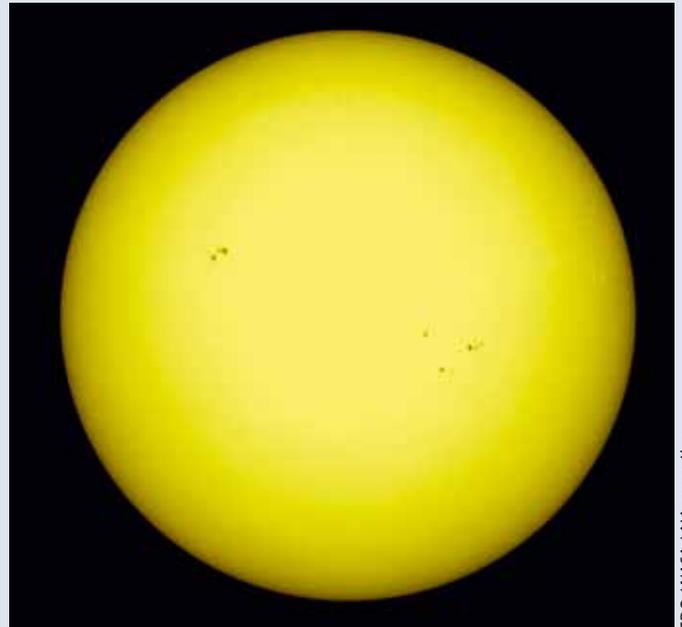
Poststrasse 79 • 66780 Rehlingen-Siersburg • Tel: 06835 - 923949-0

**www.apm-telescopes.de**



Vor allem in der ersten Dezemberhälfte hatte der Besitzer eines kleineren Teleskops, wie hier am 8. Dezember 2012, wieder den Eindruck einer recht inaktiven Sonne.

In der zweiten Monatshälfte waren wieder mehrere Fleckengruppen auf der Sonne zu sehen, sie blieben aber wie hier am 22. Dezember recht klein. Einige Gruppen bildeten bemerkenswert nahe Paarungen, zum Beispiel links der Bildmitte.



## Sonnenaktivität aktuell

Im Dezember 2012 hielt der Trend der beiden Vormonate zu einem eher ruhigen Geschehen auf der Sonne an. Besonders um den 8. Dezember herum wirkte die Sonne vor allem für Besitzer eines kleinen Teleskops inaktiv, was hinsichtlich der zeitlichen Nähe zum Maximum des 24. Zyklus immer wieder überrascht (siehe Bild oben). Dies drückt sich auch in einer noch niedrigeren Relativzahl aus, Beobachter des Sonne-Netzes der Vereinigung der Sternfreunde ermittelten für Dezember ein Relativzahl-Monatsmittel von 42,5 (zum Vergleich:  $Re = 57,8/67,7$  im Oktober/November 2012; reguläre Maximumswerte  $Re$  betragen zwischen 120 und 200).

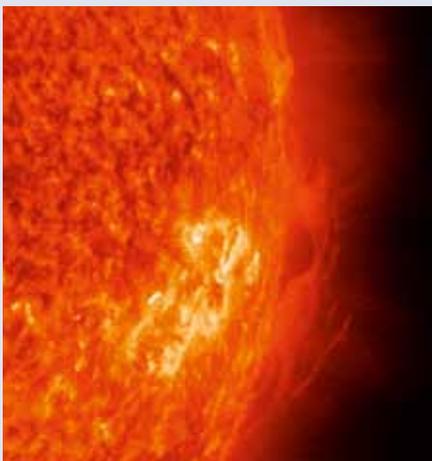
Die Längenregion, die wir in den Tagen um den 8. Dezember zu sehen bekamen, hatte sich bereits in den beiden Vormonaten als notorisch inaktiv erwiesen, denn eine Sonnenrotation dauert ja fast genau einen Monat. Dies ist bemerkenswert, weil in aktiven Jahren eigentlich ständig neue Aktivitätsgebiete an die Oberfläche gelangen, so dass derartig große inaktive Bereiche normalerweise gar nicht zu sehen sind. Sie treten eher in den ersten und letzten, nicht sonderlich aktiven Jahren eines Zyklus auf.

Wie in den beiden Vormonaten sah der Sonnenbeobachter auch im Dezember wieder in der zweiten Monatshälfte wesentlich mehr Fleckengruppen, aber diese

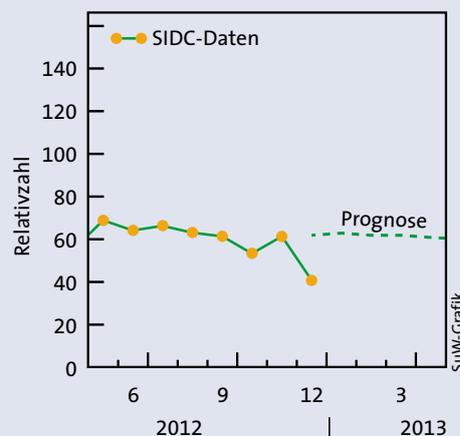
blieben recht klein und inaktiv (siehe Bild oben). Das in diesem 24. Zyklus anhaltende Fehlen wirklich großer Gruppen mit viel Penumbrafläche vom Waldmeier-Typ F führt uns vor Augen, dass der Trend zu niedrigeren Feldstärken der zur Photosphäre aufsteigenden Magnetfelder weiterhin anhält. Was dies für Konsequenzen für das kommende Minimum um 2018 und das im 25. Zyklus anstehende Maximum (um 2023?) haben wird, darüber lässt sich bisher nur spekulieren.

Mehrere Fleckengruppen im Dezember traten zudem in bemerkenswert nahen Paarungen auf, mit einem Breitenunterschied von nur fünf bis acht Grad. Dabei entstehen besonders komplexe Feldkonfigurationen, die durch Reorganisation blitzartig Energie freisetzen können und sich dann als Flares bemerkbar machen. Aber selbst unter diesen günstigen geometrischen Bedingungen traten keine heftigen Ausbrüche auf, es zeigten sich nur Flares von mittlerer Stärke (Klasse C). Dies bestärkt das Bild einer im Dezember schon eher ruhigen, anstatt hochaktiven Sonne. Solch ruhige Bedingungen sind allerdings günstig für das Auftreten der langlebigen »ruhenden Protuberanzen«, die der mit einem schmalbandigen H-alpha-Filter ausgerüstete Sonnenbeobachter als wolkenartige, majestätische Bögen am Sonnenrand verfolgen kann. Sie sind zudem als dunkle Filamente vor der Chromosphäre auf der Sonnenscheibe im H-alpha-Licht zu erkennen (siehe Bild links).

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Eine nur wenig aktive Sonne fördert das Auftreten der majestätisch wirkenden »ruhenden Protuberanzen«, hier eine Aufnahme des Solar Dynamics Observatory der NASA vom 26. Dezember 2012.



Seit Jahresbeginn 2012 sind die Werte der Sonnenfleckenzahlen mäßig hoch und schwanken nur wenig. Die Prognose sieht einen geringfügigen Anstieg der Relativzahlen für die nächsten Monate voraus.



DAS  
STERNE UND  
WELTRAUM-  
ABO

- SPAREN:** 12 Ausgaben für nur € 7,10 je Heft (inkl. Inlandsversand) anstatt € 7,90 im Einzelkauf)
- 2 IN 1:** Zur Printausgabe erhalten Sie drei Tage vorher die Digitalausgabe
- ARCHIV:** Komplettzugriff auf das *Sterne und Weltraum*-E-Paper-Heftarchiv

Zusätzlich für Ihre Abobestellung erhalten Sie ein Präsent Ihrer Wahl!  
Weitere Prämien im Aboshop



**DAS BUCH »DIE GROSSEN FRAGEN – UNIVERSUM«**

behandelt grundlegende Probleme und Konzepte in der Wissenschaft, die Forscher und Denker seit jeher umtreiben.



**SUW-POLO-SHIRT**

Das schicke *Sterne und Weltraum*-Jubiläums-Poloshirt! Bestehend aus 100 % Baumwolle mit hochwertiger Logobestickung im linken Brustbereich. Erhältlich in den Größen M und XL.



**NELSONTELESKOP + SPEKTRUM NEO NR. 1**

Mit dem Bausatz lässt sich ein schönes Teleskop mit fünf Auszügen und einer sechsfachen Vergrößerung basteln. Dazu gibt es noch die *Spektrum NEO*-Ausgabe »Unser Universum«.

[www.sterne-und-weltraum.de/abo](http://www.sterne-und-weltraum.de/abo)



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

**Spektrum**  
DER WISSENSCHAFT

VERLAG

WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND

## Kleinplaneten

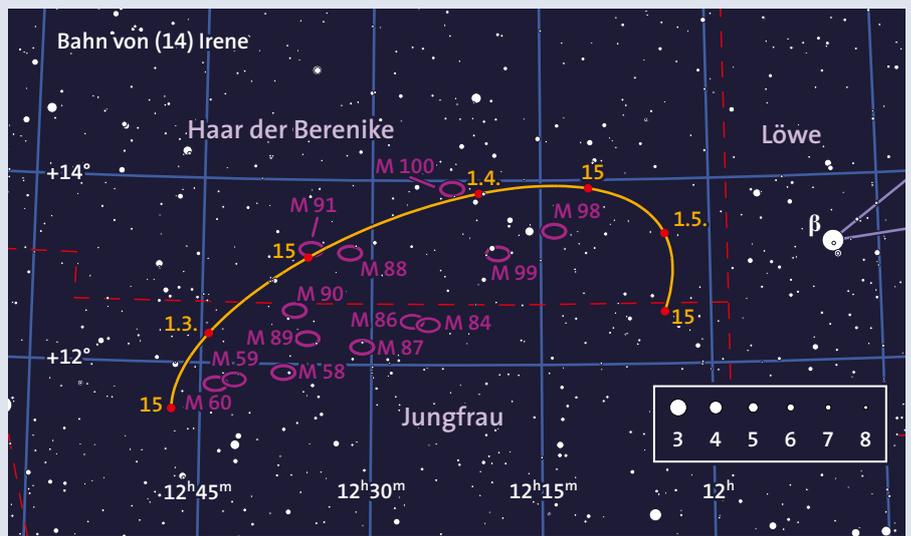
Mit einem Fernrohr ab einer Öffnung von 10 bis 15 Zentimetern lässt sich der 11,5 mag helle Kleinplanet (65) Cybele gleich am 1. März besonders leicht auffinden, denn in den Abendstunden steht er nur zwei Bogenminuten von Rho Leonis (3,9 mag) entfernt – siehe die Tabelle rechts für diese und andere Begegnungen.

Am 19. März kommt der Planetoid (14) Irene im Sternbild Haar der Berenike in eine sehr günstige Opposition zur Sonne und erreicht mit 8,9 mag seine größtmögliche Helligkeit (siehe die Aufsuchkarte rechts). Wegen seiner Bahnexzentrizität von  $e = 0,166$  bleibt er bei ungünstigen Oppositionen mehr als 1,5 mag schwächer. Anfang März beträgt seine Helligkeit noch 9,2 mag, am Monatsende 9,0 mag. Die Kulminationszeiten verlagern sich im Monatsverlauf von 02:28 Uhr auf 00:08 Uhr MEZ (alle Zeiten gelten für Mannheim). Bei der Opposition ist der Planetoid noch knapp 1,2 Astronomische Einheiten von der Erde entfernt. Der 152 Kilometer große Himmelskörper umrundet die Sonne auf einer um gut neun Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn einmal in 4,2 Jahren. Er wurde am 19. Mai 1851 von John Russell Hind in London entdeckt. Sein Name leitet sich von der Hore Eirene ab, die in der griechischen Mythologie die Verkörperung des Friedens darstellte. Ein besonderes Ereignis findet in den Morgenstunden des 22. März statt: (14) Irene zieht dann über die 9,4 mag helle Galaxie M100 hinweg! Aufnahmen dieser Begegnung senden Sie bitte an die Redaktion.

Die Aufsuchkarten auf der Seite 64 und oben finden Sie rotlichtfähig unter: [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1182183](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1182183)

## Meteore

Die wenigen im März beobachtbaren Sternschnuppen sind überwiegend sporadischer Natur, sie lassen sich also keinem Radianten mit nennenswerter Aktivität zuordnen. Allenfalls die Meteore aus der Ekliptikregion, die unter dem Begriff der **Anthelionquelle** zusammengefasst werden, kann der visuelle Beobachter noch erfassen. Die Teilchen, die diese Meteore verursachen, bilden aber keinen eigent-



Ernst E. von Voigt

### Kleinplaneten: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MEZ	Planetoid	$m_{Pl}$ [mag]	Abstand und P. W.	Objekt	$m_{Obj}$ [mag]	Position 2000 $\alpha$ $\delta$
1.3.	19:10	(65) Cybele	11,5	2,0' 26°	$\rho$ Leo	3,9	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 8" +9°18'
3.3.	20:00	(230) Athamantis	10,7	6,5 348	41 Sex	5,8	10 50,3 -8 54
5.3.	06:00	(3) Juno	11,2	3,5 298	SAO 163012	6,0	19 49,0 -10 52
7.3.	02:20	(1) Ceres	8,4	23 172	$\beta$ Tau	1,6	5 26,3 +28 36
13.3.	20:50	(9) Metis	10,3	6,0 8	53 Aur	5,8	6 38,4 +28 59
14.3.	23:00	(349) Dembowska	11,2	5,0 23	SAO 76654	5,9	4 34,6 +28 58
19.3.	21:00	(9) Metis	10,4	6,0 167	28 Gem	5,4	6 44,8 +28 58
22.3.	05:00	(14) Irene	8,9	2,5 148	M 100 <sup>1)</sup>	9,4	12 22,9 +15 49
26.3.	00:35	(192) Nausikaa	11,7	10,5 188	$\alpha$ Leo	1,4	10 08,4 +11 58

<sup>1)</sup>Galaxie Typ Sc, Größe 6,9 × 6,2 Bogenminuten

(4) **Vesta** bewegt sich durch das Sternbild Stier und ist am Monatsanfang 7,9 mag, am Monatsende 8,2 mag hell. Die Untergangzeiten verfrühen sich von 02:28 Uhr MEZ zum Monatsanfang auf 01:14 Uhr MEZ Ende März.

(15) **Eunomia** kommt am 17. März im Sternbild Becher in Opposition zur Sonne und wird 9,6 mag hell. Anfang März (Kulmination um 01:26 Uhr MEZ) und Ende März (Kulmination um 22:58 Uhr MEZ = 23:58 MESZ) ist der Planetoid 9,8 mag hell.

(29) **Amphitrite** steht am 12. März im Sternbild Löwe der Sonne gegenüber und wird maximal 9,2 mag hell. Am Monatsanfang steht der Planetoid mit 9,4 mag um 01:33 Uhr MEZ im Süden, am Monatsende um 23:04 Uhr MEZ = 00:04 Uhr MESZ.

Auch (40) **Harmonia** wird in den letzten Märztagen heller als 10 mag und kommt am 31. März in der Jungfrau in Opposition zur Sonne. Der 9,9 mag helle Kleinplanet kulminiert dann um 00:46 Uhr MEZ.

MICHAEL SARCANDER

lichen Strom, sondern ein Sammelsurium von Partikeln, deren Bahnen derjenigen unserer Erde stark ähneln und sie daher ständig kreuzen. Die Koordinaten des Zentrums dieses Radiantengebiets sind in der Tabelle auf S. 75 oben angegeben.

Eine sehr ergiebige Alternative zur visuellen Meteorbeobachtung ist der Einsatz von Videokameras. Es gibt heute besonders lichtempfindliche CCD-

Kameras für nächtliche Überwachungszwecke, mit denen sich Sternschnuppen ohne Bildverstärker aufzeichnen lassen. Geeignete Modelle hierfür sind die Mintron 12V6 und die Watec 902H2 Ultimate, die deshalb schon vielfach in der Meteorbeobachtung eingesetzt werden. Beide Kameras arbeiten mit dem 1/2-Zoll-ExView-HAD-Chip von Sony. Für eine hohe Ausbeute wären auch Objektive mit

Öffnungen größer als  $f/1,0$  zu empfehlen, von denen aber praktisch keine mehr am Markt zu finden sind. Man kann aber auch mit einem  $f/1,2$ -Objektiv beginnen, das mit Brennweiten zwischen sechs und zwölf Millimeter eher erhältlich ist.

Das Videosignal lässt sich über ein BNC-Kabel im Prinzip in eine beliebige PC-Videokarte einspeisen, digitalisieren und am Bildschirm ansehen. Zweckmäßig ist es jedoch, die Meteore von einer Software automatisch erkennen und abspeichern zu lassen.

Mehr als 60 Stationen arbeiten derzeit im Videonetz der International Meteor Organization (IMO) mit dem von Sirko Molau dafür entwickelten Programm MetRec. Es arbeitet mit einer speziellen Framegrabber-Karte zusammen, die den treffenden Namen Matrox Meteor II trägt und noch auf dem Gebrauchtmart angeboten wird. Der große Vorteil dieser Vorgehensweise ist die einheitliche Auswertung

aller beteiligten Stationen mit der gleichen Karte und Software. Die Qualität der Digitalisierung ist sehr gut, und die IMO-Daten sind so auch sehr homogen. Darüber hinaus ist auch das Programm UFOCapture eine gute Alternative.

Das MetRec-Programm läuft eine komplette Nacht durch und schaltet sich ab, wenn die Sonne vor ihrem Aufgang einen voreingestellten Winkelabstand zum Horizont unterschreitet. Auch Zeiten mit Wolkendurchzug werden automatisch erkannt und aus der registrierten Beobachtungszeit herausgenommen. Dadurch lassen sich nicht nur die Himmelsbahnen der Meteore genauer bestimmen, sondern auch die Aktivitätsraten mit denen eines visuellen Beobachters vergleichen. Das von der Kamera überwachte Volumen in der Erdatmosphäre ist dabei auf jeden Fall besser bestimmt.

Überlagern sich die beobachteten Raumbereiche mehrerer Stationen, dann

Radiant der Anthelionquelle		
Datum	$\alpha$	$\delta$
28.2.	172°	+2°
5.3.	177°	0°
10.3.	182°	-2°
15.3.	187°	-4°
20.3.	192°	-6°

können Meteore gleichzeitig aus mehreren Blickwinkeln aufgezeichnet werden. Aus der Triangulation ergibt sich dann die wahre räumliche Bewegung des Teilchens durch die Atmosphäre und bei Bestimmung der Winkelgeschwindigkeiten auch seine ursprüngliche Bahn im Sonnensystem. Solche Bahnelemente sind die eigentlichen Informationen, mit deren Hilfe sich auch schwache Ströme verlässlich ausmachen lassen und mit denen man sogar ihre Entwicklung untersuchen kann. RAINER ARLT

## Kometen

Am 10. März 2013 ist es soweit: Der Schweifstern **C/2011 L4 (PANSTARRS)** durchläuft sein Perihel. Der Komet sollte dann bei guten atmosphärischen Sichtverhältnissen bereits eine halbe Stunde

nach Sonnenuntergang in nur vier Grad Höhe über dem westlichen Horizont sichtbar werden, denn voraussichtlich wird er in diesen Tagen heller als 0 mag! Vielleicht legt er sogar noch etwas drauf, bis zu -2 mag sind im Bereich des Möglichen – allerdings gilt dies auch im umgekehrten Sinne. Eine ausführlichere Diskussion der Sichtbarkeitsbedingungen und Aussichten finden Sie auf S. 64.

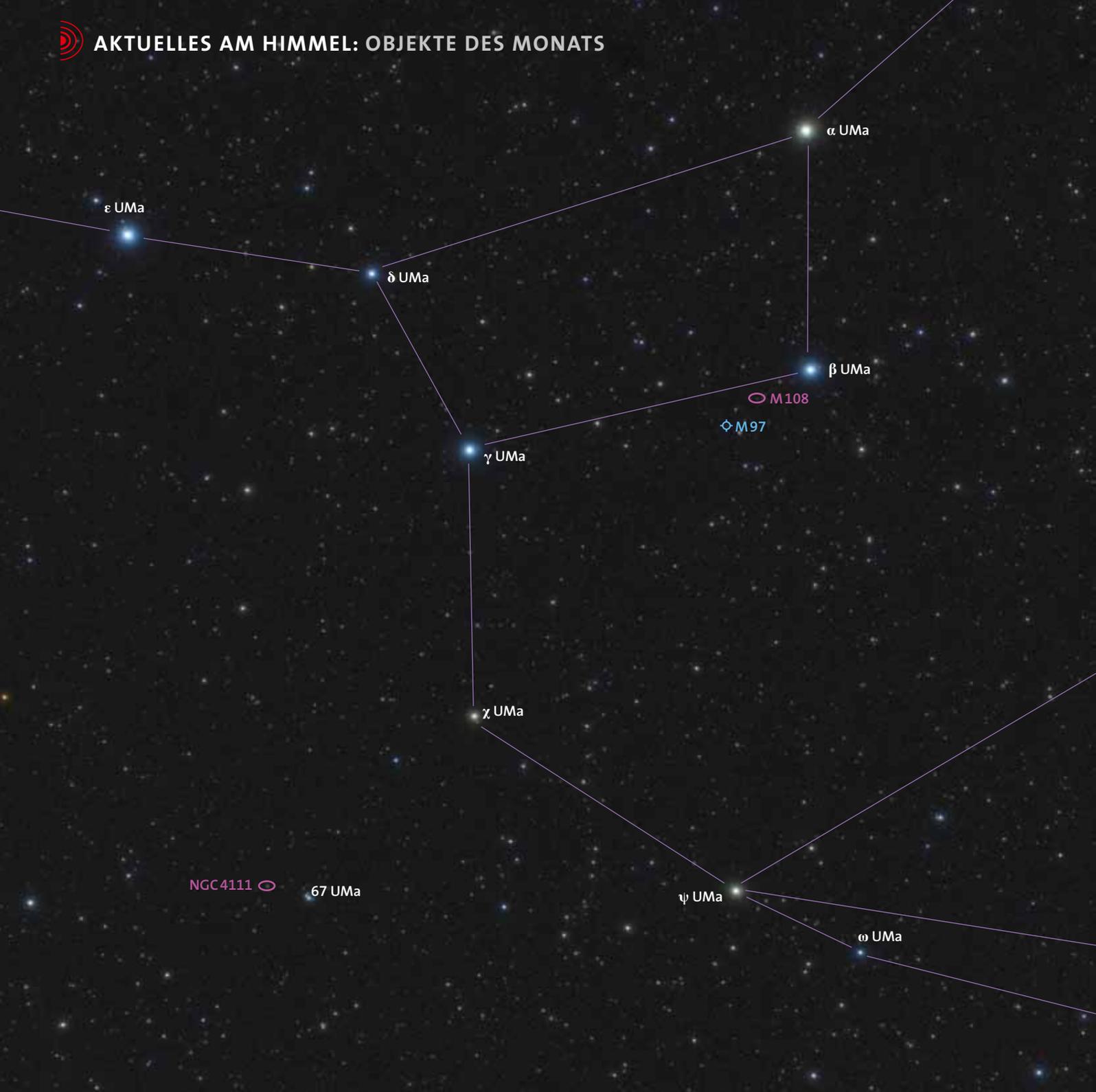
Am 13. März befindet sich C/2011 L4 etwa sieben Grad südwestlich der schmalen Mondsichel, in deren Richtung der Gasschweif des Kometen weisen wird – diese Konstellation verspricht einen eindrucksvollen Anblick für das bloße Auge (siehe Grafik S. 64). Im weiteren Monatsverlauf wandert dieser außergewöhnlich

helle Schweifstern weiter nordwärts in das Sternbild Andromeda. Am 27. März wird er, dann nur noch etwa 2 mag hell, nahe am Stern Delta Andromedae vorbeiziehen.

Etwa eine Million mal lichtschwächer als der Schweifstern PANSTARRS ist gewöhnlich der periodische Komet **29P/Schwassmann-Wachmann**, der etwas außerhalb der Jupiterbahn gemächlich die Sonne umkreist. Sein großer Bekanntheitsgrad gründet sich auf seine unregelmäßigen Helligkeitsausbrüche, die ihn bis zu vier Größenklassen heller erscheinen lassen können. Eine engere Überwachung dieses Kometen kann ich daher sehr empfehlen. MICHAEL MÖLLER

Kometenbahndaten		
Komet	C/2011 L4 (PANSTARRS)	29P/Schwassmann-Wachmann
Periheldurchgangszeit $T$	2013 März 10,1674	2019 April 12,8975
$q$ [AE]	0,301555	5,739600
$e$	1,000042	0,043493
Perihel $\omega$	333°6497	50°6792
Knoten $\Omega$	65°6662	312°5378
Inklination $i$	84°2075	9°3763
$H_0$ [mag]/ $n$	4,0/4	4,0/3

Kometenephemeriden															
Datum	Position 2000		$\Delta$	$r$	$m_1$	Elong.	Phase	Datum	Position 2000		$\Delta$	$r$	$m_1$	Elong.	Phase
	$\alpha$	$\delta$	[AE]	[AE]	[mag]				$\alpha$	$\delta$	[AE]	[AE]	[mag]		
<b>C/2011 L4 (PANSTARRS)</b>								<b>29P/Schwassmann-Wachmann</b>							
22.2.	22 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 8	-38°11'	1,188	0,559	1,8	27°9	55°9	22.2.	14 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 1	-23°50'	5,760	6,230	13,8	114°1	8°3
27.2.	23 07,7	-31 01	1,126	0,451	0,8	23,5	61,1	27.2.	14 11,7	-23 56	5,688	6,229	13,7	119,1	8,0
4.3.	23 49,0	-20 49	1,098	0,357	-0,3	18,8	63,4	4.3.	14 11,0	-24 02	5,618	6,228	13,7	124,1	7,6
9.3.	0 18,0	-8 10	1,105	0,304	-1,0	15,5	60,8	9.3.	14 10,0	-24 05	5,553	6,228	13,7	129,1	7,1
14.3.	0 31,9	+4 47	1,133	0,324	-0,6	15,9	56,9	14.3.	14 08,8	-24 07	5,493	6,227	13,7	134,2	6,6
19.3.	0 35,3	+15 54	1,170	0,404	0,4	19,4	55,1	19.3.	14 07,4	-24 08	5,438	6,226	13,6	139,3	6,0
24.3.	0 34,6	+24 57	1,210	0,508	1,5	24,2	53,7	24.3.	14 05,7	-24 06	5,388	6,225	13,6	144,3	5,4
29.3.	0 32,6	+32 32	1,251	0,618	2,4	29,3	52,1	29.3.	14 03,9	-24 03	5,345	6,225	13,6	149,4	4,7
3.4.	0 30,4	+39 06	1,292	0,728	3,2	34,1	50,4	3.4.	14 01,8	-23 58	5,308	6,224	13,6	154,3	4,0



Peter Wienerroither

## Galaxien und andere Objekte im Großen Bären

Der Große Bär, besser bekannt als der Große Wagen, bietet eine Vielzahl attraktiver Beobachtungsziele. Auf unserer Himmelswanderung inspizieren wir einen Planetarischen Nebel und zwei Galaxien.

### Eulengesichtiger letzter Sternenhauch

Auch wenn der Große Bär besonders reich an Galaxien ist, so gibt es hier auch noch andere interessante Objekte. Allen voran möchte ich hier den 9,9 mag hellen, visu-

ell rund drei Bogenminuten großen und runden Planetarischen Nebel M97 nennen. Er befindet sich 2,25 Grad südöstlich von beta UMa, und damit etwa ein halbes Grad südlich der unteren Kante des Wagenkastens, unweit der Galaxie M108 (siehe Übersichtsbild oben). In diesem Gebiet mit dem Sucher angekommen, sollten Sie nun im Teleskop den Planetarischen Nebel mit einer etwa 50-fachen Vergrößerung als ein kleines Lichtscheibchen erkennen können.

M97 verträgt jedoch noch erheblich höhere Vergrößerungen, am besten von der halben Millimeterzahl der Teleskopöffnung. Ab zehn Zoll Öffnung wird auch der Grund für den Spitznamen »Eulennebel« sichtbar: Zwei große, dunkle Höhlen bilden sich in der mattleuchtenden Scheibe des Planetarischen Nebels heraus und vermitteln den Eindruck eines Eulengesichts (siehe Bild rechts). Ein Nebelfilter steigert den Kontrast zum Himmelshintergrund, so dass dieser Eindruck selbst bei aufge-

helltem Himmel möglich ist. Auch der Zentralstern zeigt sich ab etwa zehn Zoll Teleskopöffnung, aber besser ganz ohne Filter. Dazu muss allerdings die Luft sehr ruhig sein, und Sie sollten eine hohe Vergrößerung einsetzen.

## Überreste eines ungewöhnlichen Vorgangs

Mit dem Zentralstern sehen wir den verbliebenen Kern des ehemaligen Riesensterns, dessen »letzter Hauch« – ein mehr als 30 000 Jahre lang anhaltender, kräftiger, aber mit etwa 20 Kilometer pro Sekunde vergleichsweise langsamer, kühler und staubiger Sternwind – die heute sichtbare Hülle des Eulennebels – gebildet hat. Insgesamt wird die im Nebel befindliche Masse auf eine halbe Sonnenmasse geschätzt. Der Massenverlust durch den kühlen Sternwind dauert an, bis der heiße Kern freigelegt wird. Dessen intensive ultraviolette Strahlung regt dann die Nebelhülle zum Leuchten an, und ein heißer, schneller und dünner Restwind beschleunigt ihre Expansion von innen. Bei M97 werden derzeit Geschwindigkeiten um 40 Kilometer pro Sekunde beobachtet. Die Bildung eines solchen Planetarischen Nebels vollzieht sich also über einen längeren Zeitraum und darf deshalb nicht mit einer Supernova-Explosion verwechselt werden. Letztere weist zudem auch



Stefan Heutz

**M 108 ist eine ferne Schwestergalaxie unserer Milchstraße, auf die wir von der Seite blicken. Größere Teleskope zeigen eine Menge von Details in diesem Objekt.**

bis zu 100-fach höhere Expansionsgeschwindigkeiten auf. Diese dramatische Variante eines Sterntods ist den sehr massereichen Sternen vorbehalten oder die Folge einer speziellen Doppelsternentwicklung.

Vor etwa 12 000 Jahren wurde der heiße Kern in M97 freigelegt, somit ist er ein relativ weit entwickelter Planetarischer Nebel. Bei einer Entfernung von gut 3000 Lichtjahren ergibt sich deshalb ein Durchmesser von 2,5 bis 3 Lichtjahren, denn die Expansion hält schon lange an.

Somit fällt es dem Zentralstern nun immer schwerer, auf diese weite Distanz das Gas des Nebels mit seiner Strahlung noch zu ionisieren. Die Hülle von M97 ist deshalb im Begriff, sich wieder abzukühlen und durch Rekombination erneut neutral zu werden. Diese Abkühlung ist vor allem in den »Augenhöhlen« schon weit fortgeschritten und hat somit das den Beobachter anstarrende Eulengesicht geformt.

## Ungleiche Nachbarn

M108 ist eine zwar nur 10 mag helle, aber mit  $8 \times 1,5$  Bogenminuten recht kompakte und somit angenehm flächenhelle Galaxie. Sie liegt knapp unterhalb der Verbindungslinie von  $\beta$  UMa zu  $\gamma$  UMa, also der Unterkante des Wagenkastens, nur gut ein Grad von ihrem ungleichen Nachbarn M97 entfernt, zwischen dem Planetarischen Nebel und  $\beta$  UMa. Mit einem Weitfeldokular und niedrigster Vergrößerung im Teleskop müssen Sie vom Stern  $\beta$  nur anderthalb Grad in Richtung  $\gamma$  UMa schwenken, also in südöstlicher Richtung (siehe das Übersichtsbild links). Dann sollten Sie die Galaxie als kleinen, zigarrenartig gestreckten und diffusen Lichtklecks etwas südlich der Gesichtsfeldmitte sichten. Offensichtlich blicken wir bei M108 nahezu von der Seite auf eine Spiralgalaxie.

Schon ein mittelgroßes Teleskop mit acht Zoll Öffnung zeigt in einer klaren Nacht eine Andeutung der komplexen dunklen und hellen Strukturen in M108 (siehe Bild oben). Dazu eignen sich auch hier wieder Vergrößerungen von etwa der Hälfte der Millimeterzahl der Öffnung am



Manfred Schwarz

**Zwei schon abgekühlte, dunkle Bereiche in der Nebelhülle vermitteln dem Beobachter des Planetarischen Nebels M97 den Eindruck eines Eulengesichts.**

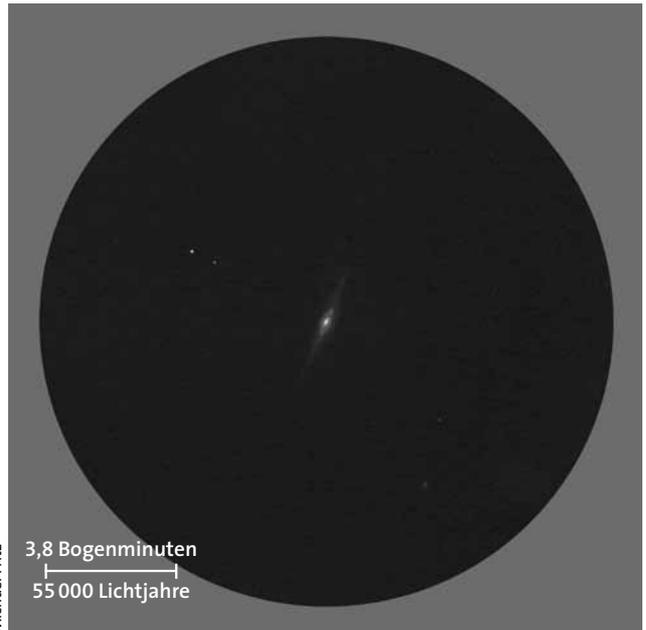
## NGC 4111: eine Galaxie in Kantenstellung mit hellem Kern

Die 10,7 mag helle S0-Galaxie NGC 4111 zählt sicher nicht zu den bekannteren Objekten ihrer Gattung am Frühlingshimmel. Sie befindet sich eigentlich im Sternbild Jagdhunde, liegt dabei aber nur wenige Bogenminuten von der Grenze zum Großen Bären entfernt, manche ältere Quellen führen sie daher unter »Großer Bär«. Ihre Position ist  $12^{\text{h}}07^{\text{m}}1$  und  $43^{\circ}04'$ .

Zusammen mit NGC 4117, 4118, 4138, 4143 und einigen anderen Galaxien bildet sie eine kleine Gruppe in etwa 50 Millionen Lichtjahren Entfernung innerhalb der »Ursa Major Cloud«, die viele der hellen Galaxien dieser Himmelsregion beinhaltet. Die nur 4,8 Bogenminuten südsüdwestlich gelegene Galaxie NGC 4109, der nächstgelegene, schwach sichtbare Begleiter mit einer Helligkeit von 13,9 mag, befindet sich allerdings weit im Hintergrund.

NGC 4111 liegt 54 Bogenminuten östlich des weiten Doppelsterns 67 UMa, der wiederum 5,5 Grad südsüdöstlich von  $\chi$  UMa zu finden ist. Seine Komponenten leuchten mit 5,2 und 6,8 mag und gehören den Spektraltypen A7 und K0 an. Ganz in der Nähe von 67 UMa stehen übrigens auch noch andere Mitglieder der Ursa Major Cloud: NGC 3938, 4013, 4051 und 4143. Im Feldstecher mit 50 Millimeter Öffnung bleibt NGC 4111 unsichtbar, aber dank ihrer großen Flächenhelligkeit von 12,1 mag pro Quadratbogenminute ist in kleinen Teleskopen ihre Spindelform schon gut zu erkennen. William Herschel entdeckte die Galaxie am 14. Januar 1788 und beschrieb sie nur knapp als: »Länglich, sehr heller Kern und schwache Verzweigungen.« Der Auszug aus dem Beobachtungsbuch von Lord Rosse mit dem 72-Zöller vom 13. April 1861 liest sich da schon etwas interessanter: »sehr länglich, Kern ebenfalls länglich ... die vorlaufende Kante ist schärfer und ich denke, dass es einen kleinen Nebel parallel zum Hauptnebel knapp jenseits des Randes gibt. Am südsüdöstlichen Rand scheint es eine Biegung zu geben, und der Nebel ist hier ein wenig heller als näher zum Kern.« Heutige Beobachter mit 16-Zoll-Teleskopen oder größer berichten auch von einer Sichtung des Staubbands im Kern.

NGC 4111 zeichnet sich durch einen außergewöhnlich hellen und stark konzentrierten Kern aus. Ich habe bisher kaum eine Galaxie beobachtet, die einen so großen Helligkeitsunterschied zwischen ihrem Zentrum und ihren Zipfeln aufweist. Bei 20-facher Vergrößerung sind die äußeren Bereiche noch nicht



Diese Zeichnung der in Kantenstellung sichtbaren Galaxie NGC 4111 erstellte der Autor an seinem 13-Zentimeter-Refraktor. Norden ist oben, das Gesichtsfeld beträgt 15 Bogenminuten.

sichtbar, und NGC 4111 erscheint so in der Tat wie ein »Stern« mit 11 mag! Ein gelber, 8 mag heller Stern steht dabei nur vier Bogenminuten nordöstlich der Galaxie. Eine 55-fache Vergrößerung offenbart dann die zarte, sehr schmale Scheibe, die beim brillanten Kern nur geringfügig breiter wird. Die Zipfel sind so schmal, dass sie trotz ihrer niedrigen Flächenhelligkeit bei 150-fach sogar besser hervortreten. In meinem 130-Millimeter-Starfire-Refraktor erreicht die Spindel eine Ausdehnung von rund  $3,5 \times 0,5$  Bogenminuten in Richtung Nordwest nach Südost. Ein zentraler Bereich von einer Bogenminute Durchmesser erscheint heller, der eigentliche Kern misst aber nur etwa 20 Bogensekunden. An der Peripherie des besagten Zentralbereichs zeigen sich Helligkeitsverdichtungen, aber weiter außen wirkt der Halo perfekt gleichförmig. MICHAEL FRITZ

besten; unter guten Bedingungen darf es vielleicht sogar noch etwas mehr sein. Mit größeren Teleskopen ab etwa 14 Zoll lassen sich diese Strukturen visuell recht genau erfassen und viele Details in diesem gescheckten Galaxienkörper erkennen.

Die Entfernung von M 108 wird heute mit etwa 46 Millionen Lichtjahren beziffert, damit weist die Galaxie einen Durchmesser ähnlich unserem Milchstraßensystem auf, also rund 100 000 Lichtjahre. Zugleich wird M 108 als eng gewundene Spirale als Typ Sc klassifiziert – demnach wäre sie ein ziemlich guter Doppelgänger.

Dieser glückliche Umstand macht M 108 zu einem interessanten Forschungsobjekt für den Astrophysiker. Zudem steht sie mit keiner größeren Galaxie in Wechselwirkung, womit ihre Eigenschaften charakteristisch für diesen Galaxientyp sein sollten.

So lassen sich Fragen nach der Stärke und Häufigkeit von Sternenstehungsregionen untersuchen, nach der Größe und Dichte des Kugelsternhaufenhalos, oder wie sehr die Winde heißer Überriesen im Verein mit Supernova-Explosionen das Gas beiderseits der Galaxienscheibe aufheizen. Bei vielen Galaxien stehen diese

Effekte in einem Zusammenhang mit dem Einverleiben kleinerer Begleiter oder mit der Wechselwirkung mit einem nahen Partner. Nicht so bei M 108, hier können wir sozusagen die eigentlichen Kenngrößen einer Galaxie ähnlich unserer Milchstraße festlegen und »eichen«, was eigentlich bei einer Sc-Spirale »normal« ist, das heißt ohne externe Einflüsse. Der visuelle Beobachter mag sich dagegen einfach vorstellen, er blicke auf unsere eigene Milchstraße, nach einer Reise in die Weiten des Alls von etwa 46 Millionen Lichtjahren.

KLAUS-PETER SCHRÖDER

DAMIT AUS NEUGIER WISSEN WIRD!

In Kooperation mit  IPN

# Spektrum **neo**

DER WISSENSCHAFT

Nr. 4

Das Wissenschaftsmagazin für junge Leserinnen und Leser

## Der menschliche Körper

Spektrum **neo**

mit lustigem Poster!

Dr. Eckart von Hirschhausen erklärt:  
**Warum Lachen gesund ist**

**AUAAA!!!**

Alarm auf der Nervenbahn:  
So entstehen Schmerzen

Wieso altern wir?  
**neo**-Reporter suchen nach Antworten

**JETZT IM ABO BESTELLEN**



Für alle Wissbegierigen zwischen 10 und 14 Jahren, die nicht nur das »Was«, sondern auch das »Wie« und »Warum« interessiert. Jetzt abonnieren und sparen: 4 Ausgaben pro Jahr für je € 5,50 inkl. Inlandsversand (statt € 6,50 im Einzelkauf)!

[www.spektrum-neo.de/abo](http://www.spektrum-neo.de/abo)



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

**Spektrum**  
DER WISSENSCHAFT

VERLAG

WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND