

Horst Ziegler

Im April 2013 konnte Horst Ziegler den Ringplaneten Saturn bei guten Bedingungen beobachten. In diesem Jahr erscheinen die Ringe mit rund 22 Grad noch weiter geöffnet und erinnern in ihrem Anblick an eine schräg ins Licht gehaltene analoge Schallplatte.

# Saturn am Abendhimmel: weit geöffnete Ringe

*Der Ringplanet kulminiert nach seiner Opposition im Mai nun an unserem Abendhimmel. Am 10. Juni bekommt er dabei auch Besuch vom Mond. Da die Saturnringe derzeit schon annähernd unter ihrem optimalen Öffnungswinkel erscheinen, können wir im Fernrohr ihre volle Pracht bewundern.*

Nüchtern betrachtet ist Saturn lediglich ein kleiner Bruder des Giganten Jupiter, eben ein großer Gasplanet mit immerhin zehn Erddurchmessern (Jupiter: 12). Er besitzt nur ein Drittel der Masse von Jupiter und seine mittlere Dichte ist mit 0,7 Gramm pro Kubikzentimeter deutlich geringer als diejenige seines inneren Nachbarn mit 1,3 Gramm pro Kubikzentimeter. Durch die mehr als doppelt so große Oppositionsentfernung des Saturn von acht anstatt vier Astronomischen Einheiten wie bei Jupiter erscheint die Saturnkugel noch viel kleiner, als sie es eigentlich ist. Sie wird von einem etwas dunkleren, schon in kleineren Teleskopen sichtbaren Äquatorband geziert, was die Verwandtschaft zum großen Bruder deutlich unterstreicht. Ohne seine Ringe würde Saturn aber nur von wenigen Blicken gewürdigt werden.

Der majestätisch ruhig daliegende Saturnring ist aber nicht statisch, sondern er besteht aus vielen Eisbrocken, die ihn in einer bemerkenswert scharfen Ebene umkreisen. Wir wissen zwar nicht, ob die dynamische Lebensdauer des Ringsystems

nun einige hundert Millionen oder gar Milliarden Jahre beträgt. Manche Planetenforscher gehen davon aus, dass es sich im Vergleich zum Alter des Planetensystems um ein kurzlebiges Phänomen handelt. Die Ringsysteme, die Raumsonden auch bei Jupiter, Uranus und Neptun gesichtet haben, legen die Vermutung nahe, dass solche Planetenringe häufiger entstehen, nicht nur bei Saturn. Dabei schlägt ein Asteroid auf einen kleinen Mond ein und zertrümmert ihn. Andere Theorien gehen davon aus, dass es sich bei den Ringen aller Gasplaneten um Überreste aus ihrer Entstehung handelt.

Nahe umlaufende Monde wirken durch ihre Gezeitenkräfte auf das Ringsystem von Saturn ein und geben diesem seine schallplattenartige Struktur. So ist der innerste Saturnmond Mimas für die Cassinische Teilung verantwortlich. Seine Umlaufzeit steht in einem Verhältnis von 2:1 zu derjenigen von Teilchen in dieser Ringlücke – eine so genannte Resonanz. So summieren sich die Bahnstörungen auf und drängen die Teilchen aus der Teilung.

## Jetzt ein guter Blick auf die »Schallplatte«

Im besten Fall öffnen sich die Saturnringe für uns unter einem Winkel von 27 Grad. Mit mehr als 22 Grad zeigen die Ringe in diesem Monat den besten Anblick seit neun Jahren (siehe Bild oben). Wegen der großen Bahnhalbachse des Saturnorbits verkleinert sich der Anblick der Saturnkugel und seiner Ringe auch außerhalb der Oppositionszeit nur unwesentlich. So genießen wir jetzt mit mehr als 41 Bogensekunden Ringdurchmesser und mehr als 18 Bogensekunden bei der Planetenkugel immer noch fast die Optimalwerte. Die Gesamthelligkeit liegt bei +0,1 mag. Viel wichtiger ist es bei der niedrigen Stellung des Saturn, der derzeit bei –15 Grad Deklination mitten im Sternbild Waage steht, seine Kulminationszeit gut abzapassen – im Juni zu recht angenehmer Stunde, nämlich zwischen 22 und 23 Uhr (siehe Grafik rechts). Die höchste Stellung bietet eine ruhigere Luft und verspricht eine bessere Sichtbarkeit von feinen Details. Allerdings sind die wetterbedingten Unterschiede von Nacht zu Nacht recht groß. Da hilft es nur, die Beobachtungen bei



## M 11: falscher Kugelsternhaufen oder Kometendoppelgänger?

Die wahre Natur des kompakten offenen Sternhaufen Messier 11 im Sternbild Schild, rund zwei Grad südöstlich von Beta Scuti ( $\beta$  Sct), ist im Fernglas nicht zu erkennen. In einer dunklen Nacht geht man am besten von der auffälligen Schildwolke in der südlichen Sommermilchstraße aus und entdeckt M 11 als einen kompakten runden Nebel von rund zehn Bogenminuten Durchmesser an ihrem Nordostrand. Der erste Eindruck ist derjenige eines Kugelsternhaufens. Ein größerer Feldstecher zeigt einen rund 8 mag hellen Stern nahe des Zentrums und der westliche Rand des »Nebels« erscheint nun diffuser. So sieht M 11 aus wie ein Komet! Dies war auch der Eindruck seines Entdeckers Gottfried Kirch im Jahr 1681. M 11 ist außerdem mehr als 6000 Lichtjahre von uns entfernt. Daher leuchten alle Haufensterne, abgesehen von der erwähnten Ausnahme, schwächer als 10 mag. Es ist diese Helligkeitslücke, die M 11 im Fernglas wie einen Kometen wirken lassen. Mit einem Durchmesser von rund 20 Lichtjahren ist dieser Sternhaufen jedoch ein ungleich größeres Objekt.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Walter Koprolin

In einer dunklen Nacht erscheint M 11 im Fernglas als runder Nebel am Nordostrand der Schildwolke. Er sieht eher einem Kugelsternhaufen oder Kometen als einem offenen Sternhaufen ähnlich.

jeder Gelegenheit zu wiederholen. Schon ein Refraktor mit einer Öffnung von acht bis zehn Zentimetern zeigt die Cassinische Teilung. Schwieriger ist es, die weit außen im A-Ring liegende, sehr subtile Encke-Teilung zu beobachten. Dazu benötigen Sie schon eine Öffnung von 14 Zoll. Zudem sollte sich Ihre Optik im besten Justagezustand befinden, um auch eine Vergrößerung von etwa 400-fach ausnutzen zu können. Unter solchen günstigen Umständen erscheint die knapp eine Bogensekunde weite Cassinische Teilung bereits so breit, dass man versucht ist, in ihr Hintergrundsterne zu suchen.

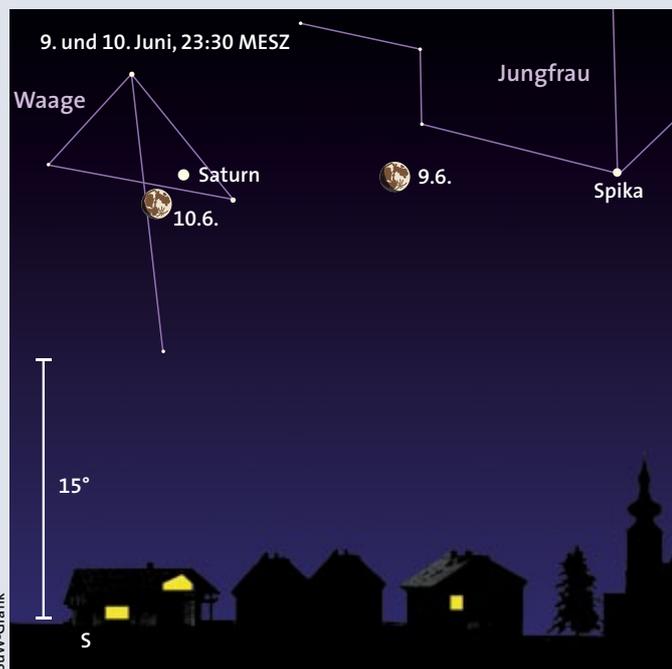
### Wie viele Saturnmonde sehen Sie?

Im Gegensatz zu Jupiter besitzt Saturn zwar keine sehr hellen Monde, dafür liegen aber mehr Saturntrabanten in der Reichweite von Amateurteleskopen (siehe Tabelle unten). Die Öffnung und die Luftruhe entscheiden dabei, wie viele dieser Monde Sie sichten können, was diese Beobachtung in jeder Nacht zu einem spannenden Test macht.

Schon ein Vierzöller zeigt Titan und Rhea, während mit sechs Zoll Öffnung auch der innere Mond Dione und der äußere Satellit Iapetus sichtbar werden.

Bei Letzterem benötigen Sie eine gute Aufsuchkarte, um ihn von Hintergrundsternen unterscheiden zu können. Bei den inneren Monden besteht das Problem der Überstrahlung und Blendung durch die nahen Ringe. Hier helfen nur eine möglichst starke Vergrößerung und eine scharfe Optik. Daher benötigt man für Tethys meist schon einen Achtzöller, obwohl dieser Mond der Helligkeit von Dione nicht nachsteht. Ab zehn Zoll können Sie auch schon Enceladus erkennen, nach Mimas der zweitinnerste klassische Mond.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



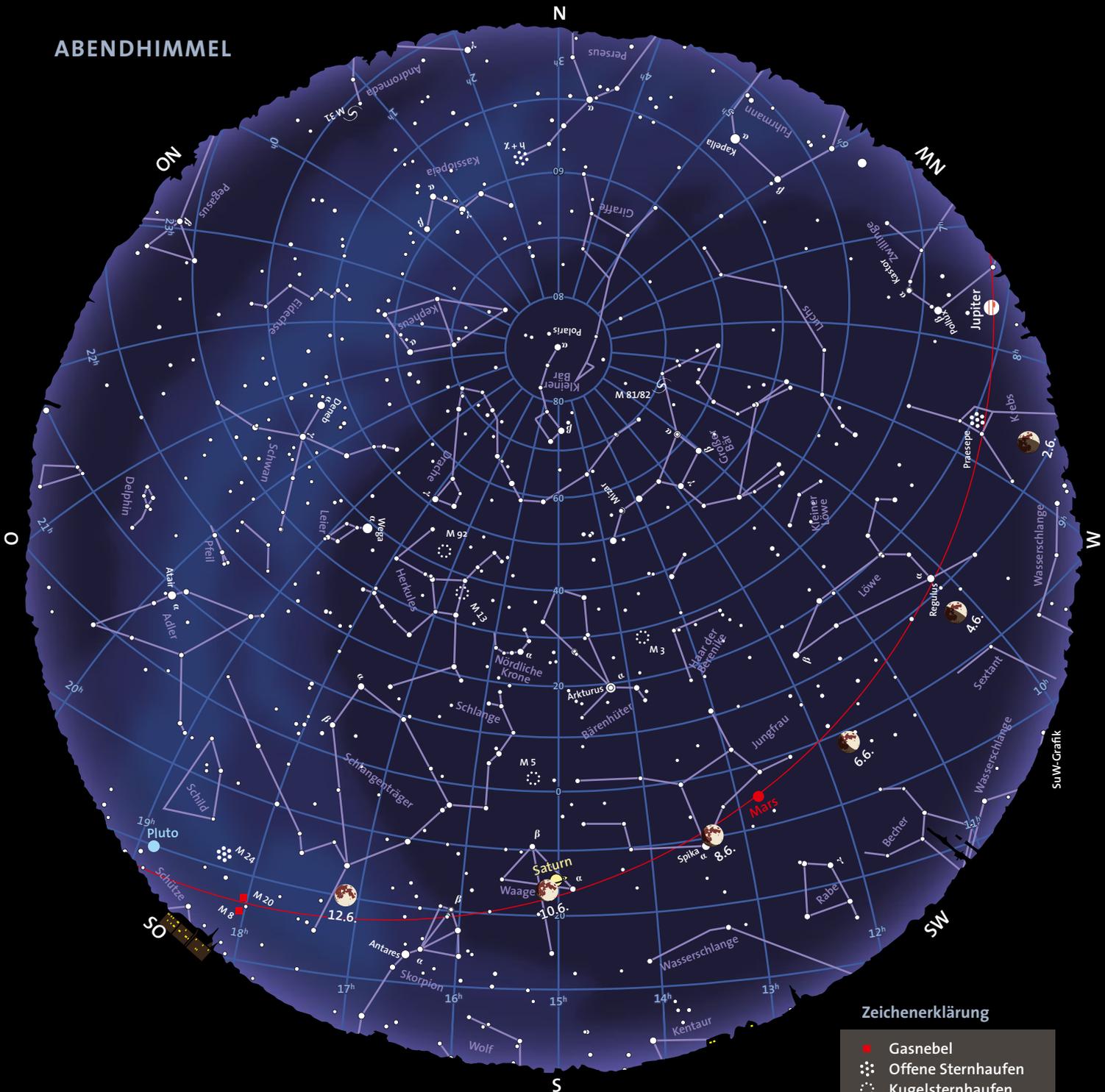
SuW-Grafik

### Mit Amateurteleskopen bis 12 Zoll Öffnung sichtbare Saturnmonde

Mond	siderische Umlaufzeit (in Tagen)	maximale Elongation	visuelle Oppositionshelligkeit (in mag)
II Enceladus	1,3708	38"	11,7
III Tethys	1,8878	48"	10,2
IV Dione	2,7369	1'01"	10,4
V Rhea	4,5175	1'25"	9,7
VI Titan	15,9454	3'17"	8,3
VIII Iapetus	79,3302	9'35"	11,1

Die niedrige Stellung des Saturn im Sternbild Waage erfordert es, seine Kulminationszeit gut abzuspassen. Am 10. Juni erhält der Ringplanet Besuch von unserem Mond.

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.

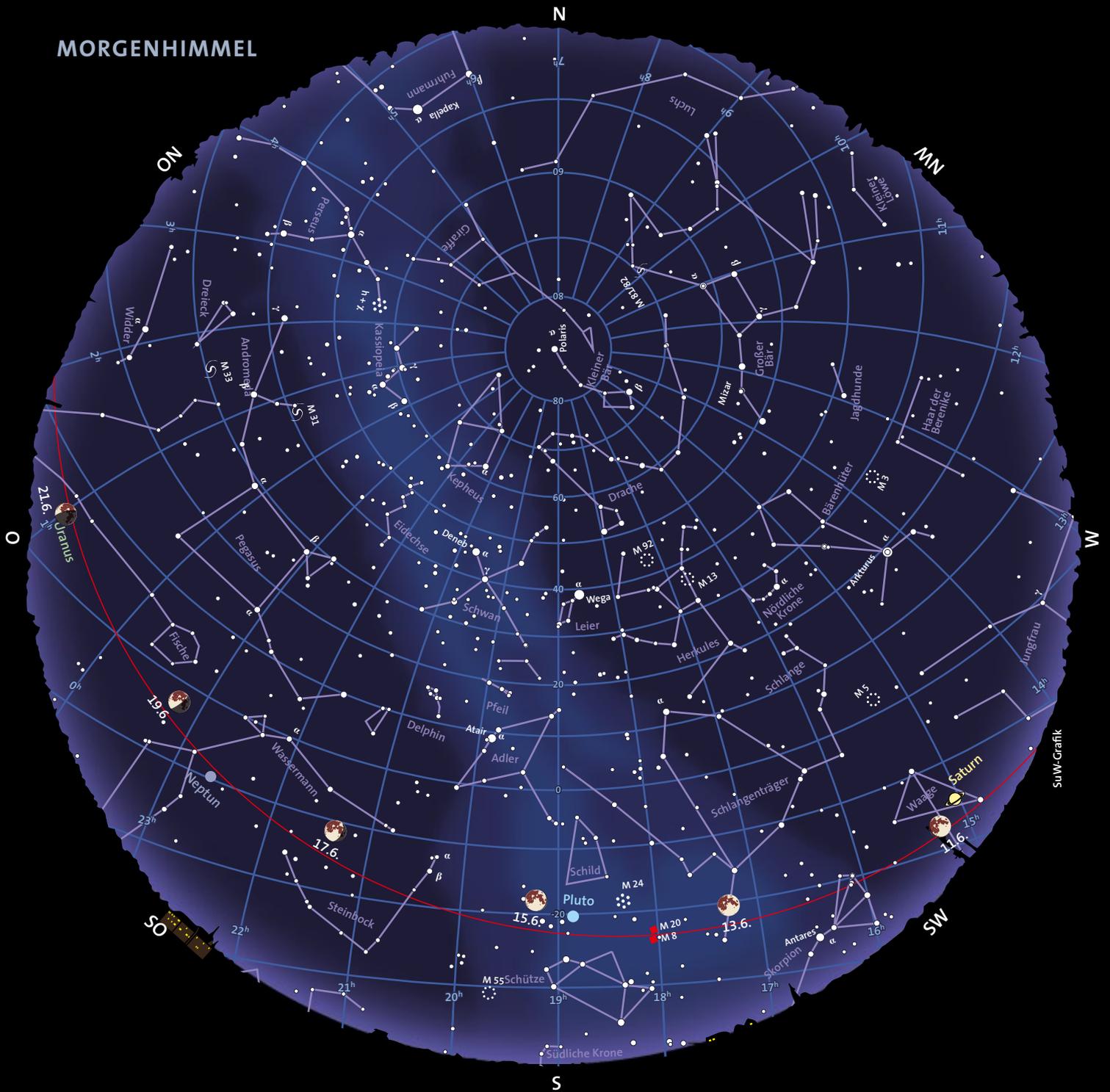
Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

1. Maihälfte 2013	1:00 Uhr MESZ	24:00 Uhr MEZ
2. Maihälfte 2013	24:00 Uhr MESZ	23:00 Uhr MEZ
1. Junihälfte 2013	23:00 Uhr MESZ	22:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2013	22:00 Uhr MESZ	21:00 Uhr MEZ

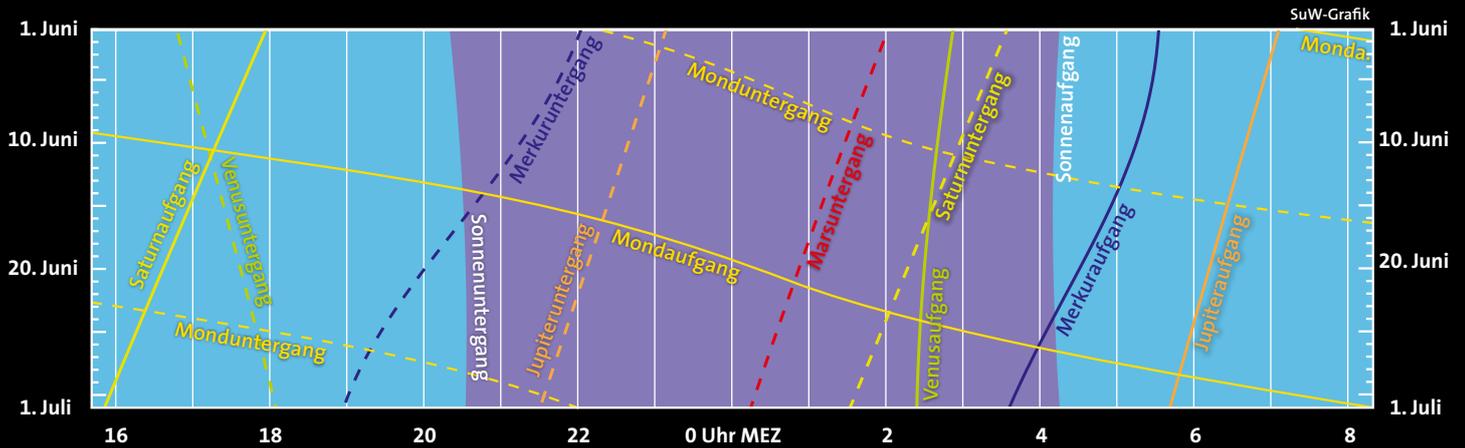
Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

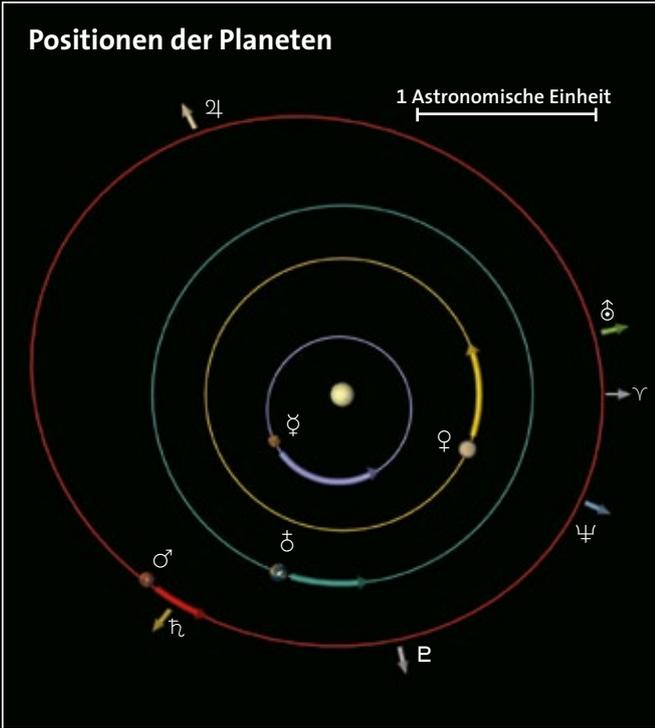
1. Maihälfte 2013	5:00 Uhr MESZ	4:00 Uhr MEZ
2. Maihälfte 2013	4:00 Uhr MESZ	3:00 Uhr MEZ
1. Junihälfte 2013	3:00 Uhr MESZ	2:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2013	2:00 Uhr MESZ	1:00 Uhr MEZ

# MORGENHIMMEL



## Dämmerung, Mond und Planetenlauf

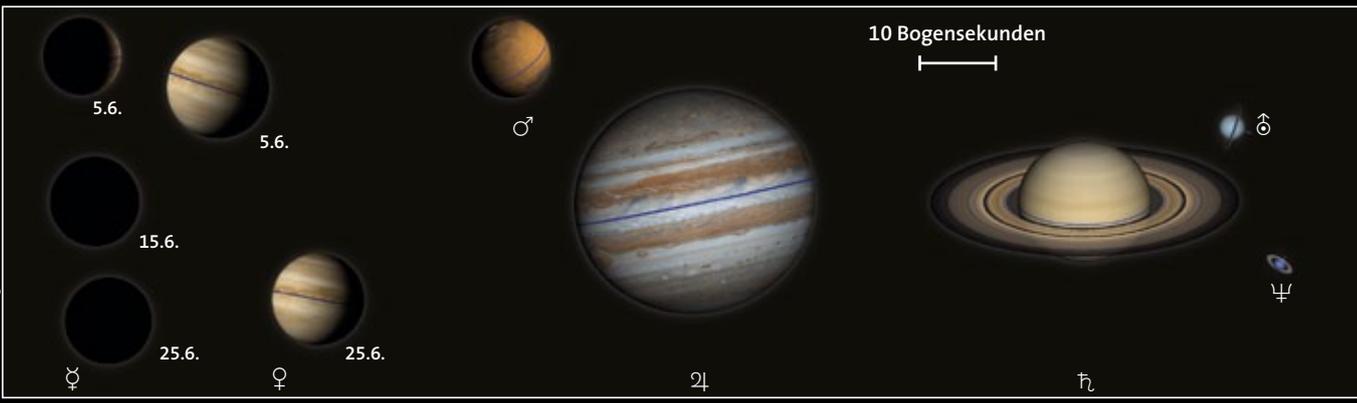




Oben ist der Sternhimmel in einem Streifen von +40 bis -40 Grad um den Himmelsäquator dargestellt. Die rote geschwungene Linie repräsentiert die Ekliptik (den Schnittkreis der Erdbahnebene mit der Himmelskugel). Die Positionen der Sonne und der Planeten sind jeweils für den Monatsanfang eingezeichnet, 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.

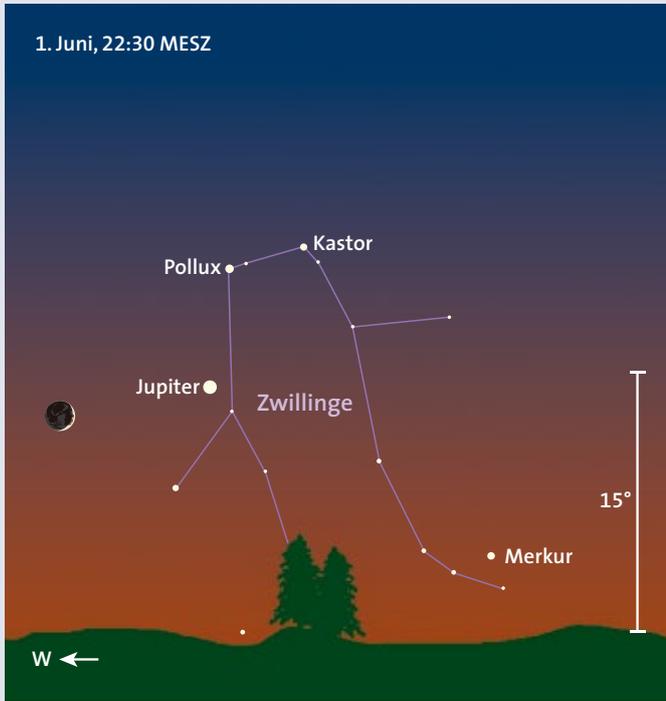




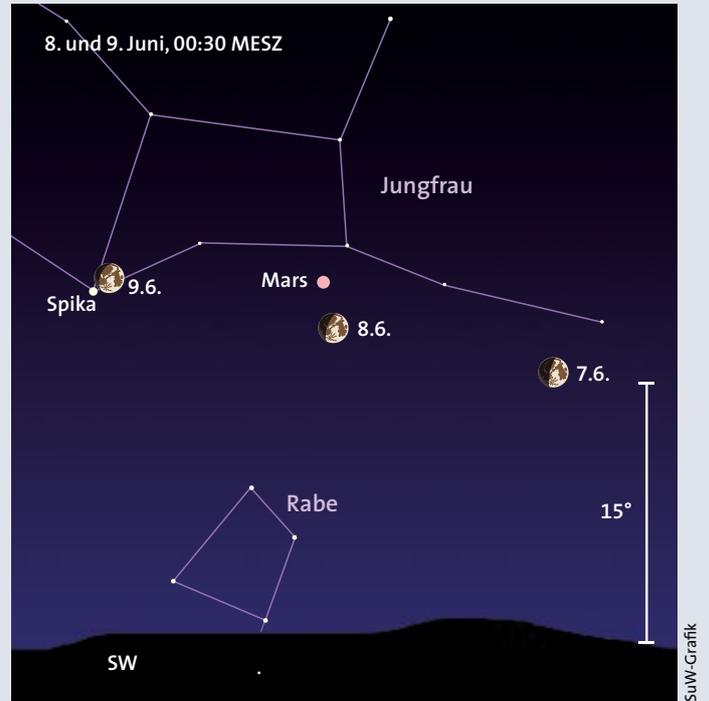
## Astronomische Ereignisse

1. Juni, 14 Uhr MESZ = JD 2456810,0

Tag	Datum	MESZ	Ereignis
So	1.6.		Mond nahe Jupiter (Abenddämmerung)
Di	3.6.	6 <sup>h</sup>	Mond in Erdferne (Apogäum, 404954 km)
		23:50	Eintritt von $\omega$ Leo (5,5 mag) am dunklen Mondrand
Do	5.6.	22:39	<b>zunehmender Halbmond</b> (erstes Viertel)
So	8.6.	~1 <sup>h</sup>	Mond nur 2,5 Grad südlich von Mars, tief am Westhimmel
			Mirastern R Boo (7,2–12 mag, $P = 223,4$ Tage) im Maximum
Mo	9.6.	~2 <sup>h</sup>	Mond nur 50 Bogenminuten nördlich von Spika, tief im Südwesten
			Mirastern $\chi$ Cyg (5,1–13,5 mag, $P = 408$ Tage) im Maximum
Di	10.6.	4 <sup>h</sup>	Neptun Stillstand, wird rückläufig
		20:48	Mond 38 Bogenminuten südlich von Saturn, tief im Südosten
Fr	13.6.	06:12	<b>Vollmond</b>
			Südweste des Mondes
So	15.6.	~02:25	Eintritt von $\alpha$ 1 Sgr (3,9 mag) am hellen Mondrand, Austritt erfolgt 65 bis 70 min später (genaue Zeiten sind standortabhängig)
		5 <sup>h</sup>	Mond in Erdnähe (Perigäum, 362065 km)
Do	19.6.	20:39	<b>abnehmender Halbmond</b> (letztes Viertel)
Fr	20.6.	1 <sup>h</sup>	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne (0,55 AE von der Erde)
Sa	21.6.	03:50	Mond 44 Bogensekunden nördlich von Uranus
		12:51	astronomischer Sommeranfang, Sommersonnenwende
Di	24.6.	00:50	Cepheide $\delta$ Cep (3,5–4,4 mag, $P = 5,3663$ Tage) im Minimum
			Mond nahe Venus (Morgendämmerung)
Mi	25.6.	04:45	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel
			Mirastern $\alpha$ Ceti (Mira 3,4–9 mag, $P = 334$ Tage) im Maximum
Do	26.6.	~14:00–14:45	Merkurbedeckung durch den Mond am Taghimmel. Vorsicht: nur 10 Grad südwestlich der Sonne! Beste Durchsicht und Fernrohrabschattung erforderlich.
			Nordweste des Mondes
Fr	27.6.	10:09	<b>Neumond</b>
			Maximum der Juni-Bootiden, siehe S. 60
Mo	30.6.	21 <sup>h</sup>	Mond in Erdferne (Apogäum, 405930 km)
		22:10	erste Abendsichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel
			Kleinplanet (39) Laetitia (9,9 mag) in Opposition zur Sonne, siehe S. 59 und 60



Am 1. Juni finden wir Jupiter mit Hilfe des Mondes in der Abenddämmerung in den Zwillingen.



In drei Nächten steht der zunehmende Mond in der Nähe von Mars und Spika in der Jungfrau.

## Der Lauf des Mondes

Nach Neumond am 28. Mai leuchtet der Erdtrabant zunächst als zunehmende Sichel in der abendlichen Dämmerung. Am Abend des 1. Juni bietet er mit dem Planeten Jupiter einen schönen Anblick über dem Westhorizont (siehe Bild oben links). Drei Tage später zieht er südlich des hellen Sterns Regulus im Löwen vorbei. Am 5. Juni hat seine Phase das erste Viertel erreicht, es ist zunehmender Halbmond.

Weiter ostwärts am Firmament entlang wandernd, passiert der Mond in der Nacht vom 7./8. Juni den Planeten Mars in nur 2,5 Grad südlichem Abstand (siehe Bild oben rechts). In der Folgenacht zieht er nur ein Grad nördlich von Spika, dem hellsten Stern in der Jungfrau vorbei; die dichteste Annäherung erfolgt an Pfingstmontag, dem 9. Juni, um 01:30 Uhr MESZ, etwa eine Stunde vor seinem Untergang. Am 10. Juni hat der Mond nach Einbruch der Dunkelheit bereits den Planeten Saturn im Sternbild Waage passiert. Zu Vollmond am Morgen des 13. Juni sehen wir ihn im südlichen Teil des Schlangenträgers, unweit vom rötlichen Antares im Skorpion.

Weitere enge Begegnungen mit hellen Gestirnen bleiben nun zunächst aus. Durch den Schützen, Steinbock und Wassermann ziehend, ist der jetzt abnehmende Mond zudem ein Objekt der zweiten Nachthälfte. Das letzte Viertel seines mo-

natlichen Gestaltwechsels ist am 19. Juni beim Eintritt in die Fische erreicht.

Als schmale abnehmende Sichel nähert sich der Mond am Morgen des 24. Juni der Venus an, die als Morgenstern dicht über dem Osthorizont steht (siehe Bild rechts unten). Einen Tag später ist der Mond so nahe an die Sonne gerückt, dass wir ihn letztmals vor Neumond (am 27. Juni) in der Morgendämmerung sehen können.

## Die Planeten

**Merkur** entzieht sich nach der Abend-sichtbarkeit im Mai nun schnell unseren Blicken. Allenfalls bis zum 3. Juni können wir ihn knapp über dem Westhorizont in der Abenddämmerung wahrnehmen; danach bleibt er im Licht der Sonne verborgen. Am 20. Juni befindet sich Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne.

**Venus** tritt am 1. Juni von den Fischen in das Sternbild Widder und wechselt am 18. Juni in den Stier. Ihre rechtläufige Bewegung am Firmament ist schneller als diejenige der Sonne, so dass sich die Elongation von 37 Grad am Anfang des Monats bis Ende Juni auf 30,5 Grad verkleinert. Dennoch verbessert sich ihre Sichtbarkeit als Morgenstern im Lauf des Monats etwas: Zum einen nähert sich die Venus von Süden her der Ekliptik wieder an, zum anderen neigt sich diese immer steiler zum

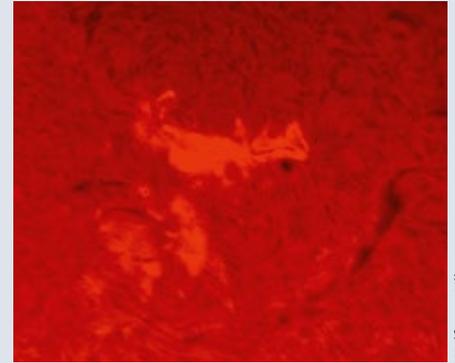
Horizont; durch beide Effekte gewinnt der Planet einen leichten Höhenvorsprung gegenüber der Sonne. Am Morgen des 1. Juni geht die Venus um 03:54 Uhr auf; die Sonne folgt 84 Minuten später. Bis zum Monatsende verschiebt sich die Aufgangszeit auf 03:25 Uhr, was eine Differenz von 111 Minuten zum Aufgang der Sonne bedeutet. Der scheinbare Durchmesser der Venus sinkt im Monatsverlauf von 14 auf 12 Bogensekunden, während der Anteil der beleuchteten Fläche von 77 auf 85 Prozent steigt. Als Folge nimmt die scheinbare Helligkeit nur leicht von  $-4,0$  auf  $-3,9$  mag ab.

**Mars** im Sternbild Jungfrau bewegt sich im Lauf des Monats vom Stern Porrima (Gamma Virginis,  $\gamma$  Vir) auf Spika (Alpha Virginis,  $\alpha$  Vir) zu. Der Rote Planet hat nun bei Einbruch der Dunkelheit seine höchste Stellung im Süden bereits hinter sich. Am Monatsanfang kulminiert er um 21:16 Uhr, am Monatsende um 18:52 Uhr. Sein Untergang verschiebt sich in diesem Zeitraum von 03:02 Uhr auf 01:16 Uhr. Wegen der kurzen Juninächte verbleibt uns Ende des Monats nur etwa eine Stunde für die Beobachtung. Die scheinbare Helligkeit des Planeten verringert sich im Monatsverlauf von  $-0,5$  auf  $0,0$  mag, sein scheinbarer Durchmesser von 11,7 auf 9,5 Bogensekunden.





Durch das Erlahmen der in den Vormonaten sehr hohen Fleckenaktivität der Südhalbkugel kam es im März wieder öfters zu einer ausgeglichenen Nord-Süd-Fleckenverteilung, wie hier am 27. März 2014.



Im März 2014 ereigneten sich die beiden stärksten Flare-Ausbrüche auf der Nordhalbkugel, hier die Eruption vom 29. März im Licht der H-alpha-Linie, aufgenommen von Wolfgang Lille.

## Sonnenaktivität aktuell

Nachdem die Sonne in den letzten vier Monaten vor allem auf der Südhalbkugel sehr aktiv war und ein deutliches zweites Maximum in diesem 24. Zyklus konstituierte, erlahmte die Aktivität der südlichen Hemisphäre im März. Da die Nordhalbkugel jedoch ihr Aktivitätsniveau hielt, gab es nach langer Zeit auch Tage, die hinsichtlich der Nord-Süd-Verteilung der Fleckengruppen wieder ausgewogen aussahen (siehe Bild oben). Insgesamt ging die Fleckenaktivität im März zwar zurück,

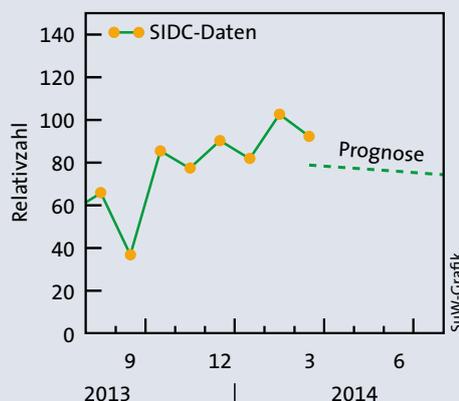
übertraf dabei aber immer noch deutlich das Niveau der Interimsjahre 2012/2013. In jener Zeit zwischen den beiden Aktivitätsmaxima bewegten sich die Monatsmittel der Sonnenflecken-Relativzahlen meist in einem Bereich zwischen 40 und 70. Das SONNE-Netz der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) ermittelte für März 2014 dagegen eine provisorische Relativzahl von immerhin  $Re = 89,1$ , nach zuletzt 104 im Februar und 82,1 im Januar.

Die Flare-Aktivität, die auch diesmal in der Anfangsphase des Aktivitätsschubs der letzten Monate besonders hoch war, dann aber viel rascher abnahm als die Fleckenzahlen, verringerte sich im März weiter. Der einzige X-Flare am 29. März mit der Stärke X 1.0 ereignete sich bezeichnenderweise in einer kleineren Gruppe auf der Nordhalbkugel, weit westlich des scheinbaren Sonnenzentrums (siehe Bild oben rechts). So war die Eruption nicht auf die Erde gerichtet und ein geomagnetischer Sturm blieb aus. Der zweitstärkste Flare erreichte mit M 9,3 fast die X-Klasse und trat am 12. März ebenfalls am nördlichen Westrand der Sonne auf. Die Südhalbkugel schien sich dagegen nach ihrer eindrucksvollen Vorstellung der letzten Monate erst einmal regenerieren zu müssen.

Wie geht es nun in den nächsten Monaten weiter? Viele Sonnenbeobachter hoffen ja noch auf ein weiteres Ansteigen der

Aktivität zu einem »richtigen« Hauptmaximum, mit einer geglätteten Relativzahl von deutlich mehr als 100. Die derzeitigen Monatsmittel geben dies nach Glättung sicherlich nicht her, auch das zweite Maximum ist bislang in der Nähe von  $Re = 80$  zu verorten. Ein Aktivitätsanstieg wäre in Form weiterer, noch stärkerer Aktivitätsschübe der Südhalbkugel denkbar, wobei die Nordhalbkugel zeitgleich ebenfalls noch etwas mehr zulegen müsste. Auf Grund des nun aber auch schon im Süden recht weit fortgeschrittenen Zyklusablaufs erscheint es allerdings glaubhafter, dass die kommenden Aktivitätsschübe eher wieder schwächer ausfallen werden. Somit leiten sie die lange Ausklingphase des 24. Zyklus ein und lassen ein sehr symmetrisches Doppelmaximum zurück. Ein gewichtiges Anzeichen dafür liefern die bereits weit an den Sonnenäquator herangerückten Fleckengruppen.

Trotzdem, oder gerade deshalb, sollten Sie nun nicht Ihr Sonnenteleskop an den sprichwörtlichen Nagel hängen! Vielmehr befinden wir uns in der spannendsten Phase eines wirklich ungewöhnlichen Fleckenzklus, der auch in seiner Abklingphase noch so manche Überraschung für uns bereithalten wird, in Form der einen oder anderen eindrucksvollen Gruppe und vielleicht sogar noch einer besonders starken Eruption. KLAUS-PETER SCHRÖDER



Seit Mitte des Jahres 2013 liegen die Werte der Sonnenfleckenrelativzahlen mäßig hoch. Seit Oktober 2013 ist die Relativzahl nach einem Einbruch im September deutlich gestiegen. Die Prognose geht weiterhin von leicht fallenden Relativzahlen für die nächsten Monate aus.

## Kleinplaneten

Im Juni ereignen sich relativ viele enge Begegnungen von Kleinplaneten mit nicht-stellaren Objekten, darunter befinden sich zwei Kugelsternhaufen, eine Galaxie und ein Planetarischer Nebel (siehe Tabelle rechts). Um die Ereignisse erfolgreich zu beobachten, benötigen Sie jedoch ein Fernrohr mit mindestens 15 Zentimeter Öffnung. Auch eine gute Horizontsicht ist hilfreich, denn die beteiligten Planetoiden stehen zum Teil recht weit südlich.

Am 6. Juni kommt der am 8. Januar 1908 von Joel H. Metcalf in Taunton entdeckte Planetoid (660) **Crescentia** im Sternbild Schlangenträger in eine relativ günstige Opposition zur Sonne und wird 12,2 mag hell. Bei ungünstigen Oppositionen sind es nur 13 mag. Der 42 Kilometer große Himmelskörper umrundet die Sonne auf einer leicht exzentrischen ( $e = 0,11$ ) und um gut 15 Grad gegen die Ekliptik geneigten Bahn innerhalb von 4,06 Jahren. Am Morgen des 2. Juni steht er 3,5 Bogenminuten südlich vom 8,6 mag hellen Stern PPM 163303 und lässt sich dann leichter auffinden. Der Name *Crescentia* stammt aus dem Lateinischen und bedeutet »die Wachsende«.

Der Zwergplanet (1) **Ceres** und der helle Planetoid (4) **Vesta** sind weiterhin im

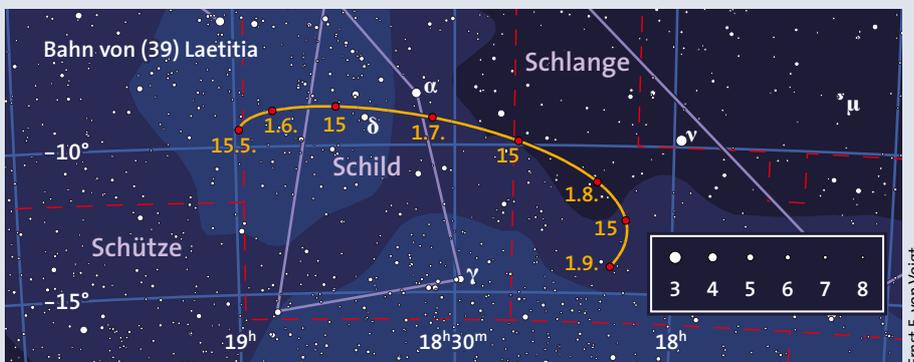
### Kleinplaneten: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MESZ	Planetoid	$m_{pl}$ [mag]	Abstand und P.W.	Objekt	$m_{obj}$ [mag]	Position 2000 $\alpha$ $\delta$
1. 6.	02:00	(12) Victoria	10,6	5,0' 337°	SAO 146004	6,4	22 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 1   -0°14'
2. 6.	02:00	(660) Crescentia	12,2	3,5 175	PPM 163303	8,6	17 09,6   +3 56
4. 6.	01:00	(192) Nausikaa	11,3	5,0 308	57 Hya	5,8	14 48,0   -26 39
4. 6.	02:00	(39) Laetitia	10,2	3,5 142	NGC 6712 <sup>1)</sup>	8,2	18 53,1   -8 42
4. 6.	02:00	(471) Papagena	11,4	5,0 19	4 Sgr	4,8	17 59,8   -23 49
8. 6.	00:00	(22) Kalliope	10,9	6,0 243	43 Oph	5,3	17 23,4   -28 09
11. 6.	00:00	(15) Eunomia	9,6	9,5 172	SAO 207480	5,9	16 14,4   -33 01
15. 6.	00:00	(349) Dembowska	11,7	2,5 307	NGC 3384 <sup>2)</sup>	10,0	10 48,3   +12 38
15. 6.	01:00	(198) Ampella	11,1	9,5 143	SAO 185374	6,2	17 25,1   -24 15
23. 6.	00:00	(15) Eunomia	9,7	5,0 66	SAO 207282	6,0	16 03,6   -32 00
26. 6.	01:00	(198) Ampella	11,3	3,5 3	NGC 6325 <sup>3)</sup>	10,7	17 18,0   -23 46
28. 6.	02:00	(259) Aletheia	11,7	3,0 48	IC 4634 <sup>4)</sup>	10,7	17 01,6   -21 50
29. 6.	00:00	(179) Klytaemnestra	12,0	2,0 241	SAO 161227	6,1	18 15,5   -18 40

<sup>1)</sup> Kugelsternhaufen, Durchmesser 7,2 Bogenminuten,

<sup>2)</sup> Galaxie Typ E7, Größe  $5,9 \times 2,6$  Bogenminuten,

<sup>3)</sup> Kugelsternhaufen, Durchmesser 4,3 Bogenminuten, <sup>4)</sup> Planetarischer Nebel, Größe 9 Bogensekunden



Ernst E. von Voigt

# EXPLORE<sup>®</sup> SCIENTIFIC

## Ultra Light Dobsons von Explore Scientific

Die modernen Gitterrohr-Dobsons von Explore Scientific sind komplett neu konstruiert! Sie vereinen praxisnahes Design, werkzeuglose Montage und Steifigkeit mit geringem Gewicht, kompaktem Transportmaß und nicht zuletzt einem günstigen Preis.

- Moderne Vollmetall-Konstruktion
- Durchdachte 9-Punkt Hauptspiegelzelle mit Radiallagerung – von vorne justierbar
- Zwei radiale Hauptspiegellüfter
- Fangspiegel werkzeuglos justierbar
- Große Höhenräder mit zwei Montagepositionen – auch schweres Zubehör wird ausbalanciert
- Zum Transport in die Rockerbox bzw. Spiegelkiste verstaubar
- Crayford-Fokussierer mit 1:10 Untersetzung
- LED Leuchtpunktsucher

10" (254mm)  
**699,00 €**  
0116925

12" (305mm)  
**899,00 €**  
0116930

16" (406mm)  
**1999,00 €**  
0116940

www.explorescientific.de



Sternbild Jungfrau zu finden und Anfang Juni 7,8 beziehungsweise 6,5 mag hell, am Monatsende nur noch 8,3 und 7,0 mag. Die Untergangszeiten von (1) Ceres verfrühen sich im Verlauf des Juni von 04:30 Uhr auf 02:25 Uhr, die von (4) Vesta von 04:24 Uhr auf 02:23 Uhr (alle Zeiten sind in MESZ und beziehen sich auf Mannheim).

(2) **Pallas** bewegt sich durch das Sternbild Löwe, ist Anfang Juni 8,9 mag hell und geht um 02:36 Uhr unter. Am Monatsende sinkt der 9,3 mag helle Asteroid bereits um 01:22 Uhr unter den Horizont. Im Juli verschwindet er dann von unserem Abendhimmel.

(15) **Eunomia** wechselt am 18. Juni vom Sternbild Skorpion in den Wolf und kul-

miniert weiterhin sehr tief im Süden, die Deklination beträgt weniger als  $-30$  Grad. Anfang Juni erreicht sie um 01:17 Uhr seinen Höchststand, zur Monatsmitte um 00:08 Uhr. In dieser Zeit verringert sich ihre Helligkeit leicht von 9,5 auf 9,6 mag, danach zieht sie sich vom Abendhimmel zurück.

(29) **Amphitrite** ist den letzten Maitagen wieder heller als 10 mag geworden und steht am 24. Juni mit einer Helligkeit von 9,5 mag im Sternbild Schütze in Opposition zur Sonne. Auch dieser Kleinplanet ist ein sehr schwieriges Objekt. Seine Deklination beträgt im Juni sogar nur  $-33$  Grad. Daher benötigen Sie eine sehr gute Horizontsicht und Sie müssen den Zeitpunkt der Kulmination gut nutzen. Sie erfolgt

Anfang Juni um 03:27 Uhr und am Monatsende um 01:04 Uhr.

(39) **Laetitia** wird erst Mitte Juni wieder heller als 10 mag und steht im Sternbild Schild. Am Monatsletzten erreicht der Planetoid mit einer Helligkeit von 9,8 mag seine Opposition zur Sonne (siehe Karte auf S. 59). Die Kulmination erfolgt Mitte Juni um 02:43 Uhr, am Monatsende bereits um 01:32 Uhr. MICHAEL SARCANDER

Die Aufsuchkarten auf den Seiten 59 und 61 finden Sie rotlichtfähig zum Ausdrucken unter: [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1282931](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1282931)

## Meteore – Grüße vom Kometen Pons-Winnecke

Die **Juni-Bootiden** sind ein Meteorstrom mit sehr veränderlicher Aktivität. Ihr Maximum wird in diesem Jahr in der Nacht vom 27. zum 28. Juni erwartet und fällt günstigerweise mit dem Neumond zusammen. Der Radiant befindet sich bei etwa  $\alpha = 224$  Grad,  $\delta = +48$  Grad im Nordteil des Sternbilds Bärenhüter. Damit steht er in der frühen Abenddämmerung nahe des Zenits und hat in den Morgenstunden immer noch eine Höhe von rund 40 Grad. Es bieten sich also die ganze Nacht über gute geometrische Bedingungen. Wegen ihrer deutlich dunkleren Nächte sind Beobachtungsorte in Süddeutschland und den Alpenländern im Vorteil.

Das Besondere an den Juni-Bootiden ist ihre sehr geringe Eintrittsgeschwindigkeit von rund 18 Kilometern pro Sekunde. In diesem Wert ist bereits die Beschleunigung durch die Erdanziehung enthalten, welche die geozentrische Geschwindigkeit der Teilchen von etwa 14 Kilometern pro Sekunde bis zum Erreichen der Erdatmosphäre deutlich anwachsen lässt. Doch die Gravitation der Erde verändert nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch den Radianten der

Meteoroide. Und dieser Effekt ist bei den langsamen Juni-Bootiden besonders ausgeprägt: Da die Bahnablenkung in Richtung zum Massenschwerpunkt der Erde erfolgt, nimmt der Beobachter eine steilere Eintrittsbewegung wahr. Er registriert somit einen scheinbaren Radianten, der einige Grad höher am Himmel steht als der theoretische Radiant. Diese so genannte Zenitattraktion hängt nicht nur von der geozentrischen Geschwindigkeit ab, sondern auch von der aktuellen Radiantenhöhe. Da sie zum Zenit hin auf null geht, ändert sie sich im Lauf der Nacht und hängt auch vom Standort ab. Vor allem bei der Zuordnung der beobachteten Meteore zum Strom muss man diesen Radiantenversatz berücksichtigen.

Für die Aktivität der Juni-Bootiden wird in diesem Jahr kein Ausbruch vorhergesagt. Der Mutterkomet 7P/Pons-Winnecke besitzt eine kurze Umlaufzeit von etwa 6,4 Jahren und hat seit seiner Entdeckung im Jahr 1819 die Sonne bereits 30-mal umrundet. Das Perihel der Kometenbahn liegt inzwischen auch schon mehr als 0,2 AE außerhalb der Erdbahn, so dass neues Material von dem schwachen Schweifstern nicht mehr

zu erwarten ist. Jedoch könnte durch gravitative Störungen des bereits freigesetzten Materials sporadisch und völlig unvorhersehbar trotzdem eine erhöhte Rate auftreten. Während die Maximumsnacht auf der größten Annäherung an die Kometenbahn basiert, wurde 2004 ein solcher sporadischer Ausbruch bereits am 23. Juni beobachtet.

Die **Anthelionquelle** wandert mit ihrem Radiantenzentrum durch den Schützen und liefert trotz der sehr geringen Radiantenhöhe noch den einen oder anderen ekliptikalen Meteor. Obwohl die Eintrittsgeschwindigkeit von rund 30 Kilometern pro Sekunde auch nicht sehr groß ist, erscheinen die Anthelion-Meteore dennoch sichtlich schneller als die Juni-Bootiden.

RAINER ARLT

### Radiant der Anthelionquelle

Datum	$\alpha$	$\delta$
30. Mai	262°	-23°
10. Juni	272°	-23°
20. Juni	281°	-23°
30. Juni	291°	-21°

## Kometen: Die Sichtbarkeitsperiode von C/2012 K1 (PANSTARRS) geht zu Ende

Im Juni mit seinen kurzen Nächten lassen sich Kometen nur in der Zeit um die wahre Mitternacht beobachten, also von etwa 0 Uhr bis 2 Uhr Ortszeit. Dies schränkt die Beobachtungsmöglichkeiten ein. In diesem Monat gibt es um Mitternacht ein mondfreies Beobachtungsfenster vom Mo-

natsanfang bis zum 5. Juni und ein zweites Fenster vom 17. bis zum Monatsende.

Der Komet **C/2012 K1 (PANSTARRS)** zeigte Anfang März 2014 eine irreguläre, ungewöhnliche Schweifstruktur. Die möglichen Erklärungen dafür sind vielfältig: Von einem ungewöhnlichen Teil-

chenspektrum im Staubschweif über einen Ausbruch bis hin zu ersten Zeichen der beginnenden Spaltung oder Auflösung. Auf jeden Fall lohnt es sich, diesen Kometen so lange wie möglich zu verfolgen. Zu Monatsanfang finden Sie den 8 mag hellen Schweifstern im südlichen

Teil des Großen Bären, er bewegt sich von dort in den Kleinen Löwen. Gegen 0 Uhr MESZ steht er noch knapp 40 Grad hoch und ist gut sehen. Im zweiten Beobachtungsfenster haben sich die Verhältnisse verschlechtert, der Abstand zum Horizont wird nur noch 20 Grad betragen, und das bei insgesamt stärker aufgehelltem Himmel. Allerdings ist PANSTARRS dann auch etwas heller. In der Nacht vom 23. auf den 24. Juni zieht der Komet ein halbes Grad westlich der 12 mag hellen Galaxie NGC3067 vorbei. Wenn sich der Schweif gut entwickelt, wird er die Galaxie sogar überdecken.

**134P/Kowal-Vavrova** ist auch im Juni noch zu sehen. Am Monatsanfang steht er um 0h Uhr MESZ in einer Höhe von rund 20 Grad. Da die Helligkeit nur 13 mag betragen wird, benötigen Sie eine große Teleskopöffnung. Der Komet bewegt sich in der Jungfrau ostwärts und damit der Sonne entgegen. In der zweiten Monatshälfte können Sie ihn bei einer Höhe von nur zwölf Grad viel schwieriger auffinden.

Der **Komet 117P/Helin-Roman-Alu** hat eine nahezu kreisförmige Bahn, die er in acht Jahren umläuft. Trotz der geringen Exzentrizität von  $e = 0,2$  ist er im Perihel über einen langen Zeitraum recht hell – relativ gesehen. Er erreicht im Juni seine Maximalhelligkeit von 13 mag und bleibt damit ebenfalls Benutzern großer Instrumente vorbehalten. Am Monatsende steht er gegen 01:30 Uhr MESZ zehn Grad über dem Horizont. An Standorten mit guter Horizontsicht können Sie versuchen, diese Kometen aufzufinden.

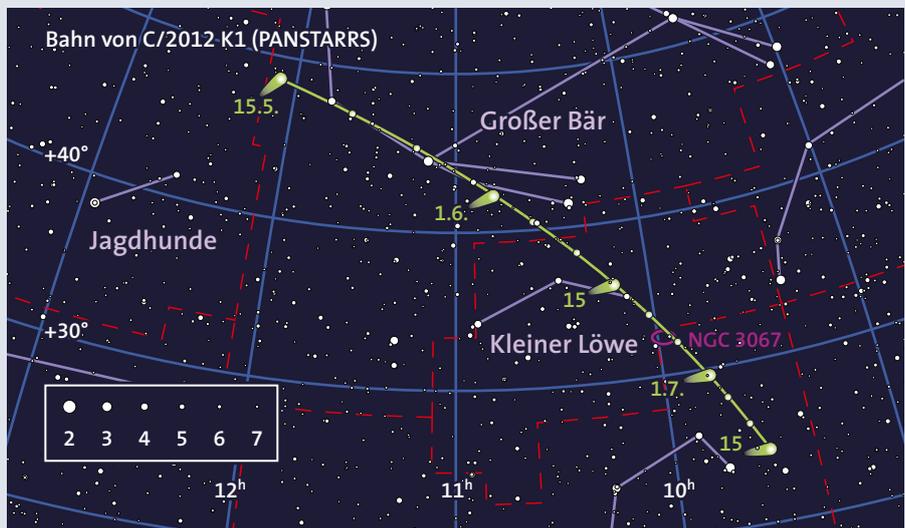
Der erst Mitte März 2014 entdeckte **Komet C/2014 E2 Jacques** ist im Juni nicht zu sehen, er zeigt sich in unseren Breiten erst ab Ende Juli. UWE PILZ

Kometenbahndaten im Juni			
Komet	C/2012 K1 (PANSTARRS)	134P/Kowal-Vavrova	117P/Helin-Roman-Alu
Periheldurchgangszeit $T$	2014 Aug. 27,6550	2014 Mai 21,4878	2014 März 27,1940
Periheldistanz $q$ [AE]	1,054575	2,571358	3,056336
Exzentrizität $e$	1,000163	0,587282	0,253834
Perihel $\omega$	203°1069	18°5818	222°6883
Knoten $\Omega$	317°7379	202°1202	58°8982
Inklination $i$	142°4282	4°3489	8°6975
$H_0$ [mag]/ $n$	4,5/4,0	11,5/4,0	2,5/8,0
Quelle	MPEC 2014-C43	MPC 87068	MPC 84321

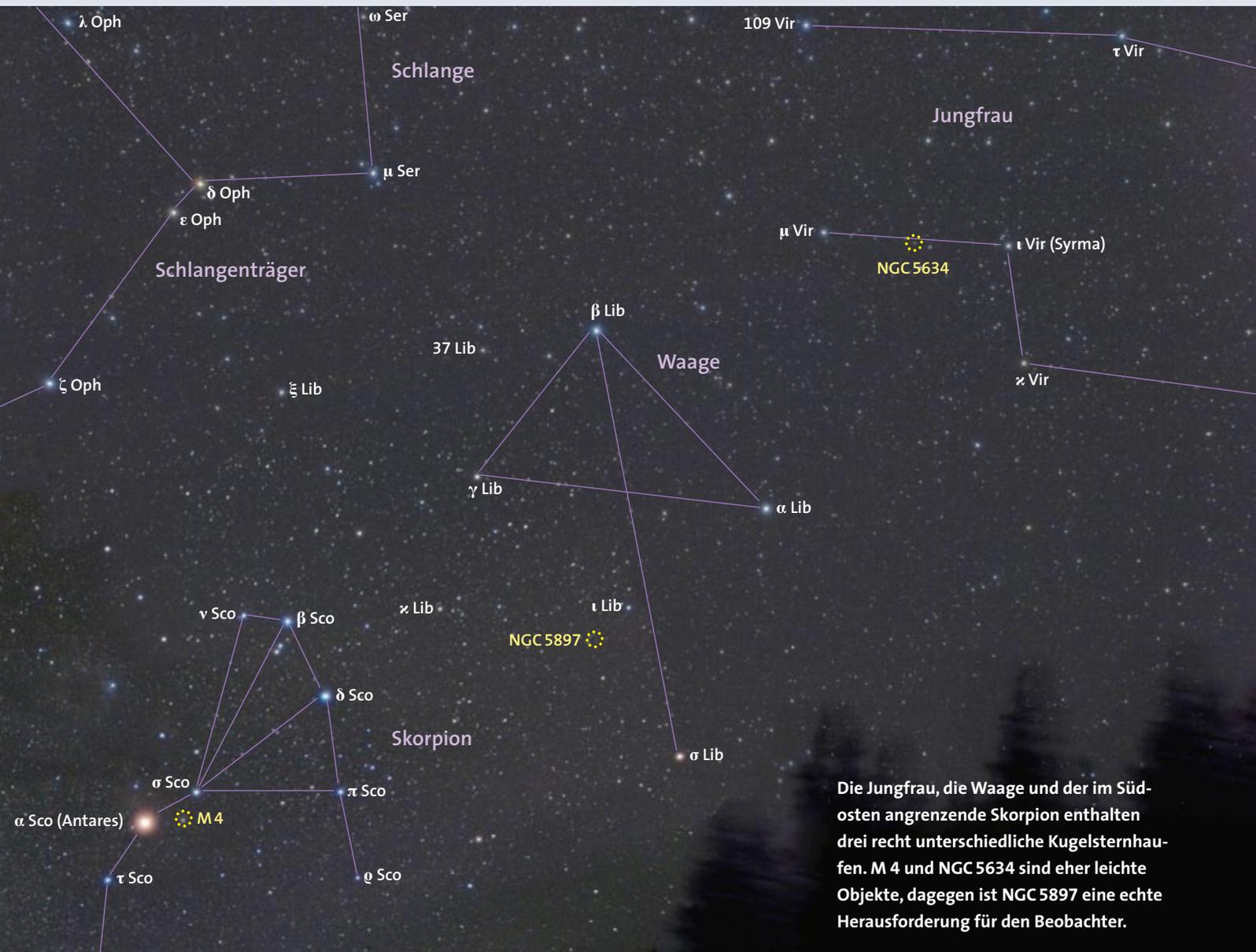
Kometenephemeriden im Juni							
Datum	Position 2000		$\Delta$	$r$	$m_1$	Elong.	Phase
	$\alpha$	$\delta$	[AE]	[AE]	[mag]		
<b>C/2012 K1 (PANSTARRS)</b>							
25. 5.	11 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 04	+45°18'	1,5817	1,8255	8,1	86°5	33°6
30. 5.	10 53,58	+43 12	1,6319	1,7672	8,0	80,1	34,4
4. 6.	10 37,23	+40 58	1,6868	1,7093	8,0	73,8	34,8
9. 6.	10 23,47	+38 44	1,7443	1,6520	7,9	67,7	34,6
14. 6.	10 12,36	+36 31	1,8025	1,5955	7,8	61,7	34,1
19. 6.	10 03,23	+34 23	1,8599	1,5400	7,7	55,9	33,1
24. 6.	9 55,44	+32 18	1,9149	1,4855	7,6	50,2	31,7
29. 6.	9 49,20	+30 19	1,9661	1,4325	7,5	44,6	29,9
<b>134P/Kowal-Vavrova</b>							
25. 5.	13 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 55	-8°55'	1,6747	2,5715	12,7	145°1	13°0
30. 5.	13 49,46	-8 46	1,7101	2,5723	12,8	140,2	14,6
4. 6.	13 50,09	-8 42	1,7500	2,5737	12,8	135,5	16,0
9. 6.	13 51,05	-8 41	1,7940	2,5758	12,9	130,9	17,3
14. 6.	13 52,33	-8 44	1,8416	2,5786	12,9	126,5	18,5
19. 6.	13 54,33	-8 51	1,8926	2,5820	13,0	122,3	19,4
24. 6.	13 57,05	-9 01	1,9465	2,5860	13,1	118,1	20,3
29. 6.	14 00,07	-9 14	2,0031	2,5907	13,1	114,1	21,0
<b>117P/Helin-Roman-Alu</b>							
25. 5.	21 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 28	-25°36'	2,5442	3,0702	13,3	112°0	17°8
30. 5.	21 07,33	-25 48	2,4862	3,0726	13,2	116,3	17,2
4. 6.	21 09,05	-26 01	2,4309	3,0753	13,2	120,7	16,5
9. 6.	21 10,05	-26 18	2,3787	3,0781	13,1	125,2	15,6
14. 6.	21 10,31	-26 36	2,3299	3,0811	13,1	129,9	14,7
19. 6.	21 10,23	-26 56	2,2850	3,0843	13,1	134,6	13,6
24. 6.	21 09,40	-27 18	2,2445	3,0877	13,0	139,4	12,4
29. 6.	21 08,25	-27 41	2,2088	3,0913	13,0	144,2	11,1



Anfang März 2014 zeigte der Komet C/2012 K1 (PANSTARRS) einen irregulären Staubschweif.



Ernst E. von Voigt



Die Jungfrau, die Waage und der im Südosten angrenzende Skorpion enthalten drei recht unterschiedliche Kugelsternhaufen. M 4 und NGC 5634 sind eher leichte Objekte, dagegen ist NGC 5897 eine echte Herausforderung für den Beobachter.

Peter Wienerroither

## Kugelsternhaufen en detail

In die Sternbilder Skorpion, Waage und Jungfrau schweifen wir diesmal auf unserer Himmelsreise und schauen uns drei Kugelsternhaufen mit unterschiedlichem Erscheinungsbild einmal genauer an.

### M4: sehr nah und klein

Dieser uns nächste aller Kugelsternhaufen aus dem Messier-Katalog steht im Kopf des Skorpions. Nur 1,3 Grad westlich vom hellen, orange leuchtenden Überriesen Antares entfernt, können Sie ihn leicht finden (siehe Übersichtsbild oben). Er ist schon im Fernglas attraktiv anzusehen und erste Sterne blitzen auf, eine dunkle und klare Nacht vorausgesetzt. Mit 35 Bogenminuten erscheint er zudem ungewöhnlich groß für einen Kugelsternhaufen, er ist sogar etwas größer als die Vollmondscheibe. Bereits mit einem kleinen Teleskop erkennen Sie viele Einzelsterne im runden Licht-

wölkchen von M4. Seine Gesamthelligkeit lässt sich wegen seiner großen Ausdehnung nicht einfach ermitteln und ältere Angaben unterschätzen sie meistens. Moderne Quellen gehen von etwa 5,8 mag aus.

Neuere Arbeiten geben für M4 eine vergleichsweise geringe Entfernung von »nur« 5600 Lichtjahren an. Demzufolge besitzt er trotz seiner scheinbaren Größe nur einen kleinen wahren Durchmesser von 55 Lichtjahren. Die große Nähe ist einer der Hauptgründe dafür, dass sich M4 viel leichter als andere Vertreter seiner Klasse in Einzelsterne auflösen lässt. Im Vergleich zum gut bekannten M13 im Herkules (siehe SuW 5/2014, S. 61) steht er uns sogar viermal näher. Auch der prächtige M22 ist doppelt so weit entfernt wie M4! Leider besitzt M4 eine erheblich kleinere Zahl von Sternen und eine magere Gesamtmasse, sonst wäre er wesentlich heller als jene beiden.

Mit etwa sechs Prozent der solaren Metallhäufigkeit ist M4 sonst jedoch ein eher normaler Vertreter der Kugelsternhaufen des inneren galaktischen Halos, die meist weniger metallarm sind als diejenigen des äußeren Halos. Und auch seine Konzentration in Richtung zum Zentrum ist völlig normal: Die Skalenhöhe der Sterndichte (definiert durch die Zunahme um den Faktor  $e = 2,72$ ) beträgt neun Lichtjahre wie bei vielen anderen Kugelsternhaufen. Das lockere Aussehen von M4 kommt also nur durch die relative Nähe zustande, gepaart mit einem geringen Sternenreichtum.

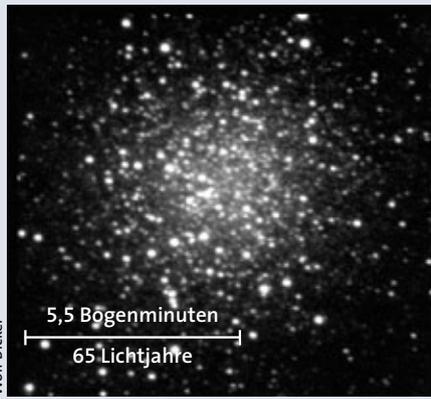
Am Okular eines etwas größeren Fernrohrs ist es schon wirklich verblüffend, wie hell und gut voneinander getrennt die Sterne von M4 erscheinen, sie erreichen rund 11 mag. Der Anblick dieses rundlichen Sternengefunkels ist atemberaubend, selbst wenn Luftunruhe und

Dunst so tief am Südhimmel den Anblick beeinträchtigen. Die optimale Vergrößerung wird dadurch meist auf etwa 80-fach begrenzt, vielfach ist aber auch 120-fach durchaus noch drin.

### Die Herausforderung: NGC 5897

Dieser rund 40000 Lichtjahre ferne Kugelsternhaufen im Sternbild Waage ist ein schwieriges Objekt, dabei aber höchst ungewöhnlich und interessant. Er führt dem Beobachter vor Augen, welch geringe Flächenhelligkeit ein extrem locker aufgebauter Vertreter dieser sonst eigentlich doch sehr kompakten Objektklasse haben kann. NGC 5897 dehnt sich über mehr als 170 Lichtjahre aus. Vor allem ist aber auch die Skalenhöhe seiner Dichteverteilung ungewöhnlich groß, sie beträgt 25 Lichtjahre, etwa dreimal mehr als diejenige eines durchschnittlichen Kugelsternhaufens (siehe Van den Bergh, S., *Astrophysical Journal* 746:189, 2012). Dies weist auf eine sehr geringe Konzentration von Sternen zum Zentrum hin und auch dort bleibt die Sterndichte klein.

Für den Beobachter stellt sich das Problem wie folgt dar: Eine Helligkeit von nur 8,5 mag verteilt sich auf einen stattlichen scheinbaren Durchmesser von zwölf Bogenminuten. Während viele Kugelsternhaufen schöne Objekte für Stadtbeobachter sind, wird für NGC 5897 ähnlich einem schwachen galaktischen Nebel ein sehr dunkler Nachthimmel benötigt, um sichtbar zu sein. Im Vergleich zu M4 ist

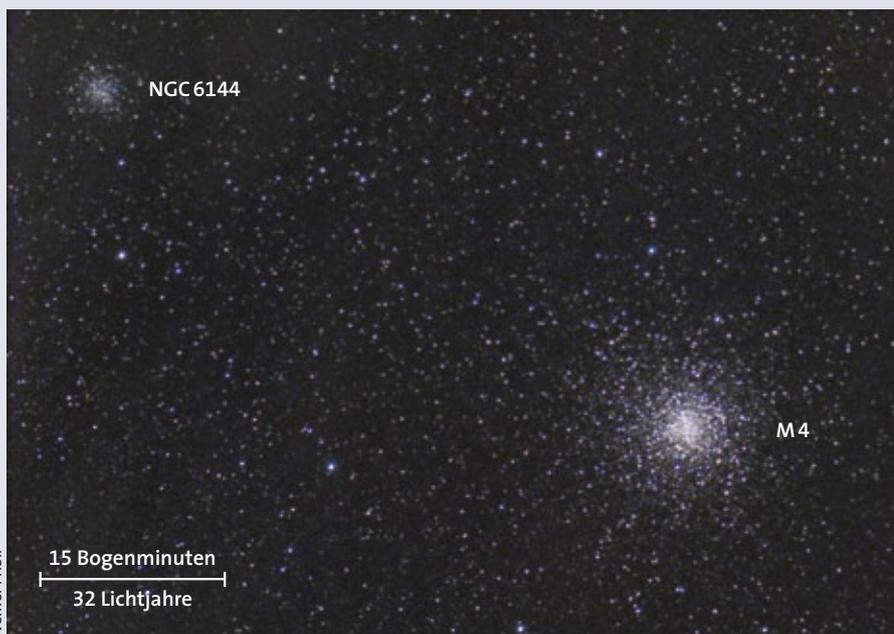


Wolf Bickel

**Der geisterhaft blasse NGC 5897 ist eine echte Herausforderung für den Beobachter: Er ist ein nur ganz schwach konzentrierter und dabei ferner Kugelsternhaufen.**

er also das entgegengesetzte Extrem. Ein Sechs-Zoll-Teleskop zeigt nur eine matte Andeutung des Zentralbereichs, erst ein Zwölf-Zoll-Spiegelteleskop offenbart die wahre Größe dieses geisterhaft schwach glimmenden Kugelsternhaufens. Aber selbst mit einer so großen Optik ist es noch sehr schwierig, einzelne Sterne in NGC 5897 zu erkennen, denn sie leuchten schwächer als 15 mag. Die starke Luftunruhe so tief am Himmel sabotiert die Beobachtung zusätzlich.

Auch ihn am Himmel zu finden ist nicht ganz einfach, denn NGC 5897 bleibt im Sucher unsichtbar. Ausgehend vom 2,6 mag hellen Stern Beta Librae ( $\beta$  Lib) können Sie jedoch das Teleskop relativ leicht mit dem



Werner Pribil

**Der nahe und nicht sehr dichte Kugelsternhaufen M4 lässt sich schon mit kleinen Teleskopen in seine hellsten Sterne auflösen.**

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

## Astronomik XL Clip-Filter System

Im wahrsten Sinne eine neue Dimension in der Astrofotografie: Astronomik Filter für die großen Canon EOS Kameras. Von vielen Astrofotografen sehnlichst gewünscht, von der Astronomik-Entwicklungsabteilung für Sie umgesetzt:  
Astronomik Qualität für EOS Vollformat!



Kamera nicht im Lieferumfang enthalten.

## Astronomik

- für Canon EOS 5D Mk2, 5D Mk3 und 6D
- Aufnahmen mit allen Objektiven ab 28mm Brennweite möglich
- keine Vergrößerung der optischen Tiefe
- alle Funktionen außer dem optischen Sucher bleiben erhalten
- optimaler Staubschutz von Mattscheibe und CMOS-Sensor



- kinderleichte Montage ohne Werkzeug
- feinoptisches Spezialglas
- deutlich geringere Kosten als für ein Objektivfilter
- die meisten Astronomik Filter sind als XL Clip-Filter erhältlich
- 10 Jahre Garantie

**ab € 69<sup>00</sup>**

**astro-shop**

Eiffestr. 426 • 20537 Hamburg  
Telefon 040 / 511 43 48 • FAX 040 / 511 45 94  
[www.astro-shop.com](http://www.astro-shop.com)

## Ein Kugelsternhaufen in der Jungfrau

Mit einer Entfernung von 85 000 Lichtjahren zählt der nur 9,5 mag helle Kugelsternhaufen NGC 5634 zu den schon relativ weit entfernten Vertretern seiner Art in unserer Milchstraße. Ähnlich wie NGC 5694 in der Wasserschlange oder NGC 6229 im Herkules ist dieser Kugelsternhaufen jedoch an sich ein eher einfaches Beobachtungsobjekt, selbst in kleinen Teleskopen. Eine deutliche Auflösung in Einzelsterne gelingt aber erst in Instrumenten mit mehr als zwölf Zoll Öffnung. NGC 5634 »passt« so gar nicht in das ja eigentlich für Galaxien stehende Sternbild Jungfrau. Dort wurde er am 5. März 1785 von William Herschel entdeckt und als »sehr hell, ziemlich groß, unregelmäßige Gestalt, geringfügig heller in der Mitte« beschrieben.

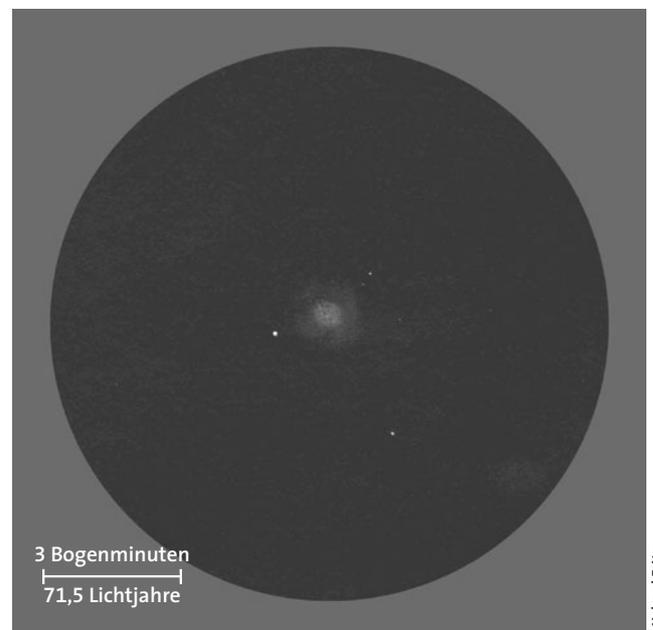
Der Kugelsternhaufen steht 3,4 Grad in genau östlicher Richtung vom 4,1 mag hellen Stern Syrma ( $\iota$  Virginis,  $\iota$  Vir), fast auf halber Strecke von diesem zum gleichhellen My Virginis ( $\mu$  Vir), und damit rund sieben Grad westlich vom hellen Kugelsternhaufen M 5. Die genaue Position von NGC 5694 ist  $14^{\text{h}}29^{\text{m}}6$  und  $-05^{\circ}59'$ . Im  $7\times 50$ -Feldstecher konnte ich NGC 5634 nicht von einem nur anderthalb Bogenminuten östlich gelegenen, 7 mag hellen Stern trennen.

Auch bei 20-facher Vergrößerung im 130-Millimeter-Starfire-Refraktor »versteckt« sich der winzig anmutende Nebelfleck noch im Glanz dieses prächtig orangefarbenen Sterns. Bei mittleren Vergrößerungen zeigt sich dann neben dem sehr kompakten Kugelsternhaufen auch ein 12 mag heller Stern, der anderthalb Bogenminuten nordwestlich steht. Selbst mit indirektem Sehen erstreckt sich der Halo von NGC 5634 nicht bis zu diesen beiden Sternen, so dass der visuell erfasste Durchmesser nur zwei Bogenminuten beträgt – fotografisch erreicht der Kugelsternhaufen dagegen fünf Bogenminuten.

Im Verhältnis zur Gesamtgröße von NGC 5634 wirkt der hellere, nur wenig verdichtete Kernbereich mit geschätzten 0,7 Bogenminuten Durchmesser ungewöhnlich groß. Ich sehe dabei eine leichte Verlängerung in Richtung Nordnordost nach Südsüdwest. Bei Vergrößerungen von 150- und 255-fach erscheint dieser Bereich granuliert, aber ob es sich bei den aufblitzenden Sternchen um Einzelsterne (die hellsten liegen um 15,0 mag) oder um Zusammenballungen mehrerer Sterne handelt, lässt sich mit nur fünf Zoll Öffnung nicht sagen. Im Halo befinden sich jedenfalls keine eindeutig sichtbaren Sterne. Insgesamt erinnert mich das Erscheinungsbild von NGC 5634 an den »Intergalaktischen Wanderer« NGC 2419 im Sternbild Luchs.

Aus Herschels Aufzeichnungen geht bereits hervor, dass auch er den Haufen nicht in Einzelsterne auflösen konnte. Sein Sohn John schrieb dann 1828: »Ein feiner komprimierter Kugelsternhaufen. Ich kann kaum seine Sterne erkennen ...«, und selbst Lord Rosse hatte an seinem 72-Zöller offenbar Mühe, das Objekt aufzulösen, denn er notierte: »Obwohl eindeutig ein Sternhaufen, würde er aber in einer sehr schlechten Nacht als ein runder Nebel erscheinen, der in seinem Zentrum geringfügig heller ist und milchig wirkt«. Die absolute Helligkeit von NGC 5634 beträgt  $-7,8$  mag, dies entspricht ziemlich genau dem Durchschnittswert der galaktischen Kugelsternhaufen. Seine Masse wird mit 150 000 bis 300 000 Sonnenmassen angegeben. Manche Astronomen vermuten eine Zugehörigkeit zur Sagittarius-Zwerggalaxie. Sie ist ein Begleiter unseres Milchstraßensystems, der gerade von diesem »verspeist« wird. Der Kugelsternhaufen M 54 im Schützen könnte in Wirklichkeit der ehemalige Kern dieser Zwerggalaxie sein.

MICHAEL FRITZ



Den recht weit entfernten Kugelsternhaufen NGC 5645 im Sternbild Jungfrau zeichnete der Autor an seinem 13-Zentimeter-Refraktor. Das Bildfeld erstreckt sich über zwölf Bogenminuten, Norden ist oben.

Sucher an den richtigen Ort dirigieren. Dazu müssen Sie nur in Deklination zwölf Grad nach Süden schwenken. Zur lokalen Orientierung im Sucher können Sie den 4,5 mag hellen Stern Iota Librae ( $\iota$  Lib) nutzen, er steht zwei Grad nordwestlich von NGC 5897. Am richtigen Ort angekommen, können Sie im Teleskop mit einem Weitfeldokular niedriger Vergrößerung nach dem schwierigen Kugelsternhaufen suchen.

Haben Sie ihn dann bei niedriger Vergrößerung gefunden, so entscheidet die

Luftruhe über die Wahl der Vergrößerung. Bei einem Teleskop mit einer Öffnung kleiner als zehn Zoll sollte das scheinbare Gesichtsfeld mindestens 20 Bogenminuten betragen, damit sich der blasse Kugelsternhaufen gegenüber seinem Umfeld abheben kann. Mit einem solchen Fernrohr können Sie aber die Einzelsterne nicht erkennen, denn die sinnvolle Vergrößerung ist auf etwa 150-fach begrenzt. Nur mit einem größeren Teleskop und bei ganz ruhiger Luft ist es sinnvoll, mit einer

noch höheren Vergrößerung zu versuchen, ob sich vielleicht doch einzelne Sterne in NGC 5897 auflösen lassen.

Sie weisen nur gut ein Prozent der Metallhäufigkeit der Sonne auf, was für einen Kugelsternhaufen in solch einer Entfernung zum galaktischen Zentrum normal ist. Diese Sterne entstanden schon bevor unsere Galaxis eine Scheibe und Spiralarme ausbildete, mehr als sieben Milliarden Jahre vor der Bildung unserer Sonne und der Erde.

KLAUS-PETER SCHRÖDER

# JETZT BESTELLEN!

## DAS STERNE-UND-WELTRAUM-ABO

mit exklusiven Extras



JEDEN MONAT DIE AKTUELLSTEN  
NACHRICHTEN AUS ASTRONOMIE  
UND RAUMFAHRT

WÄHLEN  
SIE IHR  
**GESCHENK.**



**1. Tablet Sleeve von Reisenthel**  
Maße: 16,8 cm x 24,1 cm x 1 cm

### + ERSPARNIS:

12 x im Jahr **Sterne und Weltraum** für nur € 89,-  
(ermäßigt auf Nachweis € 67,80)  
10 % günstiger und portofrei ins Haus  
Sie können jederzeit wieder kündigen

### + WUNSCH-GESCHENK:

Wählen Sie Ihren persönlichen Favoriten

### + EXKLUSIVE ABOPLUS<sup>+</sup>-VORTEILE:

#### 2 IN 1:

Sie erhalten nicht nur die Print-, sondern auch die  
digitale Ausgabe im PDF-Format

#### KOSTENLOSER ARCHIVZUGANG

zum kompletten Onlineheftarchiv der **Sterne und  
Weltraum**-Monatsausgaben

#### VERGÜNSTIGUNGEN:

Rabatte bei zahlreichen Museen, wissenschaftlichen  
Institutionen und Filmtheatern sowie Sonderheften

#### EXTRAS:

ausgewählte Hefte zum kostenlosen Download



### 2. »Meine kurze Geschichte« von Stephen Hawking

Zum ersten Mal lässt der Physiker  
sein ganzes privates und wissen-  
schaftliches Leben Revue passieren –  
in einem Buch voller Weisheit und  
Humor.

So einfach erreichen Sie uns:

**Telefon: 06221 9126-743**

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

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



Oder QR-Code  
per Smartphone  
scannen und  
Angebot sichern!