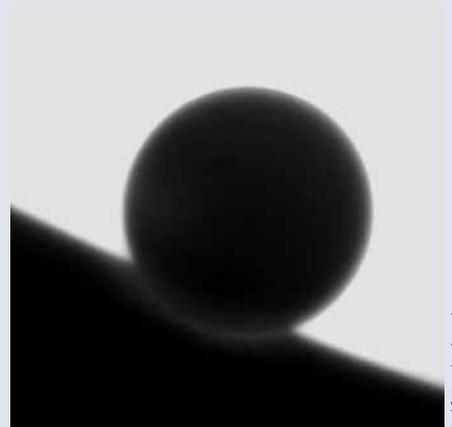


Klaus-Peter Schröder

Ähnlich wie in dieser Aufnahme aus dem Jahr 2004 wird am frühen Morgen des 6. Juni 2012 die schwarze Venusscheibe ihrem Austritt aus der Sonne entgegen wandern.

Kurz nach dem dritten Kontakt war am 8. Juni 2004 eine zarte Lichtbrücke zu erahnen – ein direkter Nachweis der Venusatmosphäre!



Ralf Vandenbergh

Der Venustransit, das Ereignis des Jahres

Am 6. Juni lohnt es sich, früh aufzustehen: Nur bis 6:55 Uhr MESZ steht unser Schwesterplanet als tiefschwarze Scheibe vor der gleißendhellen Sonne. Nutzen Sie diese rare Gelegenheit, einen Venustransit zu beobachten, denn das nächste Ereignis findet erst wieder im Jahr 2117 statt!

Für die Beobachtung des Venustransits sollten Sie sich einen Ort mit guter Horizontsicht Richtung Ostnordost suchen. Schon mit einer einfachen Sonnenschutzbrille und einem ansonsten bloßen Auge können Sie dann gleich nach Sonnenaufgang die Venus als sattschwarzen Punkt vor der Sonnenscheibe sichten.

Einfach und sicher ist die Okularprojektion des teleskopischen Sonnenbilds auf einen seitlich gegen Streulicht abgeschirmten weißen Karton (siehe den Kas-

ten rechts oben). So können Sie die Wanderung der pechschwarzen Venusscheibe sehr genau verfolgen (siehe die beiden Bilder oben). Diese erscheint erheblich größer, als man es glauben würde: rund ein Dreißigstel der scheinbaren Sonnenscheibe, etwa eine Bogenminute. Dies liegt daran, dass unser Schwesterplanet während dieses Ereignisses uns viel näher steht als zu den Zeiten, in denen er uns als Morgen- oder Abendstern erscheint.

Mit Hilfe von Millimeterpapier und einem vorgezeichneten Sonnenrand, auf dem das projizierte Sonnenbild nachgeführt wird, können Sie das Fortschreiten der Venus durch Marken in festen Zeitintervallen genau festhalten. Zeichnen Sie auch gleich die Sonnenflecken mit. Eine parallaktische Montierung erleichtert dabei nicht nur die Nachführung, sondern sie verhindert auch die sonst auftretende Drehung des Sonnenbilds auf dem Projektionsschirm. Wer einen Objektivfilter und eine digitale Spiegelreflexkamera (DSLR) besitzt, der darf sich auch an einer Zeitreihe von Fotos der Sonne versuchen.

Leider werden wir im deutschsprachigen Raum nur Zeuge der letzten

beiden Stunden des über sechs Stunden dauernden Transits, denn das Ereignis endet schon um 6:55 Uhr MESZ, das ist von Deutschland aus gesehen der vierte Kontakt (siehe SuW 3/2012, S. 44). Bereits um 6:37 Uhr MESZ berührt der äußere Venusrand den Sonnenrand, der dritte Kontakt. Jedoch ist die Luft in Horizontnähe immer besonders unruhig, die Bildschärfe dürfte sich aber bis zum Austritt noch deutlich bessern. Weiter nördlich und östlich positionierte Beobachter haben dabei, wie zum Beispiel in Berlin oder Wien, den Vorteil eines früheren Sonnenaufgangs und somit des höheren Sonnenstands (siehe die Tabelle links).

Besonders spannend: der Austritt

Von ganz besonderem Interesse sind nun gerade die letzten Minuten des Ereignisses, ab etwa 6:35 Uhr MESZ:

Zunächst ist das Tropfenphänomen Ihrer Beachtung wert: Kurz vor dem Austritt scheint sich zwischen der Venusscheibe und dem Sonnenrand eine dunkle Brücke zu bilden, so dass der Umriss der Venus einem Tropfen ähnelt. Dies hängt von der optischen Qualität Ihres Teleskops

Sonnenaufgang am 6. Juni und Sonnenhöhe um 06:40 Uhr MESZ

Stadt	Sonnenaufgang (MESZ)	Höhe bei Austritt
Berlin	04:46	14,2°
Bern	05:37	8,6°
Dresden	04:52	14,1°
Frankfurt am Main	05:17	10,8°
Hamburg	04:53	12,7°
Hannover	05:01	12,1°
Köln	05:20	10,0°
München	05:14	11,6°
Stuttgart	05:22	10,4°
Wien	04:55	14,6°

So beobachten Sie die Sonne richtig!

Um den Venustransit sicher beobachten zu können, müssen Sie alle Vorsichtsmaßnahmen beachten, die für die Sonnenbeobachtung notwendig sind, denn ungefiltertes Sonnenlicht kann ihre Augen irreparabel schädigen. Ich möchte Ihnen daher zwei sichere Beobachtungsmethoden empfehlen: einen guten Objektivfilter oder die Projektion des teleskopischen Sonnenbilds auf einen weißen Karton. Sehr gefährlich ist dagegen die Verwendung eines Okularfilters aus Schwarzglas, er kann im heißen Sonnenfokus schnell platzen! Sie sollten keine Experimente mit von Ruß geschwärztem Glas, schwarzem Diafilm oder Schweißbrillen machen, weil diese das unsichtbare, aber dennoch gefährliche infrarote Licht durchlassen können.

Bei der Okularprojektion verwenden Sie möglichst ein Okular mit langer Brennweite, dessen Feldblende deutlich größer als das fokale Sonnenbild ist. Dieses sollte dann auch immer im Bildfeld gehalten werden, damit eine Überhitzung und Beschädigung des Okulars durch seitlich auffallendes, gebündeltes Sonnenlicht vermieden wird. Das Okular sollte zudem keine leicht schmelzenden Plastikteile enthalten, auch viele Linsenverkittungen sind nicht hitzeresistent. Die gewünschte Projektionsgröße wird einfach durch den Schirmabstand eingestellt. Allerdings sollten Sie aufpassen und verhindern, dass allzu neugierige und unbedarfte Mitbeobachter (Kinder!) vielleicht versuchen, direkt in das Projektionsokular zu blicken! K.-P. S.



Weitere Informationen

Zum Venustransit finden Sie auf unserer Online-Sonderseite unter www.sterne-und-weltraum.de/venustransit

weitere Artikel,

Bilder und lehrreiche

Materialien zu diesem

Jahrhundertereignis.



und der Luftunruhe in Horizontnähe ab. Hierbei spielt die Randverdunklung der Sonne und der durch die Luftunruhe verbreiterte Rand der dunklen Venusscheibe eine Rolle. Im Teleskop können die beiden Ränder dann wegen des geringen Kontrastunterschieds miteinander verschmelzen.

Von diesem Phänomen noch nichts ahnend, hatte der britische Astronom Edmond Halley 1716 eine detaillierte Anleitung veröffentlicht, wie sich mittels genauer Beobachtungen von verschiedenen

Orten der Erde die Astronomische Einheit, der Maßstab unseres Sonnensystems, berechnen ließe (siehe SuW 3/2012, S. 36). Gerade von den Durchgängen der nahen Venus mit ihrer großen Parallaxe versprach Halley sich eine besonders hohe Messgenauigkeit, denn die Zeitunterschiede betragen weltweit mehrere Minuten, aber diese Rechnung hatte er ohne die Tücken des Tropfenphänomens gemacht.

Wenn die dunkle Venusscheibe allmählich die Sonne verlässt, zeigt sich an

ihrem Rand, der bereits über die Sonne hinausragt, ein feiner Lichtsaum (siehe das Bild rechts). Es ist das in der Venusatmosphäre gebrochene Sonnenlicht, ein direkter Beleg für das Vorhandensein einer dichten Atmosphäre um unseren Nachbarplaneten. Dieser Effekt ist nach dem russischen Naturforscher Michail Wassiljewitsch Lomonossow (1711 – 1765) benannt, der ihn erstmals beim Venustransit im Jahr 1761 beobachtete.

KLAUS-PETER SCHRÖDER



M 13: ein prächtiger Kugelsternhaufen im Herkules

Von den vielen Kugelsternhaufen, die wir derzeit am Sternhimmel finden, ist M 13 im Herkules mit Abstand der bekannteste und nördlich des Himmelsäquators wohl auch der attraktivste Vertreter seiner Art. Selbst im einfachen Feldstecher fasziniert sein Anblick den Beobachter, nämlich wegen der exakt runden Form seines matten, nach außen sanft abnehmenden Schimmers. Außerdem ist M 13 besonders leicht zu finden: Er liegt genau auf der östlichen Kante des Herkules-Kastens. Flankiert wird er von zwei fast gleich hellen Sternen von rund 7 mag, mit denen er ein gleichschenkliges Dreieck bildet (siehe Bild rechts). Diese ungewöhnliche Konstellation gibt gerade dem Anblick im Feldstecher einen ganz besonderen Reiz.

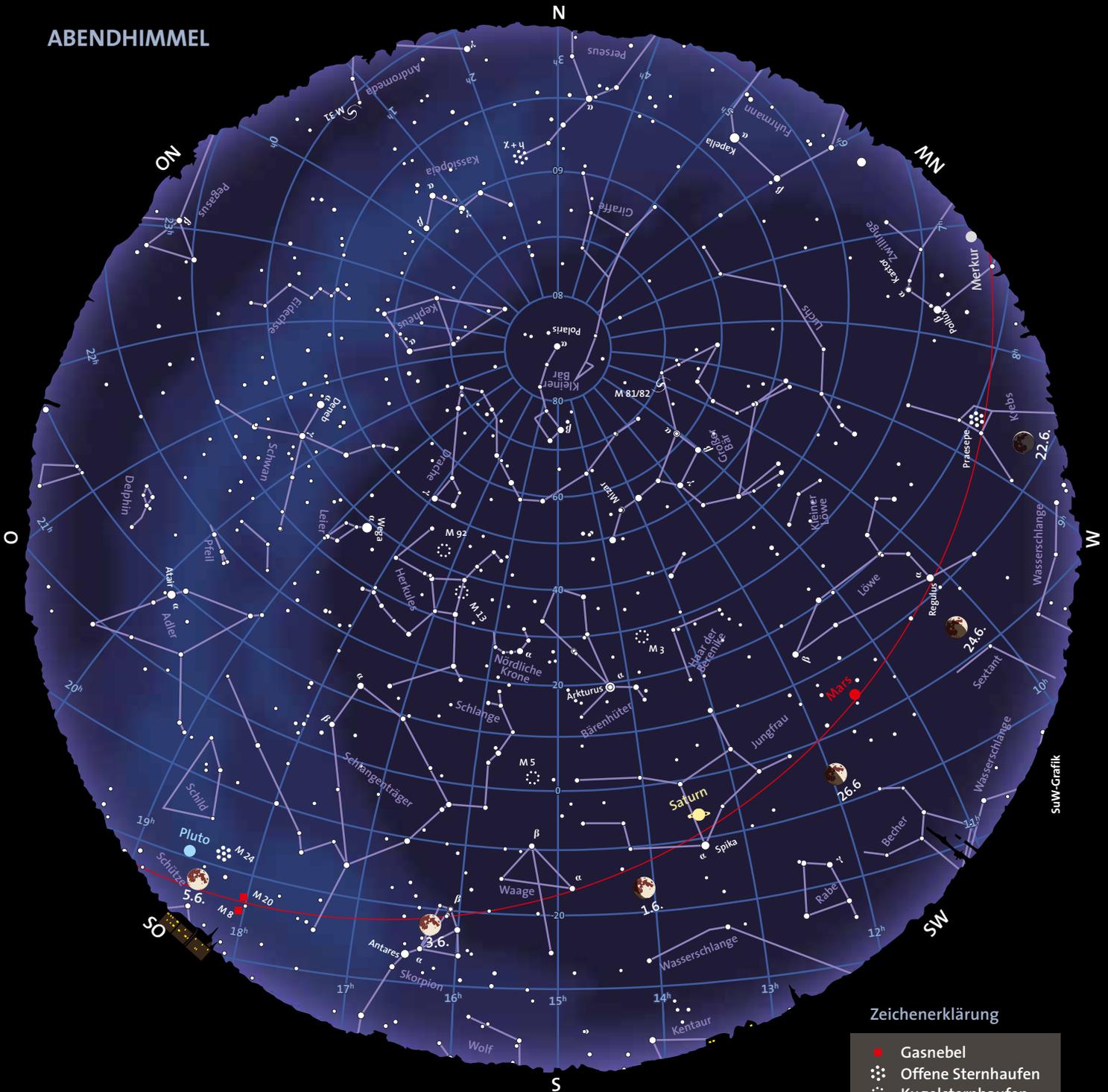
KLAUS-PETER SCHRÖDER

Im Feldstecher erscheint die gleichschenkelige Dreiecks-Konstellation des Kugelsternhaufens M 13 mit zwei nahen Sternen besonders reizvoll.



Robert Schulz

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.

Zeichenerklärung

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

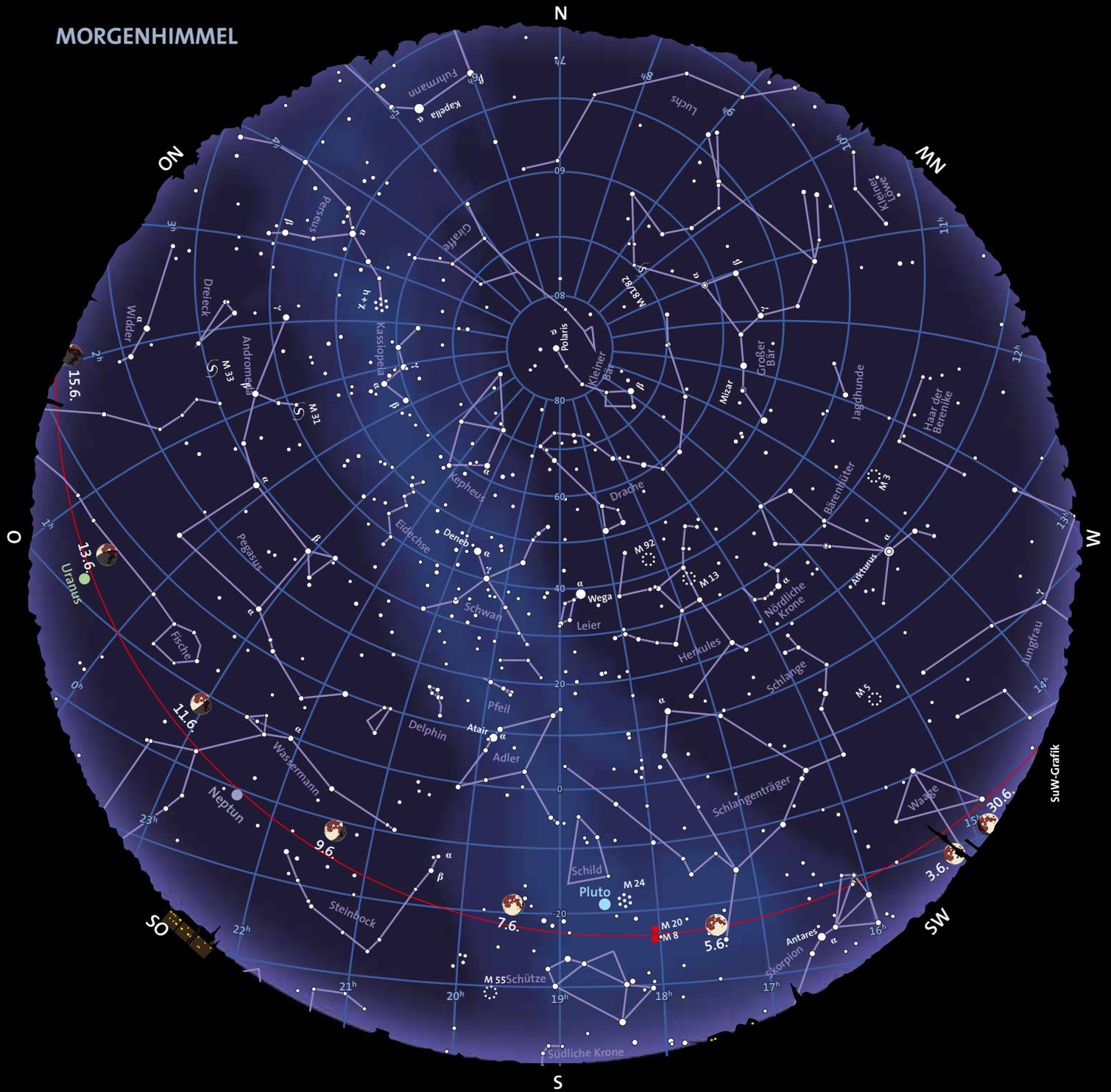
Himmelsanblick am Abend (linke Karte) für:

1. Maihälfte 2012	1:00 Uhr MESZ	24:00 Uhr MEZ
2. Maihälfte 2012	24:00 Uhr MESZ	23:00 Uhr MEZ
1. Junihälfte 2012	23:00 Uhr MESZ	22:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2012	22:00 Uhr MESZ	21:00 Uhr MEZ

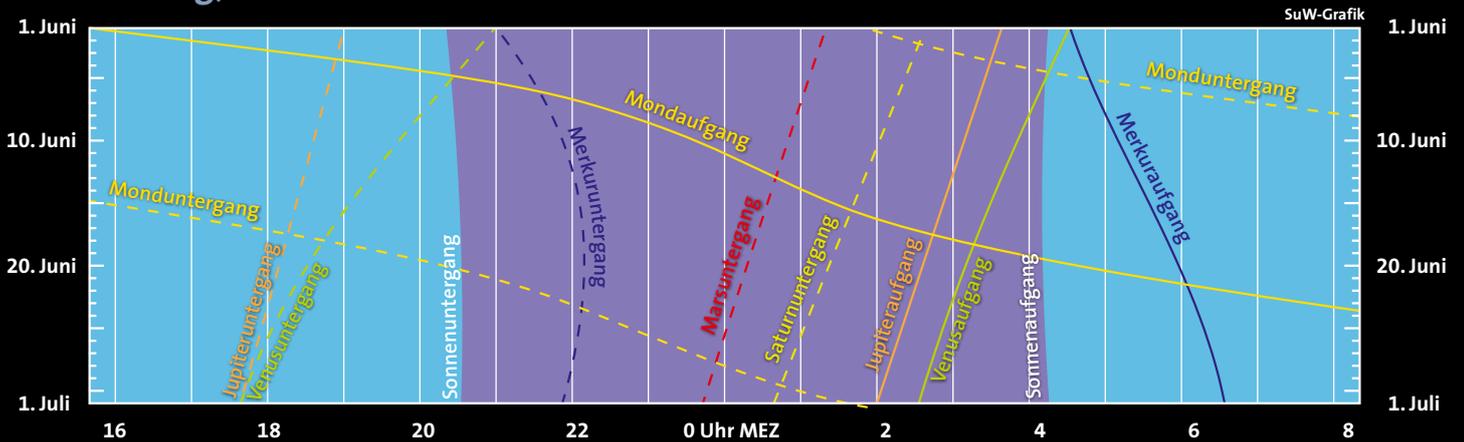
Himmelsanblick am Morgen (rechte Karte) für:

1. Maihälfte 2012	5:00 Uhr MESZ	4:00 Uhr MEZ
2. Maihälfte 2012	4:00 Uhr MESZ	3:00 Uhr MEZ
1. Junihälfte 2012	3:00 Uhr MESZ	2:00 Uhr MEZ
2. Junihälfte 2012	2:00 Uhr MESZ	1:00 Uhr MEZ

MORGENHIMMEL

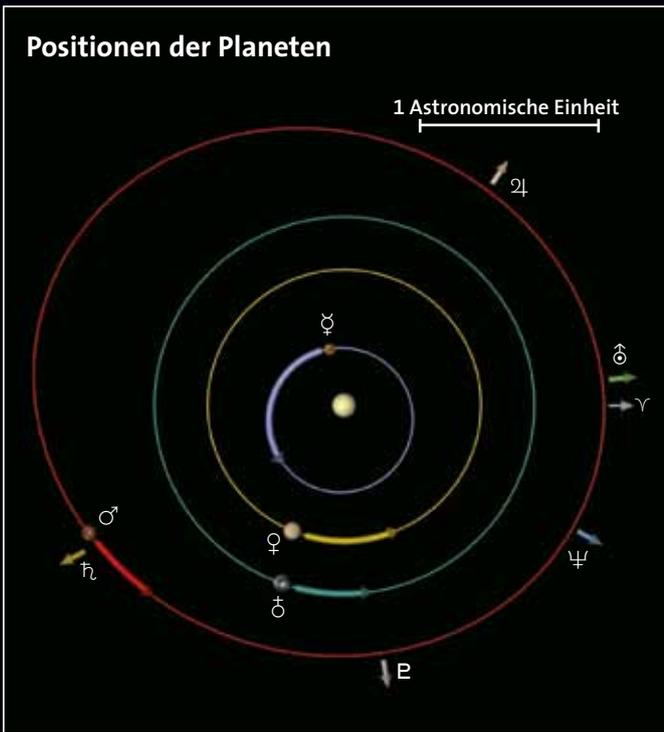


Dämmerung, Mond- und Planetenlauf





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.



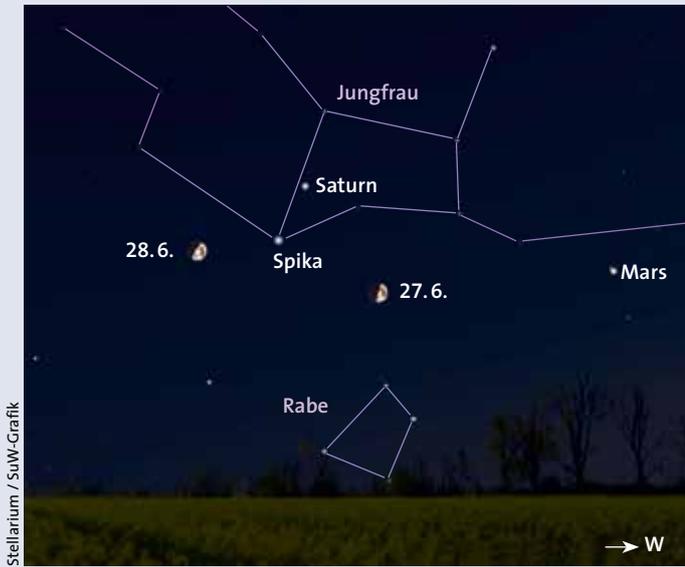
Ernst E. von Voigt



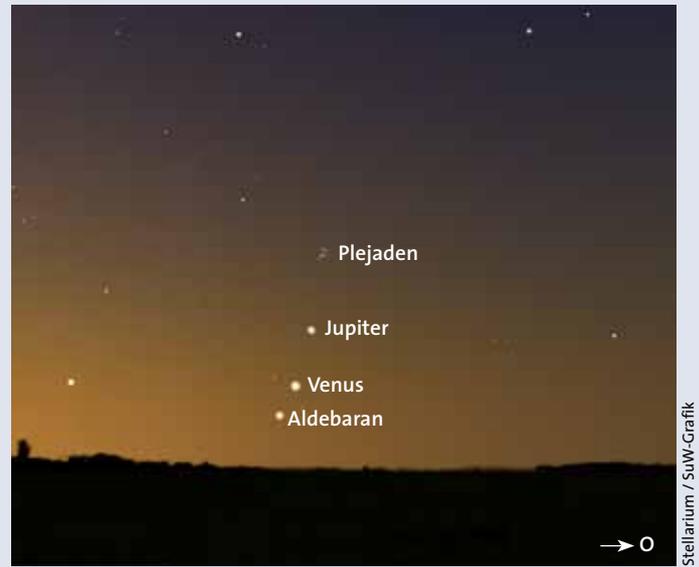
Astronomische Ereignisse

1. Juni 14 Uhr MESZ = JD 2 456 080,0

Tag	Datum	MESZ	Ereignis
So	3.6.	14 ^h	Mond in Erdnähe (Perigäum, 358 485 km) Mond nahe bei Antares
Mo	4.6.	12:12	Vollmond ; partielle Mondfinsternis (in Deutschland nicht sichtbar, Sichtbarkeitsgebiet: Australien und Pazifikraum)
Mi	6.6.	- 05:49	Venustransit! (In Deutschland nur Endphase sichtbar), siehe S. 54
		2 ^h	Venus in unterer Konjunktion mit der Sonne (0,289 AE von der Erde)
		18:00	β Lyr (Bedeckungsveränderlicher, 3,3–4,4 mag, $P = 12,942$ Tage) im Minimum
Mo	11.6.	11:42	abnehmender Halbmond (letztes Viertel)
Mi	13.6.	>0 ^h	Kleinplanet (2) Pallas (10,2 mag) 5 Bogenminuten südlich von SAO 109091 (7,0 mag), früher Morgenhimmel
Sa	16.6.	2 ^h	Mond in Erdferne (Apogäum, 405 787 km)
So	17.6.	3 ^h	letzte Morgensichtbarkeit der abnehmenden Mondsichel, nur 2,5 Grad westlich von Jupiter (tief im Osten)
		08:57	enge Konjunktion am Taghimmel: Mondsichel nur 38 Bogenminuten nördlich von Jupiter
Di	19.6.	16:03	Neumond
Do	21.6.	00:09	astronomischer Sommeranfang, Sommersonnenwende
Fr	22.6.	21:30	erste Abendsichtbarkeit der jungen Mondsichel
Sa	23.6.	23:35	U Oph (Bedeckungsveränderlicher, 5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum
So	24.6.		Kleinplanet (18) Melpomene in Opposition (9,4 mag)
Mo	25.6.	15 ^h	Merkur-Dichotomie (Halbphase)
Di	26.6.		Mond nahe bei Mars
Mi	27.6.	04:31	zunehmender Halbmond (erstes Viertel) Mond nahe bei Spika und Saturn, siehe S. 60 Maximum der Juni-Bootiden, siehe S. 64
Do	28.6.		Mond nahe bei Spika und Saturn, siehe S. 60
Fr	29.6.	00:15	U Oph (Bedeckungsveränderlicher, 5,9–6,6 mag, $P = 1,677$ Tage) im Minimum
		16 ^h	Pluto in Opposition zur Sonne (31,24 AE von der Erde, Helligkeit 14,0 mag), siehe S. 61
Sa	30.6.	>4 ^h	Jupiter und Venus begegnen sich im goldenen Tor der Ekliptik, siehe S. 60
		22:05	η Aql (Cepheide, 3,5–4,4 mag, $P = 7,176$ Tage) im Maximum



Am 27. und 28. Juni zieht im Sternbild Jungfrau der zunehmende Mond an Spika und Saturn vorbei.



In den frühen Morgenstunden des 30. Juni treffen sich im Sternbild Stier Venus und Jupiter zwischen den Plejaden und Aldebaran.

Der Lauf des Mondes

Zu Monatsbeginn finden wir den zunehmenden **Mond** im Sternbild Jungfrau, aber schon eine Nacht später ist er in die Waage übergetreten. Am 3. Juni befindet sich der Erdtrabant im Skorpion, nicht weit entfernt von Antares. Eine Nacht später ist Vollmond, Reisende in den pazifischen Raum und Australien können eine partielle Mondfinsternis beobachten, die von Mitteleuropa aus unsichtbar ist. Der Mond befindet sich dabei im Sternbild Schlangenträger.

Am 5. Juni steht der abnehmende Mond für drei Tage im Sternbild Schütze und tritt am 8. in den Steinbock über. Zwei Tage später zeigt er sich im Sternbild Wassermann, eine Nacht später befindet sich der abnehmende Halbmond (letztes Viertel) in den Fischen, in denen er fünf Tage verweilt. Am 15. Juni tritt er in den Widder über, am 17. in den Stier. Dies ist der letzte Tag an dem wir bei klarer Sicht zum östlichen Horizont die schmale Sichel des abnehmenden Mondes in der Morgendämmerung erspähen können. Am 19. Juni ist Neumond, eine Nacht später erreicht der Erdtrabant die Zwillinge.

Erst am 22. Juni können wir die schmale Sichel des zunehmenden Mondes in der Abenddämmerung im Sternbild Krebs erkennen, eine Nacht später wechselt sie für drei Tage in den Löwen über. Am 27. und 28. Juni finden wir den Mond in Begleitung von Saturn, Mars und Spika im Sternbild Jungfrau (siehe die Grafik oben), am 27. durchläuft der Erdtrabant zudem

das erste Viertel, den zunehmenden Halbmond. Zwei Tage später erreicht der Erdtrabant die Waage, in der er bis zum Monatsende verbleibt.

Die Planeten

Merkur lässt sich in der zweiten Monatshälfte mit Glück am Abendhimmel beobachten. Ab dem 11. Juni ist es mit Fernglasunterstützung möglich, den sonnennächsten Planeten ab 22:15 Uhr tief am westlichen Abendhimmel zu erspähen, er geht um 22:56 Uhr unter (alle Zeiten sind in MESZ und beziehen sich auf Frankfurt am Main). Er leuchtet dann mit $-0,7$ mag und steht etwa fünf Grad über dem Horizont. Bis zum 22. Juni verschieben sich die Untergangszeiten auf 23:09 Uhr, danach rückt Merkur für eine Beobachtung wieder zu nah an die Sonne.

Venus durchläuft am 6. Juni eine untere Konjunktion zum Tagesgestirn, bei der sie als dunkle Scheibe vor der Sonne zu sehen ist (siehe S. 54). Gegen Monatsende lässt sich Venus als Morgenstern erspähen, sie geht um 03:38 Uhr auf und leuchtet mit einer Helligkeit von $-4,6$ mag (siehe die Grafik rechts oben). Sie befindet sich dann in Begleitung von Jupiter zwischen dem offenen Sternhaufen der Plejaden und dem Stern Aldebaran im Stier.

Mars bewegt sich rechtläufig durch den Löwen, und seine Helligkeit sinkt im Juni auf $0,9$ mag ab. Am Monatsanfang geht Mars um 02:13 Uhr unter, am Monatsende schon um 00:46 Uhr. Sein scheinbarer

Durchmesser fällt auf weniger als sieben Bogensekunden.

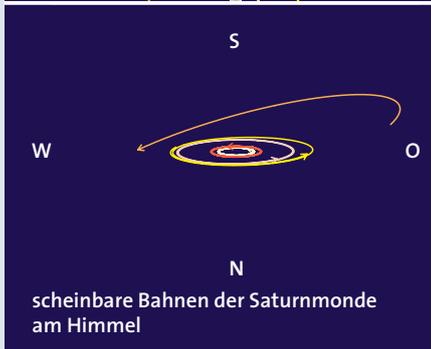
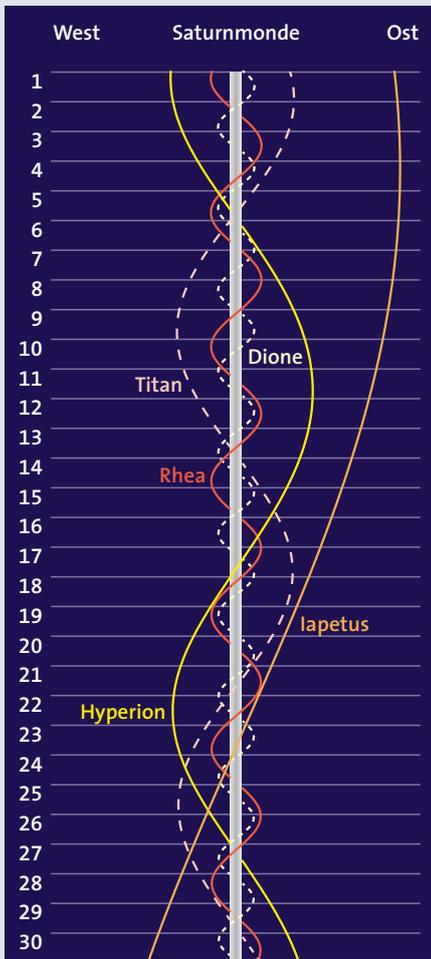
Jupiter durchlief am 13. Mai die Konjunktion zur Sonne und lässt sich ab der Monatsmitte tief am westlichen Horizont sichten. Am 30. Juni gibt er sich ein Stelldichein mit Venus im Sternbild Stier (siehe Grafik rechts oben).

Saturn im Sternbild Jungfrau wird in seiner rückläufigen Bewegung immer langsamer und kommt am 26. Juni zum Stillstand. Zu Monatsanfang geht er um 03:42 Uhr unter, zum Monatsende schon um 01:47 Uhr. Seine Helligkeit sinkt auf $0,7$ mag. Am 27. und 28. Juni gesellt sich der zunehmende Mond zu ihm (siehe die Grafik links oben).

Uranus bewegt sich rechtläufig durch das Sternbild Walfisch und lässt sich ab der Monatsmitte am Morgenhimmel erspähen. Der $5,9$ mag helle Planet geht am 15. Juni um 02:01 Uhr auf, am 30. schon um 01:02 Uhr.

Neptun wird am 5. Juni stationär im Wassermann. Ab der Monatsmitte ist der nur $7,9$ mag helle Planet sichtbar, er geht dann um 00:52 Uhr auf, am Monatsende um 23:53 Uhr. TILMANN ALTHAUS

Die Aufsuchkarten auf den Seiten 64 und 68 finden Sie rotlichtfähig zum Ausdrucken unter der Webadresse: www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1149680



Oliver Montenbruck / SuW-Grafik

Zwergplanet Pluto in Opposition

Pluto, lange Zeit als neunter Planet unseres Sonnensystems betrachtet, erreicht am 29. Juni 2012 im Sternbild Schütze die Opposition zur Sonne (siehe die Übersichtskarte unten). Dann steht der nur 14 mag helle Himmelskörper 4,674 Milliarden Kilometer oder das 31,2-Fache des mittleren Abstands der Erde zur Sonne von uns entfernt. Selbst das Licht benötigt für diese Strecke rund vier Stunden und 20 Minuten. Am Tag der Opposition kulminiert Pluto um 01:25 Uhr MESZ. Auch in großen Amateurteleskopen lässt sich der Zwergplanet nur als schwacher Lichtpunkt ausmachen, denn sein Scheibchen erreicht nur eine Ausdehnung von einer Zehntel Bogensekunde.

Erst durch den Einsatz der größten erdgebundenen Teleskope mit adaptiver Optik oder mit dem Weltraumteleskop Hubble gelang es, Einzelheiten der Oberfläche des etwa 2350 Kilometer großen Himmelskörpers sichtbar zu machen. Die Bilder zeigen helle und dunkle Regionen und die Andeutung von helleren Polarkappen des überwiegend aus Wassereis bestehenden Himmelskörpers, der von einer sehr dünnen, hauptsächlich aus Stickstoff bestehenden Atmosphäre umgeben ist. Pluto wird von insgesamt vier Monden begleitet, von denen der größte, Charon, mit einem Durchmesser von 1200 Kilometern etwa halb so groß wie der Zentralkörper ist. Im Juli 2015 wird die US-Raumsonde New Horizons Pluto und seine Monde aus der Nähe erkunden.

TILMANN ALTHAUS



Stellarium / SuW-Grafik

Anzeige

Der Unterschied zu Objektiv Sonnenfiltern ist, dass die Ausfilterung erst kurz vor dem Okular oder der Kamera erfolgt. In der Regel ist der Kontrast und die Schärfe des Sonnenbildes mit einem Herschelkeil höher, als mit einem Objektiv Sonnenfilter.

Nur mit Refraktoren verwendbar:
Da die volle Sonnenenergie in das Fernrohr eintritt und die Filterung erst kurz vor der Fokalebene erfolgt, empfehlen wir nur Refraktoren für das Arbeiten mit Herschelkeilen. Der Refraktor darf auch keine rückseitige Korrektorlinse haben. Optische Elemente würden durch die konzentrierte Sonnenenergie so stark erwärmt, dass ein Schaden nicht ausgeschlossen werden kann. Aus diesem Grund darf vor dem Herschelkeil auch kein Filter angebracht werden, sondern nur an der Okularseite.

Herschelkeil / Sonnenprisma 1 1/4" im Set

..zur prof. Sonnenfotografie und Sonnenbeobachtung

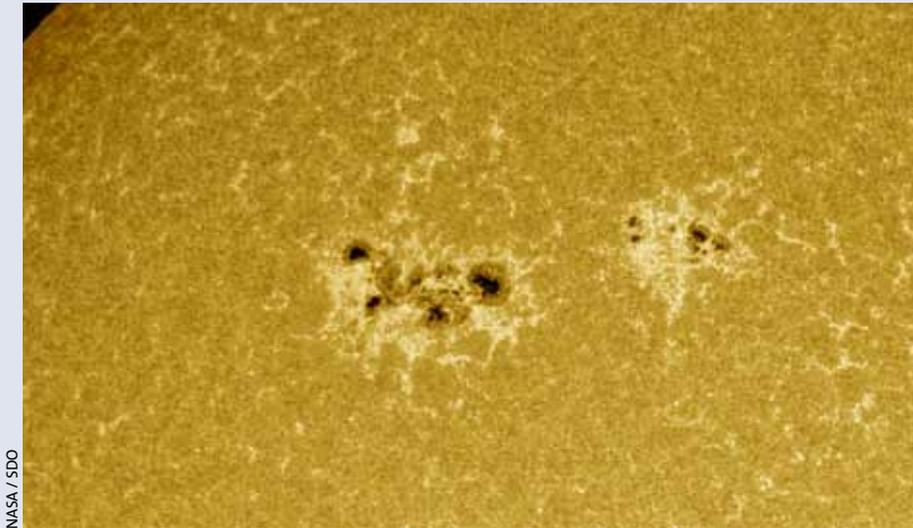
Die Vorteile des Lunt Herschelkeils:

- besonders hochwertige Flächen für sehr guten Kontrast
- komplett geschlossenes Gehäuse mit integrierter Lichtfalle
- kein austretendes Streulicht, daher besonders sicher
- in stabilem Alu Koffer mit Schaumeinlage

Setpreis:
1.25" Herschelkeil
+ ND3.0
+ Top Pol Filter € 200

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

www.apm-telescopes.net



NASA / SDO

In den Tagen um den 7. März erschien die bislang kräftigste und komplexeste Fleckengruppe des 24. Zyklus.

Sonnenaktivität aktuell

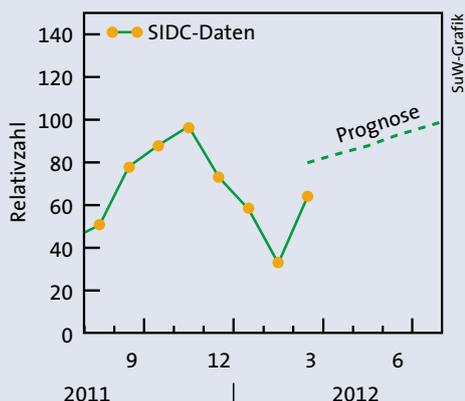
In der ersten Märzwoche war es, als wolle die Sonne allen Unkenrufen über einen schwachen 24. Zyklus trotzen, die nach dem dramatischen Aktivitätseinbruch im Februar auf eine Sonnenflecken-Relativzahl $R_e = 34,3$ wieder neue Nahrung erhalten hatten, denn noch im Herbst lagen die Werte bei teilweise mehr als 100. Die vielleicht kräftigste und komplexeste Fleckengruppe der letzten sechs Jahre erschien auf der Vorderseite der Sonne und produzierte mehrere kräftige Flares, von denen zwei die stärkste Klasse X erreichten (siehe Bild links oben). Der zweite dieser X-Flares brach am 7. März aus und war der Erde bereits relativ weit zugewandt. So kam es in der Folge zu einem mehrere Tage anhaltenden magnetischen Sturm, der in Spitzenzeiten die bisher größten Ausschläge im 24. Zyklus produzierte (Kp-Index bis zu 8 auf einer Skala von 0 bis 9).

Damit schnellten auch die Tagesrelativzahlen im ersten Monatsdrittel auf

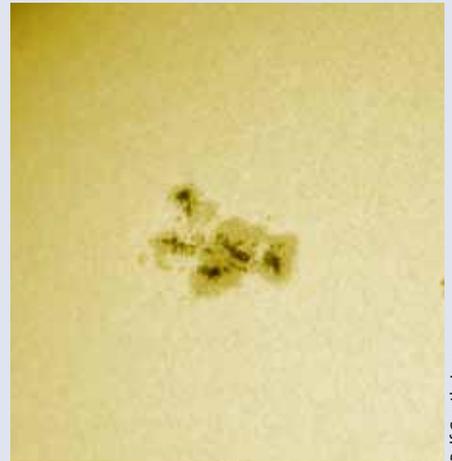
deutlich mehr als 80, aber vor allem in der zweiten Monathälfte sahen wir wieder nur weitgehend schwache Fleckengruppen. Diese wiesen entweder gar keine Penumbren auf, oder nur der führende Fleck war stark genug, einen solch halbdunklen »Hof« zu erzeugen.

Kleine Teleskope mit niedriger Auflösung zeigen daher in gegenwärtigem Zyklus oft ein trostloses Bild: ein oder zwei Einzelflecken ohne weitere Struktur auf einer beispielsweise von einem kleinen Teleskop projizierten Sonne (siehe Bild rechts). Viele schwache Flecken und kleine Gruppen werden erst in einem größeren Teleskop sichtbar, auf einem gut von Streulicht abgeschirmten Projektionsbild.

Die nackte Zahl von Flecken und Gruppen blieb im März jedoch durchgehend deutlich über dem Niveau vom Februar, so dass von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde berechnete Monatsmittel von $R_e = 64,2$ schon wieder erheblich höher als im Vormonat ausfiel.

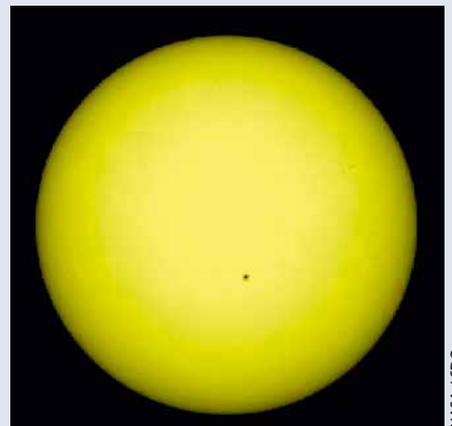


Die Sonnenflecken-Relativzahl stieg im Jahr 2011 deutlich an. Seit Dezember gehen ihre Werte wieder zurück, um im März nun wieder anzusteigen. Die Prognose sieht nur einen mäßigen Anstieg der Relativzahlen im Frühjahr 2012 voraus.



Ralf Gerstheimer

Am 6. März 2012 konnte Ralf Gerstheimer die große Fleckengruppe im Weißlicht ablichten, sie war der Ausgangspunkt einer Serie von Ausbrüchen.



NASA / SDO

Wer die Sonne in der zweiten Märzhälfte nur mit einem relativ kleinen Teleskop beobachtete, wie hier am 30. März, der wurde enttäuscht. Die meisten Fleckengruppen waren zu klein, um sichtbar zu werden.

Dabei hatte die Nordhalbkugel, wie schon so oft, meistens die Nase vorn. Jedoch von einem neuen Aktivitätsschub ließ sich im März eigentlich noch nicht sprechen, denn auch Anfang April setzte sich die weitgehende Ruhe auf der Sonne fort.

So darf man also weiter darüber spekulieren, wie schwach oder stark dieser 24. Sonnenfleckenzyklus denn nun werden wird. Andererseits wünschen wir uns natürlich für den Venusdurchgang am Morgen des 6. Juni einige schöne kräftige Fleckengruppen als hübsche Zugabe (siehe S. 54). Sehen Sie selbst!

KLAUS-PETER SCHRÖDER

DIE VORTEILE EINES ABONNEMENTS

So vielfältig wie unser Magazin!



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

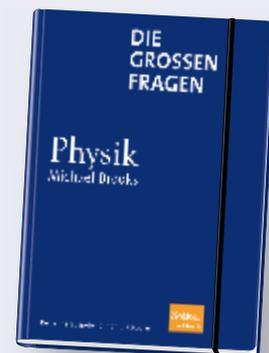
Weitere Präsente finden Sie im Internet ...



Auf der CD-ROM von **Sterne und Weltraum** finden Sie den kompletten Jahrgang 2011 als elektronische Datei inklusive aller Bilder und eine Datei mit allen Jahresinhaltsverzeichnissen sämtlicher Ausgaben von 1962 bis 2011 im Portable Document Format (PDF).



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



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

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

www.sterne-und-weltraum.de/abo

Spektrum
DER WISSENSCHAFT
WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND

 www.sterne-und-weltraum.de
 E-Mail: service@spektrum.com
 Tel.: 06221 9126-743

 Fax: 06221 9126-751
 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH
Slevogtstraße 3-5 | 69126 Heidelberg

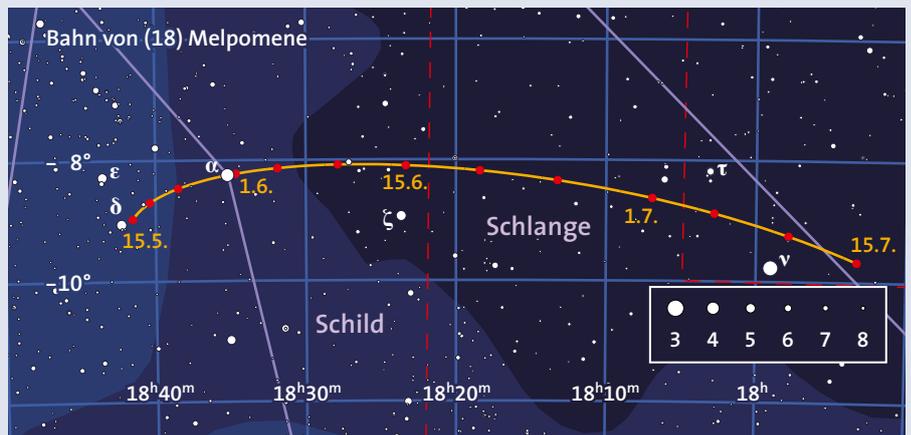
Kleinplaneten

Im Juni ereignen sich keine spektakulären Begegnungen zwischen Kleinplaneten und hellen Sternen. Schon mit einem kleineren Fernrohr lässt sich jedoch zumindest **(18) Melpomene** am 10. und am 18. Juni leicht auffinden und wird heller als 10 mag (siehe die Tabelle rechts). Bereits in den letzten Tagen im Mai überschritt er diese Marke. Im Juni bewegt sich der Kleinplanet zunächst durch das Sternbild Schild und wechselt zur Monatsmitte in den Schwanz der Schlange (siehe die Übersichtskarte rechts). Dort kommt er am 24. Juni in Opposition zur Sonne und erreicht eine Helligkeit von 9,4 mag, die er noch bis zum Monatsende hält. Die Kulminationszeiten verfrühen sich im Monatsverlauf von 03:21 Uhr auf 01:00 Uhr MESZ.

Am 2. Juni nähert sich uns der **Apollo-Asteroid 2007 LE** bis auf nur 0,0478 Astronomische Einheiten. Die Details dieses Vorbeiflugs entnehmen Sie bitte dem Kasten unten. **MICHAEL SARCANDER**

Planetoiden: Nahe Begegnungen mit anderen Himmelskörpern

Tag	MESZ	Planetoid	m_{pl} [mag]	Abstand und P. W.	Objekt	m_{obj} [mag]	Position 2000 α δ
2. 6.	00:00	(52) Europa	11,2'	3,5 256°	ξ Ser	3,5	17 ^h 37 ^m 6 -15°24'
6. 6.	02:00	(10) Hygiea	10,9	5,5 170	ϱ Aqr	5,4	22 20,2 -7 49
10. 6.	02:00	(18) Melpomene	9,6	5,0 125	SAO 142326	6,6	18 27,1 -8 02
13. 6.	00:00	(138) Tolosa	10,9	5,5 229	SAO 185406	6,4	17 26,9 -25 57
16. 6.	01:00	(335) Roberta	11,6	6,5 151	ξ Sco	5,1	16 04,4 -11 22
18. 6.	01:00	(18) Melpomene	9,5	10 186	SAO 142229	6,6	18 20,1 -7 59



Der Apollo-Asteroid 2007 LE

Ein Highlight für Spezialisten ist der Apollo-Asteroid 2007 LE, der sich der Erde am 2. Juni bis auf nur 0,0478 Astronomische Einheiten (AE) nähert (7,15 Millionen Kilometer) und einen Tag später seine größte Helligkeit von 13,9 mag erreicht. Damit lässt er sich zwar nur mit größeren Teleskopen visuell oder fotografisch beobachten. Aber in fünf Jahren, Ende Mai 2017, wird der kleinste Erdabstand mit 0,08 AE schon deutlich größer ausfallen, und seine Helligkeit beträgt dann nur 15,7 mag. Danach kommt 2007LE uns für lange Zeit nicht mehr näher als eine Zehntel AE.

Der nur 500 bis 1000 Meter große, also außerordentlich kleine Asteroid umrundet die Sonne auf einer um rund 30 Grad gegen die Ekliptik geneigten und stark exzentrischen Bahn ($e = 0,52$) einmal in 2,51 Jahren. Im Perihel ist er 0,89 AE und im Aphel 2,79 AE von unserem Zentralgestirn entfernt. Vom 2. bis zum 6. Juni wandert er fast genau in südlicher Richtung durch die Sternbilder Kopf der Schlange und Waage. Eine möglicher-

Topozentrische Ephemeride des Planetoiden 2007 LE

Tag	Position 2000 α δ	Δ [AE]	r [AE]	m [mag]
2. 6.	15 ^h 42 ^m 36 ^s +21°35'06"	0,048	1,048	14,3
3. 6.	15 38 06 +8 01 02	0,048	1,055	14,0
4. 6.	15 34 12 -4 42 06	0,051	1,061	13,9
5. 6.	15 30 48 -15 35 02	0,056	1,068	14,0
6. 6.	15 27 51 -24 23 03	0,063	1,074	14,3

gültig für Mannheim sowie 0 Uhr MESZ, Δ = Entfernung von der Erde, r = Entfernung von der Sonne, m = scheinbare Helligkeit

weise noch mit Fehlern behaftete Ephemeride steht in der Tabelle oben. Erfolgreiche Beobachtungen melden Sie bitte an die Redaktion. **M. S.**

Meteore – Was bieten die Juni-Bootiden?

Während die hellen Juninächte für die »Deep-Sky«-Astronomie kaum eignen, sind jedoch sinnvolle Meteorbeobachtungen möglich. Zu den sehr variablen und damit interessanten Meteorströmen gehören die **Juni-Bootiden**, deren Maximum in diesem Jahr wahrscheinlich auf die Nacht vom 26. zum 27. Juni fällt. Normalerweise ist zwar kaum mehr als ein

Juni-Bootid pro Stunde sichtbar, und es liegt auch keine konkrete Vorhersage einer erhöhten Aktivität für dieses Jahr vor.

Es kann aber dennoch zu einer unerwarteten Aktivität kommen, auch außerhalb der Maximumnacht. Zuletzt hatte der Strom am 23. Juni 2004 von sich Reden gemacht, als gut 20 Juni-Bootiden pro Stunde gesichtet wurden. Im Jahr

1998 kam es sogar zu Raten von mehr als 50 Sternschnuppen pro Stunde. Es kann auch vorkommen, dass ein vorhergesagter Ausbruch ausbleibt. So rechneten Beobachter am 23./24. Juni 2010 mit mehr als 20 Meteoren pro Stunde, aber die Raten blieben deutlich unter der Hälfte. Gerade die Teilchen kurzperiodischer Ströme wie die Juni-Bootiden sind so häufigen

Störungen unterworfen, dass die präzise Verfolgung der Bahnen nicht einfach ist. Auch die Bestätigung, dass es diesmal zu keinem Ausbruch gekommen ist, ist somit wissenschaftlich wertvoll. Ihre Beobachtungen sind daher wie immer unter www.imo.net sehr willkommen.

Das Besondere an den Juni-Bootiden ist ihre extrem geringe Eintrittsgeschwindigkeit in die Erdatmosphäre von etwa 18 Kilometern pro Sekunde. Damit erscheinen die Sternschnuppen langsamer als fast alle anderen Meteore, die sonst das Jahr über zu sehen sind. Diese geringe Geschwindigkeit sollten Sie bei der Zuordnung zum Strom, dessen Radiant bei $\alpha = 224$ Grad und $\delta = +48$ Grad liegt, beachten. So vermeiden Sie, zufällig zur Radiantenrichtung passende Meteore fälschlicherweise als Juni-Bootiden zu klassifizieren.

Der zunehmende Mond steht sehr tief am Horizont und stört die Beobachtungen nur wenig. Sein Einfluss wird problematischer in den Nächten nach dem »Maximum«, denn gerade in den Abendstunden steht der Radiant noch recht hoch am Himmel und begünstigt damit die Beobachtung der Juni-Bootiden. Durch die lange Dämmerung und den untergehenden Mond wird sich die Grenzhelligkeit ständig ändern. Ich empfehle daher, diese alle halbe Stunde neu zu bestimmen und zu vermerken.

Die Meteore, die das ganze Jahr über aus der Ekliptikregion kommen, haben ihre Radianten in Juni vor allem im Sternbild des Schützen. Die Wanderung des Zentrums dieses »Sammelsuriums« an Einzelradianten ist in der Tabelle unten angegeben. Wegen der sehr geringen Höhe dieses Gebiets über dem Horizont sind auch nur wenige, allenfalls ein bis zwei dieser **Antihelion-Sternschnuppen** pro Stunde, zu sehen. Die Eintrittsgeschwindigkeiten der Teilchen liegen um 30 Kilometer pro Sekunde und verursachen daher ebenfalls langsamere Meteore, sie sind aber im Vergleich deutlich schneller als die Juni-Bootiden.

RAINER ARLT

Kometen

Über viele Monate war **C/2009 P1 (Garradd)** ein leicht zu beobachtendes Himmelsobjekt. Doch nun geht seine Sichtbarkeitsperiode zu Ende, wobei gleich drei Faktoren zusammenwirken: die abnehmende Helligkeit, der schrumpfende Winkelabstand zur Sonne und die hellen Sommernächte. Vielleicht sind letzte visuelle Beobachtungen bis zur Monatsmitte möglich, der Komet ist dann nur noch 10 mag hell.

Etwas günstiger sieht es mit der Beobachtbarkeit des Kometen **C/2011 F1 (LINEAR)**

aus. In unseren Breiten ist er ein zirkumpolares Objekt und steht im Sternbild Bärenhüter. Mit einer Helligkeit von knapp 11 mag sollte er in Teleskopen ab 15 Zentimeter Öffnung visuell aufzufinden sein.

29P/Schwassmann-Wachmann verdient trotz seiner geringen Helligkeit eine gewisse Aufmerksamkeit, denn während eines seiner häufigen Ausbrüche kann dieser kurzperiodische Komet bis zu 4 mag heller erscheinen als in der Ephemeride unten für den Normalfall angegeben ist.

MICHAEL MÖLLER

Kometenbahndaten im Juni

Komet	C/2009 P1 (Garradd)	C/2011 F1 (LINEAR)	29P/Schwassmann-Wachmann
Periheldurchgangszeit <i>T</i>	2011 Dez. 23,6768	2013 Jan. 8,0559	2019 April 8,3700
<i>q</i> (AE)	1,550544	1,818804	5,734351
<i>e</i>	1,001053	0,999997	0,043971
Perihel ω	90°7481	192°5696	50°4735
Knoten Ω	325°9988	85°1172	312°5717
Inklination <i>i</i>	106°1768	56°6104	9°3791
<i>H</i> ₀ [mag]/ <i>n</i>	3,0/4	4,0/4	4,0/3

Kometenephemeriden im Juni

Datum	Position 2000		Δ	<i>r</i>	<i>m</i> ₁	Elong.	Phase
	α	δ	[AE]	[AE]	[mag]		
C/2009 P1 (Garradd)							
23. 5.	8 ^h 52 ^m 09	+29°05'	2,753	2,517	9,2	66°0	21,6
28. 5.	8 54,9	+27 28	2,879	2,564	9,4	62,0	20,4
2. 6.	8 57,1	+25 58	3,003	2,612	9,6	58,1	19,2
7. 6.	8 59,6	+24 33	3,124	2,660	9,7	54,2	18,0
12. 6.	9 02,2	+23 14	3,242	2,709	9,9	50,3	16,8
17. 6.	9 05,0	+21 58	3,357	2,757	10,0	46,4	15,5
22. 6.	9 08,0	+20 47	3,468	2,805	10,2	42,6	14,2
27. 6.	9 10,9	+19 38	3,574	2,854	10,3	38,8	12,9
2. 7.	9 14,0	+18 33	3,676	2,903	10,5	35,0	11,6
C/2011 F1 (LINEAR)							
23. 5.	14 ^h 32 ^m 08	+54°44'	2,919	3,288	11,5	102°4	17°5
28. 5.	14 26,7	+53 51	2,897	3,243	11,4	100,8	17,9
2. 6.	14 21,2	+52 48	2,877	3,199	11,3	99,1	18,2
7. 6.	14 16,3	+51 36	2,860	3,154	11,3	97,3	18,6
12. 6.	14 12,2	+50 16	2,844	3,109	11,2	95,5	19,0
17. 6.	14 08,9	+48 49	2,830	3,065	11,1	93,5	19,3
22. 6.	14 06,3	+47 16	2,819	3,021	11,1	91,5	19,7
27. 6.	14 04,6	+45 36	2,809	2,977	11,0	89,4	20,0
2. 7.	14 03,5	+43 51	2,801	2,933	10,9	87,2	20,3
29P/Schwassmann-Wachmann							
23. 5.	12 ^h 05 ^m 03	-10°29'	5,650	6,257	13,7	122°8	7°8
28. 5.	12 05,0	-10 22	5,716	6,257	13,8	118,0	8,2
2. 6.	12 05,0	-10 16	5,786	6,256	13,8	113,2	8,6
7. 6.	12 05,2	-10 12	5,859	6,256	13,8	108,5	8,8
12. 6.	12 05,6	-10 09	5,933	6,256	13,8	103,9	9,1
17. 6.	12 06,3	-10 08	6,010	6,255	13,9	99,3	9,2
22. 6.	12 07,2	-10 08	6,087	6,255	13,9	94,8	9,3
27. 6.	12 08,4	-10 10	6,165	6,255	13,9	90,4	9,4
2. 7.	12 09,7	-10 13	6,242	6,254	13,9	86,0	9,3

Meteorströme im Juni

Datum	Anthelionquelle	
	α	δ
30. Mai	262°	-23°
10. Juni	272°	-23°
20. Juni	281°	-23°
30. Juni	291°	-21°



Peter Wienerroither

Objekte des Monats: Zwei Spiralgalaxien und ein offener Sternhaufen

Diesmal führt uns die Himmelsreise weit von Nord nach Süd, wir bewundern Galaxien an unserem Frühlingshimmel, während sich für Fernreisende zur Südhalbkugel ein offener Sternhaufen im Sternbild Zentaur anbietet. Dieser steht nur wenige Grad von unserem nächsten stellaren Nachbarn entfernt, dem Dreifach-Sternsystem Alpha Centauri.

Helle Spirale unter der Wagendeichsel

Die bemerkenswerte Galaxie M 51 befindet sich nahe der nordöstlichen Grenze der Jagdhunde zum Großen Bär, unweit der prominenten drei Sterne, welche die »Wagendeichsel« bilden. Sie erreichen M 51 mit einem Schwenk um 3,5 Grad nach Südwesten vom Stern η UMa, der die östliche Spitze der Wagendeichsel markiert (siehe Bild oben). Mit einer Helligkeit von 8,4 mag ist die Galaxie nur in größeren Suchern zu sehen. Daher müssen Sie die Welteninsel im Teleskop selbst auffinden. Ich verwende hierfür eine geringe Vergrößerung und ein Weitfeldokular. M 51 ist erfreulicherweise eine von nur wenigen Spiralgalaxien in Draufsicht, die wegen ihrer überdurchschnittlichen Flächenhelligkeit auch einen etwas aufgehellten Himmel am Stadtrand oder

leichten Mondschein verträgt. Sie lässt sich auch hoch vergrößern, ich empfehle einen Faktor, welcher der halben bis ganzen Millimeterzahl der Öffnung Ihres Teleskops entspricht.

In klaren Nächten bietet bereits ein Sechs-Zoll-Teleskop einen deutlichen Einblick von M 51. Mit dem in nur 4,5 Bogenminuten Winkelentfernung stehenden, mit 140 Kilometer pro Sekunde nach hinten rasenden und 9,6 mag hellen Begleiter NGC 5195 bilden beide eine kompakte Doppelgalaxie mit einer Winkelausdehnung von etwa 11×7 Bogenminuten. Eine nahe Begegnung der beiden vor einigen hundert Millionen Jahren löste eine Welle an massenhafter Sternentstehung, einen Starburst, aus.

Seine Auswirkungen zeigen sich in der vergleichsweise hellen und deshalb recht deutlich sichtbaren Spiralstruktur von M 51. Visuell lässt sie sich spätestens mit zehn Zoll Öffnung, unter einem schön dunklen Himmel auch schon mit acht Zoll erkennen. Auf lang belichteten Fotografien zeigt sich zudem eine schwache Lichtbrücke zwischen den beiden Galaxien (siehe Bild rechts oben).

M 51 ist knapp 30 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. Das ergibt am Himmel einen projizierten Maßstab von rund

8500 Lichtjahren auf einer Bogenminute. Diese Spiralgalaxie ist demnach deutlich kleiner als unser Milchstraßensystem und weist einen Scheibendurchmesser von rund 60000 Lichtjahren auf. Vor der engen Begegnung mit NGC 5195 dürfte M 51 eine ganz normale blasse Spirale gewesen sein.

Wegen der hohen Sternentstehungsrate enthält M 51 auch eine ungewöhnlich große Zahl an besonders hellen offenen Sternhaufen, die alles in den Schatten stellen, was wir von unserer eigenen Galaxis her kennen. Große Amateurl teleskope zeigen dem visuellen Beobachter immerhin schon eine knotige Struktur der Spiralarme, mit der sich die hellsten Haufen verraten. Mit dem Weltraumteleskop Hubble und seiner im Jahre 2002 nachgerüsteten ACS-Kamera finden sich in M 51 tausende von Sternhaufen, die sich teilweise sogar in ihre hellsten Sterne auflösen lassen.

Eine niederländische Arbeitsgruppe bestimmte die Helligkeitsverteilung dieser Sternhaufen und setzte sie in Beziehung zur Entfernung vom Galaxienzentrum (siehe Hass et al., *Astronomy & Astrophysics* 487, S. 937ff., 2008). Damit wiesen die Autoren nach, dass in den Außenbereichen der Galaxienscheibe



Die prächtige Strudelgalaxie M 51 und ihr naher irregulärer Begleiter NGC 5195 bieten durch die in ihnen ablaufende, sehr aktive Sternentstehung einen eindrucksvollen Anblick.

verhältnismäßig wenig helle Haufen auftreten. Angesichts der dort geringeren mittleren Gasdichten und der weniger massereichen Molekülwolken im äußeren Scheibenmedium würde man dies auch erwarten.

Feine Lichtnadel im Drachen

Bei klassischen Beispielen für »Edge-on«-Galaxien, das heißt von der Kante gesehene Spiralgalaxien, fallen immer zuerst die NGC-Nummern 4565 und 891. Dabei lässt sich unser Objekt des Monats, NGC 5906/7 mit einer Ausdehnung von $11 \times 1,3$ Bogenminuten und 10,3 mag Helligkeit fast genauso gut sichten! Es steht nur etwas abseits der galaxienreichen Felder in dem an hellen Sternen armen Sternbild Drache. Wegen seines ausgeprägten teilenden Dunkelbands erhielt die Galaxie gleich zwei aufeinanderfolgende Einträge im New General Catalogue (NGC).

Wir finden diese bemerkenswerte Welteninsel durch einen Schwenk vom 3,3 mag hellen Stern ι Draconis um knapp drei Grad nach Südwesten, auf der halben Strecke zum nur 5,2 mag hellen HIP 73909 (siehe Bild links oben). Hier im Sucher angekommen, sollten Sie nun auf eine Vergrößerung von 40- bis 60-fach an Ihr Teleskop wechseln und nach besagter Lichtnadel suchen.

In Fernrohren ab Öffnungen von acht oder zehn Zoll, natürlich abhängig von der Himmelsqualität, lässt sich auch das mittlere Dunkelband erkennen, das die Galaxie scheinbar in zwei Objekte aufteilt. Es fällt zudem ins Auge, wie wenig ausgeprägt der zentrale »Bauch«, oder Bulge, dieser nahezu pfannkuchenartigen Spirale ist. Der beste Anblick ergibt sich bei einer Vergrößerung von etwa der halben Millimeterzahl der Teleskopöffnung. Bei ruhiger klarer Luft darf es auch etwas mehr sein.

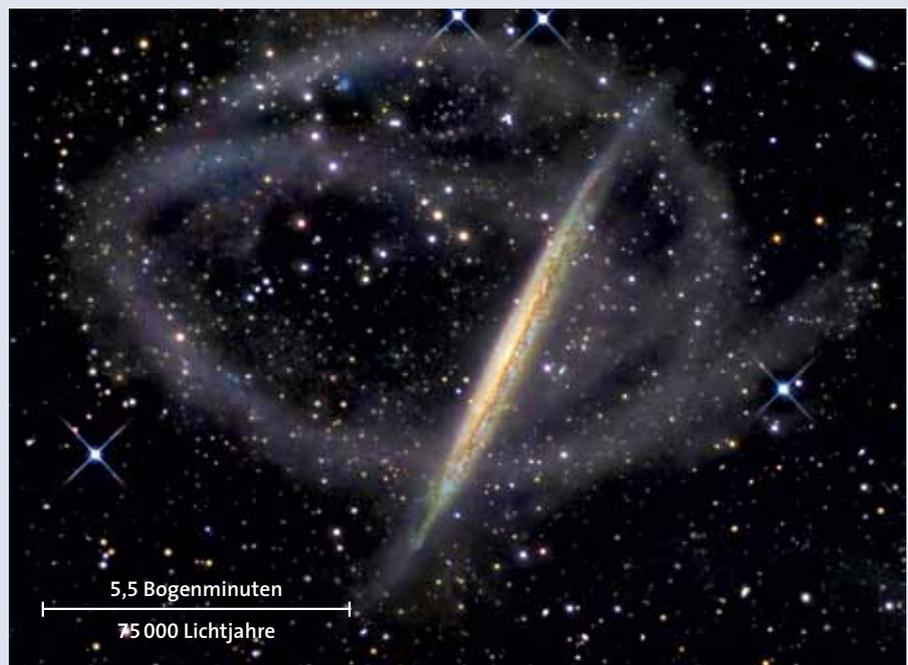
NGC 5906/7 ist etwa 45 Millionen Lichtjahre von uns entfernt und annähernd so groß wie unser eigenes Milchstraßensystem. Trotz einiger kleiner Galaxien in der Nachbarschaft, die jedoch zum Hintergrund gehören, zählt diese hübsche Edge-on-Galaxie zu den isolierten, also einzelstehenden Spiralen. Dennoch erscheint ihre Scheibe ganz leicht verbogen, was normalerweise auf die Gravitationseinwirkung eines Begleiters zurückgeführt wird – von diesem fehlt aber jede Spur. NGC 5906/7 ist nicht der einzige solche Fall, aber kürzlich wurde eine spektakuläre Lösung des Rätsels gefunden.

Ein internationales Team um David Martínez-Delgado (siehe *Astrophysical Journal* 689, S. 184ff., 2008) wies auf sehr lang belichteten Fotografien, die sie am ferngesteuerten 50-Zentimeter-Teleskop

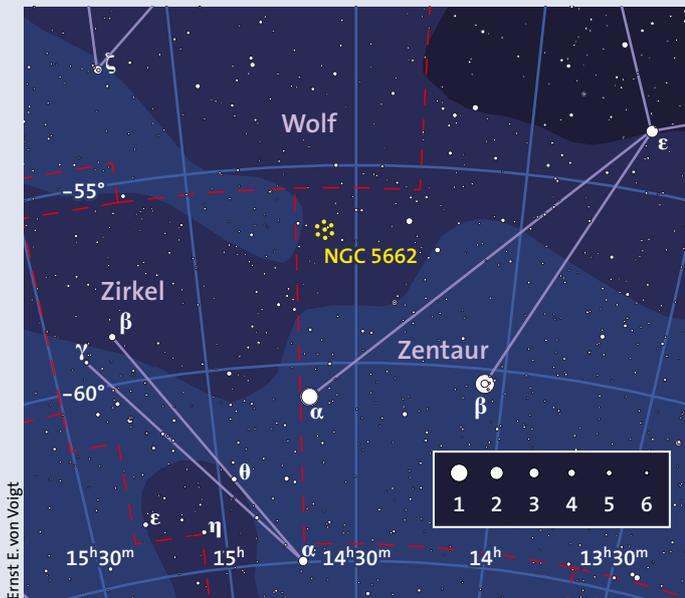
des privaten Black-Bird-Observatoriums von R. Jay GaBany in den Sacramento Mountains erstellten, ein mehrfach um die Galaxie herumgewundenes, schwaches Lichtband nach, das in seiner Formgebung ein wenig an den Helix-Nebel erinnert (siehe Bild unten). Es handelt sich dabei um die durch Gezeitenwechselwirkungen zerrissenen Überreste einer Zwerggalaxie, die in der jüngeren Vergangenheit in die Spiralgalaxie gestürzt ist und sich dabei aufgelöst hat.

Detaillierte Simulationen im Computer legen eine vergleichsweise kurze Zeitspanne von etwa 900 Millionen Jahren für jeden dieser letzten Umläufe nahe. Dabei hat wohl der Begleiter den Scheibenrand der 150 000 Lichtjahre großen Spirale mehrfach nur knapp verfehlt, wie seine geisterhaften Spuren uns zeigen. Das erklärt auch die noch heute vorhandene, leichte Verbiegung der Spiralebene der Galaxie.

Ähnliche »Geisterspuren« vergangener Zwergbegleiter sehen wir übrigens auch bei unserer eigenen Milchstraße in Form des Sagittarius-Stroms und bei unserer Schwestergalaxie M31. Es handelt sich dabei um viele einzelne, meist ältere und daher lichtschwache Sterne, die dem Begleiter in seiner schwindelerregenden, letzten Karussellfahrt »über Bord« gegangen sind. KLAUS-PETER SCHRÖDER



In einer sehr langen Belichtung zeigt sich die »Edge-on«-Galaxie NGC 5906/7 im Sternbild Drache von den geisterhaften Spuren einer kosmischen Karussellfahrt umgeben, bei der eine kleine Begleitgalaxie durch Gezeitenkräfte zerrissen wurde.



Aufsuchkarte für den rund 2600 Lichtjahre von uns entfernten offenen Sternhaufen NGC 5662 im südlichen Sternbild Zentaur

NGC 5662: Ein geteilter Sternhaufen am südlichen Sternhimmel

Diesmal stelle ich in der beginnenden Urlaubszeit ein Objekt am Südhimmel vor. Der offene Sternhaufen NGC 5662 befindet sich 4,3 Grad nördlich von unserem nächsten stellaren Nachbarn α Centauri und ist der dritthellste Sternhaufen im Sternbild Zentaur. Sie finden ihn an der Position $14^{\text{h}}35^{\text{m}}5$ und $-56^{\circ}37'$. Mit einer Helligkeit von 5,5 mag ist NGC 5662 an dunklen Standorten schon ohne optische Hilfsmittel sichtbar. Zwar steht er vor einem sternreichen Hintergrund in der Milchstraße, aber das südliche Ende des Dunkelstreifens »Great Rift« ist nicht weit. Lang belichtete Weitfeldaufnahmen enthüllen dunkle Staubwolken in der Umgebung des Haufens, der Astronom Per Collinder

bemerkte somit schon 1931: »auf einer Furche zwischen zwei Dunkelnebeln«.

Fotometrische Studien ergeben eine Absorption von etwa einer Größenklasse, die Entfernung von NGC 5662 wird auf 2600 Lichtjahre geschätzt. Sein Alter von rund 80 Millionen Jahren ähnelt demjenigen der Plejaden. Die Gesamtmasse des Sternhaufens beträgt rund 300 Sonnenmassen, der scheinbare Durchmesser von 25 Bogenminuten entspricht einer Ausdehnung von 19 Lichtjahren. Der hellste Haufenstern ist der K3-Riese HD 127753 im nördlichen Haufenbereich, er leuchtet mit einer scheinbaren Helligkeit von 7,1 mag.

Im 9×63 -Fernglas erscheint NGC 5662 durch ein von Ost nach West verlaufendes

Dunkelband in zwei ungleiche Hälften geteilt. Der südliche Teil ist dabei kleiner, schwächer und zeigt weniger aufgelöste Sterne. Da es sich um einen relativ lockeren und zerstreuten Haufen handelt, empfehle ich am Teleskop eine möglichst geringe Vergrößerung. In meinem 130-Millimeter-Refraktor erscheint das sternleere Band dann auch bei 20-fach besonders deutlich ausgeprägt. Insgesamt wirkt der Haufen stark länglich, er erstreckt sich etwa 30×15 Bogenminuten von Nordost nach Südwest, wenn einige Ausläufer im Südwesten mitgerechnet werden. Wie schon im Fernglas zu erkennen, ist der Teil nördlich des Dunkelbands sternreicher und größer. Die südliche Portion wird von einem sechs Bogenminuten langen, nach Osten weisendem V aus Sternen dominiert.

Bei 55-facher Vergrößerung gewinne ich an meinem Refraktor den Eindruck eines äußerst chaotischen, vermeintlichen »Doppel-Sternhaufens«. Sein nördlicher Teil ist 15 Bogenminuten groß und enthält 60 Sterne bis hinunter zu 14 mag, während der südliche Teil nur 20 Sterne auf zehn Bogenminuten Durchmesser zeigt, die weniger dicht gestreut sind. Das dunkle Band bleibt auch bei höheren Vergrößerungen praktisch sternleer und ist eine der bemerkenswertesten Strukturen in einem Sternhaufen.

Die Entdeckung von NGC 5662 geht auf Nicolas Louis de Lacaille in den Jahren 1751/52 zurück, der jedoch mit seinem nur achtfach vergrößerndem Halb Zoll-Instrument lediglich »zwei schwache Sterne in einem Nebel« sah. Der Astronom James Dunlop beschrieb ihn 1826 als »eine Gruppe schwacher Sterne der 11. und 12. Größenklasse.« John Herschel zählte 50 Sterne von 9 bis 12 mag und bemerkte auch die prominente gelbliche Farbe des Hauptsterns HD 127753. Übrigens erscheint auch der hellste Stern im südlichen Teil (HD 127733, 8,6 mag) orange, aber bei diesem K2-Stern handelt es sich nicht um ein Haufenmitglied, sondern um ein Vordergrundobjekt! Die meisten modernen Kataloge geben den Haufendurchmesser mit nur zwölf Bogenminuten an, basierend auf der Untersuchung der Astronomin Helen Hogg im Jahr 1965. Dabei wurde aber der südliche Teil nicht berücksichtigt. Spätere Untersuchungen bewiesen dann zweifelsfrei, dass auch die Sterne südlich des Dunkelbands zum Haufen gehören. MICHAEL FRITZ



Durch einen dunklen Streifen erscheint der offene Sternhaufen NGC 5662 im südlichen Sternbild Zentaur in zwei Hälften geteilt. Dem Autor gelang diese Zeichnung an seinem 130-Millimeter-Refraktor.

50
JAHRE



Astronomie und mehr – Die neuen Produkte von Sterne und Weltraum

Zum 50. Geburtstag bieten wir unseren Lesern praktische und exklusive Fanartikel:



Kalte Nächte – heißer Kaffee: Mit dem
Sterne-und-Weltraum-Isolierbecher

€ 9,- zzgl. Versand



Ein echter Blickfang: Das *Sterne-und-Weltraum-Baumwoll-Poloshirt* mit Sticklogo

€ 16,- zzgl. Versand; (lieferbar in den Größen M und XL)



Garantiert kein alter Hut: Das *Sterne-und-Weltraum-Cap* mit gesticktem Logo

€ 8,- zzgl. Versand



Hochwertig bestickter Filzanhänger für
Ihren Schlüsselbund

€ 6,90 zzgl. Versand; (Schleufe 15 x 3 cm)

Alle Preise inkl. MwSt.

Hier können Sie bestellen:

sterne-und-weltraum.de/fanartikel

Spektrum
DER WISSENSCHAFT
WISSENSCHAFT AUS ERSTER HAND

www.sterne-und-weltraum.de
 E-Mail: service@spektrum.com
 Tel.: 06221 9126-743

Fax: 06221 9126-751
 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH
Slevogtstraße 3-5 | 69126 Heidelberg