

Sternbedeckungen durch den Mond im Februar 2022

Der Februar wartet mit zwei interessanten streifenden Sternbedeckungen quer durch Deutschland sowie mit der morgendlichen Bedeckung eines komplexen Sternsystems auf. Einen Überblick bietet die Tabelle, in der alle wesentlichen, vom deutschsprachigen Raum sichtbaren Ereignisse für Sterne ab 7,5 mag aufgelistet sind. Schwache Sterne, die am beleuchteten Mondrand nicht mehr zu erkennen sind, sind dabei ausgelassen, ebenso wie Bedeckungen, die sich außerhalb der drei exemplarischen Orte Potsdam, Frankfurt am Main und München ereignen. Die relativ geringe Mondentfernung verursacht unterschiedliche Ein- und Austrittszeiten, die teilweise mehrere Minuten betragen können. Die im Text genannten Angaben beziehen sich auf 50 Grad nördliche Breite und 10 Grad östliche Länge.

Vom 1. bis zum 16. Februar nimmt die Mondphase zu. In diesem Zeitraum finden die Eintritte daher am unbeleuchteten, die Austritte am beleuchteten Mondrand statt. Nach dem Vollmond kehrt sich dies bei abnehmender Mondphase um. Da der Mond keine Atmosphäre besitzt und die Sterne wegen ihrer großen Entfernungen punktförmig erscheinen, werden sie bei einem Eintritt am dunklen Mondrand plötzlich »ausgeknipst«, beziehungsweise erscheinen beim Austritt urplötzlich wieder. Besonders interessant sind hier enge Doppelsterne, wie wir weiter unten sehen.

Am 13. Februar bedeckt der Mond den 6,8 mag hellen Stern HIP 32964, jedoch nur im Nordosten Deutschlands. Südwestlich von Erfurt kommt es zu einer streifenden Sternbedeckung, bei welcher der Mondrand gerade am Stern »vorbeischrämmt«. Leider ist davon nichts zu sehen, da der relativ schwache Stern vom beleuchteten Mondrand bedeckt wird – Vollmond ist nur drei Tage später. Besser stehen die Verhältnisse am Morgen des 19. Februar und dem darauffolgenden Abend: Der dann wieder abnehmende Mond verdeckt an diesem Tag gegen 02:30 Uhr MEZ den 5,4 mag hellen 7 Virginis (7 Vir) und gegen 23:30 Uhr des gleichen Tages

den 5,9 mag hellen HIP 62103, beide im Sternbild Jungfrau. Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist auch dieses Ereignis in der Mitte und im Südwesten Deutschlands nicht zu beobachten; hier kann man nur verfolgen, wie der Mond den Stern knapp nördlich passiert. Die Grenzlinien, auf der sich die streifenden Sternbedeckungen ereignen, sind in der Grafik eingezeichnet. Sie verlaufen quer durch Deutschland, im Falle von 7 Vir von der Nordsee bis in den Südosten Österreichs. Innerhalb weniger hundert Meter von diesen Linien kann man verfolgen, wie der Stern unter Umständen mehrfach von den Bergen des Mondrandprofils verdeckt und von den dazwischenliegenden Tälern wieder freigegeben wird – eine beeindruckende Beobachtung! Auch eine dritte streifende Bedeckung sei erwähnt, auch wenn sie in der Tabelle fehlt: Sie betrifft den 7,0 mag hellen 77 Virginis (77 Vir) und ist am 20. Februar gegen 23:38 Uhr im Südwesten der Schweiz zu sehen.

Eine sehr interessante Bedeckung ereignet sich am Morgen des 24. Februar. Sie betrifft den Mehrfachstern Rho Ophiuchi (ρ Oph) im Sternbild Schlangenträger, dessen Hauptkomponenten A und B zusammen eine scheinbare Helligkeit von 5,0 mag erreichen. Bei dieser Sternhelligkeit ist nur der Austritt an der unbeleuchteten Mondseite um 05:07 Uhr MEZ gut zu verfolgen. Rho Ophiuchi A und B stehen derzeit 3,0 Bogensekunden getrennt, der Positionswinkel beträgt 334 Grad – sie werden also sehr kurz aufeinanderfolgend hinter der Mondscheibe auftauchen. Die weiteren Komponenten des Systems stehen erheblich weiter von A und B entfernt, werden aber auch bedeckt: HIP 80474 (Komponente C, 7,3 mag, 2,5 Bogenminuten Distanz) erscheint um 05:00 Uhr, HIP 80461D (Komponente D-E, 7,0 mag, 2,6 Bogenminuten Distanz) um 05:05 Uhr, beide also kurz vor der Hauptkomponente. Mond und Sterne stehen zu diesem Zeitpunkt 14 Grad über dem Südhorizont.

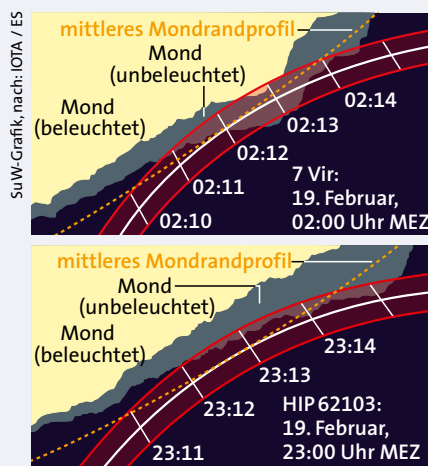
Das Rho Ophiuchi-System ist rund 360 Lichtjahre entfernt. Die wahren Distanzen der Sterne untereinander sind nicht genau

Datum	Name	HIP	m_v	P	k	Potsdam MEZ	P.W.	Frankfurt am Main MEZ	P.W.	München MEZ	P.W.
4. Febr.	SD-04°11	HIP 1033	7,4	E	0,16+	–	–	20:36,9	14°	20:35,3	24°
5. Febr.	BD+00°149	HIP 4500	7,0	E	0,23+	18:41,7	76°	18:38,2	79°	18:44,0	89°
10. Febr.	51 Tau	HIP 20087	5,6	E	0,64+	02:03,6	84°	02:07,8	93°	02:09,7	95°
10. Febr.	99 Tau	HIP 23068	5,8	E	0,70+	19:57,8	54°	19:48,0	59°	19:50,4	67°
11. Febr.	103 Tau	HIP 23900ab	5,5	E	0,73+	01:53,7	49°	01:53,6	60°	01:56,1	62°
11. Febr.	BD+25°978	HIP 27353	6,5	E	0,78+	18:25,3	53°	18:16,0	55°	18:14,7	63°
11. Febr.	BD+25°991	HIP 27478	7,3	E	0,78+	19:23,8	50°	19:13,4	54°	19:13,3	63°
12. Febr.	BD+25°1058	HIP 28301	6,6	E	0,80+	01:16,0	43°	01:12,0	56°	01:15,8	58°
12. Febr.	BD+25°1100	HIP 28742	7,0	E	0,81+	03:36,2	111°	03:42,2	120°	03:44,1	121°
13. Febr.	BD+25°1460	HIP 32874	7,0	E	0,87+	00:33,5	137°	00:39,7	152°	00:47,6	156°
13. Febr.	BD+25°1469	HIP 32964	6,8	E	0,87+	01:16,8	160°	–	–	–	–
19. Febr.	7 Vir	HIP 58510	5,4	A	0,94–	02:37,8	240°	–	–	–	–
19. Febr.	BD-00°2603	HIP 62103	5,9	A	0,89–	23:31,5	237°	–	–	–	–
21. Febr.	82 Vir	HIP 66803	5,0	A	0,79–	05:19,6	320°	05:18,1	313°	05:24,0	314°
22. Febr.	SD-12°4042	HIP 70501	6,5	A	0,71–	00:42,6	301°	00:38,7	290°	00:38,6	287°
24. Febr.	CD-2312861p	HIP 80473b	5,7	A	0,47–	05:08,5	337°	05:06,6	326°	05:09,4	327°
24. Febr.	5 ρ Oph	HIP 80473a	5,0	A	0,47–	05:08,6	336°	05:06,7	326	05:09,5	327°

HIP: Nummer des Sterns im Hipparcos-Katalog; m_v : scheinbare visuelle Helligkeit (in mag); **P:** Eintritt (E) oder Austritt (A); **k:** beleuchteter Teil der Mondscheibe (+: zunehmende, –: abnehmende Phase); **P.W.:** Positionswinkel des Ereignisses am Mondrand

bekannt, und liegen wohl im Bereich von 1000 bis 20 000 Astronomischen Einheiten. Der Winkelabstand der Komponenten D und E zueinander beträgt derzeit nur 0,3 Bogensekunden. Das ist mit Amateurmitteln normalerweise nicht auflösbar. Eine Sternbedeckung durch den Mond kann aber, unter Zuhilfenahme geeigneter Videotechnik, am Teleskop von ambitionierten Amateurastronomen genutzt werden, um das enge Sternpaar nachzuweisen. Hierzu muss man wie bei A und B das kurz aufeinanderfolgende Auftauchen der Sterne aufzeichnen. Dafür ist eine Zeitauflösung von besser als eine Sekunde erforderlich.

JAN HATTENBACH

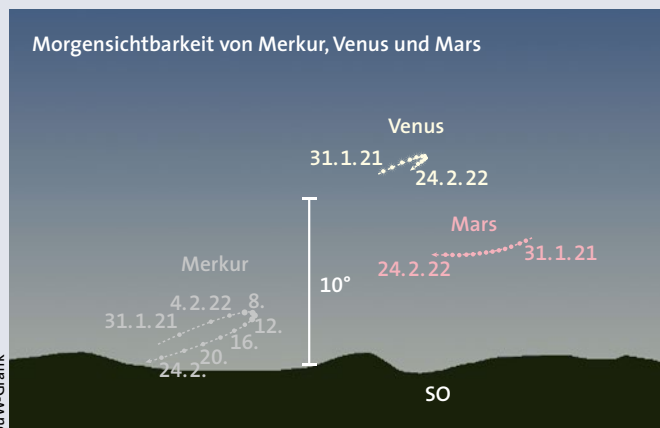


Scheinbare Bewegung der Sterne am Mondrand: Diese kleinen Grafiken zeigen die Mondrandprofile für die streifenden Bedeckungen der Sterne 7 Vir und HIP 62103. Dabei erscheint der beleuchtete Mondkörper gelb, dunkle Teile in grau und Sternbahnen in weiß. Gegenüber dem mittleren Mondrandprofil (orange) sind das reale Profil und die Bahnkurve des Sterns sechsfach überhöht dargestellt. Die roten Linien markieren die Sternbahn für Beobachter drei Kilometer nördlich oder südlich der Bedeckungspfade. Die kurzen weißen Striche markieren die Sternposition zur angegebenen Uhrzeit in MEZ.



Google Earth und Grazepp liefern Karten mit metergenauen Grenzpfaden:
[suw-link/2202-Sternbedeckungen](https://www.suw-link/2202-Sternbedeckungen)

SuW-Grafik



Stelldichein am Morgenhimmel

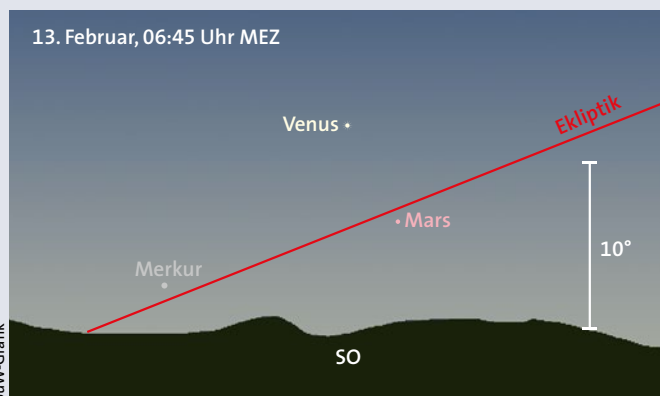
Venus ist heller Morgenstern, Merkur zeigt eine für die Jahreszeit ungewöhnliche Sichtbarkeit, und selbst Mars lässt sich blicken, wenn auch nur ganz knapp. Am Abend verabschiedet sich derweil ein Gasriese.

Merkur erreicht am 16. Februar seine größte westliche Elongation. Trotz der morgens flach zum Osthorizont stehenden Ekliptik ergibt sich eine grenzwertige Morgensichtbarkeit, die sich vom Monatsbeginn bis in die zweite Februarhälfte zieht (siehe »Schwer zu erwischen«). Grund dafür ist erstens das recht frühe Datum, zweitens Merkurs nördliche Position relativ zur Ekliptik, und drittens sein mit 26,3 Grad besonders großer Winkelabstand zur Sonne. Besonders ausgeprägte Horizonthöhen erreicht Merkur aber nicht. Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung, also Mitte des Monats gegen 07:00 Uhr MEZ, steht er weniger als fünf Grad über dem Ostsüdosthorizont. Seine scheinbare Helligkeit ist ebenfalls bescheiden: Sie steigt bis zur Monatsmitte von 1,0 auf 0,1 mag. Zu guter Letzt fehlt es an brauchbaren Aufsuchhilfen: Die helle Venus (siehe »Felsplaneten in Dreierkonstellation«) ist mit gut 13 Grad Abstand etwas zu weit weg, um hilfreich zu sein.

Venus ist mit $-4,6$ mag heller Morgenstern. Sie geht im Verlauf des Februars dank ihrer nördlichen Position relativ zur Ekliptik gut zwei Stunden vor der Sonne auf und steht bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung (07:19 Uhr MEZ am 1. Februar, 06:33 Uhr am 28.) zwischen 12 und 14 Grad über dem Südosthorizont. Teleskopbeobachter können verfolgen, wie sich unser Nachbarplanet von der Erde entfernt, und dabei einerseits sein Winkeldurchmesser schrumpft, andererseits ein immer größerer Teil seiner beleuchteten Oberfläche sichtbar wird: Am 1. Februar erscheint Venus 49 Bogensekunden groß und ist zu 15 Prozent beleuchtet, am 28. Februar sind es hingegen 32 Bogensekunden und 37,5 Prozent. Der abnehmende Mond steht am Morgen des 27. Februar 9,5 Grad südwestlich der Venus, und damit sehr dicht über dem Horizont (siehe »Jagd auf die schmale Mondsichel«).

Mars finden wir ebenfalls am Morgenhimmel. Er steht aber anders als Merkur und Venus südlich der Ekliptik und erhebt sich daher kaum aus dem Horizontdunst. Bei Beginn der morgendlichen Dämmerung steht er nur 7,5 bis 8,5 Grad hoch. Dies und seine mit 1,3 mag recht niedrige

SuW-Grafik



Felsplaneten in Dreierkonstellation: Venus und Mars gesellen sich am Morgenhimmel des 13. Februar zum flinken Planeten. Gute Horizontsicht ist jedoch Voraussetzung für eine erfolgreiche Beobachtung.

Schwer zu erwischen: Merkur ist in diesem Monat am Morgenhimmel tief im Südosten zu finden. Venus und Mars sind in der Nähe, doch keine gute Aufsuchhilfe. Die Datumsangaben beziehen sich auf etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang.



Jagd auf die schmale Mondsichel

Im Februar ragt die Ekliptik nach Sonnenuntergang recht steil über dem westlichen Horizont auf. Deshalb ist es nun relativ einfach, bei klarer Sicht die zu Monatsbeginn noch sehr schmale Mondsichel am Westhorizont zu erspähen. In dieser Beleuchtungsphase lässt sich auch auf der Nachtseite des Mondes ein schwaches Leuchten wahrnehmen, weil unsere Erde etwas Sonnenlicht in Richtung des Trabanten reflektiert. Eine gute Gelegenheit, dieses aschgraue Mondlicht und die schmale Sichel zu beobachten, bietet sich am frühen Abend des 2. Februar 2022: Gegen 18:15 Uhr MEZ steht der Mond 6,5 Grad südlich des 2,0 mag hellen, gelb leuchtenden Jupiters, der als Aufsuchhilfe dienen kann (siehe »Ein junger und ein alter Mond«): Bei horizontnahem Dunst lässt sich der Riesenplanet deutlich besser finden als der Mond und weist uns den Weg.

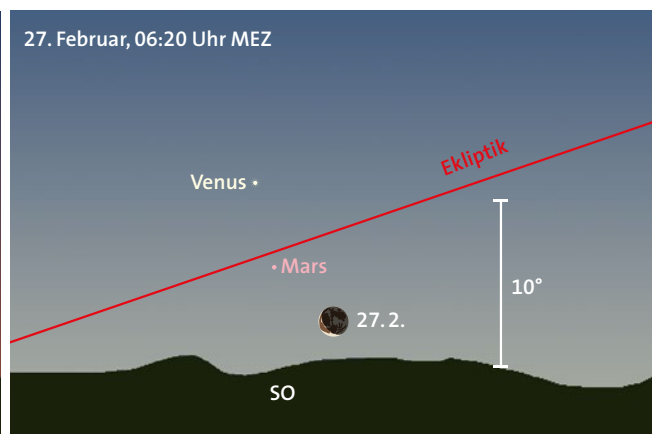
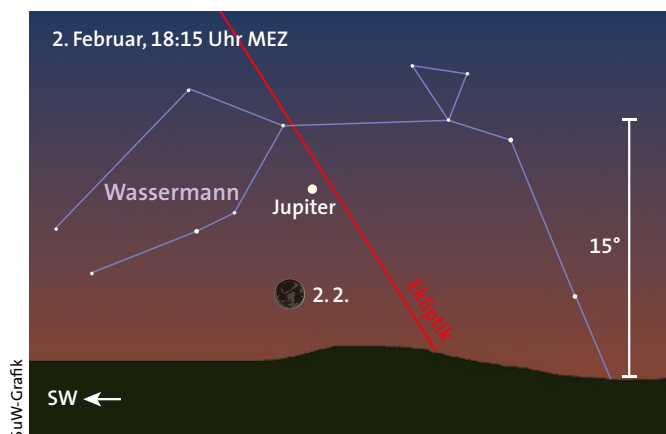
Im Fernglas ist die schmale Sichel leichter zu erkennen als mit dem bloßen Auge. Versuchen Sie also mit einem kurzen Schwenk, von Jupiter ausgehend nach unten. Und sollte an diesem Abend nicht viel vom aschgrauen Erdschein zu sehen sein, weil der Mond sehr tief im Westen steht und alsbald untergeht, dann werden Sie 24 Stunden später, am 3. Februar, von seinem Anblick begeistert sein. Beim Spähen durch das Fernglas zeigen sich dann auf der Nachtseite die hellsten Mondkrater wie Tycho,

Kopernikus und Aristarch als kleine Flecken und natürlich die Mare-Gebiete als ausgedehntere dunkle Schattierungen.

Einige Wochen später, am Morgen des 27. Februar gegen 06:20 Uhr MEZ, können wir uns kurz vor Neumond von der abnehmenden Mondsichel am Morgenhimmel verabschieden. Am Osthorizont leistet sie Venus und Mars Gesellschaft: Der Morgenstern steht zehn Grad südlich des Erdtrabanten, der Rote Planet fünf Grad nördlich. Neumond ist erst am 2. März; daher ist die Mondsichel jetzt noch sehr deutlich sichtbar. Allerdings ist die Ekliptik am Morgenhimmel nur wenig gegen den Horizont geneigt, weshalb der Mond bereits an den darauffolgenden Tagen unsichtbar wird.

KLAUS-PETER SCHRÖDER

Ein junger und ein alter Mond: Am Abend des 2. Februar 2022 gegen 18:15 Uhr MEZ lässt sich die schmale Sichel des zunehmenden Mondes tief über dem westsüdwestlichen Horizont ausmachen. Der helle Riesenplanet Jupiter hilft beim Aufsuchen des Erdtrabanten in der Abenddämmerung. Kurz vor dem Monatsende, am 27. Februar gegen 06:20 Uhr MEZ, finden wir die nun abnehmende Mondsichel über dem Osthorizont, begleitet von der hellen Venus, die als Morgenstern leuchtet.



Helligkeit machen es zu einer Herausforderung, ihn überhaupt zu erspähen. Am 27. Februar könnte der Mond helfen (siehe »Jagd auf die schmale Mondsichel«) – Mars steht etwa in der Mitte der Verbindungslinie Venus–Mond.

Jupiter, der größte Planet im Sonnensystem, nimmt Abschied vom Abendhimmel. Zu Monatsbeginn steht er noch, –2,0 mag hell, in der Abenddämmerung. Doch wer ihn noch einmal durch das Teleskop betrachten will, muss sich beeilen: Am 1. Februar geht der Riesenplanet um 19:26 Uhr MEZ unter, am 15. schon um 18:50 Uhr und damit genau zum Ende der Dämmerung. In der zweiten Monathälfte ist er dann kaum noch zu sehen. Anfang

März wird Jupiter seine Konjunktion erreichen. Am Abend des 2. Februar steht der zunehmende Mond 6,5 Grad südwestlich (siehe »Jagd auf die schmale Mondsichel«).

Saturn erreicht am 4. Februar die Konjunktion. Er steht mit der Sonne am Taghimmel und ist unbeobachtbar; bis zum Monatsende kann er sich nicht aus der Morgendämmerung lösen.

Uranus steht im Sternbild Widder, etwa 11 Grad südöstlich des 2,0 mag hellen Sterns Alpha Arietis (α Ari). Er ist 5,8 mag hell und befindet sich am Abendhimmel; seine Untergänge verfrühen sich von 01:26 Uhr MEZ am 1. auf 23:41 Uhr am 28. Februar. Im Teleskop erscheint der Planet etwa 3,5 Bogensekunden groß.

Neptun lässt sich in der ersten Monathälfte am Abendhimmel aufspüren: Man findet ihn, 7,9 mag hell, im Sternbild Wassermann, rund vier Grad nordöstlich des 4,2 mag hellen Sterns Phi Aquarii (φ Aqr). Er ist nur mit optischen Hilfsmitteln zu sehen. Am 1. Februar geht der ferne Planet um 20:45 Uhr MEZ unter. Bis zur Monatsmitte verfrühen sich diese Zeiten auf 19:50 Uhr, also etwa eine Stunde nach Dämmerungsende. Berücksichtigt man seine geringe Helligkeit, ergibt sich in der zweiten Monathälfte keine sinnvolle Beobachtungsgelegenheit mehr: Am 13. März wird der Gasriese Neptun ebenfalls seine Konjunktion erreichen.

JAN HATTENBACH



Aktive Regionen im Endstadium: Im November 2022 zeigten sich im Weißlicht überwiegend kleine Flecken sowie einige größere Flecken, die sich zurückbildeten, wie hier am 10. des Monats.

Sonne aktuell: Ein Monat der kleinen Flecken

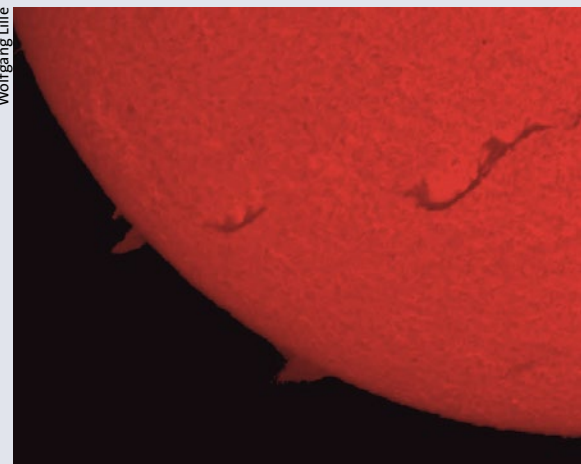
Der November des vergangenen Jahres stand ganz im Zeichen des auslaufenden Aktivitätsschubs, der bereits zwei Monate zuvor einsetzte. So befanden sich die meisten der im November sichtbaren Sonnenflecken im Endstadium ihrer Entwicklung (siehe »Aktive Regionen im Endstadium«). Zudem waren die wenigen neuen Gruppen ebenfalls recht klein. Deshalb konnte die monatliche Relativzahl noch nicht wieder ansteigen, obwohl an einigen Tagen schon bis zu vier Fleckengruppen zu sehen waren. Die Fachgruppe Sonne der deutschlandweiten Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) ermittelte für den November 2021 eine provisorische Relativzahl von $R = 35,2$, nach Werten von 36,9 im Oktober und dem bisherigen Höchststand von 53,4 im September. Sicherlich lässt der nächste Aktivitätsschub nicht lange auf sich warten – er könnte bereits im Gang sein, wenn Sie diesen Beitrag lesen.

Die vermehrte Häufigkeit von Aktivitätsgebieten, dazu in ihrer abklingenden Phase, ging mit einer größeren Anzahl von Protuberanzenbögen einher, die sich an den ruhigen Magnetfeldern oberhalb dieser Gebiete bildeten (siehe »Feine Protuberanzen«). Sie sind im Licht der roten Wasserstofflinie H-Alpha am Sonnenrand sichtbar oder offenbaren sich auf der

Sonnenscheibe als dunklere Filamente vor dem Hintergrund der strukturierten Chromosphäre.

Zur Beschreibung des Entwicklungszustands einer Fleckengruppe schuf der Schweizer Sonnenphysiker Max Waldmeier (1912–2000) ein Klassifikationsschema, das es uns beispielsweise gestattet, die oben angesprochenen Endstadien leicht zu erkennen. Meist beginnt eine Fleckengruppe mit wenigen kleinen Flecken, die sich am westlichen Pol des Magnetfelds bilden, das mit der aktiven Region in Verbindung steht: Gruppen vom Waldmeier-Typ A. Manchmal zeigen sich jedoch sofort an beiden magnetischen Polen Flecken; die gesamte Gruppe ist dann vom Typ B. Normalerweise bildet zumindest der westliche Pol nach einigen Tagen eine Penumbra aus und ist damit vom Typ C. Oft erfolgt diese Entwicklung jedoch gleichermaßen an beiden Polen, was dem Typ D entspricht. Bringt die Fleckengruppe in der Folge weitere Penumbren zwischen den Polen hervor, so erreicht sie den Typ E, und ab einer Ausdehnung von 15 heliografischen Längengraden beginnt das größte erreichbare Stadium vom Typ F.

Die Aktivität der meisten Gruppen beginnt jedoch bereits im Stadium C oder D – ein bis zwei Wochen nach ihrer Entste-

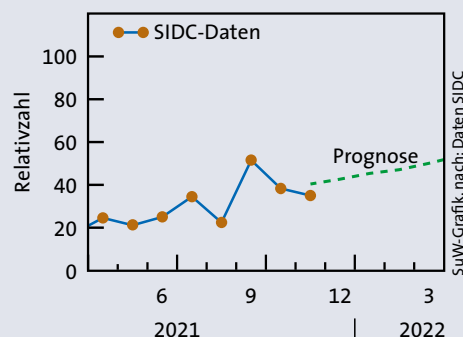


Feine Protuberanzen: Im Licht der roten Wasserstofflinie H-Alpha wurden über mehreren der nun ruhiger gewordenen Aktivitätsgebiete kleine Gasbögen sichtbar, wie hier am 22. November 2021.

hung – zu erlahmen; viele Einzelflecken verschwinden dann. Übrig bleibt nur der führende Pol mit seiner Penumbra: ein Fleck vom Typ I, von denen im November mehrere zu beobachten waren. Ist ein solcher Fleck anfangs noch sehr groß, so entspricht dies dem Typ H. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür war im Oktober sichtbar (SuW 1/2021, S. 55).

Diese schöne von Max Waldmeier etablierte Klassifikation verrät uns also auf den ersten Blick, woran wir mit einer Fleckengruppe sind. Um die geschilderten Entwicklungen verfolgen zu können, bedarf es lediglich eines stabil montierten Refraktors mit Sonnenprojektionsschirm (siehe SuW 7/2021, S. 68). Am besten sehen Sie gleich selbst auf der Sonne nach, welche Fleckentypen sich heute zeigen!

KLAUS-PETER SCHRÖDER



Wie geht es weiter? In den kommenden Monaten wird die Sonnenaktivität ansteigen. Dargestellt ist der Verlauf der Relativzahl gemäß der seit dem 1. Juli 2015 gültigen Zählweise des Solar Influences Data Analysis Center (SIDC).