

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 73 (2015)
Heft: 391

Artikel: Das Themenheft "Sonne" erscheint im Dezember 2015 : aufschlagen und arbeiten
Autor: Scheuter, Karl Georg / Baer, Thomas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-897389>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Themenheft «Sonne» erscheint im Dezember 2015

Aufschlagen und arbeiten

■ Von Karl Georg Scheuter & Thomas Baer

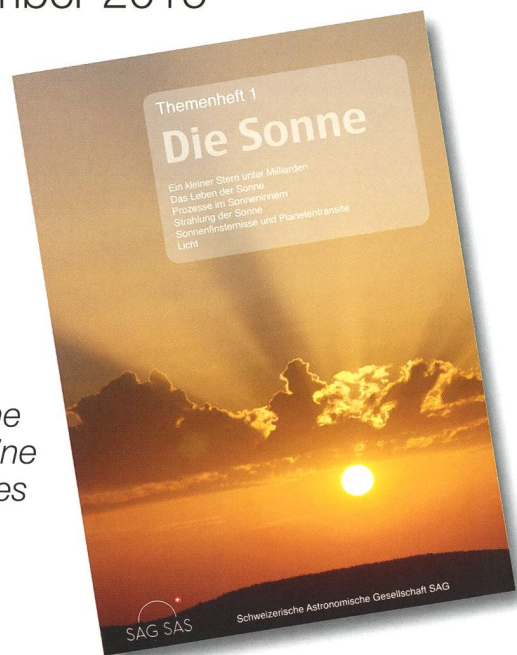
Gut Ding will Weile haben. Das Themenheft «Sonne» ist in der letzten Korrekturphase. Die sorgfältige Prüfung durch Spezialisten braucht einfach seine Zeit. Was erfolgreich werden soll, darf keinesfalls einer «Hauruck-Übung» gleichkommen. Die Auswahl der Themen, die exakte Recherche und die pädagogisch-didaktische Umsetzung nimmt einfach eine gewisse Zeit in Anspruch. Dies wird sich aber in der Qualität des Produktes bezahlt machen.

Das 42 Seiten umfassende Werk «Sonne» wird bis Ende November 2015 fertig sein und muss sich dann noch diversen fachlichen Korrekturen und kritischen Augen unterziehen. Doch erste Feedbacks fielen überaus positiv aus. Man sehe, dass hier viel Herzblut und didaktisch-pädagogische Erfahrung dahinterstecke, von der grafischen Gestaltung ganz zu schweigen. THOMAS BAER, der nie eine Grafikerlehre absolvierte, hat sich seine zeichnerischen Fähigkeiten, die wir immer wieder auch im ORION bestaunen können, autodidaktisch beigebracht. Schon in der Sekundarschule war er ein begeisterter Zeichner und Gestalter; das Fach «Geometrisches Zeichnen» – damals noch mit spitzem Bleistift und Tusche – gehörten mitunter zu seinen Lieblingsfächern. Das Kreative und Gestalterische faszinieren ihn noch heute, was im liebevollen und

aufwändigen Layout des Themenhefts «Sonne» klar zum Ausdruck kommt.

Ansporn, Astronomie in den Unterricht einzuplanen

Pädagogen wünschen sich Lehrmittel, mit denen ohne riesigen Vorbereitungsanlauf gearbeitet werden kann. Die Astronomie ist an sich schon ein überaus weitläufiges Fachgebiet, dem an unseren Schulen – und da sprechen wir nicht nur aus dem Astronomenherzen – viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Im Lehrplan sind je nach Kanton und Schulstufe einige wenige bis maximal 15 Lektionen Astronomie im Rahmen des Natur & Technik-Unterrichts vorgesehen. Der Lehrplan 21 ist aber derart offen formuliert (eben nicht mehr nur mit klaren stofflichen Zielen, sondern



mit dem Erwerb von Kompetenzen), dass es der Lehrperson frei gestellt ist, Astronomie überhaupt mit der Klasse zu behandeln. Viele Lehrpersonen verstehen, offen zugegeben, die Materie auch zu wenig oder haben, im Irrglauben, Astronomie sei primär unverständliche Physik und komplizierte Mathematik, unbegründete Berührungsängste. Die Themenhefte «Astronomie» sollen diese Bedenken etwas nehmen, nein, sogar noch mehr:

Die Hefte sehen wir als Ansporn für Lehrpersonen, sich mit dieser Materie anzufreunden. Die einzelnen Beiträge sind so stufengerecht herabgebrochen, dass sie, da und dort durch einen Input ergänzt, für Primar- und Sekundarschülerinnen

AOK Doppelteleskope



Zu Doppelteleskopen zusammengebaute Hochleistungsrefraktoren bringen unerwartete Resultate: Mit keiner anderen Teleskopbauform kann man Planeten wie DeepSky Objekte plastischer und ergiebiger Beobachten.

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch
041 534 5116 / 076 331 4370



Auch auf parallaktischen Montierungen verwendbar

und -schüler leicht handzuhaben sind.

Viele praktische Übungen für den Unterricht und zu Hause

Die Themenhefte greifen einzelne interessante Aspekte auf, meist auf zwei bis maximal vier Seiten abgehandelt. Im Unterricht können die Themen also in sich abgeschlossen auch herausgepickt werden, ohne dass den Schülerinnen und -schülern irgendwelche Grundlagen oder Vorkenntnisse fehlen.

Jede Lehrperson ist also frei, welche Aspekte sie aufgreifen, welche sie weglassen will. Die Themenhefte erlauben aber, dass die Jugendlichen viele Aufgaben auch alleine zu Hause durchführen

ren können, insbesondere nächtliche Beobachtungsaufträge, die sich in den Heften «Mond», «Sterne» und «Planeten» finden werden.

In der Beilage des Themenhefts «Sonne» finden die Schülerinnen und Schüler einen Bastelbogen für eine Sonnenuhr sowie ein «Sonnenfinsternis-Gucker» für die gefährlose Sonnenbeobachtung. Als zweites Themenheft, wird Ende Januar 2016 «Unser Mond» erscheinen, gefolgt von den beiden weiteren Ausgaben «Sterne» und «Planeten». (SAG/red.)

Ab Anfang November 2015

Bestellungen der astronomischen Themenhefte werden via den SAG-Shop ab Anfang November 2015 entgegen genommen.

Preis Einzelheft CHF 12.-*

Preis für Schulen CHF 7.-*

<http://www.sag-sas.ch/>
unter SAG-Shop

* Preise noch nicht definitiv

Themenheft Sonne

Geht die Sonne wirklich im Osten auf?

Den Sonnenlauf einen Tag lang beobachten

Jedes Kind lernt, dass die Sonne im Osten auf- und im Westen untergeht. Doch stimmt das wirklich? Und ist tatsächlich Mittag, wenn unser Tagesgestirn genau im Süden steht? Prüfe es selbst.

Selber erleben ist nachhaltiger als einfach zu glauben, was dir jemand erzählt oder was du im Internet liest. Um dir bewusst zu machen, wie die Sonne über den Himmel wandert, steiger wir diesmal mit einem etwas aufwändigeren Projekt ein, das du alleine oder zusammen mit einer Kollegin oder einem Kollegen durchführen kannst. Du beobachtest einen Tag lang, welche Bewegung die Sonne vollzieht. Besonders eindrücklich ist es, wenn du deine Beobachtungen dreimal im Jahr, an einem Winter-, Frühling- und Sommertag durchführst. Dann nämlich erst, erkennst du, welchen Lauf die Sonne am Himmel nimmt. Die Sonnenhöhe im roten Bereich durchlässt, der einen möglichst freien Blick nach Osten, Süden und Westen gewährt und den du leicht, wenn möglich jede Stunde, erreichst.

Dieses Projekt kannst du natürlich auch einmal in den Ferien bei dir zuhause durchführen, wenn dazu während des regulären Schulunterrichts keine Zeit zur Verfügung steht.

Ein Klimometer zur Höhenmessung

Um die Höhen zu messen, hast du dir zuerst ein Klimometer (siehe Bild oben rechts). Eine Gradskala zum Ausschneiden findest du in den Zusatzmaterialien. Zeichne auf etwas dickeren Karton die Umrisse des Klimometers gemäss Vorlage auf und schneide den Karton mit einem Cutter aus. Pass auf die Finger auf! Am oberen Rand des Klimometers klebst du ein schmales Kartonschneckenklebeband ein auf die richtige Länge zugeschnittenes Aluminiumrohrchen. Parallel zur 90°-Markierung montiert wird. Du kannst notfalls auch ein Trinkröhrchen verwenden. Dies ist dann dein Zielrohr! Befestige zum Schluss noch einen Faden mit einem Gewicht als Pendel.

Panorama zeichnen

Nun musst du mit einem Kompass mittlere Landkarte oder mit deiner Armabanduhr ermitteln, wo Norden ist. Eine Windrose aus...

Tagbogen der Sonne



ner angepeilten Objekte. Das astronomische Azimut wird von Norden (0°) über Osten (90°) nach Süden (180°) und Westen (270°) zurück nach Norden (360° oder 0°) gezählt. Peile markante Punkte in der Landschaft an, z.B. Baumwipfel, Dachziegel von Gebäuden, den Kirchturm...

Themenheft Sonne

Pendel etwas benötigt hat. Deine Partnerin oder dein Partner kann dir beim Ablesen der Grade behilflich sein. Nun überträgt du den Punkt im richtigen Azimut und abgelesener Höhe ins vorbereitete Panoramaraster unten. Je mehr Punkte du auf diese Weise zeichnest, desto leichter wird es, das Panorama zu vervollständigen. Prüfe, ob die Richtung von markanten Gebäuden und Bäumen in deiner Umgebung mit der Windrose übereinstimmt. Anhand von ihnen ist nachher einfacher, die Sonnenbahn zu zeichnen.

Sonne nicht von Auge anpeilen!

Ist das Panorama fertig, kannst du an einem sonnigen Tag mit dem Be-

kleinsten erscheint, kannst du die Höhe der Sonne ablesen. Auch hier setzt sich, wie genau du gemessen und gezeichnet hast. Deine stündlichen Zeichnungen sollten eine mehr oder weniger bogenförmige Bahn ergeben.

Winter, Frühling / Herbst, Sommer

Noch interessanter wird diese Aufgabe, wenn du dieselbe Beobachtung einmal an einem sonnigen Winter-, Frühling- oder Herbst- und an einem Sommertag wiederholst. Dann wirst du nämlich Entdeckungen machen, die du so vielleicht nicht erwartet hättest.

Im Klassenverband könnt ihr eure Ergebnisse vergleichen und die unten gestellten Fragen sicher stellen.

Fülle zuerst die Tabelle aus

Sonnenauf- und untergänge Mittelschule / Sekundarschule

Jahreszeit	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Sonnenaufgang (Richtung)				
Sonnenhöhe im Süden				
Sonnenuntergang (Richtung)				

Warum geht die Sonne nicht (immer) im Osten auf und im Westen unter?

Warum steht sie nicht «mittags» am höchsten und genau im Süden?

Tagbogen der Sonne

wortartig beantworten. Überlege dir die drei Fragen zuerst einmal selber. Vielleicht hilft dir einen Erdglobus im Schulzimmer. Achte dabei auf die Schiefe der Erdoberfläche. Kannst du die unterschiedlichen Sonnenbahnen jetzt erklären?



Rechts über den Stundenbogen auf der Sonne aus. Zeichnen den Stundenbogen auf der Sonne aus.

Themenheft Sonne

Protuberanzen

Protuberanzen lassen sich besonders gut im Licht des angeregten gelben Wasserstoffs (H-β) beobachten. Hierzu benötigst du allerdings ein spezielles Sonnenfilter, das nur eine ganz schmale Bandbreite des Sonnenspektrums bei 656,28 Nanometern im roten Bereich durchlässt. Der grösste Teil des Sonnenlichts wird herausgefiltert. Bei den meisten röhren um den Sonnenrand aufragenden Gaswolken handelt es sich um heisse Materieströme auf der Sonne. Die Gebilde können Höhen bis einige zehntausend Kilometer erreichen, sind aber viel grösser als die Erde! Gasgemisch kann man auch aktive Materieströme beobachten, wie Sonnenwind. Das Material kann mit Geschwindigkeiten von bis zu 1000 km/h von der Sonne weggeschleudert werden.

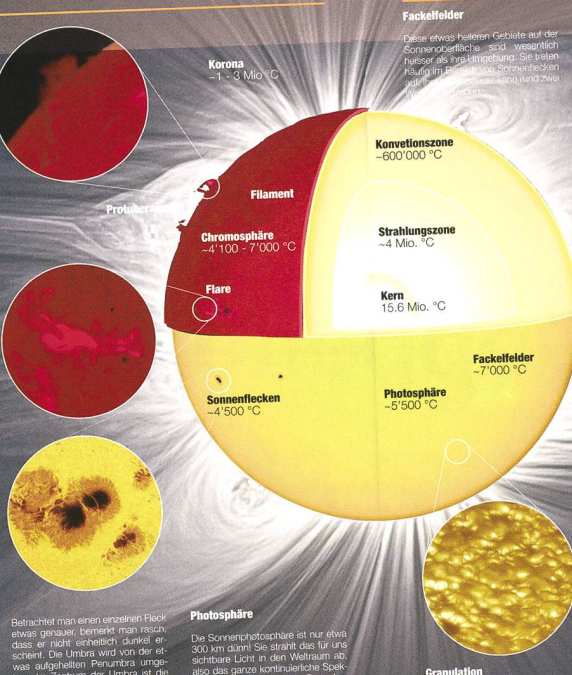
Flare

Der Begriff «Flare» stammt vom englischen «to flare» (auflammen) ab. In der Tat ist dies ein spektakuläres Phänomen. Es handelt sich um ein Gebilde massiv erhöhter Strahlung innerhalb der Chromosphäre, das seine Energie aus dem Magnetfeld der Sonne bezieht.

Sonnenflecken

Diese dunklen Gebilde auf der sichtbaren Sonnenoberfläche, der Photosphäre, kann man bereits durch ein gewöhnliches Sonnenfilter sehen. Manchmal sind die Fleckengruppen so gewaltig, dass man sie auch ohne Vergrösserung durch eine Sonnenfinsternisbrille ausrichten kann. Schon im alten China hat man diese dunklen Flecken beobachtet. Es handelt sich um kühnere Stellen, die nur durch dunkler erscheinen, weil weniger sichtbares Licht abgestrahlt wird als in deren Umgebung. Ursache der Sonnenflecken sind Magnetfelder, die den Energie-Transport aus dem Sonneninneren beeinträchtigen. Die Zahl der Flecken ist variabel. Etwa alle 11 bis 13 Jahre treten sie häufiger auf, dann gibt es wieder Zeiten, wo sich die Sonnenoberfläche makellos blank zeigt. Schuld ist der Aktivitätszyklus der Sonne. Die Sonnenflecken sind also ein Mass dafür, wie aktiv unser Tagesgestirn ist.

Aufbau der Sonne



Beobachtet man einen einzelnen Fleck etwas genauer, bemerkt man rasch, dass er nicht einheitlich dunkel erscheint. Die Umbra wird von der etwas aufgehellen Penumbra umgeben. Im Zentrum der Umbra ist die Temperatur rund 1500 °C tiefer als der Rest der Sonnenoberfläche. In der Penumbra messen wir rund 5000 °C. Wie wir später noch lernen werden, treten die Sonnenflecken nicht willkürlich auf und werden nach ihrem Erscheinungsbild klassifiziert.

Themenheft Sonne

Fackelfelder

Diese etwas heisseren Gebiete auf der Sonnenoberfläche sind wesentlich heisser als ihre Umgebung. Sie treten häufig im Bereich von Sonnenflecken auf und können ausserordentlich gross sein.

Chromosphäre

Bei einer Höhe von 2000 km über der Photosphäre erstreckt sich die Chromosphäre der Sonne. Sie besteht überwiegend aus Wasserstoff und Helium. Durch ein H-α-Sonnenfilter kann man eine Art feine Häutchen erkennen, die uns an einen Resonanzspiegel erinnern. Die einzelnen Fasern oder Strahlen heissen Spikulen. Der italienische Astronom und Physiker Angelo Secchi hat sie entdeckt.

Korona

Nur bei einer totalen Sonnenfinsternis kann die Korona, das äusserste, hellste und heisseste Element der Sonnenatmosphäre, beobachtet werden. Ihre Temperatur reicht von knapp über der Chromosphäre auf 1 Mio. °C und reicht bis auf über 3 Millionen °C. Die Form der Korona verändert sich mit dem Sonnenaktivitätszyklus. Eine Maximumperiode erscheint viel gleichmässiger als eine Minimumperiode.

Kern

Fast die Hälfte der gesamten Sonnenmasse konzentriert sich im Kern. Im Zentrum haben wir 200 Mrd. Mal mehr als die Luftsaule, die auf uns drückt. Bei 15,6 Mio. °C wird hier Wasserstoff zu Helium fusioniert. Wenn Kernmaterie würde 150g wiegen.

Strahlungszone

In der Strahlungszone wird die im Kern produzierte Energie durch Photonen in Richtung Oberfläche transportiert. Diese Photonen durchlaufen ununterbrochen 100'000 Jahre! Obwohl sich die Photonen mit Lichtgeschwindigkeit bewegen können sie das Plasma nur beschleunigt durchdringen.

Konvektionszone

Die Photonen transportieren noch immer viel Energie. Sie erhitzen die Konvektionszone von unten. Heisse Gasblasen steigen auf, kühlen und sinken wieder ab.

Unsere Sonne

Zahlen, Daten und Fakten

Mittlerer Durchmesser	1'392'684 km
Masse (M)	1,9894 · 10 ³⁰ kg ± 2 · 10 ²⁸ kg = 1 M _☉
Mittlere Dichte	3,341 g/cm ³
Siderische Rotation	25,38 Tage
Neigung der Rotationsachse	7,25°
Fallbeschleunigung an der Oberfläche	274 m/s ²
Fluchtgeschwindigkeit	617,3 km/s
Scheinbare Helligkeit	-26,7 m
Absolute Helligkeit	+4,33 m
Leuchtkraft	3,846 · 10 ²⁶ W = 1 L _☉
Effektive Oberflächentemperatur	5778 K oder 5505 °C
Spektraltyp	G2V
Alter	4,57 Mrd. Jahre
Anzahl Planeten	8
Chemische Zusammensetzung (Stoffmenge in der Photosphäre)	
Wasserstoff	92,1 %
Helium	7,8 %
Sauerstoff	500 ppm
Kohlenstoff	230 ppm
Neon	100 ppm
Stickstoff	70 ppm
Mittlere Entfernung	149,6 Mio. km = 1 AE
Mittleres Perigäum	147,1 Mio. km
Mittleres Apogäum	152,1 Mio. km
Scheinbarer Durchmesser	31'5 - 32'5