

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: 14.01.2026

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 fasziniert 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 Vorbereitungsaufwand 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

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.

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 denn der Sonnenlauf genau im Süden? Prüfe es selbst.

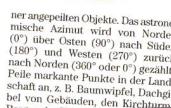
Selber erleben ist nachhaltiger als zu glauben, was der jemand erzählt oder dir im Internet liest. Um die Beweise zu machen, wie die Sonne über dem Himmel wandert, steigen wir diesmal mit einem etwas aufwendigeren Projekt ein, das alleine oder zusammen mit einem Kollegen oder einem Kollegen durchzuführen ist. Du beobachtest einen Tag lang, welche Bewegung die Sonne vollzieht. Besonders eindrücklich ist es, wenn du die Beobachtungen dreimal im Jahr – einmal Winter-, Frühlings- und Sommerabend durchfährst. Dann nämlich erst, erkennst du, welche Lauf die Sonne am Himmel hat. Bevor du mit dieser Beobachtungs- aufgabe beginnen kannst, musst du zuerst einen geeigneten Standort aussuchen, der einen möglichst freien Blick nach Osten, Süden und Westen gewährt und den du leicht wem möglich jede Stunde erreicht.

Dieses Projekt kann dir natürlich auch einfach in den Ferien bei dir zu Hause durchführen, wenn dazu während des regulären Schulum- richts keine Zeit zur Verfügung steht.

Einen Klinometer zur Höhenmessung
Um die Höhen zu messen basiert du hier zuerst ein Klinometer (siehe oben rechts). Eine Gradskala zum Ausschneiden findest du in den Zusatztabellellen. Zeichne auf etwas dickerem Karton ein Dreieck des Klinometers. Denkt daran, dass du später den Karton mit einem Auge ablesen kannst. Pass auf die Finger auf! Am unteren Rand des Klinometers klebst du das sogenannte Kartonrechteck, auf das nun mit stark doppelseitigem Klebeband auf die richtige Länge zugeschnittenes Aluminiumband (parallel zur 90°-Markierung) montiert wird. Du kannst notfalls auch ein Puschelkordel verwenden. Dies ist dann dein Zielfernrohr! Befestige zum Schluss noch einen Faden mit einem Gewicht als Pendel.

Panorama zeichnen

Nun musst du mit einem Kompass mit dem Landkarte oder mit deiner Armbanduhr ermitteln, wo Norden ist. Eine Windrose hilft.



Themenheft Sonne

Pendel etwas beruhigt hat. Deine Partnerin oder dein Partner kann die beiden Punkte auf der Bahn leicht sein. Nun überprüfst du den Punkt im richtigen Abstand und abgesehener Höhe ins vorbereitete Panoramauraster unten. Je mehr Punkte du auf diese Weise zeichnest, desto genauer wird es, das Panorama zu vervollständigen. Prüfe, ob die Richtung von markierten Gebäuden und Bäumen in deiner Umgebung mit der Windrose übereinstimmen. Ansonsten von ihnen ist es nachher einfacher, die Sonne zu zeichnen.

Sonne nicht von Auge anpeilen!

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

kleisten erscheint, kannst du die Höhe der Sonne ablesen. Auch hier zeigt sich, wie genau du gearbeitet und gezeichnet hast. Die standigen Zeichnungen sollten eine mehr oder weniger bogenförmige Bahn ergeben.

Winter, Frühling / Herbst, Sommer

Noch interessanter wird diese Aufgabe, wenn du dieses Beobachtung einmal an einem sonnigen Winter-, Frühlings- oder Herbsttag ausführst. Wiederholst. Jetzt wird es nämlich Entdeckungen machen, die du vielleicht nicht erwartet hättest.

In Klassenverband könnt ihr eure Ergebnisse vergleichen und die unten gestellten Fragen sicher stich-

wortig beantworten. Theorielegie dir die drei Fragen zuerst einmal. Globus im Schulzimmer. Achte dabei auf die Schiefe der Erdachse. Kannst du die unterschiedlichen Sonnenbahnen jetzt erklären?



Tagbogen der Sonne			
Winter, Frühling / Herbst, Sommer			
Süden			
vormittags vor 12 Uhr			
nachmittags nach 12 Uhr			
Richte den Sonnenbogen der Sonne aus. Zeichne ihn um 12 Uhr mit Bleistift.			

Füllt zuerst die Tabelle aus

Sonnenauft- und -untergang Mittelstufe / Sekundarschule

Jahreszeit	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Sonnenauftag (Richtung)	+	+	+	+
Sonnenhöhe im Süden	+	+	+	+
Sonnenuntertag (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?

Aufbau der Sonne

Kern

Fast die Hälfte der gesamten Sonnenmasse konzentriert sich im Kern. Im Zentrum befindet sich 200 Mrd. km Druck. Dies ist 200 Mrd. Mal mehr als die Luftdruck, die auf uns »drückt«. Bei 15,6 Mio. °C wird hier Wasserstoff zu Helium fusioniert. Ein Gramm Kerntissue wurde 150g wiegen.

Strahlungszone

In der Strahlungszone wird die im Kern erzeugte Energie durch Photonen in Richtung Oberfläche transportiert. Diese Zone ist ungefähr 400.000 km breit. Oftwohl sich die Photonen mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, können sie das Plasma nur beschwierig durchdringen.

Konvektionszone

Die Photonen transportieren noch immer 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
Mittlerer Abstand	$1.989 \cdot 10^{16} \text{ km} \pm 2 \cdot 10^8 \text{ km} = 1 \text{ M}_\odot$
Mittlere Dichte	3.341 g/cm³
Siderische Rotation	25,38 Tage
Neigung der Rotationsachse	7,25°
Fallbeschleunigung an der Oberfläche	274 m/s²
Höchste Temperatur	617,3 km/s
Schätzbare Helligkeit	-26,74 ^{mag}
Absolute Helligkeit	-4,8 ^{mag}
Leuchtkraft	$3,96 \cdot 10^{26} \text{ W} = 1 \text{ L}_\odot$
Effektive Oberflächentemperatur	5773 K oder 5'505° C
Spektraltyp	G2V
Alter	4,57 Mrd. Jahre
Anzahl Planeten	8

Chemische Zusammensetzung (Stoffmenge in der Photosphäre)

Wasserstoff:	92,1%
Helium:	7,8%
Sauerstoff:	200 ppm
Kohlenstoff:	230 ppm
Neon:	100 ppm
Stickstoff:	70 ppm

Mittlere Entfernung
Mittleres Perihelium
Mittleres Apogäum
Scheinbarer Durchmesser

$1,40 \cdot 10^9 \text{ km} = 1 \text{ AE}$

$1,47 \cdot 10^9 \text{ km}$

$1,52 \cdot 10^9 \text{ km}$

$31,5 \cdot 10^9 \text{ km}$

$32,5 \cdot 10^9 \text{ km}$

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

Schule & Astronomie

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.

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 denn der Sonnenlauf genau im Süden? Prüfe es selbst.

Selber erleben ist nachhaltiger als zu glauben, was der jemand erzählt oder dir im Internet liest. Um die Beweise zu machen, wie die Sonne über dem Himmel wandert, steigen wir diesmal mit einem etwas aufwendigeren Projekt ein, das alleine oder zusammen mit einem Kollegen oder einem Kollegen durchzuführen ist. Du beobachtest einen Tag lang, welche Bewegung die Sonne vollzieht. Besonders eindrücklich ist es, wenn du die Beobachtungen dreimal im Jahr – einmal Winter-, Frühlings- und Sommerabend durchfährst. Dann nämlich erst, erkennst du, welche Lauf die Sonne am Himmel hat. Bevor du mit dieser Beobachtungs- aufgabe beginnen kannst, musst du zuerst einen geeigneten Standort aussuchen, der einen möglichst freien Blick nach Osten, Süden und Westen gewährt und den du leicht wem möglich jede Stunde erreicht.

Dieses Projekt kann dir natürlich auch einfach in den Ferien bei dir zu Hause durchführen, wenn dazu während des regulären Schulum- richts keine Zeit zur Verfügung steht.

Einen Klinometer zur Höhenmessung
Um die Höhen zu messen basiert du hier zuerst ein Klinometer (siehe oben rechts). Eine Gradskala zum Ausschneiden findest du in den Zusatztabellellen. Zeichne auf etwas dickerem Karton ein Dreieck des Klinometers. Denkt daran, dass du später den Karton mit einem Auge ablesen kannst. Pass auf die Finger auf! Am unteren Rand des Klinometers klebst du das sogenannte Kartonrechteck, auf das nun mit stark doppelseitigem Klebeband auf die richtige Länge zugeschnittenes Aluminiumband (parallel zur 90°-Markierung) montiert wird. Du kannst notfalls auch ein Puschelkordel verwenden. Dies ist dann dein Zielfernrohr! Befestige zum Schluss noch einen Faden mit einem Gewicht als Pendel.

Panorama zeichnen

Nun musst du mit einem Kompass mit dem Landkarte oder mit deiner Armbanduhr ermitteln, wo Norden ist. Eine Windrose hilft.

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 gefahrlose Sonnenbeobachtung.

Als zweites Themenheft wird Ende Januar 2016 «Unser Mond» erscheinen, gefolgt von den beiden weiteren Ausgaben «Sterne» und «Planeten». (SAG/red.)

Themenheft Sonne

Protuberanzen

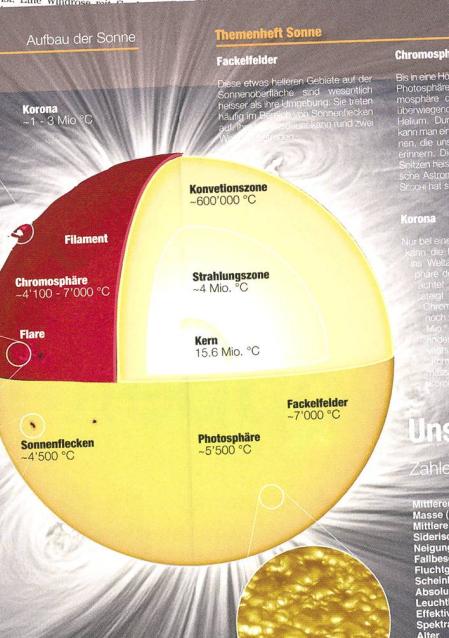
Protuberanzen lassen sich besonders gut im Licht des angeregten „glühenden“ Wasserstoffes beobachten. Hierzu benutzt man allerdings einen Sonnenfilter, der nur die ganz schmalen Bandbreite des Sonnenspektrums bei 656,28 Nanometern im roten Bereich durchlässt. Der größte Teil des Sonnenlichts wird von diesem Filter blockiert. Bei den meist ruhigeren, über den Sonnenrand aufragenden Gaswirbeln handelt es sich um so谓称 Protuberanzen. Die Gebilde haben einige, teilweise sehr zehntausend Kilometer erreichen, sind also oft viel größer als die Erde. Ganz ähnlich kommen sie in anderen Materien vor, die beobachtet werden. Wir sprechen dann von einer eruptiven Protuberanz. Das Material kann mit Geschwindigkeiten von bis zu 1.000 km/s von der Sonne weggeschleudert werden.

Flare

Der Begriff «Flare» stammt vom englischen »to flare« (aufzutunnen) ab. In der Tat ist dies eine heftige Prozess, die sich in Form eines sich um eine zentrale und magnetische Flare herum ausbreitende, massiv erhöhte Strahlung innerhalb der Chromosphäre, das heißt innerhalb der Sonnenoberfläche, befindet. Das Material kann mit Geschwindigkeiten von bis zu 1.000 km/s von der Sonne weggeschleudert werden.

Sonnenflecken

Diese dunklen Gebilde auf der sichtbaren Sonnenoberfläche, der Photosphäre, kann man bereits durch einen gewöhnlichen Sonnenfilter sehen. Manchmal sind die Sonnenflecken so hell, dass sie auch ohne Vergrößerung durch ein Sonnenfinsternisbrille ausmachen kann. Schon im alten China hat man diese dunklen Flecken beobachtet. Es handelt sich um kühle Stellen, die nur dadurch dunkler erscheinen, weil weniger sichtbares Licht abgestrahlt wird als in deren Umgebung. Deshalb sind die Sonnenflecken und Magnetfelder, die den Energietransport aus dem Sonneninneren beeinflussen. Die Zahl der Flecken ist variabel. Etwa ein bis zwei Tage später, sie fallen auf, und geben es wieder zelen, wo sich die Sonnenflecke makellos blank zeigt. Schuld ist der Aktivitätszyklus der Sonne. Die Sonnenflecken sind also ein Maß dafür, wie aktiv unser Sonnengesystem ist.



Betrachtet man einen einzelnen Fleck etwas genauer, bemerkt man rasch, dass er nicht einheitlich dunkel erscheint. Die Umbra wird von der Sonnenflecke aus aufgedeckt und umgeben von der penumbra. Das Spektrum der Sonnenflecke ist die Temperatur rund 1.500° C tiefer als der Rest der Sonnenoberfläche. Die Penumbra misst 3000° C und mehr. Unten rechts ist ein Strichcode dargestellt, der die Absorptionslinien auf und werden nach ihrem Entdecker benannt.

Aufbau der Sonne

Kern

Fast die Hälfte der gesamten Sonnenmasse konzentriert sich im Kern. Im Zentrum befindet sich 200 Mrd. km Druck. Dies ist 200 Mrd. Mal mehr als die Luftdruck, die auf uns »drückt«. Bei 15,6 Mio. °C wird hier Wasserstoff zu Helium fusioniert. Ein Gramm Kerntissue wurde 150g wiegen.

Strahlungszone

In der Strahlungszone wird die im Kern erzeugte Energie durch Photonen in Richtung Oberfläche transportiert. Diese Zone ist ungefähr 400.000 km breit. Oftwohl sich die Photonen mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, können sie das Plasma nur beschwierig durchdringen.

Konvektionszone

Die Photonen transportieren noch immer 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
Mittlerer Abstand	$1.989 \cdot 10^{16} \text{ km} \pm 2 \cdot 10^8 \text{ km} = 1 \text{ M}_\odot$
Mittlere Dichte	3.341 g/cm³
Siderische Rotation	25,38 Tage
Neigung der Rotationsachse	7,25°
Fallbeschleunigung an der Oberfläche	274 m/s²
Höchste Temperatur	617,3 km/s
Schätzbare Helligkeit	-26,74 ^{mag}
Absolute Helligkeit	-4,8 ^{mag}
Leuchtkraft	$3,96 \cdot 10^{26} \text{ W} = 1 \text{ L}_\odot$
Effektive Oberflächentemperatur	5773 K oder 5'505° C
Spektraltyp	G2V
Alter	4,57 Mrd. Jahre
Anzahl Planeten	8

Chemische Zusammensetzung (Stoffmenge in der Photosphäre)

Wasserstoff:	92,1%
Helium:	7,8%
Sauerstoff:	200 ppm
Kohlenstoff:	230 ppm
Neon:	100 ppm
Stickstoff:	70 ppm

Mittlere Entfernung
Mittleres Perihelium
Mittleres Apogäum
Scheinbarer Durchmesser

$140 \cdot 10^9 \text{ km} = 1 \text{ AE}$

$147 \cdot 10^9 \text{ km}$

$152 \cdot 10^9 \text{ km}$

$31,5 \cdot 10^9 \text{ km}$

$32,5 \cdot 10^9 \text{ km}$