

**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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**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](http://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

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, hat dir jemand erzählt oder was du im Internet liest. Um dir bewusst zu machen, wie die Sonne über den Himmel wandert, steigen 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-, Frühlings- und Sommertag durchführst. Dann nämlich erst, erkennst du, welchen Lauf die Sonne an Himmel nimmt. Bevor du mit dieser Beobachtungsaufgabe beginnen kannst, musst du zuerst einen geeigneten Standort aussuchen, 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

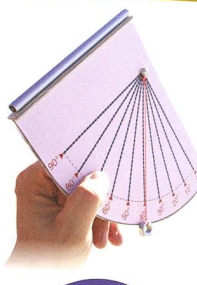
Um die Höhen zu messen baust du dir zuerst ein Klimometer (siehe Bild oben rechts). Eine Graskala zum Ausschneiden findest du in den Zusatzmaterialien. Zeichne auf etwas dickerem Karton die Umrisse des Klimometers gemäss Vorlage auf und schneide den Karton mit einem Cutter aus. Pass auf die Finger auf! An oberem Rand des Klimometers klebst du ein schmales Kartonteilchen, auf das nun mit starkem doppelseitigen Klebeband 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 mittels Landkarte oder mit deiner Armbrust ermitteln, wo Norden ist. Eine Windrose zeigt dir die

### Themenheft Sonne

Tagbogen der Sonne



### Themenheft Sonne

Pendel etwas beruhigt 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 Panoramarastrer unten. Je mehr Punkte du auf diese Weise zeichnest, desto leichter wird es, das Panorama zu vervollständigen. Prüfe, ob die Richtung von markierten Gebäuden und Bäumen in deiner Umgebung mit der Windrose übereinstimmt. Anhand von ihnen ist es nachher einfacher, die Sonnenbahn zu zeichnen.

### Sonne nicht von Auge anpeilen!

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



obachten der Sonnenbahn beginnen. Schien wäre es, wenn du jede volle Stunde die Sonne in dein Panorama einzeichnet. Ermittle zuerst nach Norden (360° oder 0°) gezählt, Peile markante Punkte in der Landkarte, z. B. Baumwipfel, Dachgipfel oder Türschwelle.

Die 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 Landkarte, z. B. Baumwipfel, Dachgipfel oder Türschwelle.

### Themenheft Sonne

Tagbogen der Sonne

kleinsten erscheint, kannst du die Höhe der Sonne ablesen. Auch hier zeigt 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-, Frühlings- oder Herbst- und an einem Sommertag wiederholst. Jetzt 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 schriftlich beantworten.

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



### Fülle zuerst die Tabelle aus

Jahreszeit	Mittelschule / Sekundarschule			
	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?

### Themenheft Sonne

#### Protuberanzen

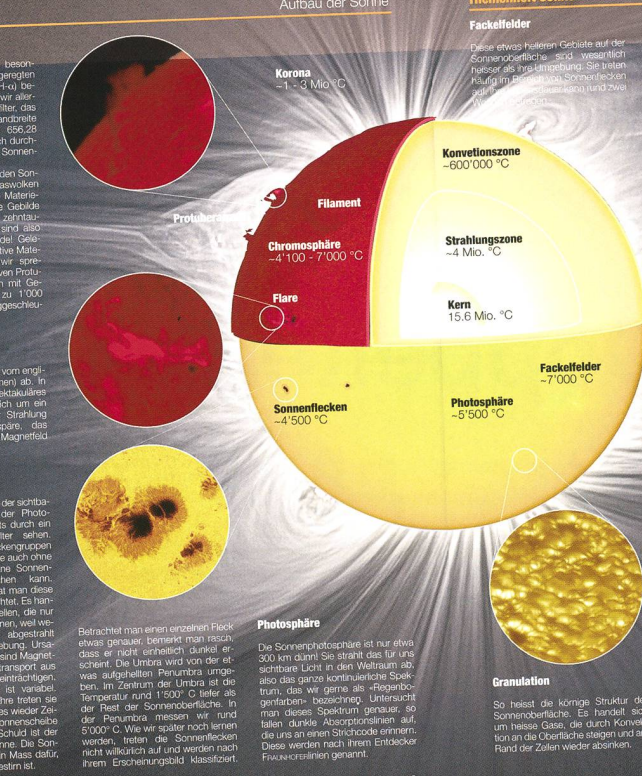
Protuberanzen lassen sich besonders gut im Licht des angeregten gelben Wasserstoff (H- $\beta$ ) beobachten. Hierzu benötigen wir allerdings ein spezielles Sonnenfilter, das nur eine ganz schmale Bandbreite des Sonnenspektrums bei 656,28 Nanometern im roten Bereich durchlässt. Der grösste Teil des Sonnenlichts wird herausgefiltert. Bei den meist ruhigen über den Sonnenrand aufragenden Gaswolken handelt es sich um heisse Materieströme auf der Sonne. Die Gebilde können Höhen bis einige zehntausend Kilometer erreichen und sind oft viel grösser als die Erde! Gelegentlich kann man auch aktive Materieströme beobachten, wie z. B. Protuberanzen. 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» (aufblitzen) 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. Meist sind die Flecken in Gruppen so gewaltig, dass man sie auch ohne Vergrösserung durch eine Sonnefernrohre ausfinden kann. Schon im alten China hat man diese dunklen Flecken beobachtet. Es ist das sich um Küstern Stellen, die nur durch dunkler erscheinen, weil weniger sichtbares Licht abgestrahlt wird als in deren Umgebung. Ursache der Sonnenflecken sind Magnetfelder, die den Energietransport 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 Sonne schneideweis makellos blank zeigt. Schuld ist der Aktivitätszyklus der Sonne. Die Sonnenflecken sind also ein Mass dafür, wie aktiv unser Tagesgestirn ist.



### Themenheft Sonne

#### Fackelfelder

Diese etwas heisseren Gebilde auf der Sonnenoberfläche sind wesentlich heisser als ihre Umgebung. Sie treten häufig im Bereich von Sonnenflecken auf und können ausgedehnt und zweifach sein.

#### Korona

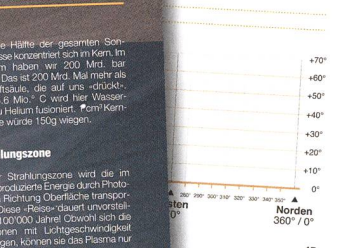
Nur bei einer totalen Sonnenfinsternis kann die Korona, das äusserste, hellweiße, heisse Gas umhüllende Atmosphären der Sonne, freigelegt beobachtet werden. Ihre Temperatur reicht von knapp über der Chromosphäre auf 1 Mio. °C bis weit darüber bis sogar 3 Millionen Grad Celsius. Die Form der Korona verändert sich mit dem Sonnenaktivitätszyklus. Eine Massnahme, die die Korona abschwächt, ist die Verwendung von Sonnenbrillen, die als eine Minimum-Filter bezeichnet werden.

## Unsere Sonne

### Zahlen, Daten und Fakten

Mittlerer Durchmesser	1.392.684 km
Masse (M)	1.9894 · 10 <sup>30</sup> kg ± 2 · 10 <sup>28</sup> kg = 1 M,
Mittlere Dichte	3,341 g/cm <sup>3</sup>
Siderische Rotation	25,38 Tage
Nelung der Rotationsachsen	7,25°
Fallbeschleunigung an der Oberfläche	274 m/s <sup>2</sup>
Fluchtgeschwindigkeit	617,3 km/s
Scheinbare Helligkeit	-26,74 <sup>m</sup>
Absolute Helligkeit	+4,83 <sup>m</sup>
Leuchtkraft	3,846 · 10 <sup>26</sup> 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 Nickel: 100 ppm Silikon: 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'

### Aufbau der Sonne



Fast die Hälfte der gesamten Sonnenmasse konzentriert sich im Kern. Im Zentrum haben wir 200 Mrd. Tonnen Dichte. Das ist 200 Mrd. Mal mehr als die Luftdichte, die auf uns drückt. Bei 15,6 Mio. °C wird hier Wasserstoff zu Helium fusioniert. Wenn Kernmaterie würde 1500 wiesen.

### Strahlungszone

In der Strahlungszone wird die im Kern produzierte Energie durch Photonen in Richtung Oberfläche transportiert. Diese Photonen durchlaufen im Mittel etwa 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.