

„Astronomie bei Tageslicht - unser Tagesgestirn“

Lehrerfortbildung an der Sternwarte Sonneberg
vom 24.-26. September 2022 (Sa bis Mo)

PD Dr. Olaf Fischer (HdA/AMeV), Dr. Peter Kroll1 (4pi/StwSon/AMeV), Thomas Müller1 (AMeV)
Haus der Astronomie Heidelberg & 4pi Systeme GmbH & Sternwarte Sonneberg & Astronomiemuseum e.V.

Sie ist wieder da, die „fleckige Sonne“. Nach einem Aktivitäts-Minimum im Dezember 2019 steigt die Zahl der beobachtbaren Sonnenflecke nun wieder an. Das nächste solare Maximum zwischen 2024 und 2026 steht bevor und es wird spannend. Während viele Experten nur mit 95 bis 130 Sonnenflecken während der nächsten elf Jahre rechnen, könnten es nach Scott McIntosh und Mitarbeitern¹ vom National Center for Atmospheric Research sogar zwischen 210 und 260 werden und damit mehr als jemals zuvor.

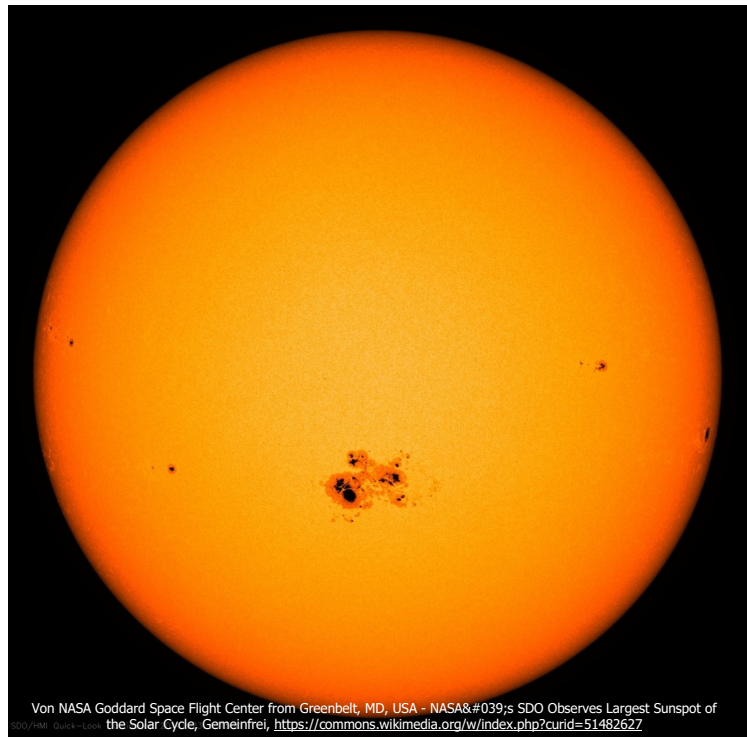
Vom **24. bis zum 26. September 2022** geht es bei der Sonneberger Lehrerfortbildung um unser Tagesgestirn, die Sonne.

Die Sonne kann man gut und gerne als Motor des Lebens bezeichnen. Ein relativ konstanter Energiestrom ermöglicht dies. Doch der Schein trügt etwas. Auch die Sonne durchlebt regelmäßig aktive Phasen, die mit vermehrten Strahlungsausbrüchen, Protuberanzen, geomagnetischen Stürmen und stark vermehrt auftretenden Sonnenflecken einhergehen. Schuld daran ist das Magnetfeld der Sonne, welches wiederum mit der differentiellen Rotation des Plasmakörpers der Sonne zusammenhängt. Mit im Spiel ist auch die Konvektion, die die Energie im äußeren Bereich der Sonne bis an die Photosphäre herantransportiert.

Eine vierteilige „**Mini-Vorlesung**“ von einem Spezialisten auf dem Gebiet der Sonnenphysik soll verschüttetes Wissen wieder zutage befördern und die Zusammenhänge um die aktive Sonne etwas aufhellen.

In **Workshops** soll natürlich die Sonnenaktivität direkt oder indirekt thematisiert werden. Es gibt aber auch kleine Workshop-Aufgaben, in denen die Schüler der photosphärischen Abstrahlung etwas näherkommen oder durch einfache Winkelbestimmungen anderweitige wichtige Erkenntnisse gewinnen können.

Und natürlich wird es eine **Sonnenbeobachtung** mit verschiedenen Blicken zur Sonne geben.



Programm / Zeitplanung

24. 09. 2022 (Sa)		Seminarleitung: P. Kroll, O. Fischer
18.00-20.30	Kulinarische Begrüßung und Einführung in die Beobachtungsabende. Der Rost brennt und die Sterne leuchten ^{2,3,4,5}	
20.30-22.00	BEOBACHTUNGEN²⁻⁵ : mit dem bloßen Auge und mit optischen Hilfsmitteln (Sky-Pole und Ferngläser, 1 Schulfernrohr, 1 Fernrohr in Kuppel) Programm: verschiedene Sterne im Vergleich zur Sonne, Sternbilder, Jupiter, Saturn, spezielle Objekte Optional: FÜHRUNG^{2,3,4,5} : Sky Pole - der Sonneberger Himmelsweiser	
25. 09. 2022 (So)		Seminarleitung: O. Fischer
09.30-09.45	Begrüßung, Programmvorschau und Organisation ^{2,5}	
09.45-10.30	Kaffeepause + Gruppenfoto + Sonnenbeobachtungen	
10.30-11.30	VORLESUNG 1¹: Innere Struktur der Sonne Kernfusion und Leuchtkraft der Sonne. Wie hat sich die Sonne seit ihrer Entstehung entwickelt. Das Standard Model der Sonne. Strahlung und Konvektion als Energietransportmechanismen. Wabenmuster der Konvektion auf der Sonnenoberfläche. Solare Dynamo-Wechselwirkung von meridionalen Strömungen, differentieller Rotation und Magnetfeld.	
12.00-13.30	Mittagspause* (Plätze sind reserviert ab 12 Uhr im Berggasthof „Blockhütte“)	
13.30-15.30	WORKSHOP 1⁵ : Praktische (fächerverbindende) Aufgaben rund um die Sonne	
15.30-16.00	Kaffeepause	
16.00-17.00	VORLESUNG 2¹: Sonnenatmosphäre: Ruhige und aktive Sonne Aufbau der Sonnenatmosphäre. Sonnenspektrum – Kontinuumsstrahlung und Spektrallinien. Wechselwirkung zwischen Plasmaströmungen und Magnetfeld: eruptive Filamente / Protuberanzen, Strahlungsausbrüche und koronale Masseauswürfe.	
17.00-18.30	FÜHRUNG + SONNENBEOBACHTUNGEN²⁻⁵ : Sternwarte und Astronomiemuseum Sonneberg	
19.00-20.30	Pause mit Abendessen* (Plätze ab 17.30 Uhr und bis max. 19.30 Uhr im Berggasthof „Blockhütte“)	
20.30-22.00	BEOBACHTUNGEN²⁻⁵ wie am Tag zuvor	
26. 09. 2022 (Mo)		Seminarleitung: P. Kroll
09.00-10.00	VORLESUNG 3¹: Magnetfeld und Sonnenflecken Geschichte der Sonnenfleckenbeobachtung. Aktivitätszyklus und magnetischer Zyklus der Sonne. Feinstruktur von Sonnenflecken. Theorie und Modellierung von Sonnenflecken	
10.00-11.30	WORKSHOP 2⁵ : Bestimmung von Aktivitätszyklus und (diff.) Rotation der Sonne	
11.30-12.00	Kaffeepause + Sonnenbeobachtungen	
12.00-13.00	VORLESUNG 4¹: Neues aus der Sonnenforschung Nächste Generation von Sonnentelkope. Der Sonne so nahe – Solar Orbiter und Parker Solar Probe. Solar-terrestrische Beziehungen. Die Sonne – ein Paradigma für Hauptreihensterne und ihre Aktivität?	
13.00-14.30	Mittagspause (belegte Brötchen)	
14.30-16.00	WORKSHOP 3⁴ : „Die sensiblen Bäume“ – Baumringe und solare Zyklen	
16.00-17.00	Abschlusskaffee^{2,5} Bilanz und Perspektive, Zertifikate, Hinweise auf Materialsammlung zur Fortbildung, Hinweise auf andere Lehrerfortbildungen, auf Reiff-Preis und auf Astronomiewettbewerbe	

*auf eigene Rechnung

Akteure:

- 1: Prof. Dr. Carsten Denker (Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam)
- 2: Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 3: Eberhard Splittgerber, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 4: Thomas Müller, Denise Böhm-Schweizer, Astronomiemuseum e. V. an der Sternwarte Sonneberg
- 5: PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie Heidelberg

INHALTSVORSCHAU 2022

VORTRAG / FÜHRUNG

im Astronomiemuseum und in der Sternwarte Sonneberg

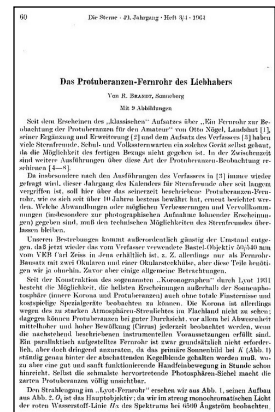


Die Sonne begegnet einem beim Rundgang durch das Astronomiemuseum gleich zu Anfang in sehr anschaulicher Weise. Mit Detailliebe und Geschick hergestellte Modelle vermitteln dem Besucher einen räumlichen Eindruck vom inneren Aufbau der Sonne und ihrem Anblick bei verschiedenen Wellenlängen.

Beim Gang durch das Gelände der Sternwarte begegnet einem dann noch eine Sonnenuhr mit Polstab und horizontalem Zifferblatt. Hier kommt es darauf an, die abgelesene Zeit mit

der „mitgebrachten Zeit“ (Armbanduhr oder Handyuhr) zu vergleichen.

Auch wenn die Sonne im ehemaligen Forschungsbetrieb der Sternwarte Sonneberg nur indirekt vorkam, so spielte sie bei der Öffentlichkeitsarbeit schon eine Rolle. Dafür stand u. a. ein Protuberanzen-Fernrohr zur Verfügung (siehe: R. Brandt: Das Protuberanzen-Fernrohr des Liebhabers. Die Sterne, Heft 3-4, 1964).



BEOBACHTUNGEN BEI TAG UND NACHT

Bei den **Beobachtungsabenden** geht es immer auch darum, die grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Orientierung am Sternenhimmel und im Umgang mit verschiedenen Beobachtungsinstrumenten zu trainieren. In der Sternwarte Sonneberg gibt es dafür die einmalige Gelegenheit, Himmelsobjekte mit Hilfe einer Peilanlage („Skypole“) aufzusuchen. Wir wollen dabei verschiedene Sterne aufsuchen und einige ihrer Parameter jeweils mit denen der Sonne vergleichen.

Für tiefere Blicke in den Himmel werden Ferngläser und Kleinfernrohre und ein Fernrohr in einer Kuppel zur Verfügung stehen. Zudem sind im Südosten die Planeten Saturn und Jupiter gut beobachtbar.

Auch für die **Tagbeobachtungen** stehen verschiedenen Kleinfernrohre und ein größeres Fernrohr zur Verfügung. Beobachtet wird sowohl im Weißlicht als auch im Licht der H α -Emissionslinie des Wasserstoffs. Verschiedene Beobachtungstechniken können ausprobiert werden: die „technikfreie“ Beobachtung mittels Lochkamera, die Beobachtung in optischer Projektion und der Blick zur Sonne durch einen Graufilter hindurch.



Vortrag bei Schlechtwetter

Bei Schlechtwetter brauchen wir nicht auf Himmelsanblicke verzichten und öffnen einfach eine „Konserven“.

VORTRÄGE („Mini-Vorlesung“)

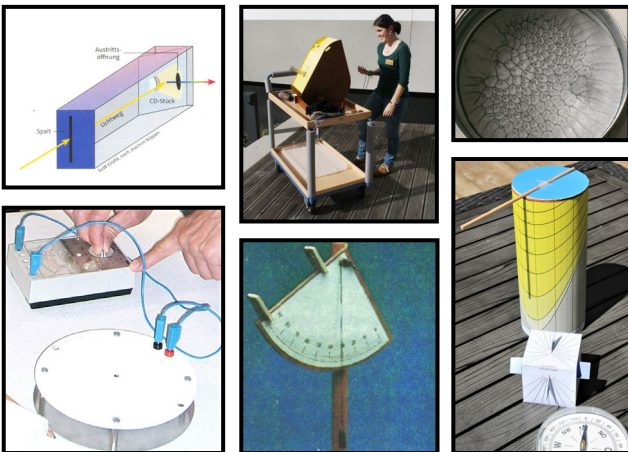


Der Grundstock des (fortbildenden) Fachwissens wird in einer kleinen Vortragsreihe von einem Fachmann gelegt. 2022 ist dies **Prof. Dr. Carsten Denker** vom Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam, der unter anderem am großen Sonnenteleskop „Gregor“ auf Teneriffa beteiligt ist. Die „Mini-Vorlesung“ besteht aus vier aufeinander aufbauenden Beiträgen, die etwas Überblick mit einigen grundlegenden Einblicken und aktuellen Ausblicken zur behandelten Thematik geben.

2023 werden wir uns den Themen der Astronomie zuwenden, die im „Wissensdunkel“ liegen – der dunklen Materie, der dunklen Energie und dem Urknall (nach dem es zunächst auch dunkel war im Weltall, oder?)

WORKSHOPS mit Aktivitäts-Ideen für die Schule

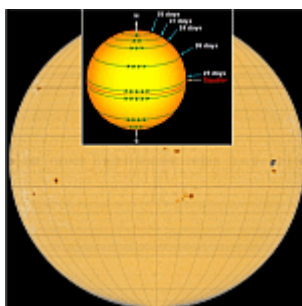
Workshop 1: Praktische (fächerverbindende) Aufgaben rund um die Sonne



- Sonnenspektrum im selbst hergestellten Handspektroskop (ca. 1,5 h)
- Randverdunklung der Sonne am Fernrohr (ca. 45 min)
- Winkeldurchmesser der Sonne mit einem Solarscope (ca. 45 min)
- Messung der Sonnenhöhe (und Bestimmung der Deklination der Sonne) (ca. 15 min)
- Sonnenuhren herstellen und ablesen (ca. 60 min)
- Analogieexperiment zur Konvektion in der Sonne (Ausbildung von Granulen) (ca. 15 min)

Die Zeit reicht nur zur Bearbeitung ausgewählter Aufgaben.

Workshop 2: Sonnenflecke – Bestimmung von Aktivitätszyklus und (diff.) Rotation der Sonne



Im ersten Teil des Workshops geht es um die Bestimmung der Sonnenfleckenzahl auf Grundlage von Bildsätzen für etwa 20 Jahre (mit meist je 4 Sonnenbildern pro Jahr).

Im zweiten Teil des Workshops wird ein einfacher Versuch zur Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne vorgestellt, der auf Bilddaten des HMI-Instruments der Sonde ‚Solar Dynamic Observatory‘ (SDO) und den Ergebnissen von Bachelorarbeiten zu diesem Thema beruht.

Beide Aufgaben werden in einer kooperativen Gruppenarbeit durchgeführt.

Workshop 3: „Die sensiblen Bäume“ – Baumringe und solare Zyklen



Der US-amerikanische Astronom Andrew Ellicott Douglass (1867–1962) vermutete schon Ende des 18. Jh. einen Zusammenhang zwischen den Dicken der Jahresringe von Bäumen und dem Sonnenzyklus. Er schuf die Dendrochronologie. Inzwischen wird sie zunehmend auch in der Naturwissenschaft genutzt, um z. B. Daten zum Klima-Wandel zu gewinnen. Mittlerweile erhält seine Vermutung Unterstützung, indem Hinweise auf den Einfluss des Sonnenzyklus auf das Baumringwachstum im Zusammenhang mit den solaren Aktivitätszyklen²

² z. B.: Alan Prestes, Virginia Klausner, Iuri Rojahn da Silva, Arian Ojeda-González, and Caren Lorensi: „Araucaria growth response to solar and climate variability in South Brazil“, in: Ann. Geophys., 36, 717–729, 2018, Abb. 4

Organisatorisches

- **Unterkunft:**

Die Teilnehmer werden gebeten, ihre Übernachtung selbständig zu organisieren (siehe <http://www.sonneberg-tourismus.de/component/content/article/109-gastgeber/unterkuenfte/363-alle-unterkuenfte-im-ueberblick>).

Auch wegen ihrer Nähe zur Sternwarte zu empfehlen sind:

- Hotel „Zur Hohen Sonne“ (Waldstraße 6, 96515 Sonneberg, 03675 703084)
- Berggasthof „Blockhütte“ (Waldstraße 60, 96515 Sonneberg, 03675 702840)
- Gästehaus „Outdoor-Inn“ (Sternwartestraße 18, 96515 Sonneberg, 03675 406804)
- Hotel „Schöne Aussicht“ (Schöne Aussicht 24, 96515 Sonneberg, 03675 804040)

- **Unkostenbeitrag:** 80,00 Euro

- Bitte denken Sie auch an: Fernglas evt. mit Stativ, Fotoapparat, Taschenrechner, Taschenlampe (möglichst mit vorschaltbarem rotem Filter zur Helligkeitsminderung), warme Bekleidung für Beobachtungsabende, Schreib- und Zeichengerät

- **Laptop:** Bitten bringen Sie, wenn möglich, einen Laptop mit. Einige Aufgaben erfordern dessen Nutzung.

- **Didaktische Materialien:** Die wichtigsten im Laufe der Fortbildung zur Anwendung gekommenen didaktischen Materialien (Vortragsfolien, Arbeitsblätter, didaktische Texte, ...) werden gesammelt und via Internet zugänglich gemacht.

Der Link wird den Teilnehmern im Sinne eines Passwortes vor Ort mitgeteilt.

Für die Anmeldung füllen Sie bitte ein Formular aus unter:

<https://www.astronomiemuseum.de/anmeldung-lfb>

Bei Nachfragen wenden Sie sich bitte an einen der drei folgenden Organisatoren:

Thomas Müller, Astronomiemuseum der Sternwarte Sonneberg
Tel.: 03675-82118, E-Mail: thomas.mueller@astronomiemuseum.de

Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
Tel.: 03675-81210 (Büro), E-Mail: pk@4pisysteme.de

PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie Heidelberg
Tel.: 06221-528-162, E-Mail: fischer@hda-hd.de

Informationen, die Sie interessieren könnten

Reiff-Preis:

Zur Förderung vergibt die Reiff-Stiftung jährlich Preise für amateur- und schulastronomische Projekte. Diese werden jährlich auf der Bochumer Herbsttagung der Amateurastronomen verliehen. In der Kategorie 1 (Amateurvereine und Oberschulen) werden 3 Preise vergeben (3000 Euro, 2000 Euro und 1000 Euro). In der Kategorie 2 (Grundschule und Kindergarten) gibt es einen Preis (500 Euro). Näheres findet sich unter: <http://www.reiff-stiftung.de/preis.html>



Bundesweite Lehrer-Fortbildung zur Astronomie der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung:

Das Haus der Astronomie (HdA) Heidelberg veranstaltet jährlich die bundesweite Lehrer-Fortbildung zur Astronomie der WE-Heraeus-Stiftung, die in der Regel nach den bundesweiten Herbstferien stattfinden wird (Do-Sa). Die Heraeus-Stiftung ermöglicht dabei u. a. die Deckung der Fahrtkosten und eine großzügige Unterstützung bei den Übernachtungskosten der Teilnehmer. Die Fortbildung bietet Raum für ca. 100 Teilnehmer aus ganz Deutschland. Etwa die Hälfte der Plätze ist an Lehrernetzwerke vergeben, die mit dem HdA in enger Verbindung stehen und sich aktiv einbringen. Zur Erlangung eines der verbleibenden Fortbildungsplätze wird eine kurze Bewerbung gewünscht. Darin bitten wir um eine kurze Darstellung, wie die Fortbildungsinhalte nachhaltig in die Schule getragen werden sollen. Detaillierte Information finden sich unter: <http://www.haus-der-astronomie.de/de/hda-fuer/lehrer/klassenstufe-5-10/fortbildungen/>



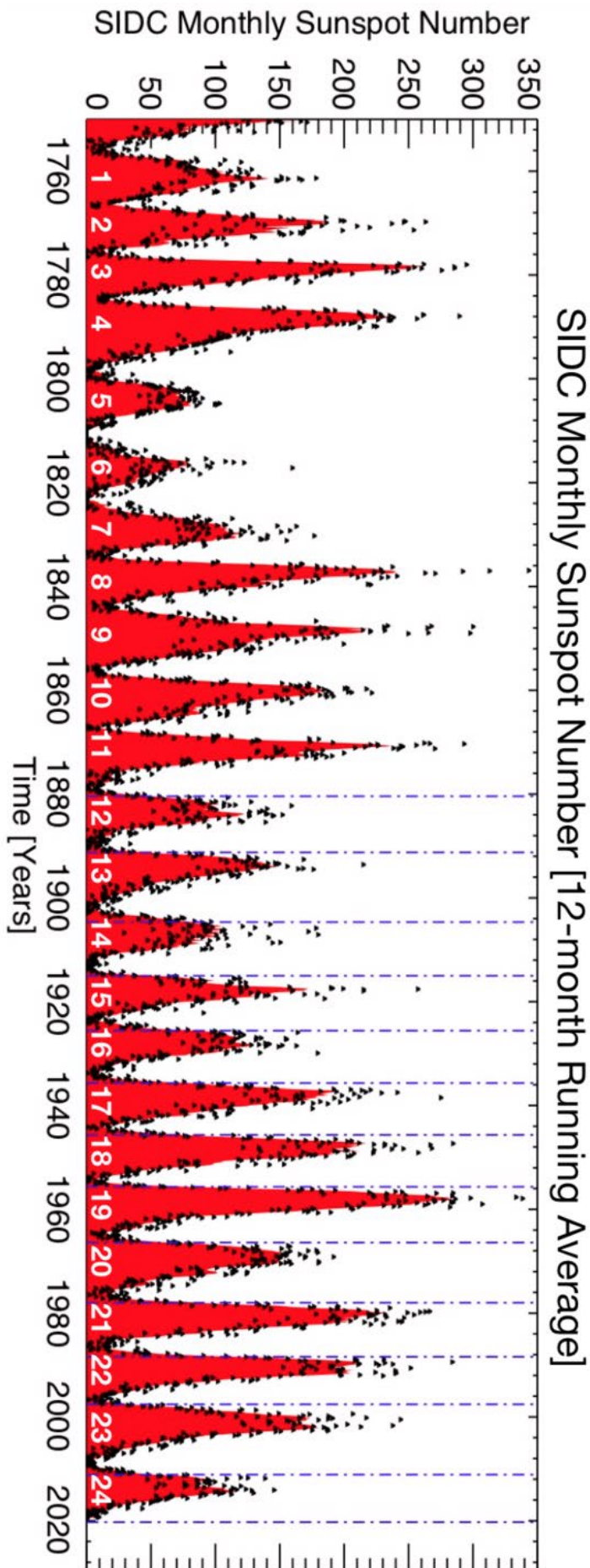
Wissenschaft in die Schulen!

Die Faszination und die Vernetzungskraft der Astronomie sind Faktoren, die dem Schulunterricht zugutekommen müssen. Diesem Ziel folgend, werden im Rahmen von WIS didaktische Materialien entwickelt, die sich an den Bedürfnissen der Schule ausrichten und zugleich der Forderung nach aktuellem Unterricht (Astronomie, Physik, Naturwissenschaft und Technik, ...) entsprechen. Die Aktualität wird dadurch erreicht, dass die Materialien aus Beiträgen der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« heraus erwachsen.



Die didaktischen Materialien beinhalten u. a. Elementarisierungen, Modelle, Aufgaben, Anregungen zu Experimenten, Beobachtungsvorschläge, die spezielle Rubrik „Astrobilder lesen lernen“, Verknüpfungen zu anderen Wissenschaften. Es werden praxiserprobte Arbeitsblätter, Folien, Bilder, Videoclips u. a. m. angeboten. Die Materialien sind via Internet über das vom Verlag Spektrum der Wissenschaft zur freien Verfügung gestellte WIS-Portal (Wissenschaft in die Schulen!) abrufbar unter:

www.wissenschaft-schulen.de



Aus: Solar Phys (2020) 295:163,
<https://doi.org/10.1007/s11207-020-01723-y>



Teilnehmer der Lehrerfortbildung 2021.
© OF.