

# „Entdeckungsmaschinen“ Moderne Observatorien am Boden und im Weltraum

**Lehrerfortbildung  
an der Sternwarte Sonneberg  
vom 10. -12. Oktober 2015 (Sa bis Mo)**

PD Dr. Olaf Fischer (HdA<sup>1</sup>), Dr. Peter Kroll (4pi<sup>2</sup>)  
<sup>1</sup>Haus der Astronomie Heidelberg, <sup>2</sup>4pi Systeme & Sternwarte Sonneberg

Schon beim Blick durch ein Fernglas offenbart sich uns eine Vielzahl von Sternen, die für das bloße Auge unsichtbar sind. Die Sammlung von Licht macht es möglich. Die Astronomen sammeln heutzutage Strahlung mit Hohlspiegeln, deren Sammelflächen eine ganze Wohnung füllen. In der Fortbildung soll es um einige der großen „Entdeckungsmaschinen“ der Gegenwart und Zukunft gehen. Dazu gehören das Herschel-Weltraumobservatorium, das James-Webb-Space Telescope (JWST) das Very Large Telescope (VLT) und das European Extremely Large Telescope (E-ELT). Herschel trug das größte monolithische Teleskop, das jemals ins All transportiert wurde. Der segmentierte Spiegel des JWST wird ca. die 3,5-fache Fläche haben. Das VLT zählt seit Jahren zu den leistungsfähigsten Fernrohrinstallationen auf der Erde. In seiner unmittelbaren Nachbarschaft läuft seit Kurzem der Aufbau eines gigantischen Teleskops – des E-ELT.



Zur Sprache kommen neben einigen physikalischen und technischen Grundlagen von astronomischen Fernrohren die Besonderheiten der genannten Observatorien wie auch ihrer Instrumente und die mit ihnen durchgeführte Wissenschaft. Einige Herausforderungen, die diese Observatorien an die Erbauer stellten und stellen (z. B. enorme Datenmengen übertragen und speichern) sollen beleuchtet werden. Die Sternwarte Sonneberg stellt das ideale Ambiente für Fortbildungen zur Astronomie dar und bietet mit seinen Instrumenten Anknüpfungspunkte zum Thema.

## Programm / Zeitplanung

(siehe auch: <http://www.4pisysteme.de/lfb.html>)

10. 10. 2015 ( Sa)		Seminarleitung: O. Fischer
18.00-19.00	Eröffnung mit Begrüßung, Vorstellung <sup>2,3,5</sup>	
19.00-21.00	<b>VORTRAG<sup>5</sup></b> : Beobachtungsobjekte am aktuellen Abendhimmel <b>BEOBACHTUNGEN<sup>2,3,5</sup></b> : in zwei Gruppen (Anfänger und Fortgeschrittene) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungsübungen am Himmel, Aufsuchstrategien für Sternbilder, Fernrohraufstellung und -nutzung</li> <li>• Parallele Beobachtungen mit Kleinfernrohren: Eine Auswahl von Objekten wird jeweils gleichzeitig mit allen Fernrohren eingestellt auf: Vergleich der Anblicke möglich.</li> </ul> <b>Alternativ (Schlechtwettervariante): VORTRAG<sup>2</sup></b> „Astronomische Entdeckungsmaschinen der Vor-Computer-Ära“ Optional: <b>FÜHRUNG<sup>2</sup></b> : Sky Pole - der Sonneberger Himmelsweiser <b>FÜHRUNG<sup>3</sup></b> : Der Sonneberger Plattenschatz	
11. 10. 2015 ( So)		Seminarleitung: P. Kroll
09.00-09.30	Programmorschau und Organisation, weitere Vorstellung <sup>2</sup>	
09.30-10.30	<b>VORTRAG<sup>1</sup></b> : Fach 1: Grundlagen zur Optik und Technik astronom. Beobachtung Teleskope (Optik, Montierungen), Instrumente (Detektoren, Methoden, Messgrößen)	
10.30-11.00	Kaffeepause	
11.00-12.00	<b>VORTRAG<sup>1</sup></b> : Fach 2: Technik und Wissenschaft mit VLT und E-ELT Observatorien am Boden, Vorstellung von VLT u. E-ELT, aktive/adaptive Optik, Interferometrie	
12.00-14.00	Mittagspause (Plätze sind reserviert im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
14.00-15.15	<b>WORKSHOP 1<sup>4,5</sup></b> : Optikbetrachtungen mit optischer Bank und Haftoptik	
15.15-16.15	Kaffeepause + Gruppenfoto	
16.15-17.30	<b>WORKSHOP 2<sup>4,5</sup></b> : Experimente und Rechnungen rund um das eigene Fernrohr	
17.30-20.00	Pause (Plätze sind reserviert im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
20.00-22.00	<b>BEOBACHTUNGEN<sup>2,3</sup></b> wie am Tag zuvor <b>Alternativ (Schlechtwettervariante): VORTRAG<sup>1</sup></b> zur Mission „Rosetta“	
12. 10. 2015 ( Mo)		Seminarleitung: O. Fischer
09.00-10.00	<b>VORTRAG<sup>1</sup></b> : Fach 3: Technik und Wissenschaft mit Herschel und JWST Weltraumobservatorien, Vorstellung von Herschel und JWST, Infrarotbeobachtung	
10.00-10.30	Kaffeepause	
10.30-11.30	<b>VORTRAG<sup>1</sup></b> : Fach 4: Die neuen Herausforderungen z. B.: Fernrohrausrichtung ohne mechanische Achsen, Daten in „rauen Mengen“	
11.30-12.00	<b>VORTRAG<sup>2</sup></b> : „Teleskop-Netzwerke zur Himmelsüberwachung“	
12.00-14.00	Mittagspause (Plätze sind reserviert im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
14.00-16.00	<b>WORKSHOP 3<sup>2,4</sup></b> : „Data-Mining“ selbst gemacht	
16.00-17.00	Abschlusskaffee: Bilanz und Perspektive, Zertifikate, Hinweise auf Materialsammlung zur Fortbildung, Hinweise auf andere Lehrerfortbildungen, auf Reiff-Preis, Reisekostenzuschüsse für Lehrer und auf Astronomiewettbewerbe	

### Akteure:

- 1: Dr. Markus Nielbock, Max-Planck-Institut für Astronomie Heidelberg (MPIA)
- 2: Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 3: Eberhard Splittgerber, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 4: Bernd Müller, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 5: PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie Heidelberg

## INHALTSVORSCHAU 2015

### BEOBSACHTUNGSABENDE auf der Sternwarte Sonneberg

Die Beobachtungsabende geben Gelegenheit, die Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Orientierung am Sternenhimmel und im Umgang mit verschiedenen Beobachtungsinstrumenten zu trainieren.

Für tiefere Blicke in den Himmel werden Ferngläser und Kleinfernrohre und ein Fernrohr in einer Kuppel zur Verfügung stehen. Auch ein Fotoapparat (wenn möglich mit samt Stativ und Fernauslöser) ist sehr zu empfehlen.



### VORTRÄGE

Der Grundstock des (fortbildenden) Fachwissens wird in einer Vortragsreihe gelegt, die aus vier aufeinander aufbauenden Beiträgen besteht. Die Spanne der Inhalte reicht dabei von einigen Grundlagen astronomischer Beobachtung bis hin zu den neuen Herausforderungen der neuen „Entdeckungsmaschinen“ der Gegenwart und Zukunft (Dr. Markus Nielbock, Haus der Astronomie Heidelberg).

Die weiteren Vorträge (zum Teil alternativ zum Beobachten) dienen der Vorstellung von Teleskopnetzwerken zur Himmelsüberwachung heute und (in vergangener Zeit an der Sternwarte Sonneberg), (der „Entdeckungsmaschine“ Rosetta) und der Einleitung des Beobachtungsabends.

### WORKSHOPS mit Aktivitätsideen für die Schule

#### Workshop 1: Optikbetrachtungen mit optischer Bank und Haftoptik

Im Fokus kleiner Übungen stehen Strahlengänge, Teleskoptypen, Brennweiten und Äquivalentbrennweiten u. a. m

#### Workshop 2: Experimente und Rechnungen rund um das eigene Fernrohr

Kennen sie den Sehfelddurchmesser oder das Auflösungsvermögen ihres Teleskops? Oder wollen sie einmal die Vergrößerung nicht nur berechnen, sondern in einem Versuch selbst erleben? Neben kurzen Rechnungen soll vor allem praktisch mit Teleskopen gearbeitet werden.

#### Workshop 3: „Data-Mining“ selbst gemacht

Die Daten vieler großer Teleskope werden öffentlich zur Verfügung gestellt. Im Workshop wird gezeigt, wie man diese Datensätze selbst heben kann.



## Organisatorisches

- **Unterkunft:**

Die Teilnehmer werden gebeten, ihre Übernachtung selbständig zu organisieren (siehe <http://sonneberg.de/tourism/hotels/hotelsfr.htm>).

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)

- **Unkostenbeitrag:** 50,00 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 unter:

[www.hypub.de/lfb](http://www.hypub.de/lfb)

Login: lfb

Passwort: s0nneberg

***Für Anmeldung und Nachfragen wenden Sie sich bitte  
möglichst bald aber spätestens bis zum 1. August 2015 an:***

PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie  
MPIA-Campus, Königstuhl 17, 69117 Heidelberg  
Tel.: 06221-528-162, E-Mail: [fischer@hda-hd.de](mailto:fischer@hda-hd.de)

## Wichtige Informationen und Ankündigungen

### 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>



### Bundesweiter Wettbewerb Astronomie für Schüler:

Der Wettbewerb bietet jungen Menschen die Gelegenheit, ihr erworbenes astronomisches Wissen anzuwenden, sich selbständig neues Wissen sowie Beobachtungsfertigkeiten anzueignen und sich im Wettstreit zu messen. Die Aufgaben werden für drei verschiedene Altersstufen, in den Kategorien Grundschule, Sekundarstufe 1 und Sekundarstufe 2 ausgeschrieben. Genauere Informationen findet man unter: <http://www.bundesweiter-wettbewerb-astronomie.de/>

### 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. 80 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 zugute kommen 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](http://www.wissenschaft-schulen.de).