

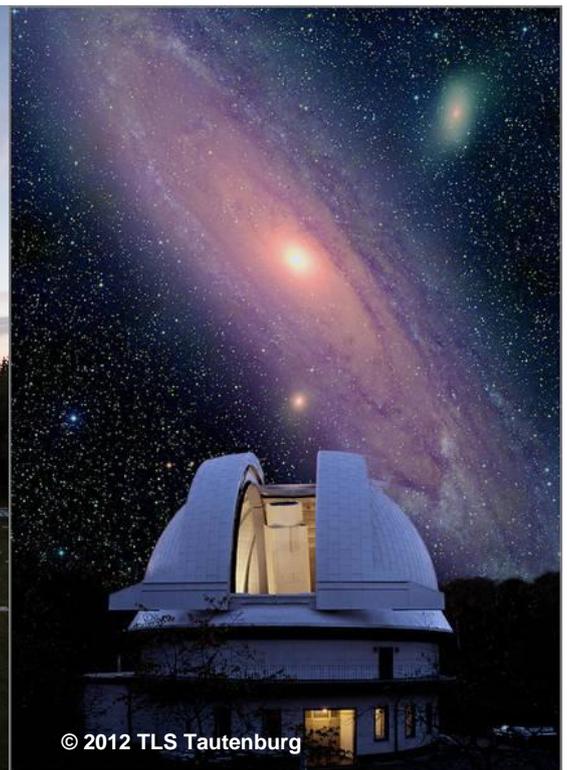
# „Die extragalaktische Welt“

Lehrerfortbildung

an der Sternwarte Sonneberg und der Thüringer Landessternwarte Tautenburg  
vom 23.-25. September 2017 (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



Vom **23. bis zum 25. September 2017** beschäftigen wir uns bei der (13+x). Sonneberger Lehrerfortbildung mit der Welt außerhalb unseres Milchstraßensystems (der extragalaktischen Welt).

Die extragalaktische Forschung trägt zur Formung unseres Weltbildes und Weltverständnisses bei. Für den Unterricht liefert dieses Thema verschiedene Punkte, die ihn motivational bereichern.

Im Rahmen der Fortbildung soll ein knapper Überblick zum Wissen über Galaxien gegeben werden: Erscheinungsformen, Verteilung im Weltall, Aufbau und Entwicklung, aktive Galaxienkerne.

Passend zur Thematik werden didaktische Materialien vorgestellt, um die fachlichen Inhalte Schülern vermitteln zu können.

Die Veranstaltung wird diesmal in zwei Thüringer Sternwarten stattfinden. Am 23. September treffen wir uns in der Thüringer Landessternwarte, um dort einen Forscher zu besuchen und die Instrumente der Sternwarte vor Ort kennenzulernen.

Zur Gewährleistung der handlungsorientierten Arbeit wird den Fortbildungsteilnehmern eine Reihe von entsprechenden didaktischen Materialien mitgegeben (Arbeitsblätter, Bilder, Filme, Präsentationen, Informationsmaterial, u. a.), wobei ein Teil auch im Internet unter [www.wissenschaft-schulen.de](http://www.wissenschaft-schulen.de) zu finden sein wird.

## Programm / Zeitplanung

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

23. 09. 2017 (Sa)		Seminarleitung: O. Fischer
12.45	TREFFPUNKT: Eingangstor der Thüringer Landessternwarte Tautenburg (Sternwarte 5, 07778 Tautenburg)	
13.00-16.00	<b>BESUCH der Landessternwarte Tautenburg</b> mit Eröffnung <sup>3,7</sup> , Vortrag <sup>2</sup> , Führung <sup>2</sup> und gemütlicher Gesprächsrunde bei Kaffee und Kuchen	
16.00-18.00	<b>Ortswechsel:</b> Fahrt von Tautenburg nach Sonneberg (ca. 150 km)	
18.00-20.00	Abendessen (Plätze sind reserviert, möglichst im Gasthaus „Zur Hohen Sonne“)	
20.00-22.00	<b>BEOBACHTUNGEN<sup>3-7</sup>:</b> mit dem bloßen Auge und mit optischen Hilfsmitteln, Programm: 10 Sternbilder, 5 spezielle Sterne, 5 spezielle Objekte Optional: <b>FÜHRUNG<sup>3</sup>:</b> Sky Pole - der Sonneberger Himmelsweiser	
24. 09. 2017 (So)		Seminarleitung: O. Fischer
09.30-10.00	Begrüßung, Programmvorschau und Organisation <sup>3,7</sup>	
10.00-10.30	Kaffeepause	
10.30-11.30	<b>VORTRAG+FÜHRUNG<sup>3-6</sup>:</b> Die Sternwarte Sonneberg und ihr Astronomiemuseum Geschichte, Konzept, Konkretisierung	
11.30-13.30	Mittagspause (Plätze sind reserviert, möglichst im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
13.30-14.30	<b>VORLESUNG 1<sup>1</sup>:</b> Erscheinungsformen und Bestandteile der Galaxien Hubble-Klassifikation, Sternpopulationen, Dunkle Materie	
14.30-15.15	Kaffeepause + Gruppenfoto	
15.15-16.30	<b>VORLESUNG 2<sup>1</sup>:</b> Verteilung der Galaxien im Universum Entfernungsbestimmung, Galaxienhaufen, großräumige Materiestruktur	
16.30-18.00	<b>WORKSHOP 1<sup>7</sup>:</b> Extragalaktische Dimensions- und Strukturvorstellungen Abstands- und 3D-Modelle (Größenberechnung, Herstellung, Anwendung)	
18.00-20.00	Pause (Plätze sind reserviert, möglichst im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
20.00-22.00	<b>BEOBACHTUNGEN<sup>2,3</sup></b> wie am Tag zuvor	
25. 09. 2017 (Mo)		Seminarleitung: P. Kroll
09.00-10.00	<b>VORLESUNG 3<sup>1</sup>:</b> Aktive Galaxienkerne Erscheinungsformen, Eigenschaften der Quasare, Standardmodell (Supermassereiche Schwarze Löcher in Galaxien)	
10.00-11.30	<b>WORKSHOP 2<sup>7</sup>:</b> Supermassive Schwarze Löcher und Dunkle Materie Rechnungen und Diagrammarbeit mit dem 3. Keplerschen Gesetz	
11.30-12.00	Kaffeepause	
12.00-13.00	<b>VORLESUNG 4<sup>1</sup>:</b> Galaxienentwicklung Entwicklungsmodelle, Galaxienkollisionen, die ersten Galaxien	
13.00-14.30	Mittagspause (Plätze sind reserviert im Gasthaus „Zur hohen Sonne“)	
14.30-16.00	<b>WORKSHOP 3<sup>7</sup>:</b> Kosmische Expansion im Modell Gummibandmodell und Hubble-Gesetz, Arbeitsblatt mit Gedankenexperimenten zum Themenkreis intergalaktischer Wasserstoff, expandierender Kosmos und Quasarspektren	
16.00-17.00	<b>Abschlusskaffee<sup>3,7</sup></b> Bilanz und Perspektive, Zertifikate, Hinweise auf Materialsammlung zur Fortbildung, Hinweise auf andere Lehrerfortbildungen, auf Reiff-Preis, Reisekostenzuschüsse für Lehrer und auf Astronomiewettbewerbe	

### Akteure:

- 1: Prof. Dr. Helmut Meusinger, Thüringer Landessternwarte Tautenburg
- 2: Dr. Sylvio Klose, Thüringer Landessternwarte Tautenburg
- 3: Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 4: Eberhard Splittgerber, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 5: Bernd Müller, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg
- 6: Thomas Müller, Denise Böhm-Schweizer, Astronomiemuseum e. V. an der Sternwarte Sonneberg
- 7: PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie Heidelberg

## INHALTSVORSCHAU 2017

### VORTRAG / FÜHRUNG in der Thüringer Landessternwarte (TLS) Tautenburg



Das „Arbeitspferd“ der Thüringer Landessternwarte Tautenburg ist das 2-m-Spiegelteleskop, welches im Schmidt-Modus dazu geeignet ist, relativ große Himmelsgebiete abzubilden und somit die extragalaktische Welt zu kartieren.

Bei einem Rundgang bekommen wir Einblicke in den Forschungsbetrieb einer Sternwarte.

### 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 Stativ und Fernauslöser) ist sehr zu empfehlen.

In der Sternwarte Sonneberg gibt es die einmalige Gelegenheit, Himmelsobjekte mit Hilfe einer Peilanlage („Skypole“) aufzusuchen.

## VORTRÄGE



Der Grundstock des (fortbildenden) Fachwissens wird in einer Vortragsreihe gelegt, die aus vier aufeinander aufbauenden Beiträgen besteht und einen groben Überblick zum gegenwärtigen Stand der Galaxienforschung liefert. Ein ergänzender Vortrag dient der Vorstellung der Sternwarte Sonneberg und insbesondere des dort betriebenen Astronomiemuseums.

## WORKSHOPS mit Aktivitätsideen für die Schule

### Workshop 1: Extragalaktische Dimensions- und Strukturvorstellungen

Modelle zur Demonstration von Abstandsverhältnissen und Anordnungen im Raum werden konstruiert und mit Hilfe einfacher Hilfsmittel hergestellt.

### Workshop 2: Supermassive Schwarze Löcher und Dunkle Materie

Auf Grundlage des 3. Keplerschen Gesetzes soll die Masse des supermassiven Schwarzen Lochs im Zentrum des Milchstraßensystems berechnet und die Anwesenheit von Dunkler Materie belegt werden.

### Workshop 3: Kosmische Expansion im Modell

Mit Hilfe des Gummibandmodells wird das Hubble-Gesetz demonstriert. Ein Arbeitsblatt mit Gedankenexperimenten stellt die Begriffe ‚intergalaktischer Wasserstoff, expandierender Kosmos und Quasarspektren‘ in einen Zusammenhang.



## 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)

- **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:

# Google Drive

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

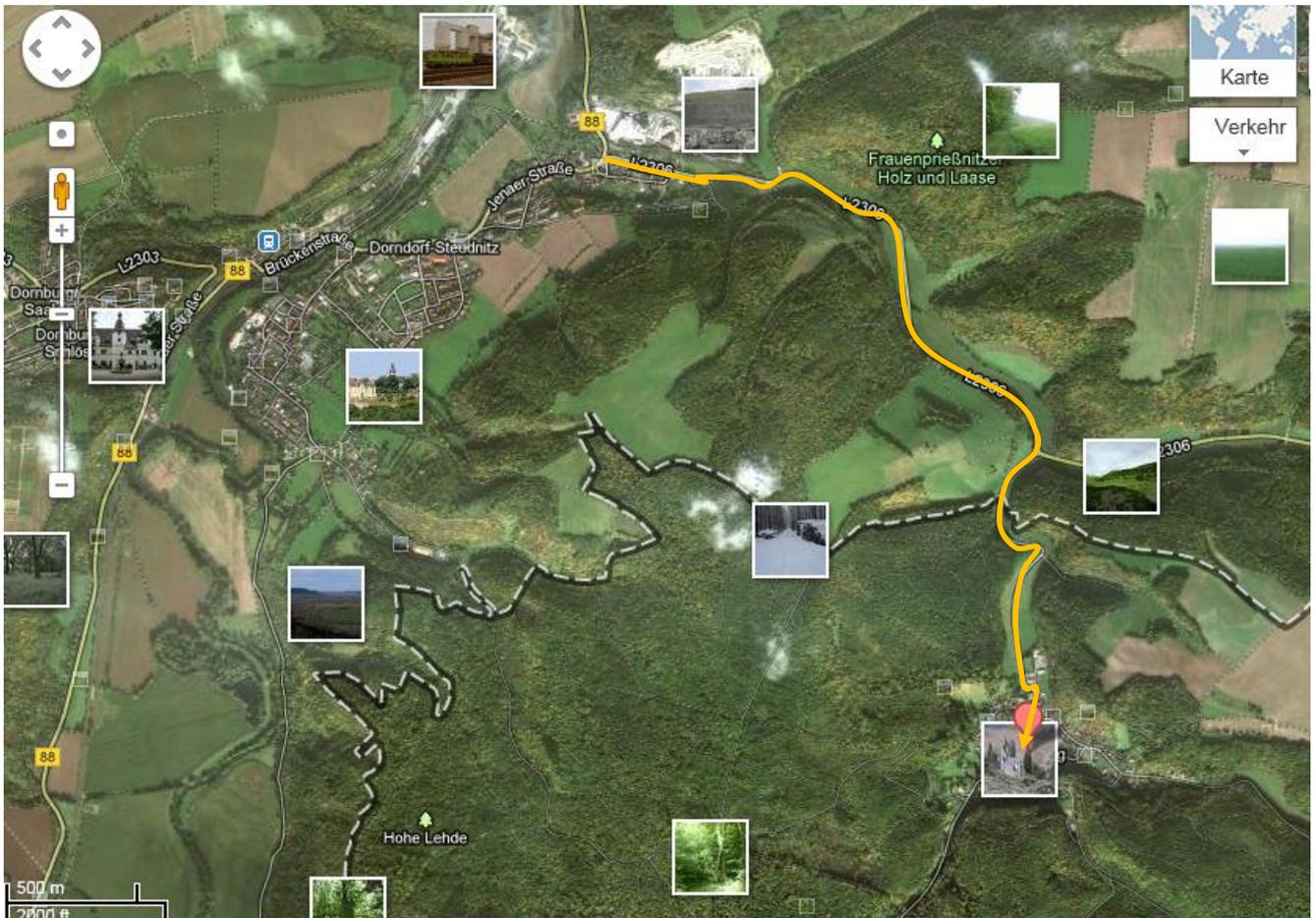
*Für Anmeldung und Nachfragen wenden Sie sich bitte  
möglichst bald aber spätestens bis zum 1. Juli 2017 an:*

Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg  
Tel.: 03675-81210 (Büro), E-Mail: [pk@4pisysteme.de](mailto:pk@4pisysteme.de)  
PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie Heidelberg  
Tel.: 06221-528-162, E-Mail: [fischer@hda-hd.de](mailto:fischer@hda-hd.de)



## Teil 1 - von Jena bzw. von der Bundesstraße B88 kommend:

bis Dornburg / Steudnitz, dann die Landstraße L2306 und schließlich die Kreisstraße K152 nach Tautenburg (gelber Pfad)





## 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>



### 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 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)

