

# Aufbruch zum Mars

Lehrerfortbildung an der Sternwarte Sonneberg am 25./26. 9. 2011 (So/Mo)

Ort: Konferenzraum im Hauptgebäude der Sternwarte

PD Dr. Olaf Fischer (HdA<sup>1</sup>), Dr. Cecilia Scorza (HdA, DSI<sup>2</sup>), Dr. Peter Kroll (4pi<sup>3</sup>)

<sup>1</sup>Haus der Astronomie am Max-Planck-Institut für Astronomie Heidelberg, <sup>2</sup>Deutsches SOFIA-Institut Stuttgart,

<sup>3</sup>4pi Systeme & Sternwarte Sonneberg

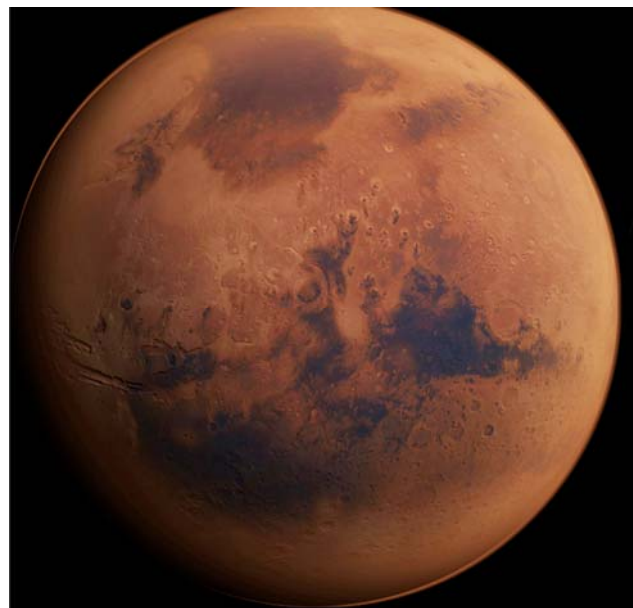
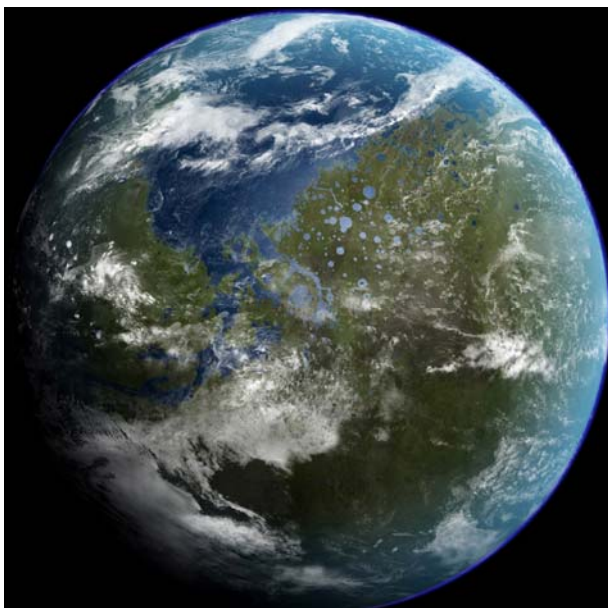
[http://www.4pisysteme.de/pr/pr\\_1.html](http://www.4pisysteme.de/pr/pr_1.html)

Am **25. und 26. September 2011** findet das 10. Sonneberger Lehrerfortbildungsseminar zum Thema »**Aufbruch zum Mars**« statt.

Diese Veranstaltung ermöglicht Einblicke in die aktuelle Forschung, liefert Ideen und Materialien für den Unterricht und ermöglicht wie gehabt eine aktive Auseinandersetzung mit diesen. Die Sternwarte als Fortbildungsort bietet das ideale Ambiente und eine Gelegenheit für abendliche Wanderungen am Sternenhimmel.

Kein anderer Planet im Sonnensystem ähnelte der Erde mehr als der Mars. Oberflächenformationen und Veränderungen der nördlichen Polkappe deuten darauf hin, dass der Planet einen noch andauernden Klimawandel durchmacht und in ferner Vergangenheit ein blauer Planet mit Ozeanen und Flüssen gewesen ist. Aus dem Studium des Planeten Mars können wir viel über die Erde lernen. Für Planetologen ist er ein relativ gut erreichbares Forschungsobjekt. Raumfahrtingenieure denken bereits darüber nach, wie man mit bemannten Flügen sicher und kostengünstig zum Mars gelangt und dort überleben kann. Astrobiologen sehen ihn als den nächstmöglichen Ort im Weltraum, an dem sich außerhalb der Erde Leben entwickelt haben könnte.

Zur erfolgreichen Erforschung des Mars braucht man ein interdisziplinär wechselwirkendes Team von Spezialisten aus den verschiedensten Fachgebieten, die bereit sind, eng zusammenzuarbeiten. Die Marsforschung liefert demzufolge eine gute Vorlage für Fächer verknüpfenden Unterricht.



Mars vor etwa 4 Mrd. Jahren und heute (Quelle: Daein Ballard).

## Programm / Zeitplanung

(siehe auch: [http://www.4pisysteme.de/pr/pr\\_1.html](http://www.4pisysteme.de/pr/pr_1.html))

25. 09. 2011 ( So)		Seminarleitung: PD Dr. O. Fischer
09.00-09.15	Kroll / Fischer / Scorza: Begrüßung, Vorstellung, Vorschau	
09.15-10.15	<b>VORTRAG:</b> Von Wikingern, Freiheitskämpfern und dem Untergang der Beagle	
10.15-10.45	Highlights aus der Explorationsgeschichte des Roten Planeten <sup>4</sup>	
10.45-11.30	Kaffeepause	
11.30-13.30	<b>VORTRAG:</b> Der aktuelle Sternenhimmel / etwas Sternwartengeschichte <sup>3</sup>	
13.30-14.30	Gruppenfoto + Mittagspause	
14.30-15.00	<b>VORTRAG:</b> Neues aus der Marsforschung (Teil 1) <sup>5</sup>	
15.00-16.00	Kaffeepause	
16.00-18.00	<b>VORTRAG:</b> Neues aus der Marsforschung (Teil 2) <sup>5</sup>	
18.00-19.00	<b>WORKSHOP:</b> Marsforschung in der Schule <sup>1,2</sup>	
19.00-21.00	Pause <b>BEOBACHTUNGEN / FÜHRUNG</b> <sup>1,2,3</sup>	
26. 09. 2011 (Mo)		Seminarleitung: Dr. C. Scorza
09.00-10.00	<b>VORTRAG:</b> Mars digital <sup>3</sup>	
10.00-10.30	Kaffeepause	
10.30-11.30	<b>VORTRAG:</b> Der beste Weg zum Mars <sup>4</sup>	
11.30-12.30	<b>WORKSHOP:</b> Marsastronautik in der Schule <sup>1</sup>	
12.30-14.00	Mittagspause	
14.00-15.00	<b>WORKSHOP (Fortsetzung)</b>	
15.15-16.00	<b>VORTRAG:</b> Leben außerhalb der Erde – Spekulationen und Möglichkeiten <sup>2</sup>	
16.00-16.30	Abschlusskaffee: Bilanz und Perspektive, Zertifikate, Materialausgabe	
16.30-18.00	<b>WORKSHOP (optional):</b> Astrobiologie in der Schule <sup>1,2</sup>	

1: PD Dr. Olaf Fischer, HdA Heidelberg; 2: Dr. Cecilia Scorza, DSI Stuttgart; 3: Dr. Peter Kroll, Sternwarte & 4pi Systeme Sonneberg; 4: Dirk Schlesier, wissenschaftl. Mitarbeiter am Planetarium Wolfsburg und wissenschaftl. Betreuer der ASTROlinos am Planetarium Halle; 5: Dr. Ernst Hauber, Institut für Planetenforschung, DLR, Berlin/Adlershof

### Organisatorisches

- **Unterkunft:**  
Die Teilnehmer werden gebeten, ihre Übernachtung selbständig zu organisieren (siehe <http://sonneberg.de/tourism/hotels/hotelsfr.htm>). Bei Problemen bitte melden.
- **Unkostenbeitrag:** 50,00 Euro
- Bitte bringen Sie einen **Stück** zum Transport der Dateien mit den Fortbildungsmaterialien mit!
- 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

***Für Anmeldung und Nachfragen wenden Sie sich bitte  
möglichst bald aber spätestens bis zum 1. August 2011 an:***

PD Dr. Olaf Fischer, Haus der Astronomie  
Max-Planck-Institut für Astronomie, Königstuhl 17, 69117 Heidelberg  
Tel.: 06221-528-291, E-Mail: [fischer@mpia.de](mailto:fischer@mpia.de) bzw. [fischer@hda-hd.de](mailto:fischer@hda-hd.de)

## WORKSHOPS (INHALTSVORSCHAU)

### Marsforschung in der Schule

In **5 Wahlaufgaben\*** geht es um die Erforschung der Marsoberfläche.

**3D-Bilder** ermöglichen eine erste Vorstellung vom Marsoberflächenprofil. Im Workshop lernen Sie 3D-Bilder zu erzeugen (bei Möglichkeit bitte einen Digitalfotoapparat mitbringen). Reliefmodelle ermöglichen uns ein großes Maß an Anschaulichkeit. Wir zeigen Ihnen, wie man den Marsvulkan Olympus Mons realitätsnah modellieren kann. Eine Vorstufe dazu, das **Relief im Schnittbild**, kann beim Workshop selbst erstellt werden. Der Mars ist mittlerweile gut kartografiert. Der Workshop bietet Gelegenheit zur Arbeit mit **Marskarten**. Die Fernerkundung des Mars erlaubt mittlerweile die Untersuchung von kleineren Oberflächenmerkmalen. Eins davon sind **Sinklöcher**, die man auch auf der Erde findet. Sie können Sie hier näher kennenlernen. Schließlich haben Sie Gelegenheit, ein **Modellexperiment** zu testen, mit dem die Formung des Grabenbruchs „Vallis Marineris“ demonstriert werden können.

### Marsastronautik in der Schule

An **4 Stationen\*** geht es um die Raumfahrt zum Mars. Dies fängt damit an, die **Marsbahn** zu konstruieren, so wie Kepler es tat. An einer anderen Station geht es dann darum, die **Flugbahn** für ein Raumschiff zum Mars in Aufgaben zu bestimmen. Der Flug zum Mars dauert einige Monate. Dies stellt neue Anforderungen an eine vorbeugende **Weltraummedizin**. Das Thema **Weltraumnahrung** ist dabei ein wichtiger Teilaspekt. Auf dem Mars bedarf es einer Station, die an optimaler Stelle aufgestellt neuen Erfordernissen der **Außen- und Innenarchitektur** genügen muss. **Weltraumarchitekten** sind gefragt. Auch die letztgenannten Punkte sollen aktiv durch die Schüler bearbeitet werden. Entsprechende Angebote werden erarbeitet und beim Workshop vorgestellt.

### Astrobiologie in der Schule

In diesem Workshop\* geht es in mehreren Stationen um die Bestimmung der Größe der **Lebenszonen** um Sterne, die Feststellung der Bedingungen für **flüssiges Wasser** (evt. mit Experiment) und um **Bärtierchen**. Diese Tierchen, die Sie auch in Ihrem Umfeld finden können, haben es geschafft, im freien Weltraum 2 Wochen zu überleben. Das macht uns neugierig. Wir wollen mit Mikroskopen Bärtierchen finden, diese dann auf Objektträgern isolieren und schließlich näher untersuchen.

\*Ein Ergebnisvergleich kann nur für einige Aufgaben erfolgen.

## BEOBSACHTUNGEN / FÜHRUNG (INHALTSVORSCHAU)

Bei der Führung können Sie folgende Orte und Objekte der Sternwarte sehen: Beobachtungsplattform (Gesamtanlage der Sternwarte Sonneberg im Überblick); Schmidt-Teleskop; Astrograph; Anlage der Himmelsüberwachung; Platten-sammlung; Digitalisierung und Datenarchiv; Peilanlage „SkyPole“; „Analemmameter“; Historischer Refraktor; Astronomiemuseum.

Der Beobachtungsabend soll Gelegenheit geben, die Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Orientierung am Sternenhimmel zu schulen. Für tiefere Blicke in den Himmel werden Ferngläser, Schulfernrohre und ein Fernrohr in einer Kuppel zur Verfügung stehen.





## VORTRÄGE (INHALTSVORSCHAU)

### **Von Wikingern, Freiheitskämpfern und dem Untergang der Beagle**

Highlights aus der Explorationsgeschichte des Roten Planeten

Als auffallend rötlicher Wandelstern genießt der Mars schon seit Jahrtausenden die Aufmerksamkeit der irdischen Himmelsbeobachter. Beim Blick durch das Fernrohr offenbart Mars Oberflächendetails, die besonders in der Vergangenheit "Alien-Fans" zu fantasievollen Spekulationen über eine mögliche Marszivilisation anregten. Selbst für die Forscher steht die Frage nach der Bewohnbarkeit des Planeten im Fokus der Marserkundung. Eine ganze Sondenflotte erforscht seit den siebziger Jahren des Mars. Der Vortrag gibt einen Überblick über die Highlights der Explorationsgeschichte und zeigt Möglichkeiten, wie dieses Thema spannend in den (fächerübergreifenden) Unterricht eingebaut werden kann.

### **Neues aus der Marsforschung**

Die Geschichte von Mars wurde entscheidend von Wasser geprägt. Dies und die geologische Ähnlichkeit zur Erde stellen den Roten Planeten seit jeher in den Fokus der Planetenforschung. Wenn es Leben in unserem Sonnensystem jenseits der Erde gibt, dann am ehesten auf dem Mars.

### **Der aktuelle Sternenhimmel / etwas Sternwartengeschichte**

Sie befinden sich in einer Sternwarte, in der veränderliche Sterne viele Jahrzehnte lang mit großem Erfolg aufgespürt und untersucht wurden. Vor der abendlichen Führung durch die Sternwarte erfahren Sie einige wesentliche Dinge über Ihre Geschichte. Auch zum folgenden Beobachtungsabend gibt es eine kleine Vorschau auf den Sternenhimmel über den Kuppeln und lohnende Beobachtungsobjekte.

### **Mars digital**

Im Internet finden sich zahlreiche Webseiten zum Thema Mars. Fakten, Bilder und Videos in 2D und 3D werden geboten. Überdies gibt es einige interessante interaktive Computer-Programme. Der Vortrag zeichnet einen Überblick.

### **Der beste Weg zum Mars - Anforderungen an Mensch und Technik**

Es wird eine Herausforderung, der bemannte Flug zum Mars! Raumfahrttechnik, Physiologie und Psychologie des Menschen müssen im Einklang zusammenspielen, damit das Ziel Roter Planet sicher erreicht werden kann. Der Vortrag stellt von der Astronautik bis zur Medizin viele spannende Interessensfelder vor, deren Erforschung den besten Weg zum Mars garantieren soll.

### **Leben außerhalb der Erde – Spekulationen und Möglichkeiten**

Biologische Untersuchungen auf der Erde haben gezeigt, dass Mikroorganismen auch an sehr lebensfeindlichen Orten der Erde leben können. Dies ist ein wichtiger Grund zu der Annahme, dass Leben auch außerhalb der Erde unter extremen Bedingungen möglich ist. Ein Ort im Sonnensystem, an dem man Leben vermutet, ist der Mars.