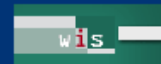


# Infrarot im Himmel und auf Erde

Unterrichtsideen für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NwT)

Lehrgangsnummer: 849004



## Infrarot im Himmel und auf Erden

Unterrichtsideen für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NwT)

Lehrgangsnnummer 849004

Akademie Bad Wildbad, 7.-9. Oktober 2009

Leitung:

Dr. Olaf Fischer (HdA<sup>1</sup> Heidelberg, Wissenschaft in die Schulen!)  
und Dr. Cecilia Scorza (DSI<sup>2</sup> Stuttgart)

Unter Mitwirkung von:

Hildrun Bäßner-Zehender (Kepler-Gymnasium Weil der Stadt)  
(<sup>1</sup>Haus der Astronomie, <sup>2</sup>Deutsches SOFIA-Institut)

Die Astronomie ist bekannterweise besonders geeignet für Fächer verknüpfende Projekte, die u. a. für das Schulfach NwT gebraucht werden. Astronomische Forschungsprojekte demonstrieren dies. Zwei hochaktuelle Großprojekte der Infrarotastronomie (Herschel und SOFIA) sind Anlass und bieten Gelegenheit, das Infrarot im Himmel und auf Erden für den Unterricht in NwT zu thematisieren.

Der Begriff ‚Infrarotstrahlung‘ erlaubt Bezüge zu verschiedenen Alltags- und Wissenschaftsobjekten. Der Schwerpunkt der Fortbildung liegt jedoch auf der eingehenden Betrachtung von einfachen Experimenten und Modellen in Bezug zum Infraroten, was einen handlungsorientierten Unterricht ermöglicht.

Zur Gewährleistung der handlungsorientierten Arbeit im Fach NwT wird den Fortbildungsteilnehmern eine Reihe von entsprechenden didaktischen Materialien mitgegeben (Arbeitsblätter, Bastelvorlagen, 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).

Aus aktuellem Anlass wird ein kleiner Abschnitt der Fortbildung dem Internationalen Jahr der Astronomie 2009 gewidmet sein.

**MITTWOCH**

# Infrarotstrahlung im Himmel und auf Erden

(15.00-15.30 Uhr)

Im Jahre 1800 wurde die Infrarotstrahlung entdeckt und es keimte die Ahnung auf, dass das sichtbare Lichtspektrum nur ein Ausschnitt aus einem weit größeren Strahlungsmeer ist. Der

Vortrag beginnt mit einer Einführung, welche bei der Entdeckung des Infraroten beginnt, diesen Spektralbereich absteckt und das Gemeinsame wie auch sich Unterscheidende zur sichtbaren Strahlung aufzeigt. Es werden verschiedene irdische Anwendungen der Infrarotstrahlung vorgestellt, wobei auch die Strahlungsquellen und die Nachweismethoden zur Sprache kommen. Abschließend wird darüber berichtet, welche neuen Erkenntnisse die Infrarotastronomie über Objekte im Kosmos liefern kann.

# Der Infrarotkoffer des DSI Stuttgart

(16.00-16.30 Uhr)

Das Deutsche SOFIA-Institut (DSI) in Stuttgart hat zusammen mit der NASA ein neues Stratosphärenobservatorium für Infrarotastronomie (abgekürzt: SOFIA) auf der Basis eines Flugzeugs entwickelt und wird es ab 2009 wissenschaftlich betreiben. Als amerikanisch-deutsche Unternehmung hat sich die in den USA gängige Verknüpfung von Großforschungsvorhaben mit Bildungszielen auch in Deutschland am DSI etabliert. Zu den ersten Projekten der Bildungsarbeit am DSI gehört die Entwicklung und Herstellung eines Infrarotkoffers für die Schulen, worüber im Vortrag die Rede sein wird. Der anschließende Workshop erlaubt dann einen ersten Kontakt mit Experimenten aus dem Koffer.

# Workshop / Teilnehmerbeiträge: Infrarotexperimente aus dem Koffer (Teil 1)

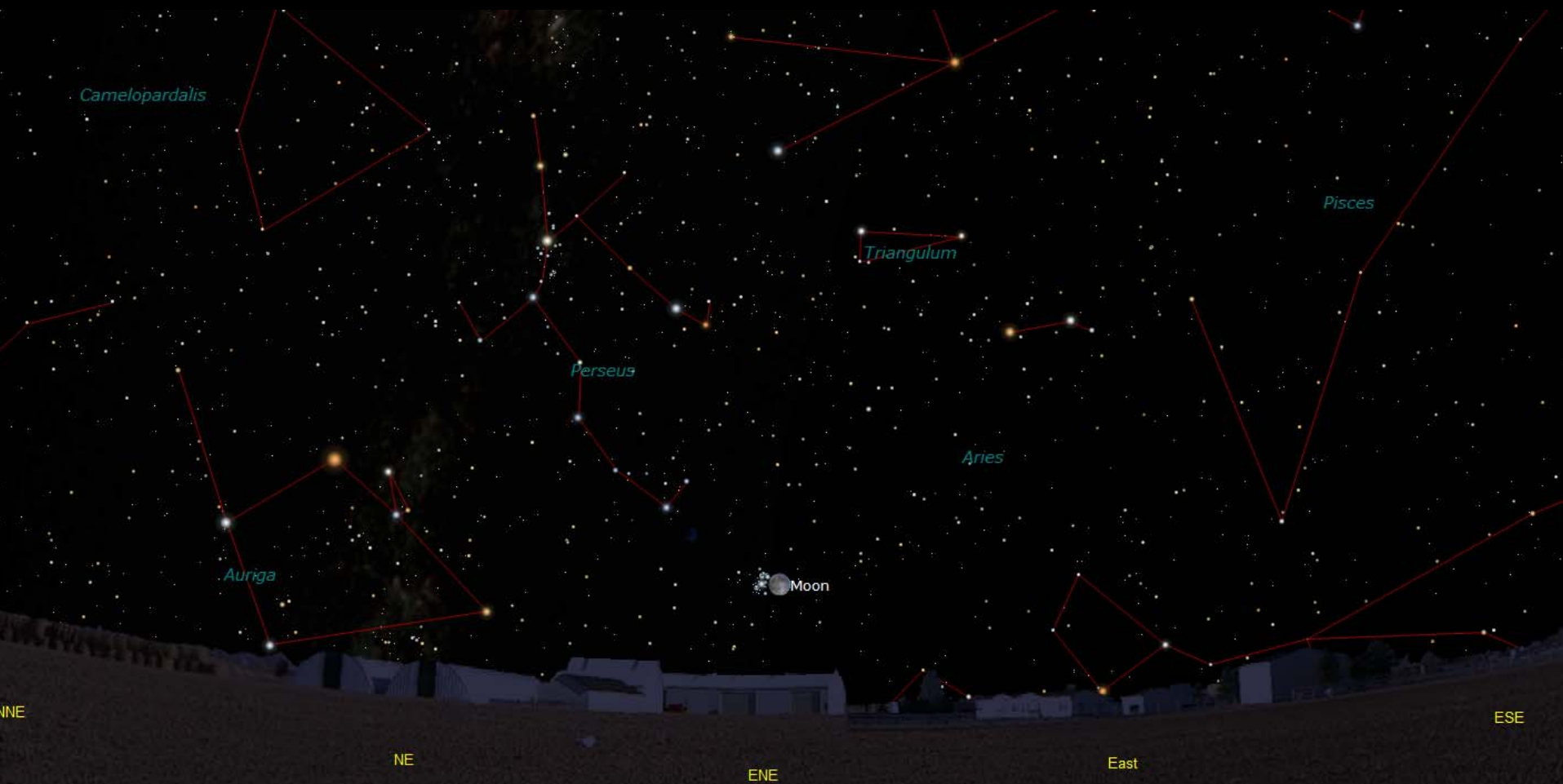
(16.30-18.00 Uhr / 18.00-18.30 Uhr)

Nach der Vorstellung des Infrarotkoffers des DSI Stuttgart besteht die Möglichkeit, den Inhalt des Koffers näher kennen zu lernen. Dies geschieht in zwei Etappen (Teil 1 und Teil 2 an zwei aufeinander folgenden Tagen). Anhand kleiner Aufgabenstellungen werden die Experimente durchgeführt und die Modelle untersucht. Dies geschieht *in Gruppen zu zwei oder drei Personen*. Die Ergebnisse werden anschließend im Forum verglichen und diskutiert, wobei die Gruppen gebeten werden, zu bestimmten Kofferinhalten kleine Erfahrungsberichte als Grundlage zu liefern (Teilnehmerbeiträge).

# Gruppenfoto

# Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge und mit dem Fernglas

7. Oktober 2009, Bad Wildbad, 20 Uhr  
Mond

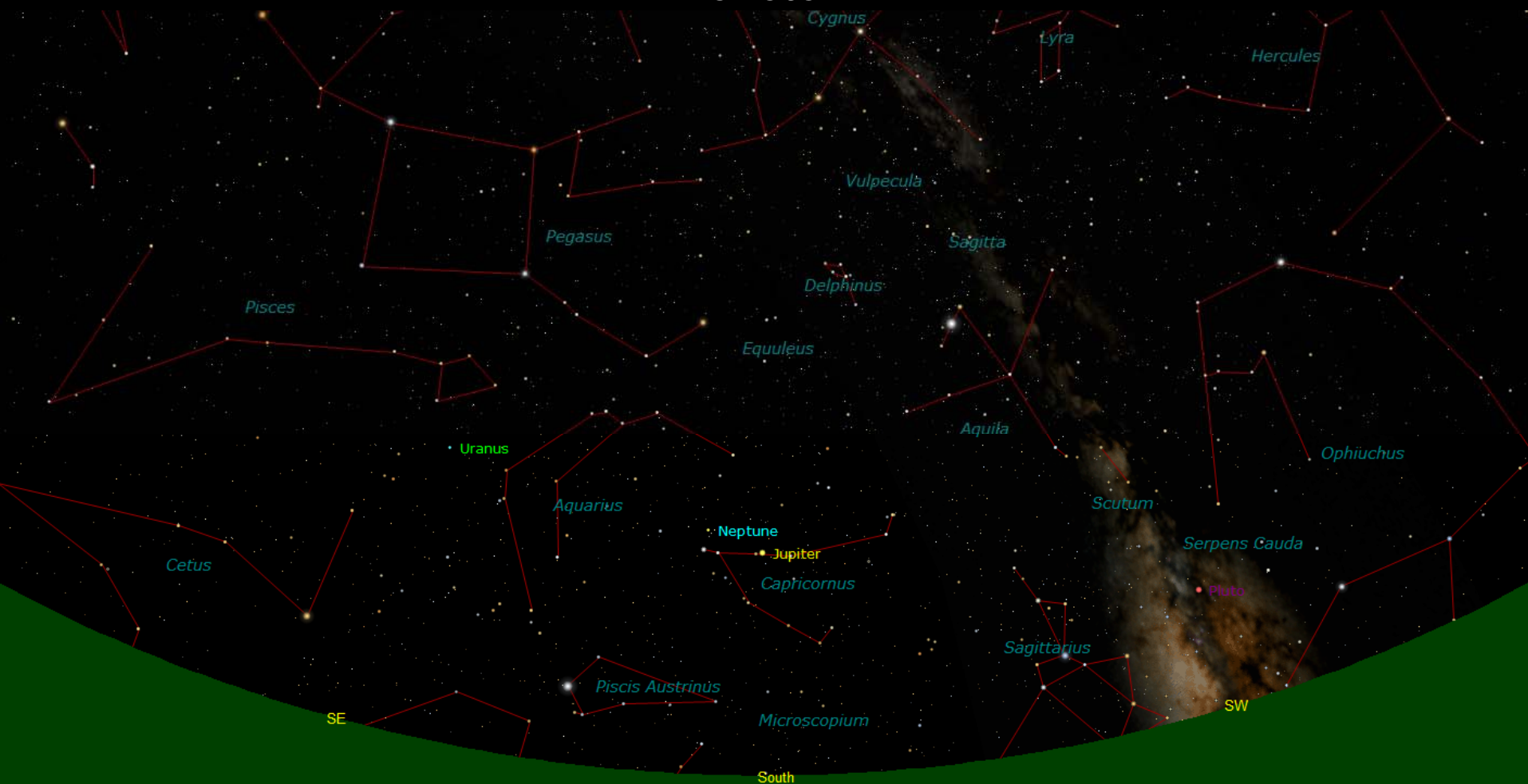




# Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge und mit dem Fernglas

7. Oktober 2009, Bad Wildbad, 20 Uhr

## Planeten



**Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge  
und mit dem Fernglas  
7. Oktober 2009, Bad Wildbad**

**ISS - Visible Passes**



<http://www.heavens-above.com/>

# DONNERSTAG

# Das Dunkelwolkenmodell für die Schule

(8.45-9.15 Uhr)

Ein Element des Infrarotkoffers, das so genannte Dunkelwolkenmodell, wird näher vorgestellt. Ausgehend vom astronomischen Bezug wird das Modell eingeführt, seine Bestandteile werden samt ihrer physikalischen Grundlagen eingehend beschrieben. Erste Bezüge zum Schulwissen und zu den schulisch zu erwerbenden Kompetenzen werden herausgearbeitet. Der Vortrag gibt abschließend einen kurzen Einblick in die mögliche organisatorische Gestaltung der Herstellung des Dunkelwolkenmodells mit Schülern. Im Anschluss an den Vortrag bekommt jeder Fortbildungsteilnehmer bei einem Workshop die Gelegenheit, das Modell selbst herzustellen.

# Workshop / Teilnehmerbeiträge: Selbstbau des Dunkelwolkenmodells

(9.15-12.30 Uhr / 14.00-14.30 Uhr)

Ein Element des Infrarot-Koffers stellt das so genannte Dunkelwolkenmodell dar. Für die Physik-Sammlung der Schule kann dieses Modell eine nützliche Ergänzung sein. Mit ca. 10 EURO für die Materialien hält sich der Kostenaufwand in Grenzen. Die Selbsterstellung des Modells fördert zudem Kompetenzen im praktischen und sozialen Bereich.

Für alle Fortbildungsteilnehmer stehen sämtliche für das Dunkelwolkenmodell notwendigen Materialien bereit, so dass jeder das Modell herstellen könnte. Zur Mitnahme des Modells in die heimische Schule müssen wir leider um die Erstattung der Materialkosten bitten. Je nach Wunsch und Bedarf kann das Dunkelwolkenmodell *allein oder im Zweierteam* hergestellt werden. Die Selbsterfahrung ist hilfreich; die dem Workshop folgenden Teilnehmerbeiträge liefern einen breiten Erfahrungsschatz, der gut wappnen kann für die Umsetzung dieser Aufgabe mit Schülern.

# IR-Strahlung aus dem Kosmos: Das Herschel-Projekt

(14.30 -15.00 Uhr)

Genauso schwer wie es fällt, das Flüstern eines Kindes neben einer arbeitenden Kreissäge zu hören, genauso schwer ist es, die Infrarotstrahlung einer kosmischen Staubwolke mit einer Temperatur von etwa  $-200^{\circ}\text{C}$  vom Erdboden aus nachzuweisen. Die Erdatmosphäre ist selbst in großer Höhe noch wärmer und überdeckt durch ihre thermische Abstrahlung das kosmische Signal. Abhilfe schaffen satellitengestützte Beobachtungen. Im Astronomiejahr 2009 startet die aktive Phase des Projektes ‚Herschel‘, bei dem Infrarotbeobachtungen mit dem bisher größten Weltraumteleskop durchgeführt werden. Im Vortrag wird das Projekt vorgestellt, wobei die Faszination dieses Unternehmens spürbar werden soll.

# Workshop / Teilnehmerbeiträge: Infrarotexperimente aus dem Koffer (Teil 2)

(15.30-17.30 Uhr / 17.30-18.00 Uhr)

Nach der Vorstellung des Infrarotkoffers des DSI Stuttgart besteht die Möglichkeit, den Inhalt des Koffers näher kennen zu lernen. Dies geschieht in zwei Etappen (Teil 1 und Teil 2 an zwei aufeinander folgenden Tagen). Anhand kleiner Aufgabenstellungen werden die Experimente durchgeführt und die Modelle untersucht. Dies geschieht *in Gruppen zu zwei oder drei Personen*. Die Ergebnisse werden anschließend im Forum verglichen und diskutiert, wobei die Gruppen gebeten werden, zu bestimmten Kofferinhalten kleine Erfahrungsberichte als Grundlage zu liefern (Teilnehmerbeiträge).

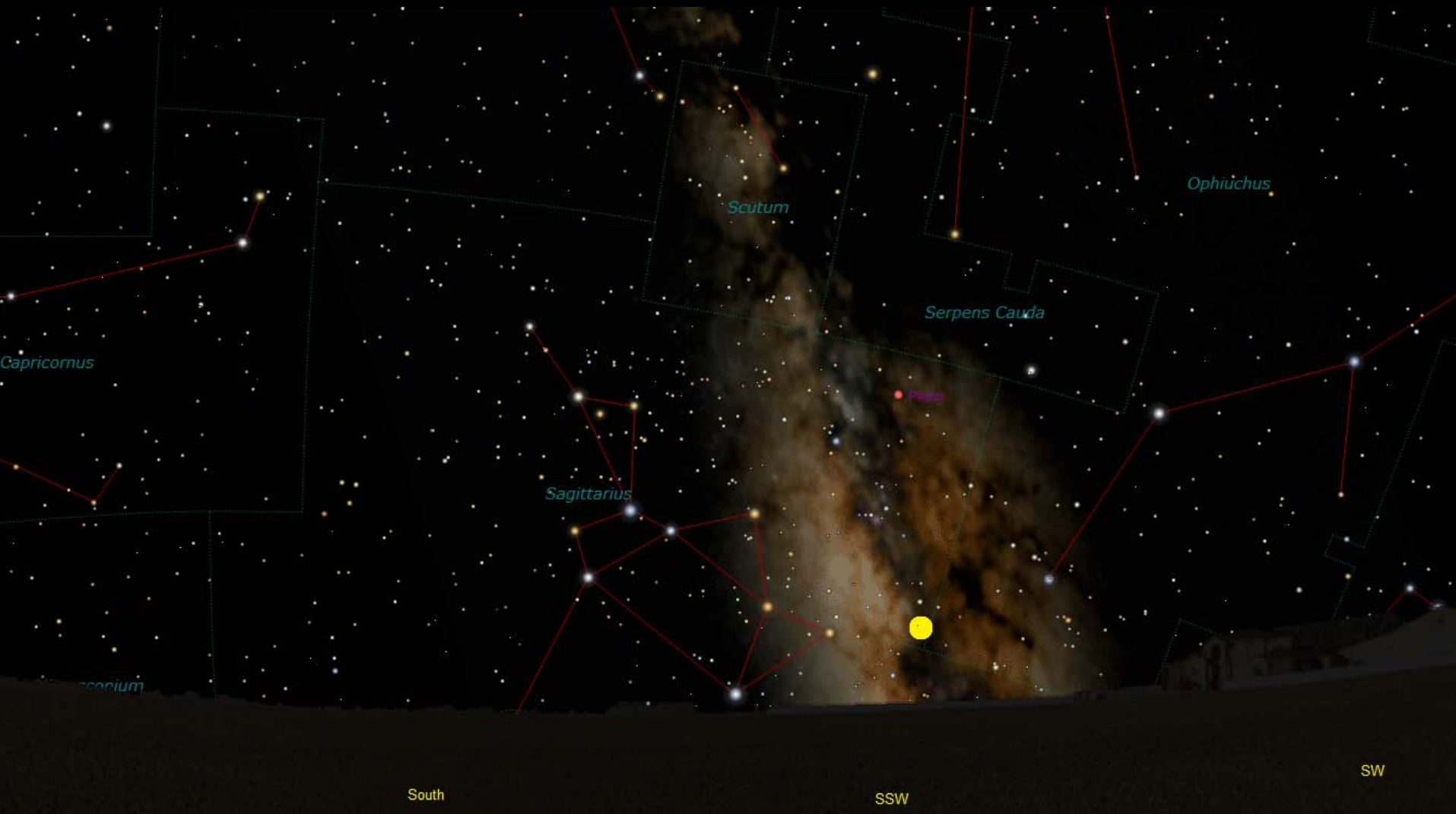
# Das IJA2009 im 4. Quartal: Astronomie und Schule

(18.00 -18.30 Uhr)

Das Internationale Jahr der Astronomie 2009 öffnet eine Bühne für die öffentliche Wahrnehmung dieser Wissenschaft und ihrer unser Leben bereichernden Erkenntnisse. Zur Verdeutlichung der Werte der Astronomie wurde in Deutschland jedem Quartal des Jahres 2009 ein Schwerpunkt zugewiesen. Das letzte Quartal ist dem so wichtigen Thema ‚Astronomie und Schule‘ gewidmet. Hier stehen insbesondere wir Lehrer in der Verantwortung, den hohen Wert der Astronomie für die allgemeine Bildung heraus zu stellen. Im Vortrag wird eine Diskussionsgrundlage geliefert, wie die Woche der Schulastronomie vom 9.-15. November 2009 ausgefüllt werden könnte.

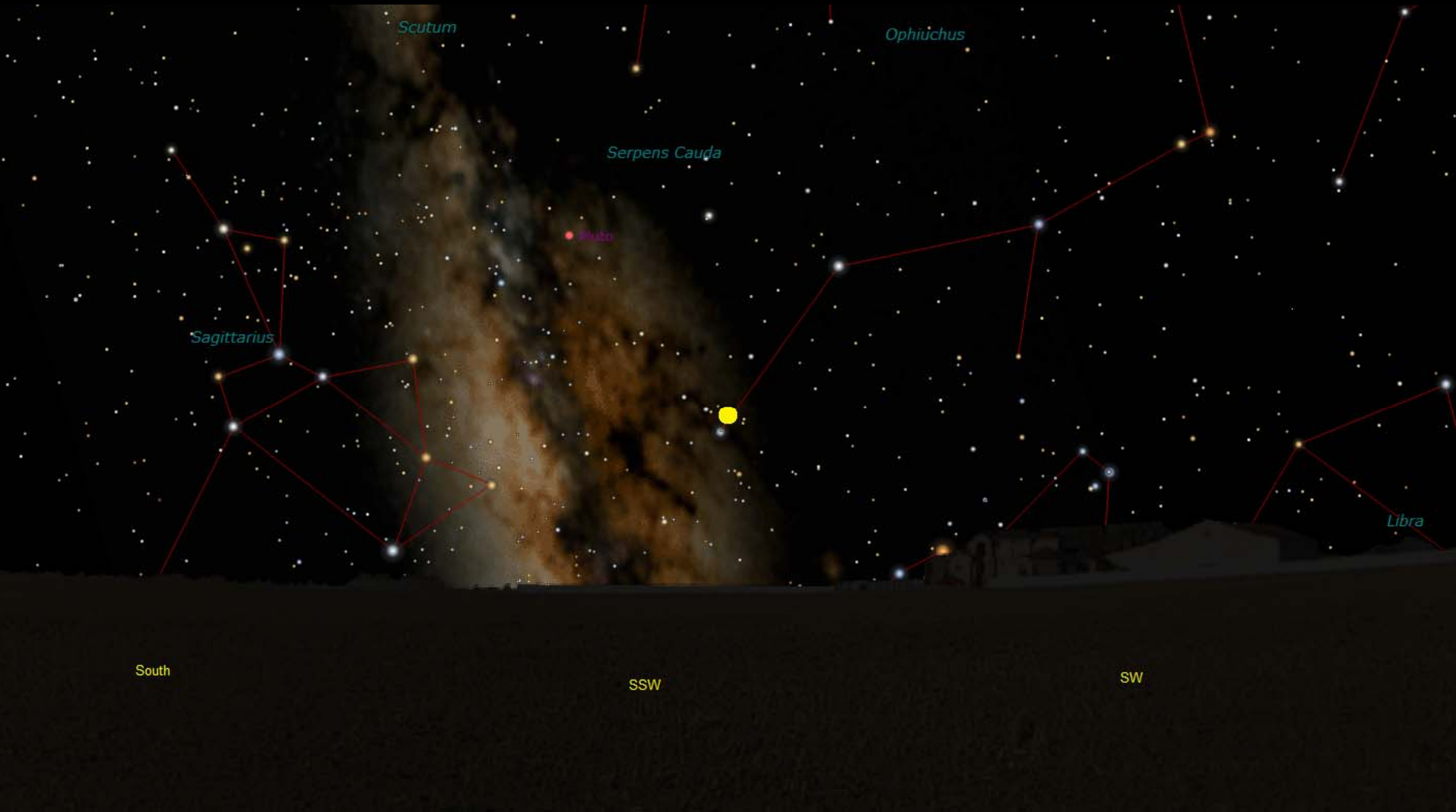


**Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge,  
dem Fernglas und dem Fernrohr  
8. Oktober 2009, Bad Wildbad, 20 Uhr  
Zentrum des MSS**



# Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge, dem Fernglas und dem Fernrohr

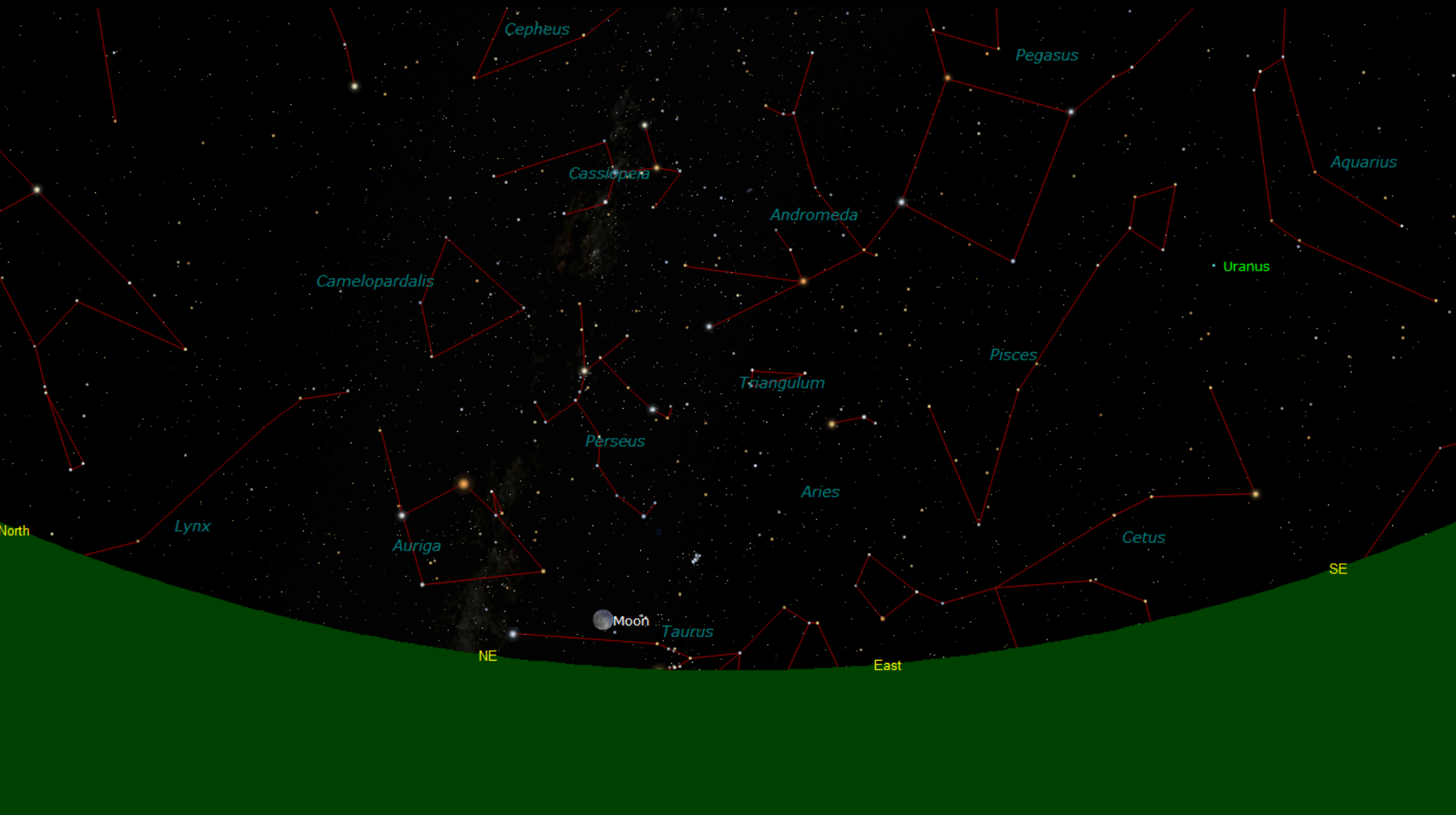
8. Oktober 2009, Bad Wildbad, 20 Uhr  
Dunkelwolke B68



# Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge, dem Fernglas und dem Fernrohr

## 8. Oktober 2009, Bad Wildbad, 20 Uhr

### Mond



**Beobachtungsabend: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge  
und mit dem Fernglas  
8. Oktober 2009, Bad Wildbad**

**ISS - Visible Passes**



<http://www.heavens-above.com/>

# FREITAG

# Workshop / Teilnehmerbeiträge: IJA2009 – mögliche Schulprojekte

(8.45-9.45 Uhr / 9.45-10.45 Uhr)

Das Internationale Jahr der Astronomie 2009 (IJA2009) fördert auch die Astronomie in der Schule und fordert dazu unser Engagement – die Öffentlichkeit wartet darauf. Zugleich wird mehr möglich sein, weil die astronomisch Interessierten national und international „in Bereitschaft“ stehen. Von besonderer Bedeutung ist für uns die Woche der Schulastronomie (9.-15. November 2009).

In **Gruppen von 5-8 Personen** sollen mögliche Astronomie-Projekte für die Schule geplant und anschließend vorgestellt werden (Teilnehmerbeiträge). Die Planungen sollen möglichst konkret sein.

# IR-Strahlung aus dem Kosmos: Das SOFIA-Projekt

(10.45 -11.15 Uhr)

Nachdem die Infrarotstrahlung mit besseren Detektoren untersucht werden konnte, stellt man fest, dass es bestimmte Stoffe gibt, die augenscheinlich durchsichtig sind, für das Infrarote aber eine Barriere darstellen. So stellt der Wasserdampf in der Erdatmosphäre ein erhebliches Hindernis für große Teile des Infrarotspektrums dar. Es entstanden fliegende Infrarotobservatorien, die die Teleskope in Höhen transportierten, die einen Großteil des atmosphärischen Wasserdampfs unter sich ließen. Im Vortrag wird das Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie (SOFIA), welches 2009 seinen Betrieb aufnehmen wird, vorgestellt. Dabei wird darüber berichtet, warum SOFIA zuweilen auch als fliegendes Klassenzimmer bezeichnet wird.

# SOFIA in der Partnerschule – SOFIA in NwT

(11.15 -11.45 Uhr)

Eine tragende Säule der Bildungsarbeit am Deutschen SOFIA-Institut bildet ein Partnerschulprogramm. Ausgewählte Schulen im gesamten Bundesgebiet sind Mitglieder einer kleinen „SOFIA-Familie“, in der geforscht und gelehrt, gebastelt und getestet, beobachtet und diskutiert wird.

Das SOFIA-Projekt stellt Herausforderungen sowohl an Naturwissenschaftlicher als auch an Techniker. Wissen und Können aus verschiedensten Fachdisziplinen fließt im Projekt zusammen. Dies macht SOFIA prädestiniert als Thema für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NwT, Baden-Württemberg). Im Vortrag wird zum einen aus einer Partnerschule berichtet und zum anderen werden Ideen für die Thematisierung von SOFIA im Fach NwT präsentiert.



## Im Internet .....



<http://www.naturwissenschaften-entdecken.de/>.....



<http://www.wissenschaft-schulen.de/artikel/>.....



## Abschlussdiskussion

- Feed back / Reisekosten
- Adressliste für Verschickung von Material-CD
- Fortbildungsinhalte auch im Internet
- Jahr der Astronomie

<http://www.astronomy2009.de/aktivitaeten/was-ist-los-in/baden-wuerttemberg>