

Lehrerfortbildung Physik „Astronomie und Astrophysik 2“

Zusammenfassung der Vorträge und Seminare

Plenarvortrag mit anschließender Diskussion

„Warum leuchten Sterne?“

Prof. Dr. Matthias Bartelmann

Universität Heidelberg, Heidelberg

Die einfache Frage, warum Sterne überhaupt leuchten können, führt in kurzen Schritten zu zwei verblüffenden physikalischen Einsichten: Sterne werden heiß, weil sich Gaswolken unter dem Einfluss ihrer eigenen Schwerkraft auf eine Weise verhalten, die paradox erscheint, und sie können Energie durch Prozesse erzeugen, für die ihre Temperatur eigentlich bei weitem nicht reicht. Gravitation, Thermodynamik und Quantenmechanik spielen in den Sternen auf eine einzigartige Weise zusammen - wie und mit welchem Ergebnis, wird im Vortrag nicht nur beschrieben, sondern anhand von einfachen, auch für die Schule geeigneten Schritten erklärt.

Plenarvortrag mit anschließender Diskussion

„Auf der Suche nach der zweiten Erde“

Prof. Dr. Joachim Wambsganz

Universität Heidelberg, Heidelberg

Die Sonne ist ein Stern wie Milliarden anderer in unserer Milchstraße. Die acht Planeten im Sonnensystem - wie etwa Merkur, Venus, Erde, Mars oder Jupiter - sind wohl bekannt und auch ziemlich gut untersucht. Noch vor 30 Jahren wusste aber niemand, ob es auch Planeten um andere Sterne gibt.

Im Jahre 1995 wurde zum ersten Mal ein Planet um einen Nachbarstern der Sonne gefunden. Diese Entdeckung machte weltweit Schlagzeilen. Inzwischen sind über 5.000 solche „extrasolaren“ Planeten bekannt, mit teilweise ganz unerwarteten Eigenschaften: Viele der neu entdeckten Exoplaneten haben große Massen und befinden sich sehr nahe an ihrem Mutter-Stern, entsprechend haben sie sehr kurze Umlaufzeiten und hohe Oberflächen-Temperaturen. Andere bewegen sich auf stark elliptischen Bahnen: mal sind sie ganz nah am Stern, mal weit weg.

Im Vortrag geht es zunächst um die Fragen, was denn eigentlich ein Planet ist und wann und wie „unsere“ Planeten entdeckt wurden. Im Anschluss werden die Methoden vorgestellt und erläutert, mit denen die Astronomen heute nach Planeten um andere Sterne suchen. Sie beruhen alle auf einfachen physikalischen Prinzipien, etwa Geschwindigkeitsmessung, Helligkeitsmessung oder Positionsmessung. Die große Schwierigkeit liegt in der unglaublich hohen Präzision, die notwendig ist, um die durch die Planeten erzeugten winzig kleinen Schwankungen in diesen Parametern nachzuweisen.

Im Anschluss werden einige Planeten(systeme) vorgestellt sowie neue Forschungsergebnisse präsentiert, die zeigen, dass im Mittel jeder Stern der Milchstraße von mindestens einem Planeten umkreist wird. Schließlich wird die Frage diskutiert, ob es wohl eine „zweite Erde“ geben mag, wie wir sie finden könnten, und was das für uns Menschen bedeuten würde.

Seminar A

„Aus Sternspektren lesen lernen - Praktische Übungen zur Bestimmung und Interpretation von Sternspektren“

Dr. Monika Maintz

Astronomieschule e. V. am Haus der Astronomie, Heidelberg

Sterne lassen sich anhand ihrer Oberflächentemperatur unterscheiden. Heiße Sterne erscheinen uns bläulich-weiß, kühle dagegen orange bis rot. Auch ihre Spektren weisen deutliche Unterschiede auf, da sowohl die Anregungszustände als auch der Ionisationsgrad der Elemente in den äußeren Sternschichten in Abhängigkeit von der Temperatur stark variieren. Dies führt zur Entstehung der für jeden Sterntyp charakteristischen Absorptionslinien. Im Kurs werden die Spektren zweier Sterne untersucht, um herauszufinden, um welche Spektraltypen es sich jeweils handelt. Dann wird diskutiert, wie man „normale Sterne“ anhand ihrer Spektren von Roten Riesensternen unterscheiden kann und was man daraus über den Aufbau der Sterne erfährt. Zum Abschluss wird erläutert, wie man aus den Spektren eines Doppelsterns die Massen der beiden Komponenten bestimmt.

Seminar B

„Astronomische Navigation“

Dr. Thomas Becka

Eduard-Spranger-Gymnasium, Landau

Wo bin ich? Diese Frage ist mit Hilfe eines modernen, satellitengestützten Navigationsverfahrens wie GPS natürlich leicht zu beantworten. Aber was, wenn wir nicht auf unser Smartphone zurückgreifen können? In diesem Seminar wollen wir uns auf die historischen Spuren der astronomischen Navigation, kurz Astronavigation, begeben und untersuchen, wie und mit welcher Genauigkeit die Position auf der Erde mit Hilfe der Astronavigation bestimmt werden kann. Das mathematische Handwerkszeug soll hierbei so weit in den Hintergrund rücken, dass diese Unterrichtseinheit auch für den Einsatz in Sekundarstufe I geeignet ist. Zur praktischen Erprobung des Verfahrens werden wir Papp-Sextanten zum Selberbauen einsetzen, die auf Grund ihres geringen Anschaffungspreises und der dennoch hohen Genauigkeit in besonderem Maße für den Schulunterricht geeignet sind.

Seminar C

„Den Sternenhimmel mit Unterstützung des Smartphones erkunden - die App Stellarium“

Dr. Sara Konrad

Universität Heidelberg, Heidelberg

Stellarium ist eine kostenfreie Planetariumsapp für Android und iOS, mit der sich der Sternenhimmel in Echtzeit erkunden lässt. Angezeigt werden nicht nur astronomische Objekte wie Sterne, Planeten, Galaxien etc., sondern auch Sternbilder, Satelliten, die um die Erde kreisen und die ISS. Klickt man in der App auf ein bestimmtes Objekt, so werden sehr übersichtlich neben einem kurzen Erklärungstext auch die wichtigsten astronomischen Daten zu diesem Objekt eingeblendet sowie ein weiterführender Link zum entsprechenden Wikipedia Artikel.

In diesem Seminar werde ich zunächst die wichtigsten Klassen astronomischer Objekte erläutern, welche Sterntypen es gibt und wie man Helligkeiten und Spektralklassen in der Astronomie definiert. Danach gebe ich eine Einführung in die App Stellarium: Wie man die App installiert, bedient und was die angezeigten Daten bedeuten. Mit einem eigens erstellten Arbeitsblatt können sich die Teilnehmenden während des Seminars mit der App vertraut machen. Dieses Arbeitsblatt kann direkt für den Unterricht oder als Anregung genutzt werden. Zum aktiven Mitmachen wird empfohlen, ein Smartphone mit passender Android oder iOS (Iphone) Version und genügend freiem Speicherplatz oder bereits installierter App mitzubringen.

Links

Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.noctuasoftware.stellarium_free&hl=de

iOS: <https://apps.apple.com/de/app/stellarium-mobile-sternenkarte/id1458716890>

Web- und Desktopversionen (Unterscheidet sich von den Appversionen): <https://stellarium.org/de/>

Astronacht

Durchgeführt von Dr. Monika Maintz, Stefanie Schwemmer und Kolleginnen und Kollegen der Astronomieschule e. V. am Haus der Astronomie, Heidelberg, und des Förderkreises der Landessternwarte Heidelberg e. V.

Während der Astronacht auf dem Königstuhl lernen die Teilnehmenden die Landessternwarte Heidelberg kennen. Sie durchlaufen vier Stationen und erhalten dabei Einblicke in die Astronomie im Rhein-Neckar-Raum von den Anfängen im 18. Jh. in Mannheim bis heute. Dabei werden ein historisches und ein modernes Teleskop besichtigt und die Teilnehmenden erlernen den Umgang mit unterschiedlichen Teleskopen. Verschiedenartige Meteoriten werden vorgestellt und bei gutem Wetter findet eine Beobachtung des Sternhimmels durchs Teleskop statt.

Station 1: Besichtigung des Bruce-Teleskops mit Beobachtung (Bruce-Kuppel)

Station 2: Besichtigung des 70-cm-Teleskops

Station 3: Eigenständiges Beobachten mit Teleskopen und Ferngläsern (Beobachtungsplattform vor der Zeiss-Kuppel)

Station 4: Geschichte der Astronomie im Rhein-Neckar-Raum und Besichtigung der Meteoritensammlung des Förderkreises der Landessternwarte (Ostinstitut, Rundgang)