

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Physikalisch-Astronomische Fakultät

Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie



ASTRONOMIE

Lehrerfortbildung 2025

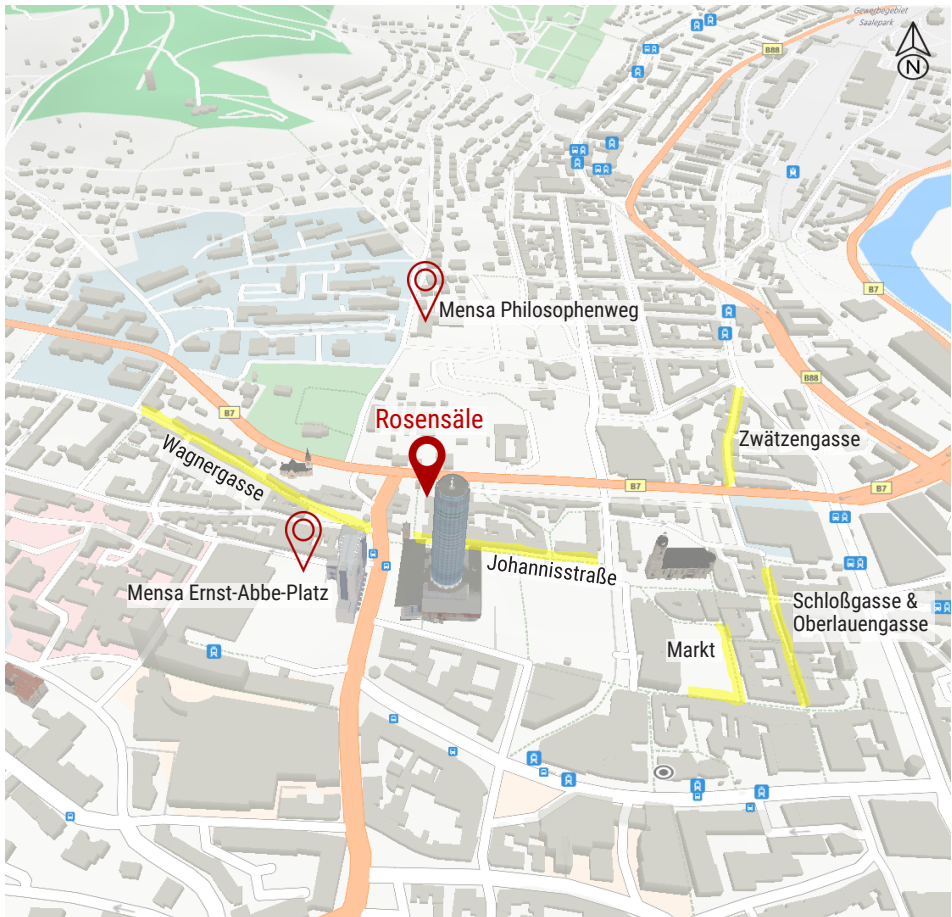
30.06.–02.07.2025 | Rosensäle Universität Jena



Montag 30. Juni		Dienstag 1. Juli		Mittwoch 2. Juli	
10:15 Uhr	Eröffnung Netzwerktreffen für Physiklehrkräfte Informationen zu Angeboten der Physikalisch-Astronomischen Fakultät für Lehrkräfte, Schulen und Schulklassen 130 Jahre Röntgenstrahlung: Von der Entdeckung bis zum Röntgenlaser Prof. Dr. Ralf Röhlsberger (Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena) Bestimmung des absoluten Nullpunkts, Licht- sowie Schallgeschwindigkeit mit Materialien aus dem Supermarkt Dr. Silvana Fischer (Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena) Mittagspause und Gespräche zwischen Lehrkräften und Lehrenden der Universität <i>gleichzeitig</i> Anmeldung Lehrerfortbildung Astronomie	8:30 Uhr	Aktuelle Marsmissionen und die Suche nach Leben auf unserem Nachbarplaneten Ulrich Köhler (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin) Vesta und Ceres – Vom Anfang unseres Planetensystems Dr. Katharina Otto (Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin) Kaffeepause Physik Schwarzer Löcher Prof. Dr. Reinhard Meinel (Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena) Mittagspause Workshops I Moderne Kosmologie Prof. Dr. Andreas Schulz (Universität zu Köln , Köln) Auswertung von Mondfotos Martin Reble (Berlin)	8:30 Uhr	Das Deutsche Zentrum für Astrophysik (DZA) Prof. Dr. Michael Kramer (Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn) Sternenpracht vs. Satellitenmacht – Was bleibt vom Nachthimmel? Dr. Janine Fohlmeister (Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam, AIP) Kaffeepause Der Himmelsglobus von Johann Georg Franz – seine Geschichte und Restaurierung Markus Horz (Gymnasium Philippinum Weilburg) Abschluss der Tagung
10:30 Uhr		9:30 Uhr		9:30 Uhr	
12:00 Uhr		10:30 Uhr		10:30 Uhr	
12:30 Uhr		11:00 Uhr		11:00 Uhr	
		12:00 Uhr		12:00 Uhr	
		14:00 Uhr			

14:00 Uhr	Eröffnung Lehrerfortbildung Astronomie	
14:15 Uhr	Verlauf von Sonnenfinsternissen <i>Dr. Simon Kraus (Haus der Astronomie, Heidelberg)</i>	15:30 Uhr
15:15 Uhr	Aktuelle Raumfahrt <i>Eugen Reichl (Riedering)</i>	16:00 Uhr bis 17:30 Uhr
16:15 Uhr	Pause	Workshops II - Unterwegs in astronomischen Dimensionen – eine Reise durch das größte Modell des Sonnensystems <i>Thiemo Schulz (Staatliche Regelschule „Friedrich Ludwig Jahn“ Kölleda)</i> - Teaching astronomy through scientists' biographies <i>Dr. Dmitrii Ostriakov (École Jeannine Manuel, Frankreich)</i>
16:30 Uhr	Wo sind sie? <i>Eugen Reichl (Riedering)</i>	
		19:00 Uhr
		Gemeinsamer Abend in der Fuchsturm-Gaststätte

Im gesamten Stadtzentrum gibt es eine Vielzahl von Restaurants und Verkaufsständen. Die Straßen mit einer besonders hohen Gastronomiedichte sind gelb markiert.



Windows Maps App, edited



WLAN-Zugang

Option 1:

Wenn Sie in Ihrer Institution eduroam nutzen, so können Sie sich auch

Netzwerkname (SSID): [eduroam](#)

hier mit eduroam verbinden.

Option 2:

Tagungs-WLAN:

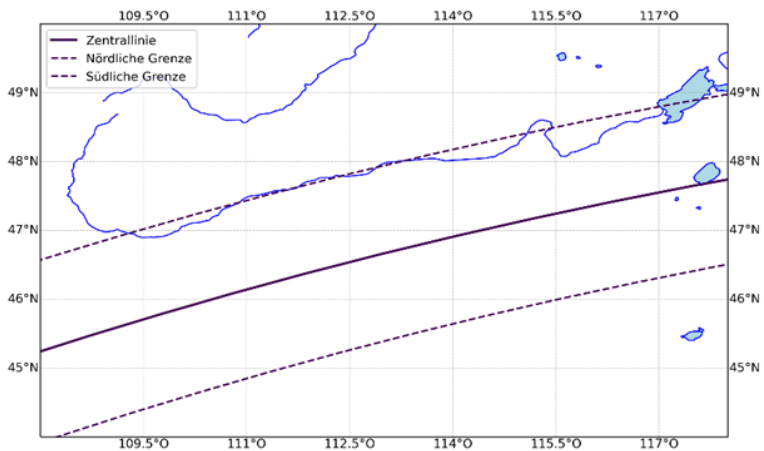
- während des Tagungszeitraums
- in allen Gebäuden der Universität verfügbar
- Zugangsdaten sind am Empfang erhältlich.

Verlauf von Sonnenfinsternissen

Dr. Simon Kraus (Haus der Astronomie, Heidelberg)

Von Aufzeichnungen historischer Sonnenfinsternisse
zur Verlangsamung der Erdrotation

Auch wenn sich astronomische Forschung heute maßgeblich um immer modernere und immer größere und leistungsfähige Instrumente dreht, existieren doch auch astronomische Fragestellungen, die sich auch mit dieser fortschrittlichen Technologie nicht beantworten lassen. Zu diesen Fragen zählt auch die Frage nach dem zeitlichen Verlauf der Verlangsamung der Erdrotation. Es ist zwar bekannt, dass die Rotation der Erde verschiedenen Schwankungen unterliegt und sich – über längere Zeiträume hinweg betrachtet – verlangsamt, jedoch ist die genaue Rekonstruktion auf Zeitskalen von mehreren Jahrhunderten und wenigen Jahrtausenden nur unter Verwendung historischer Daten möglich. Der Vortrag gibt zunächst einen kurzen Überblick über die Verwendung historischer Daten in der Astronomie und zeigt dann beispielhaft anhand der Überlieferung einer Sonnenfinsternis des Jahres 1221, wie daraus auf einen konkreten Wert für die Zunahme der Rotationsdauer mit der Zeit geschlossen werden kann. Das Verfahren umfasst die Auswertung einer historischen Textquelle, die Rekonstruktion des Beobachtungsortes und schließlich die Abschätzung einer, seit dem Eintritt dieser Sonnenfinsternis bis zum heutigen Tage, akkumulierten Zeitdifferenz.



Rekonstruierter Verlauf der Sonnenfinsternis vom Mai 1221

Kontakt

Dr. Simon F. Kraus
 Haus der Astronomie
 MPIA Campus
 Königsstuhl 17
 69117 Heidelberg
kraus@hda-hd.de

Aktuelle Raumfahrt

Eugen Reichl (Riedering)

Raumfahrt aktuell – Raumfahrt subjektiv

Die interessantesten Raumfahrtereignisse des Jahres 2025 und von vielen davon haben Sie garantiert noch nie gehört

Um die Spannung aufrecht zu erhalten, wollen wir an dieser Stelle noch nicht zu viel verraten. Gesagt sei nur: Obwohl es um die Top-Ereignisse der Raumfahrt des Jahres 2025 geht, werden Sie von vielen der genannte Dinge, Ereignisse, Trends und Besonderheiten noch nie etwas gehört, gesehen oder gelesen haben. Dem wollen wir am Montag, dem 30. Juni, ab 15:15 Uhr, Abhilfe schaffen. Nur so viel sei gesagt: Es wird eine Raumfahrt-Hitparade des Jahres 2025.



Eugen Reichl war viele Jahre in der Raumfahrtindustrie tätig. Er arbeitet nun als freier Autor, Journalist und Blogger. Er hat neben mehr als 40 Büchern zur Raumfahrt und verwandten Themen über 500 Fachartikel verfasst.

Wo sind sie?

Eugen Reichl (Riedering)

Aliens, UFOs, Unerklärliche Phänomene - Die Suche nach den Außerirdischen

Sind wir alleine im Kosmos oder nur eine Spezies unter vielen? Seit wir Menschen wissen, dass wir selbst und unser Heimatplanet nur ein winziger Bestandteil eines unfassbar großen Universums sind, beschäftigt uns diese Frage. Wenn wir aber nicht alleine sind, wo sind dann die »Anderen«? Wie können wir sie finden? Oder werden sie uns finden? Und wollen wir das überhaupt?

Wenn wir aber doch alleine sind in diesem fast unendlichen Weltall, was wären dann die Konsequenzen?

Was ist Leben überhaupt? Gibt es außerirdisches Leben? Und gibt es das womöglich sogar schon in unserem eigenen Sonnensystem? Wo stehen wir in der Suche nach den Aliens? Wie lautet die Antwort auf Fermis Paradoxon? Die Distanzen im Kosmos scheinen unüberbrückbar. Wie sollen wir da intelligentes Leben je erreichen können? Auf diese und viele weitere Gedanken zu einer der größten Menschheitsfragen bietet Eugen Reichl in seinem Vortrag Antworten an, fasst den aktuellen Wissensstand zur Suche nach den Außerirdischen zusammen und gibt interessante Denkanstöße.



Eugen Reichl war viele Jahre in der Raumfahrtindustrie tätig. Er arbeitet nun als freier Autor, Journalist und Blogger. Er hat neben mehr als 40 Büchern zur Raumfahrt und verwandten Themen über 500 Fachartikel verfasst.

Aktuelle Marsmissionen und die Suche nach Leben auf unserem Nachbarplaneten

Ulrich Köhler (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin)

Aktuelle Marsmissionen und die Suche nach Spuren von Leben auf dem Mars

Gibt es oder gab es im Sonnensystem, jenseits der Erde, Leben? Diese Frage stellt sich der Mensch, seit er in klaren Nächten seinen Blick zu den Sternen und Planeten richtet – mit den bloßen Augen oder unter Zuhilfenahme von Teleskopen. Unser Nachbarplanet Mars ist vielleicht das beste Ziel, an dem die Suche nach Spuren von ehemaligem oder vielleicht sogar aktuell existierendem Leben erfolgreich sein könnte. Auf diesem Planeten gab es in seiner Frühzeit Wasser, das über die Oberfläche strömte und deshalb vermutlich gute Voraussetzungen für die Entstehung von einfachen Organismen bot.

Gleich mehrere Raumsonden beobachten die Oberfläche und Atmosphäre des Mars aus der Umlaufbahn. Gleichzeitig suchen mobile Roboter auf der Oberfläche nach „Biosignaturen“, also Spuren von Leben aus der Frühzeit des Planeten. Eines der spannendsten Projekte ist die Mission Mars 2020 mit dem Forschungsfahrzeug Perseverance, das seit Februar 2021 im Marskrater Jezero unterwegs ist. Neben der Untersuchung der Region vor Ort sammelt Perseverance Bodenproben, die im kommenden Jahrzehnt dort abgeholt und zur Erde gebracht werden sollen. Eines der ehrgeizigsten Unternehmen der aktuellen Planetenforschung.



Der NASA-Rover *Perseverance* untersucht seit 2021 den Krater Jezero auf dem Mars nach Spuren ehemaligen Lebens und sammelt Proben, die zur Erde gebracht werden sollen.

Bild: NASA/JPL-Caltech

Ulrich Köhler ist Planetengeologe am DLR-Institut für Planetenforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Nach seinem Studium der Geologie in München und São Paulo (Brasilien) begann er 1990 am DLR mit der Auswertung von Bilddaten der NASA-Raumsonde Galileo von ihren beiden Vorbeiflügen an Erde und Mond auf dem Weg zum Jupiter. Es folgte die Untersuchung der Jupitermonde Europa, Ganymed und Callisto während eines zweijährigen Forschungsaufenthalts in den USA. Zurück am DLR rückte der Mars in den Vordergrund, als die europäische Sonde Mars Express mit einer DLR-Kamera an Weihnachten 2003 ihr Ziel erreichte und bis heute dort nun fast 28.000 Orbits absolvierte. Ulrich Köhler ist außerdem Koordinator für die Nachwuchsförderung und Öffentlichkeitsarbeit am DLR-Institut für Planetenforschung. Gemeinsam mit Kollegen hat er drei populärwissenschaftliche Bücher zum Mond, zum Mars und zum Sonnensystem verfasst.

Vesta und Ceres – Vom Anfang unseres Planetensystems

Dr. Katharina Otto (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin)

Asteroiden sind als Überbleibsel der Planetenentstehung bekannt. Die meisten von ihnen befinden sich auf Umlaufbahnen zwischen dem Mars und Jupiter im sogenannten Asteroidengürtel. Ihre Größe reicht von mehreren hundert Kilometern bis zu kleinen metergroßen Objekten. Das Studium von Asteroiden ist von Bedeutung, weil sie in vielen Fällen die frühesten Stadien der Entwicklungsgeschichte unseres Sonnensystems widerspiegeln und sich aus der Analyse ihrer Oberflächenmorphologie und Zusammensetzung unter anderem Erkenntnisse über die Anfangszeit unseres Sonnensystems gewinnen lassen. Aus diesem Grund wurde die amerikanische Raumsonde Dawn (engl. für Morgendämmerung) entwickelt. Sie wurde 2007 auf eine Reise in den Asteroidengürtel geschickt, um zunächst den Asteroiden Vesta zu erforschen, der mit etwa 500 Kilometern Durchmesser der drittgrößte und zweitschwerste Asteroid ist. Dawn untersuchte Vesta 14 Monate lang aus drei verschiedenen Umlaufbahnen und sendete Bilder der Oberfläche des Körpers sowie Daten zur Beschaffenheit und Struktur des Asteroiden zur Erde.

Dabei stellte sich heraus, dass Vesta eine Art Protoplanet ist, gewissermaßen ein Planet, der in seiner Entwicklung stehen geblieben ist, noch bevor er ein erdähnlicher Planet werden konnte. Ähnlich dem Mars oder dem Mond ist Vesta differenziert und hat einen kleinen metallreichen Kern, einen Gesteinsmantel und eine Kruste. Spuren von Vulkanismus konnten nicht eindeutig identifiziert werden, obwohl es Hinweise dafür gibt, für die es aber auch andere Erklärungen gibt. Die Oberfläche Vestas ist von den Spuren zahlreicher Kollisionen mit anderen Körpern aus dem Asteroidengürtel geprägt. Ein 500 Kilometer großes Einschlagsbecken am Südpol hätte den Himmelskörper beinahe zerstört.

Messungen mit Spektrometern bestätigten, dass eine bestimmte Gruppe von Meteoriten auf der Erde von Vesta oder von Bruchstücken davon stammt. Nach Abschluss der Experimente flog die Sonde zum Zwergplaneten Ceres weiter, den sie im April 2015 erreichte.

Der Zwergplanet Ceres, das größte Objekt im Asteroidengürtel, enthält etwa 25% der Masse des Asteroidengürtels und hat eine ausgeprägte runde Form. Aus den Ergebnissen von Computernmodellen sollte Ceres, wie die Erde, eine differenzierte innere Struktur haben, was bedeutet, dass Ceres einen dichten Kern besitzt, mit leichterem Material nahe der Oberfläche. Aus Teleskopbeobachtungen gibt es Hinweise dafür, dass Ceres eine sehr dünne Atmosphäre aus Wasserdampf besitzen könnte, die abhängig von der Jahreszeit entsteht. Eine wichtige Entdeckung der Dawn-Sonde ist die Präsenz von mehr als weißen Flecken, die sich in den meisten Fällen in oder in der Nähe von Einschlagskratern befinden und im starken Kontrast zur allgemeinen dunklen Oberfläche des Zwergplaneten stehen. Besonders der 92 km im Durchmesser große Krater Occator sticht durch seine hellen weißen Flecken im Zentrum hervor. Eine mögliche Erklärung für die weißen Flecken ist eine Schicht aus einer Mischung von Salz, Mineralen und Wassereis, die sich gerade knapp unterhalb der Oberfläche befindet. Einschläge von Asteroiden und Kometen können die dunkle Oberfläche durchbrechen und Materialien aus der eisigen Schicht freisetzen. Das Vorhandensein von Salz ist ein Zeichen dafür, dass Ceres einst einen flüssigen Ozean unter der Oberfläche besessen hat.

Ceres zeigt damit im Vergleich zu Vesta eine relativ aktive Oberfläche. Dies wird an einem besonderen Beispiel deutlich: Der 18 km breite und 6 km hohe aufgeschüttete Berg Ahuna Mons, der sich in der Nähe des Äquators befindet. Ahuna Mons zeigt auf beeindruckende Weise, dass es Prozesse auf Ceres gibt, die auch heute noch Material vom Inneren zur Oberfläche transportieren und vulkanähnlich ablagern. Zwar kann der Entstehungsprozess von Ahuna Mons, ähnlich wie bei der Entstehung von Bergen auf der Erde, nicht direkt beobachtet werden, aber die glatten und einschlagsfreien Flanken sind ein Zeichen für sein junges Alter und bisher einmalig im Asteroidengürtel.



Abbildung 1: Asteroiden, die von Weltraummissionen untersucht wurden im ungefähren Größenverhältnis. Ceres und Vesta sind die zwei größten Objekte in diesem Bild.

Quelle: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

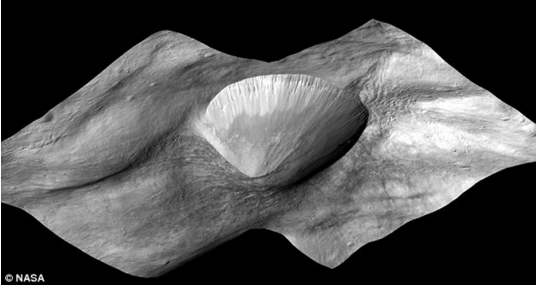


Abbildung 2: Der Krater etwa 18 km große Krater Cornelia auf Vesta ist auf einem Hang eingeschlagen und besitzt deshalb einen scharfen oberen und abgerundeten unteren Rand.

Quelle: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

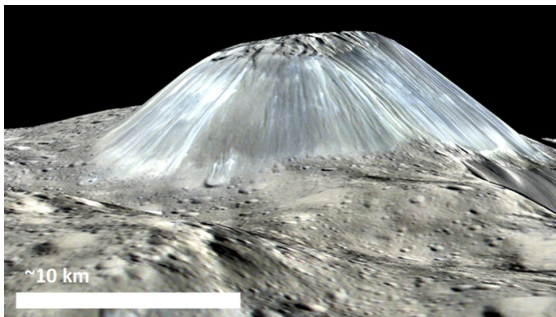


Abbildung 3: Der vulkan-ähnliche Berg Ahuna Mons auf Ceres.

Quelle: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

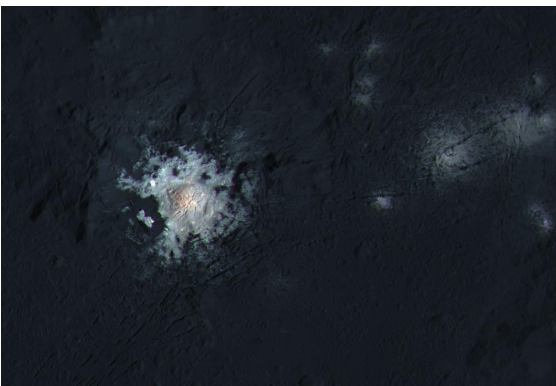


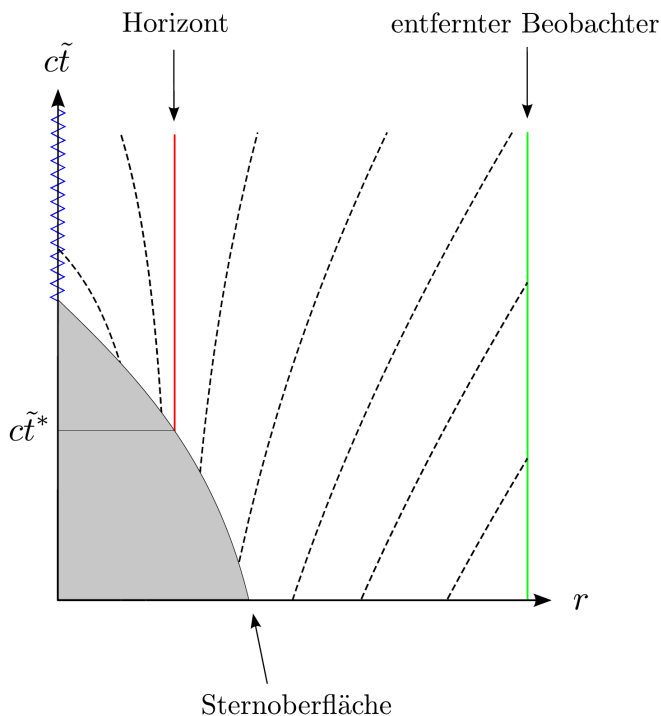
Abbildung 4: Das Innere des Kraters Occator auf Ceres. Das helle Material ist vermutlich durch das Ausfrieren eines unterirdischen Ozeans entstanden.

Quelle: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Physik Schwarzer Löcher

Prof. Dr. Reinhard Meinel (Friedrich-Schiller-Universität Jena)

Bereits im 18. Jahrhundert kam die Idee auf, dass es Himmelskörper geben könnte, die aus der Ferne prinzipiell nicht sichtbar sind. Im Rahmen der Einsteinschen Gravitationstheorie sind solche »Schwarzen Löcher« durch einen »Ereignishorizont« charakterisiert, der die Grenze jenes Raumzeitbereiches beschreibt, aus dem weder Licht noch Materie kommen kann. Der Vortrag behandelt neben theoretisch-physikalischen Aspekten auch den aktuellen Stand der astronomischen Beobachtungen, die inzwischen ziemlich sicher auf die reale Existenz Schwarzer Löcher schließen lassen.



Die Abbildung zeigt die Entstehung eines Schwarzen Loches im Zuge eines Gravitationskollapses.

Literaturhinweise:

L.D. Landau & E.M. Lifschitz, Klassische Feldtheorie (Lehrbuch der theoretischen Physik, Band II, 11. Auflage), Akademie-Verlag, Berlin 1989

R.M. Wald, General Relativity, The University of Chicago Press, Chicago 1984

S. Chandrasekhar, The Mathematical Theory of Black Holes, Oxford University Press, Oxford 1998

V.P. Frolov & I.D. Novikov, Black Hole Physics: Basic Concepts and New Developments, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1998

R. Meinel, Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie für Bachelorstudenten (3. Auflage), Springer Spektrum, Berlin 2025

Kontakt

Prof. Dr. Reinhard Meinel
Theoretisch-Physikalisches Institut
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena
E-Mail: reinhard.meinel@uni-jena.de

Moderne Kosmologie

Prof. Dr. Andreas Schulz (Universität zu Köln , Köln)

Ausgehend von Olbers´ches Paradoxon über den dunklen Nachthimmel werden zunächst einleitend einige historische Bemerkungen gebracht. Sodann wird mit einem einfachen Modell auf die Expansion des Kosmos eingegangen, wobei diese zeitlich nicht konstant verlief bzw. verläuft. Nun werden Aufgaben für die Teilnehmenden formuliert, die sie in Gruppen zu dritt oder viert bearbeiten sollen – dieser Teil des Workshops wird den größten Zeitumfang einnehmen. Aufgaben – unter möglicher Zuhilfenahme von Internet-Seiten – können sein:

- Hinweise auf einen heißen Urknall.
- Wie entwickelten sich Strukturen im Kosmos (z.B. Galaxien verschiedenen Typs)?
- Hinweise auf „Dunkle Materie“ und/oder „Dunkle Energie“ (Analyse der Fluktuationen in der kosmischen Hintergrundstrahlung).
- Woher kommen die „schweren“ Elemente im Kosmos jenseits von Wasserstoff und Helium?
- Wie werden sich Galaxien (verschiedene Galaxien-Typen) künftig entwickeln?
- Langfristige Zukunft des Kosmos?
- Weitere von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern vorgeschlagene Themen.

Sodann wird im letzten Teil der Veranstaltung über neueste Erkenntnisse zur Kosmologie berichtet. Aus der Isotropie und der zeitlichen wie räumlichen Homogenität des Kosmos folgen fundamental wichtige Erhaltungssätze der Physik. Besonders wird auf die kosmische Hintergrundstrahlung (heute 2.7 Kelvin) und deren winzige räumliche Fluktuationen eingegangen, die wichtige Parameter unseres Kosmos bestimmen. Damit sind wir in der Lage, die Geschichte des Kosmos seit

dem extrem heißen Urknall nachzuzeichnen, wobei allerdings gewaltige ungelöste Rätsel auftauchen (u.a. die beschleunigte Expansion, „Dunkle Materie“ sowie die noch rätselhaftere „Dunkle Energie“). Abschließend werfen wir einen Blick auf die Zukunft unseres Kosmos, wobei aus heutiger Sicht zwei Szenarien möglich erscheinen.

Auswertung von Mondfotos

Martin Reble (Berlin)

In diesem Workshop soll gezeigt werden, wie man mit einfachen Mitteln selbst erstellte Mondaufnahmen auswerten kann.

Vorgesehen sind folgende Themen:

- 1) Bestimmung der siderischen Umlaufzeit des Mondes
- 2) Bestimmung der Mondentfernung nach Hipparch
- 3) Bestimmung der Exzentrizität der Mondbahn
- 4) Abschätzung der Höhe eines Mondkraters

Die Teilnehmenden an diesem Workshop werden gebeten, Geodreieck, Bleistift und Taschenrechner mitzubringen.

Kontakt

Martin Reble
Hechelstr. 11
13403 Berlin
E-Mail: MartinReble@gmx.de

Unterwegs in astronomischen Dimensionen – eine Reise durch das größte Modell des Sonnensystems

Thiemo Schulz (Staatliche Regelschule „Friedrich Ludwig Jahn“ Kölleda)

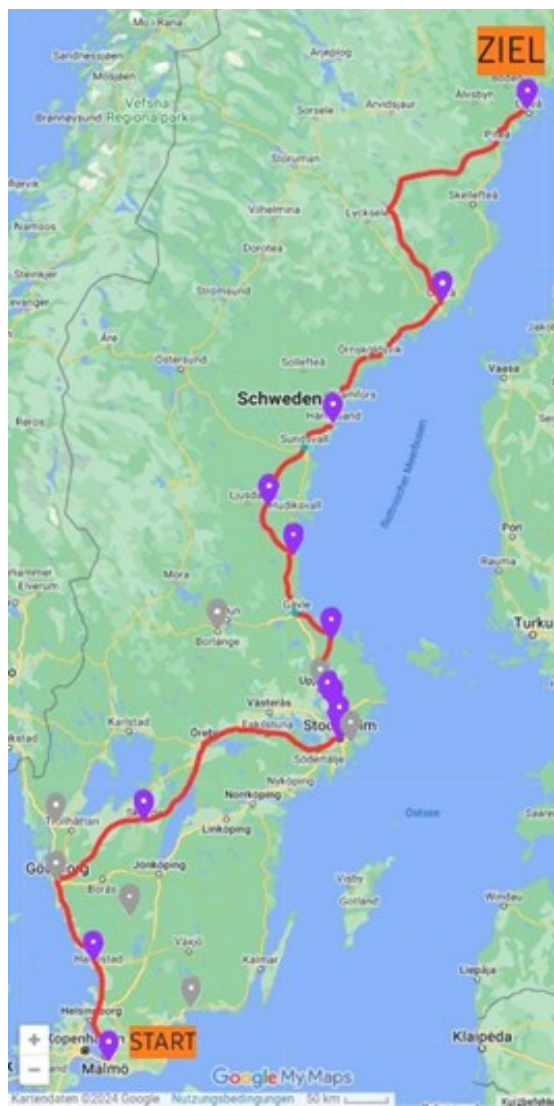
Ein Gerüst aus blauen Stangen auf einem Feld, eine Kugel aus Stein neben dem Eingang zu einem Drogerie-Markt, ein Kronleuchter im Foyer des Flughafens, ein Schächtelchen in einem unscheinbaren Hauseingang oder zwei große Türme aus Granit in einem kleinen Park eines abgelegenen Städtchens in Schweden – die meisten würden vermutlich an diesen Kunstwerken vorbeigehen. Dabei gehören sie zu etwas Großem und eine Beschreibung mit astronomischen Dimensionen ist hier nicht nur gerechtfertigt, sondern zwingend erforderlich.

In Schweden befindet sich das größte Modell des Sonnensystems, größer ist tatsächlich nur das echte. Wenn selbst Pluto größer sein soll als ein Stecknadelkopf, braucht es ein Land wie Schweden, um das ganze Sonnensystem darstellen zu können. Das Zentrum bildet die Eishockeyarena in Stockholm, das zweitgrößte kugelförmige Gebäude der Welt. Bezogen auf dieses Zentrum des „Sweden Solar System“ sind im Maßstab 1:20 Millionen nicht nur die Planeten, sondern auch Monde, Asteroiden, Kometen und Zwergplaneten an den verschiedensten Orten in ganz Schweden verteilt.

Das war der Anreiz für uns, eine Reise der anderen Art durch Schweden zu planen. Obwohl es eine schwedisch- und eine englischsprachige Website über das „Sweden Solar System“ gibt, sind viele Informationen darüber veraltet oder gar nicht vorhanden. Auf unserer Reise und Suche nach den Objekten haben wir dadurch auch Orte besucht, die sonst eher selten zu touristischen Zielen werden. Am Ende unserer 1867 km (also 246 schwedisch-Astronomischen Einheiten) langen Reise haben wir in neun Tagen 22 Objekte zwischen Malmö und Luleå besucht – und eine neue Vorstellung von den astronomischen Dimensionen des Sonnensystems bekommen.

In diesem Workshop/Vortrag möchte ich Ihnen die Etappen und Objekte unserer Reise vorstellen, aber auch Möglichkeiten zeigen, ein solches Modell für den Unterricht zu nutzen. Dazu gehört auch unsere Reisebegleitung Astronom-Idefix, der sich sehr über Ihr Interesse freut.





Teaching astronomy through scientists' biographies

Dr. Dmitrii Ostriakov (École Jeannine Manuel, Frankreich)

Key words: astronomy course pacing, biographical approach to motivation for learning astronomy, the role of general astronomy in the education of future scientists, motivational questions, Aristarchus, Eratosthenes, Snellius, Kepler, Ghez, Eddington.

The workshop is based on more than 15 years of teaching experience, and it summarizes the main findings of astronomy curriculum implementation in 2006-2022 at the School for Physics and Technology after Zh. I. Alferov in St Petersburg, Russia. At the early stages of the curriculum implementation, astronomy was hardly taught as a subject at Russian high schools but some institutions with advanced training in STEM field had this privilege. We will discuss how our 2-years introductory course on General astronomy for future scientists, programmers and researchers (grades 10-11) was taught. One of the approaches that has proven to work well, was teaching through biographies of astronomers.

The vast majority of students who are interested in astronomy want to learn right away about quite complicated things: what a black hole is, how the Big Bang happened, what's beyond the boundaries of the Universe. This challenges teachers as we are supposed to teach the core concepts first to build on later on. The introductory chapter of our course was related to history of astronomy. Having watched educational series by Karl Sagan as a newly qualified teacher, we were inspired by his way of communicating science to the general public and included Eratosthenes' measurement of the Earth's radius in our curriculum. This discussion in stronger classes should lead to further exploration, whether it is possible to perform similar experiment at points that do not belong to the same meridian. What conditions do we need to set to still get the Earth's radius? The conversation might be concluded by a discussion of Snellius' invention of geodetic triangulation.

Another fruitful conversation is Aristarchus' accomplishments. Biology teaches use that to correctly estimate distance to an object one needs to process signal from two distinct points, namely eyes. How powerful the researcher should have been to make such a bold and global generalization and to relate this observation every human has in their experience to the concept of distance to stars! This idea was so far ahead of its time that it was first observationally

confirmed only 2000 years later by Thomas Henderson, Friedrich von Struve and Friedrich Bessel. Having discussed this purely observational concept in the chapter on celestial sphere, we transitioned to Kepler's laws of planetary motion. It is known from history of science that Kepler was first considering planets to orbit the Sun on circles, but then, after having carefully studied Tycho Brahe's observational data and after having observed the Martian trajectory for decades, he finally concluded that our Earth and other planets orbit the Sun on ellipses. We discussed many times with students, what personal traits should a dedicated researcher possess to carry out meticulous observations over many years? As another example of a researcher of this kind one should recall one of the most recent Nobel prize winners, Andrea Ghez, who has been observing since 1995 a star called S2, and this name doesn't say much at first. Yet it is a good point to start our conversation about black holes. Now we can relate this phenomenal dedication to years of observations which eventually yielded the stunning result of confirming that there is a black hole at the center of the Milky Way.

This approach gives us the opportunity to build the curriculum in a non-linear way, linking directly the topics that are usually taught first, to quite complicated concepts. Biographical references allow us to state personal questions that motivate students, establish connection to the subject of astronomy through fostering their reflection and, finally, discuss complicated concepts ahead of the more classical curriculum.

References:

1. Carl Sagan. Cosmos. Eratosthenes: The man who measured the world.
2. Albert Einstein über Kepler. Frankfurter Zeitung. 9. November 1930

Kontakt

DMITRII OSTRIAKOV, PhD
École Jeannine Manuel Paris
dmitry.ostryakov@gmail.com

Das Deutsche Zentrum für Astrophysik (DZA)

Prof. Dr. Michael Kramer (Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn)

Das DZA ist ein neues, in der Aufbauphase befindliches Zentrum, das zum ersten Mal ein nationales Zentrum für die deutsche Astrophysik-Gemeinschaft darstellen wird, um diese in internationalen Großprojekte zu vertreten. Dazu wird das DZA astrophysikalische Forschung, Technologieentwicklung und Datenwissenschaften unternehmen, im engen Austausch mit der lokalen Industrie und Öffentlichkeit.

Kontakt

Prof. Dr. Michael Kramer
Max-Planck-Institut für Radioastronomie
Auf dem Hügel 69
53121 Bonn
mkramer@mpifr-bonn.mpg.de

Sternenpracht vs. Satellitenmacht – Was bleibt vom Nachthimmel?

Dr. Janine Fohlmeister (Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam, AIP)

Noch vor wenigen Jahrzehnten war der Nachthimmel ein nahezu ungestörter Blick in die Tiefen des Universums – ein faszinierendes Fenster zur Sternenwelt, das uns auch immer noch in Staunen versetzt.

Die rapiden Fortschritte im Bereich der Raumfahrt und Kommunikationstechnologie haben eine Ära der Konnektivität und globalen Kommunikation eingeläutet, unterstützt von einer wachsenden Anzahl von Satellitenkonstellationen. Diese Konstellationen, bestehend aus tausenden bis mehrere zehntausenden Satelliten, versprechen verbesserte Internetabdeckung, globale Kommunikation und innovative Technologien. Allerdings verändern sie auch zunehmend unseren Blick in den Nachthimmel – mit Folgen für Forschung, Beobachtung und Bildung. Denn Satellitenkonstellationen reflektieren das Sonnenlicht und erscheinen wie sich schnell bewegendes Sterne am Himmel. Diese werden nach Plänen großer Unternehmen die Zahl der sichtbaren Sterne am Nachthimmel in einigen Jahren um das Hundert- bis Tausendfache übersteigen.

Künstliche Satelliten haben auch Einfluss auf optische Teleskope und ihre Radioemissionen beeinträchtigen Radioobservatorien, wodurch unser Zugang zu wichtigen wissenschaftlichen Entdeckungen durch die Astronomie gefährdet wird. Astronomische Beobachtungen mit dem Ziel der Entdeckung neuer Welten, zum Verständnis unseres Kosmos oder zum Schutz vor vernichtenden Asteroideneinschlägen auf der Erde werden dann nur noch sehr eingeschränkt durchführbar sein. Auch die Raumfahrt leidet, denn die Gefahr von Kollisionen mit Weltraumschrott steigt rapide an. Davon werden auch Weltraumteleskope und bemannte Missionen betroffen sein.

Der Vortrag zeigt anhand aktueller Beispiele, wie Megakonstellationen

wie Starlink das Himmelsbild beeinflussen, welche Herausforderungen sich daraus ergeben und welche Chancen in der Auseinandersetzung mit dem "künstlichen Himmel" liegen.

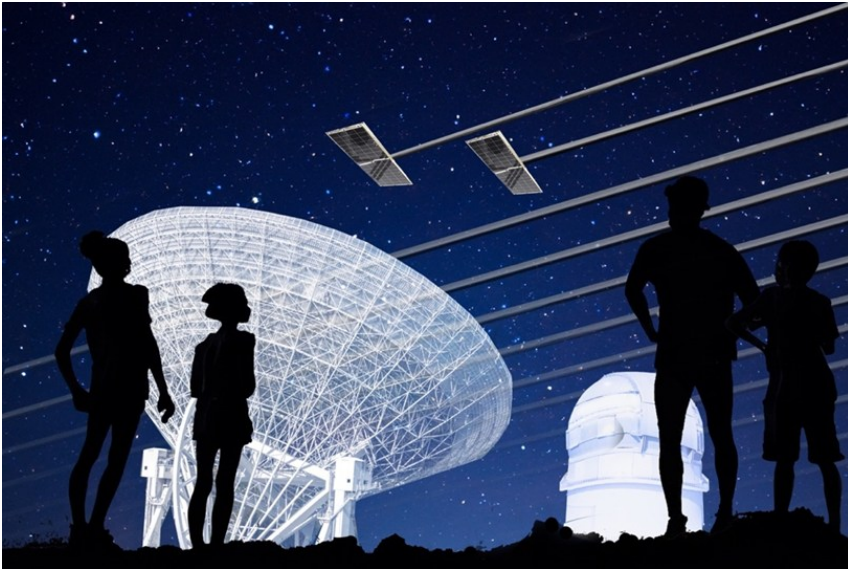


Bild: J. Fohlmeister

Weiterführende Links:

IAU Centre for the Protection of the Dark and Quiet Sky from Satellite Constellation Interference (CPS) <https://cps.iau.org>

Stellungnahme der Astronomischen Gesellschaft (AG), Vereinigung der Sternfreunde (VdS) und Gesellschaft Deutschsprachiger Planetarien (GDP) zu Satellitenkonstellationen

<https://www.astronomische-gesellschaft.de/de/aktivitaeten/pressemitteilungen/stellungnahme-zu-satellitenkonstellationen>

Kontakt

Dr. Janine Fohlmeister;

E-Mail: jfohlmeister@aip.de

Pressereferentin Astronomische Gesellschaft (AG)

Scientific Coordinator Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP)

<http://www.aip.de>, <https://www.astronomische-gesellschaft.de>

Der Himmelsglobus von Johann Georg Franz – seine Geschichte und Restaurierung

Markus Horz (Gymnasium Philippinum Weilburg)

Das Gymnasium Philippinum in Weilburg ist eines der ältesten noch bestehenden Gymnasien in Hessen. Bereits 1540 wurde es als Lateinschule gegründet und hat damit eine lange Tradition. So gibt es in der physikalischen Sammlung noch viele alte Instrumente. Darunter befindet sich auch eine besondere Rarität: Ein Himmelsglobus von Johann Georg Franz, der etwa im Jahr 1804 in Nürnberg gefertigt worden ist. Zusammen mit den wissenschaftlichen Angaben führte die Darstellung der Sternbilder dazu, dass dieser Globus als Meisterwerk der künstlerischen Himmelskartographie gilt. Weil die Herstellung für den Verlag ein wirtschaftlicher Misserfolg war, sind von diesem besonderen Objekt nur noch wenige Exemplare vorhanden. Das Exemplar an der Schule in Weilburg wurde von März 2024 bis Mai 2025 im Atelier für Papier- und Buchrestaurierung von Frau Gabriele Emonts-Holley restauriert. Dieses Projekt haben die Wilinaburgia, der Verein der ehemaligen Angehörigen und Freunde des Gymnasiums Philippinum, die Sparkassen-Kulturstiftung Hessen-Thüringen und zahlreiche Spender finanziert.

Im Vortrag werden verschiedene Aspekte der Himmelskugel beschrieben, die im Zusammenhang mit der Restaurierung offengelegt wurden: Neben einem kurzen historischen Abriss zur Geschichte von Globen beschäftigt er sich zunächst mit der Handwerkskunst, die ihre Herstellung erfordert. Anschließend wird auch von den persönlichen Folgen der Herstellung für den Verleger Johann Georg Franz berichtet. Die Geschichte der Himmelskugel an der Schule und die Darstellung ihrer Restaurierung wird in den Vortrag ebenso eingebunden wie der Bericht über die Verwendung des Globus als wissenschaftliches Instrument.



Kontakt

Dr. Markus Horz
Gymnasium Philippinum
Lessingstr. 33
35781 Weilburg

Email: markus.horz@gmx.de
Tel.: 06471/506373

KONTAKT

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Physikalisch-Astronomische Fakultät
AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie
Prof. Dr. Holger Cartarius

Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Telefon: +49 3641 9 474 90
E-Mail: pad-tagung@uni-jena.de

Herausgeber: Physikalisch-Astronomische Fakultät / AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie
Fotos: Deckblatt Jan-Peter Kasper/FSU
Layout: Eleen Hammer, Mathias Kirchner, nach einer Vorlage der Abteilung Hochschulkommunikation

Mit Unterstützung durch:



Deutsche Physikalische Gesellschaft

zusammen mit der



Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, Hanau



Optical Vision Ltd., Kempten

<https://www.physik.uni-jena.de/pad>