

Nr. 77



4. Quartal 2014

Sternenbote

Das Vereinsmagazin der
Vereinigung Krefelder Sternfreunde e.V.



Raumfähre und Raumstation zusammen fotografiert © NASA

In dieser Ausgabe:

- | | | |
|----|---|-------------------------|
| 3 | Der Vorstand hat das Wort | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 4 | Verdächtige Neutrinos | <i>Ogle Burian</i> |
| 8 | Neues aus der astronomischen Forschung (48) | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 15 | Termine, Veranstaltungen und Vortragsreihen der VKS | |

Herausgeber: VKS - Vereinigung Krefelder Sternfreunde e.V.

Redaktion: Stephan Küppers – ask99@gmx.de

Telefon: 02151 – 59 22 90 (1. Vorsitzender Dr. Dipl. Chem. Wolfgang Verbeek)

Postfach 102310, 47723 Krefeld

VKS-Homepage: <http://www.vks-krefeld.de>

E-Mail: krefelder_sternfreunde@gmx.de

Der Vorstand hat das Wort

Wolfgang Verbeek

Im September 2011 hatten wir unser neues Domizil in der ehemaligen Hauptschule am Danziger Platz beziehen können, allerdings auch mit etwas Bauchschmerzen auf Grund der hohen Miete. Wir fühlen uns in dem uns zur Verfügung gestellten Vortrags- und Versammlungsraum wohl, was auch beweist, dass am Freitagabend doch jeweils 10 – 15 Mitglieder den Weg zu uns finden. Wir waren ja auch mit dem festen Wunsch dort eingezogen, um in überschaubarer Zeit eine Sternwarte auf dem Gebäudedach zu errichten. Vor drei Jahren hatten wir es uns allerdings deutlich einfacher vorgestellt, die für den Bau einer Sternwarte erforderlichen Mittel in Höhe von ca. 50.000 Euro über Spenden etc. zu erlangen. Einige hoffnungsvolle Ansätze konnten nicht verwirklicht werden, sodass derzeit erst ca. die Hälfte der Summe auf einem Sonderkonto bereitliegt. Wir werden nun im kommenden Monat Gespräche mit der Krefelder Presse haben, die zu entsprechenden Artikeln unser Anliegen betreffend führen sollen. Ferner wollen wir endlich größere Krefelder Firmen mit der Bitte um Unterstützung anschreiben. Auch möchte ich an unsere Mitglieder appellieren, uns mit Rat und Tat in dieser für uns alle so wichtigen Angelegenheit zu helfen.

In einer erweiterten Vorstandssitzung haben wir kürzlich verschiedene Pläne und Möglichkeiten zum Bau der Sternwarte diskutiert und werden unsere Mitglieder nach erfolgter

Konkretisierung umfassend informieren. Zu hoffen ist, dass wir alle unser erklärtes Ziel nicht aus den Augen verlieren, auch wenn der Weg dazu lang und beschwerlich ist.

Gotthold Ephraim Lessing, seinerzeit auch Dramaturg am Deutschen Nationaltheater in Hamburg, möchte uns mit seinem Ausspruch sicher Mut machen :

**Der Langsamste, der sein Ziel nicht
aus den Augen verliert,
geht noch immer geschwinder, als der
ohne Ziel umherirrt.**

In diesem Sinne grüße ich Sie und Euch recht herzlich.

Clear Sky !

Ihr / Euer ***W. Verbeek***

Verdächtige Neutrinos

Ogle Burian

Am 6. Oktober 2011 ging eine sensationelle Meldung durch Presse, Funk und Fernsehen. Die Frankfurter Allgemeine, eine durchaus seriöse Zeitung, meldete auf der Titelseite als Schlagzeile: „ Muss Einstein zittern?“. Was war geschehen?

Eine Arbeitsgruppe am CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) glaubte im Rahmen des Experiments „OPERA“ (Oscillation Project with Emulsion tRacking Apparatus) auf Neutrinos gestoßen zu sein, die sich schneller als das Licht fortbewegten (1). Es handelte sich zwar um einen geringen Betrag von 60 Nanosekunden, zu gering für einen Bußgeldbescheid wegen überhöhter Geschwindigkeit, aber für kosmische Verhältnisse sind die Folgen dramatisch. So kämen die Neutrinos von einer Supernova in ca. 100.000 Lichtjahren Entfernung auf der Erde einige Jahre früher an, als der Lichtblitz der Nova.

Die Wissenschaft war skeptisch. Es lag die Vermutung nahe, die Veröffentlichung der vermeintlich sensationellen Meldung folge dem Prinzip: „ publish or perish“ (veröffentliche, oder werde vergessen). Einem Prinzip, auf das man nicht nur in der Naturwissenschaft stößt. Der Grund für das immer häufigere Auftreten dieses Phänomens liegt in der Tatsache, dass immer weniger Geld für Forschungsvorhaben zur Verfügung

steht, und somit nach dem Prinzip verfahren wird: wer zuerst veröffentlicht, bekommt das meiste Geld. Das führt dazu, dass Ergebnisse ohne genaue Prüfung veröffentlicht werden. So war es auch in diesem Fall. Die Skeptiker behielten Recht. Wenige Monate später ruderte die Arbeitsgruppe zurück: ein loses Glasfaserkabel war u. a. der Grund für die Fehlmessung (2). Nicht Einstein musste zittern, sondern der Leiter der Arbeitsgruppe, Professor Antonio Eridato, der sein Amt als Leiter der Forschungsgruppe Ende März 2012 niederlegte.



Abb.1 Antonio Eridato

Das OPERA Experiment

Dieses Experiment (deutsch etwa: Projekt zur Untersuchung von Neutrinooszillation mit einem lichtempfindlichen Apparat) diente ursprünglich einem anderen Zweck, nämlich dem Nachweis der Neutrino Oszillation. Bei OPERA wurde ein Neutrino Strahl benutzt, der in Genf am CERN erzeugt wurde. Dieser Strahl durchquerte dann die Erdkruste ohne messbare Verluste bis zum 730 km entfernten Detektor in Gran Sasso.

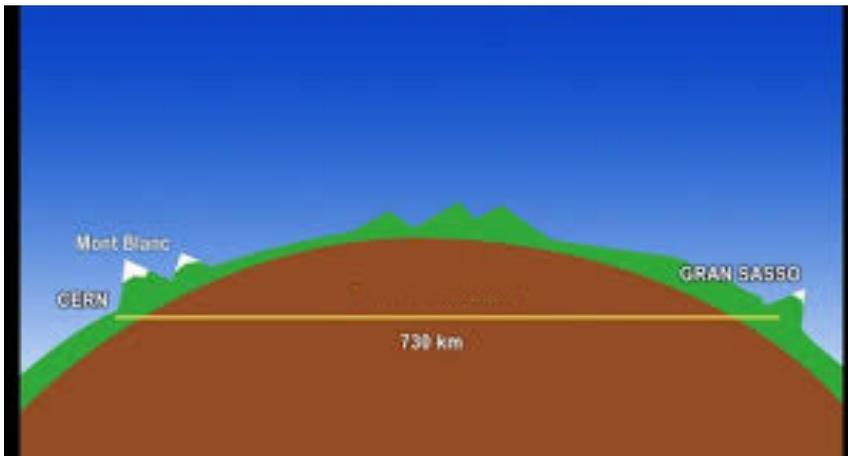


Abb.2: Das OPERA Experiment.

Und das Experiment war erfolgreich: es wies das Auftauchen von Tau-Neutrinos in einem rein myonischen Neutrinostrahl nach.

Doch wozu der ganze Aufwand? Allein der Detektor wog 5000t und war mit 200.000 Sensoren bestückt. Die Antwort: OPERA diente zum Nachweis der Neutrino Oszillation. Aber was war so wichtig an diesem Nachweis?

Das solare Neutrino Problem

Folgende Reaktionen sind bekannt, bei denen nach dem SSM (Solares Standard Modell) Neutrinos gebildet werden:



(pp Reaktion)



(pep Reaktion)



(${}^7\text{Be}$ Reaktion)



(${}^8\text{B}$ Reaktion)

Es werden nach dem SSM also ausschließlich Elektron-Neutrinos erzeugt.

Berücksichtigt man noch weitere Voraussetzungen des SSM, so z.B. dass sich die Sonne im hydrostatischen Gleichgewicht befindet und dass die Energie durch Kernreaktionen erzeugt wird, dann errechnet sich ein bestimmter Neutrino Strom. Für die Berechnung des Neutrino Stromes ist außerdem die Temperatur von großer Bedeutung. Zieht man alle bekannten Faktoren in Betracht, so ergibt sich ein Neutrino fluß in Höhe von $6,6 \cdot 10^{10}$ Neutrinos /s/cm² auf der Erde.

Doch nachgewiesen wurden nur etwa 30% dieses Wertes. Nun ist es nicht so einfach aufgrund ihres enorm niedrigen Wirkungsquerschnitts von ca. 10^{-44} cm², Neutrinos nachzuweisen (zum Vergleich: der Wirkungsquerschnitt von Elektronen liegt bei 10^{-15} cm²), denn Neutrinos durchdringen alles nahezu verlustfrei.

Man bräuchte schon eine Eisenwand von einem Lichtjahr Länge (!), um eine merkliche Absorption zu erhalten. Das wäre etwas zu aufwändig. Glücklicherweise gibt es Alternativen: Detektoren, die Neutrinos indirekt nachweisen können. Diese Detektoren

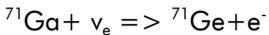
müssen mindestens drei Bedingungen erfüllen:

- große Detektormassen (wegen des sehr kleinen Wirkungsquerschnitts)
- sehr gute Abschirmung
- Unterdrückung der natürlichen Radioaktivität

Es gibt im Prinzip zwei Arten von Neutrino Detektoren:

- Radiochemische
- Echtzeitdetektoren

Bei radiochemischen Detektoren wird der durch die Neutrinos erzeugte Zerfall beziehungsweise die Umwandlung bestimmter Elemente gemessen, z.B. von Gallium:



Allerdings fordert das Prinzip Geduld: man braucht 10^{30} Atome, um einen Zerfall nachzuweisen.

Echtzeitdetektoren arbeiten nach einem anderen Prinzip. Sie messen die Cerenkov Strahlung, die Neutrinos indirekt erzeugen. Cerenkov Strahlung entsteht z.B. beim Durchgang schneller Elektronen im Wasser.

Sie entsteht auch, wenn sehr schnelle Teilchen im Wasser schneller sind als die Lichtgeschwindigkeit im Wasser. Die Lichtgeschwindigkeit im Wasser beträgt „nur“ 225.000 km/s an Stelle von 295.000 km/s im Vakuum. Die in Frage kommenden Teilchen bilden dann eine Art Kegel, vergleichbar mit dem Schallkegel, der auftritt, wenn ein Flugzeug schneller als der Schall fliegt. Der Vorteil dieser Detektoren

liegt u.a. darin, dass die Richtung aus der die Neutrinos kommen, bestimmt werden kann.

Es gibt zurzeit eine ganze Anzahl von Neutrino Detektoren, und nahezu alle weisen deutlich weniger Neutrinos nach, als von SSM gefordert wird.

Also ist entweder das SSM falsch, oder etwas passiert mit den Neutrinos auf ihrem Weg von der Sonne zur Erde

Neutrinoszillation

Neutrinos treten in drei Flavours auf. Flavour (Geschmack) ist eine der Quantenzahlen mit der die Art von Elementarteilchen, z.B. Quarks, beschrieben werden. Die verschiedenen Flavours sind für die unterschiedlichen Wechselwirkungen der Neutrinos verantwortlich.

Elektron Neutrino ν_e

Muon Neutrino ν_μ

Tau Neutrino ν_τ

(Es gibt eine nette Anekdote, wie der Begriff Flavours entstanden ist: der Begriff stammt von den Physikern Murray Gell-Mann und Harald Fritzsch.

Auf dem Weg zum Mittagessen kamen sie an einer Eisdiele vorbei, die 31 Geschmacksorten (englisch: flavour) anbot)

Neutrinoszillation ist der Begriff, der die Umwandlung der verschiedenen Neutrinoarten beschreibt. Er wurde theoretisch vorausgesagt vom den in Pisa geborenen Wissenschaftler Bruno Pontecorvo (3).



Abb. 3. Bruno Pontecorvo

Es gibt also drei verschiedene Arten von Sonnenneutrinos, die sich auf dem Weg zur Erde ineinander umwandeln können. Elektron-Neutrinos entstehen in der Sonne, Myon-Neutrinos in der Atmosphäre und wandeln sich weiter in Tau-Neutrinos um. Da die verwendeten Detektoren nur Elektron-Neutrinos erfassen konnten, kam es zum beobachteten Defizit zwischen Messung und SSM.

Inzwischen wurden die Detektoren weiterentwickelt. Für die Entdeckung kosmischer Neutrinos wurde im Jahre 2002 zwei Wissenschaftlern der Nobelpreis verliehen, Raymond Davies jr. und Masatoshi Koshihira



Abb. 4: Raymond Davies jr.



Abb.5: Masatoshi Koshihira

Fazit

Das OPERA Experiment sollte Tau-Neutrinos nachweisen. In diesem Sinne war es durchaus erfolgreich, was

leider nur in einigen Fachzeitschriften Erwähnung fand.

OPERA wird noch lange Zeit im Zusammenhang mit der Falschmeldung von überlichtschnellen Neutrinos in Verbindung gebracht, obwohl es seiner eigentlichen Bestimmung voll gerecht werden konnte. Diese Tatsache entbehrt nicht einer gewissen Tragik.

Literaturnachweis

1) OPERA collaboration: Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam. In: Journal of High Energy Physics. Nr. 10, 2012, S. 93.

(2) Robert Gast: Das Kabel, das die Physik erschütterte. ASTROnews, 9. Januar 2013,

(3) B. Pontecorvo, "Electron and muon neutrinos," Soviet Physics—JETP, vol. 10, pp. 1236–1240, 1960.

Neues aus der astronomischen Forschung (48)

Wolfgang Verbeek

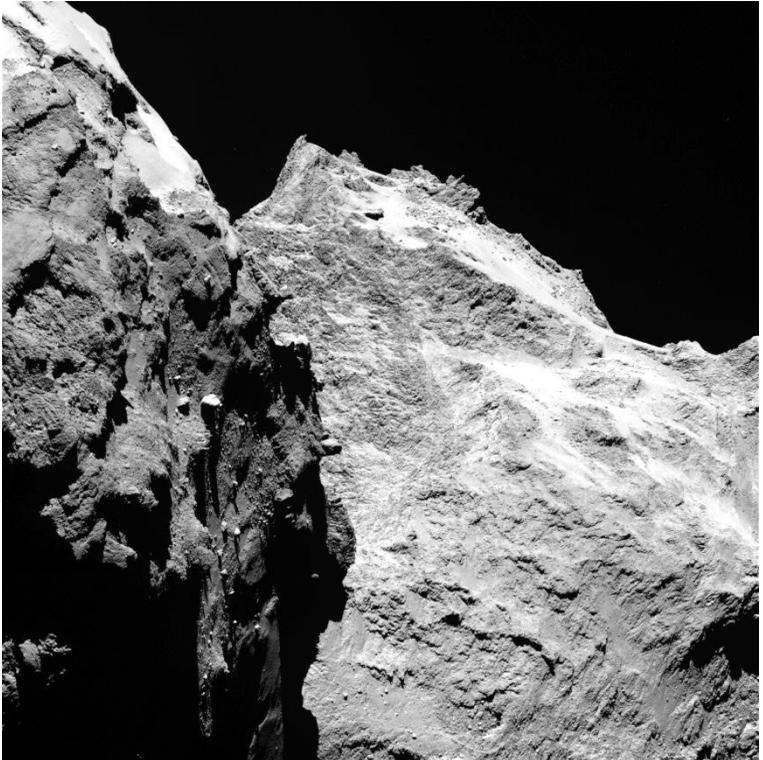
Enceladus unter dem Südpol einen größeren Ozean aus flüssigem Wasser enthalten. Dieser Ozean könnte auch der Ursprung der aktiven Geysire sein und sich in 30 - 40 Kilometer Tiefe unter dem Südpol befinden (SuW.6/14, S.13).

1. Rosetta hat Zielkometen in Sicht.

Nach dem Aufwachen der Kometen-sonde Rosetta am 20. Januar 2014 wurde mit der an Bord befindlichen Kamera OSIRIS das erste Foto vom noch ca. 5 Millionen Kilometer entfernten Kometen geschossen. Ab Mai sind noch mehrere Schubmanöver zur genauen Annäherung notwendig (SuW.6/14, S.12).

So komplex ist die Oberfläche des Kerns von Komet Churyumov-Gerasimenko: eine Aufnahme der wissenschaftlichen Kamera OSIRIS – von deren Leistung bisher nur extrem wenig öffentlich zu sehen war – vom 5. September aus 62km Distanz. Die Auflösung beträgt hier 1,1m pro Pixel; links der »Bauch« des Kerns und rechts der »Kopf«.

[ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team
MPS/UPD/LAM/IAA/
SSO/INTA/UPM/DA
SP/IDA]



2. Ein Ozean im Enceladus?

Nach Schwerefeldmessungen mit der Raumsonde Cassini könnte der ca. 500 Kilometer große Saturnmond

3. Doppelstern mit Gravitationslinse.

Im Sternsystem KOI-3278 wird ein sonnenähnlicher Stern von einem Weißen Zwerg umrundet. Zieht dieser von uns aus gesehen vor seinem Zentralstern vorbei, so erscheint dieser geringfügig heller als erwartet, weil die Schwerkraft des Weißen Zwergs als Gravitationslinse das Licht des Sterns verstärkt (SuW.6/14, S.14).

4. Erdähnlicher Planet?

Beim Stern Kepler 186, ein Roter Zwerg der Spektralklasse M, wurde mittels der Transitmethode ein offenbar erdgroßer Planet entdeckt, der sich in 0,4 fachem Abstand Erde-Sonne um seinen Zentralstern bewegt und sich damit in der habitablen Zone aufhält (SuW.6/14, S.16).

5. Das Riesenteleskop GMT.

Die ersten drei der insgesamt sieben Einzelspiegel mit einem Durchmesser von je 8,4 Metern sind bereits gegossen und in der Endfertigung. Im Jahr 2020 soll das Giant Magellan Telescope mit seinem 24,5 Meter Spiegeldurchmesser in Betrieb gehen und eine ca. 10 mal so hohe Auflösung wie das Hubble-Teleskop haben (SuW.6/14, S.16).

6. Kleinplanet Chariklo hat Ringe.

Die Beobachtung der Bedeckung eines 12,4 mag großen Sterns durch den ca. 250 Kilometer großen Kleinplaneten Chariklo mit acht verschiedenen Teleskopen auf der Südhalbkugel ergab ein erstaunliches Ergebnis. Der zur Objektgruppe der Zentauren gehörende und erst 2007 entdeckte Planet ist von einem Ringsystem aus zwei

schmalen und unterschiedlich dichten Ringen umgeben (SuW.6/14, S.18).

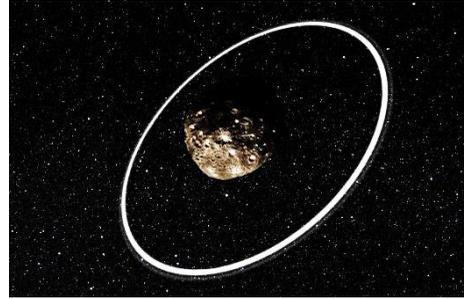


Imagen artística de Chariklo y sus anillos / Crédito: ESO

7. Ein rasend rotierendes Schwarzes Loch.

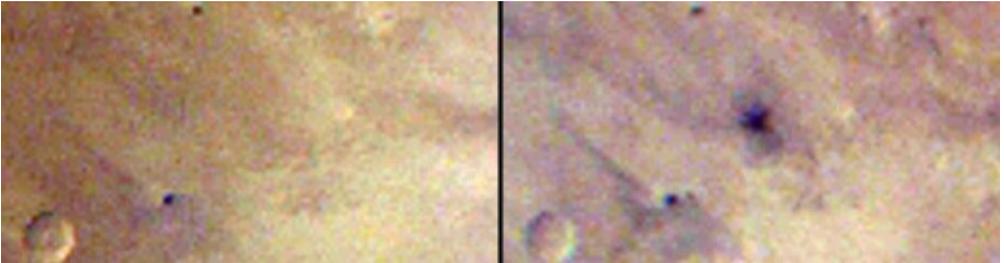
US-Astronomen haben den Aktiven Galaktischen Kern (AGN) einer sechs Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxie beobachtet, der durch einen Gravitationslinseneffekt einer Vordergrundgalaxie spektroskopisch untersucht werden konnte. Das im Zentrum der Galaxie befindliche Schwarze Loch mit ca. 200 Millionen Sonnenmassen wird von der Akkretionsscheibe derart mit Materie befeuert, sodass das Schwarze Loch mit erstaunlichen 87 % des überhaupt zulässigen Spins rotiert (SaT.6/14, S.12).

8. Der reinste Stern.

Australische Astronomen haben im Sternbild Kleine Wasserschlange den 6000 Lichtjahre entfernten reinsten jemals beobachteten Stern aufgefunden, der 15 Millionen mal weniger Eisen als unsere Sonne enthält. Er muss folglich kurz nach dem Urknall entstanden sein, als das Universum nur aus Wasserstoff, Helium und Spuren Lithium bestand (SaT.6/14, S.16).

9. Neuer Krater auf dem Mars.

Im Zeitraum vom 27. auf den 28. März 2012 entstand auf dem Roten Planet ein Krater mit einem Durchmesser von immerhin 50 Metern. Er wurde auf Fotos der Raumsonde Mars Reconnaissance Orbiter entdeckt, die im Abstand von einem Tag gemacht worden waren (SuW.7/14, S.14).



Auf den Aufnahmen der MACI-Kamera, erstellt am Nachmittag des 27. März 2012 lokaler Marszeit (links) und rund 24 Stunden später ist erkennbar, dass sich in der Zwischenzeit eine neue Oberflächenformation gebildet hat.

(Bild: NASA, JPL-Caltech, Malin Space Science Systems)

10. Ein seltsamer Pulsar.

UK-Astronomen haben den Pulsar PSR JO738-4042 mit Radioteleskopen in Australien und Südafrika über einen Zeitraum von 1988 – 2012 beobachtet. Im September 2005 reduzierte der Pulsar abrupt seine Umdrehungsrate. Es erscheint möglich, dass ein nach der Supernova übrig gebliebener Asteroid dem Neutronenstern zu nahe gekommen ist und nach Verdampfen sein Magnetfeld und damit seine Umdrehungsrate beeinflusst hat (SaT.6/14, S.16).

11. Ein Stern aus der solaren Urwolke.

Möglicherweise ist der Stern HD 162826 im Sternbild Herkules ein Geschwisterstern unserer Sonne. Darauf weisen spektroskopische Analysen und

Untersuchungen seiner Bewegung über den Himmel hin. HD 162826 hat bei den Gehalten seiner Spurenstoffe wie Eisen, Natrium, Aluminium, Barium und Vanadin praktisch die gleiche Zusammensetzung wie unsere Sonne. Auch seine Bahn um das Zentrum der Milchstraße legt einen gemeinsamen Ursprung nahe (SuW.7/14, S.14).

12. Metallische Asteroiden sind kälter.

Durch Untersuchungen mit dem Welt- raumteleskop WISE (Wide-Field Infra- red Survey Explorer) konnten Wissen- schaftler der DLR nachweisen, dass metallische Asteroiden durch ihre schwächere Infrarotstrahlung relativ leicht erkennbar sind. Dies deutet da- rauf hin, dass es vielmehr metallische Objekte im Sonnensystem gibt, als bisher bekannt. Mehrere Privatunter- nehmen in den USA haben auf Grund der immer knapper werdenden Recourcen an wichtigen Hightech- Metallen daher vor, den erdnahen Weltraum nach solchen Asteroiden zu durchforsten (SuW.7/14, S.22).

13. Die Ergebnisse von LADEE.

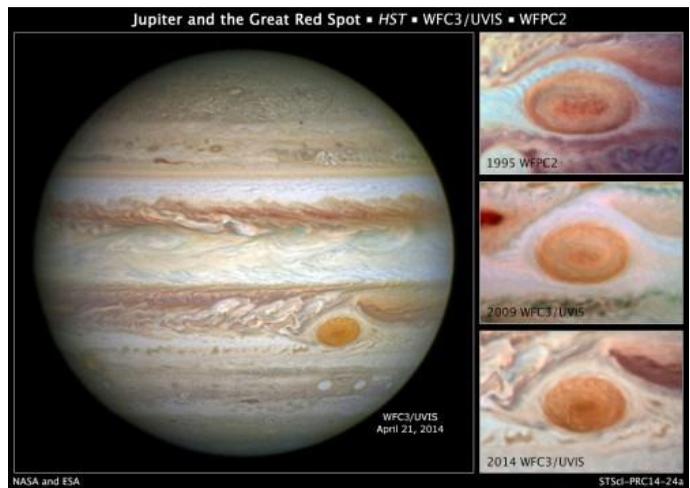
Die im September 2013 von der NASA gestartete LADEE-Sonde (Lunar Atmo- sphere Dust Environment Explorer) ist Mitte April 2014 auf der Oberfläche der Rückseite des Mondes zerschellt. Die Sonde hat den Mond in einer Hö- he von 20 – 150 Kilometer umkreist und dabei Messungen von Staub- und Gasemissionen gemacht. Gefunden wurden Heli- um, Neon, Argon und mineralische Partikel mit Magnesium- , Alumi- ni- um- , Titan- und Sauer- stoff-Atomen. Diese wer- den offenbar durch den Einfall von meteoriti- schem Material auf die Mondoberfläche in die ultradünne Mondat- mosphäre transportiert (SaT.7/14, S.15).

14. Dunkle Materie.

US-Astrophysiker vermuten, dass ein Überschuss der aus dem 5000 Licht- jahre umfassenden Kern der Milch- straße emittierten Gammastrahlen nicht den eventuell vorhandenen Pul- saren zugeordnet werden kann, son- dern aus der Annihilation von Teilchen der Dunklen Materie stammt. Der Massenbereich dieser Partikel könnte in der Größenordnung von 31 – 40 GeV und damit in Zukunft im Bereich der Nachweisgrenze vom Large Had- ron Collider liegen (SaT.7/14, S.15).

15. Der Große Rote Fleck schrumpft.

Hatte der Große Rote Fleck auf der Oberfläche vom Jupiter in früheren Jahren noch eine Längsausdehnung von ca. 40.000 Kilometer, so ist er bis zur Opposition 2013/14 bis auf 15.900 Kilometer geschrumpft. Zur Zeit der Voyager-Passagen betrug die Windgeschwindigkeit 120 m/s und sie liegt heute bei ca. 144 m/s (SaT.7/14, S.16).



16. Das Ende von Messenger in Sicht.

Die US-Raumsonde Messenger befindet sich im letzten Abschnitt ihrer Mission, nachdem ein Schubmanöver ihre Bahnhöhe relativ zum Merkur angepasst hat. Die Sonde wird den sonnennächsten Planeten nun immer näher kommen und am 28. März 2015 auf seiner Oberfläche zerschellen (SuW.8/14, S.16).

17. ALMA ist komplett.

Am 13. Juni 2014 wurde in Chile die letzte der insgesamt 66 Antennen des Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array installiert. Damit erreicht ALMA nun die volle räumliche Auflösung und Empfindlichkeit (SuW.8/14, S.16).

18. Zwei Exoplaneten um Kapteyns Stern.

Den 12,7 Lichtjahren von uns entfernten Roten Zwerg Kapteyn umkreisen offenbar zwei Planeten vom Typ Supererde. Der innere der beiden Körper kommt auf 4,8 Erdmassen und befindet sich in einer engen habitablen Zone, wobei er für einen Umlauf 49 Tage benötigt. Kapteyn stammt aus dem kugelförmigen Halo unserer Milchstraße und hat ein Alter von ca. 11,5 Milliarden Jahre. Er war mit hoher Wahrscheinlichkeit Teil einer Zwerggalaxie, die vor einigen 100 Millionen Jahren vom Milchstraßensystem eingefangen und durch dessen Schwerkraft auseinander gerissen wurde (SuW.8/14, S.16).

19. Ein Stern als Röntgenpulsar.

Der ca. 1500 Lichtjahren von uns entfernte Stern Xi¹ Canis Majoris gibt der Wissenschaft nach Beobachtungen mit dem ESA-Satelliten XMM-Newton Rätsel auf. Xi¹ mit der 15fachen Sonnenmasse und Spektraltyp B besitzt ein au-

ßerordentlich starkes Magnetfeld und zeigt mit verblüffender Regelmäßigkeit sekundengenau alle fünf Stunden einen Röntgenpuls.



Dieses Foto zeigt die letzte der insgesamt 66 Antennen für das ALMA-Teleskop kurz bevor diese an das ALMA-Observatorium übergeben wurde.

(Bild: ESO, C. Pontoni)

Offenbar sind Stoßwellen im Magnetfeld des Sterns dafür verantwortlich (SuW.8/14, S.18).

20. Nachweis von Gravitationswellen.

Die BICEP-2 Kollaboration, die mit dem vermeintlichen Fund ursprünglicher Gravitationswellen in der Kosmischen Hintergrundstrahlung Schlagzeilen machte, zieht in ihrer ersten Fachveröffentlichung nun die Möglichkeit eines Irrtums in Betracht. Nach ersten Mitteilungen der Planck-Kollaboration könnte der Hauptteil der Gravitationswellen-Signale vom Staub der Milchstraße stammen. Klarheit wird im Oktober erwartet, wenn die Ergebnisse der Planck-Mission zu Polarisationen in der Kosmischen Hintergrundstrahlung veröffentlicht werden sollen (SuW.8/14, S.24).

21. SKA-Projekt ohne deutsche Beteiligung.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat der SKA-Organisation mitgeteilt, dass sich Deutschland nicht, wie bislang geplant, am Bau und Betrieb vom SKA (Square Kilometer Array) beteiligen wird. Das SKA wird ein Radioteleskop der Superlative, soll in Südafrika und Australien installiert werden und im endgültigen Ausbau stolze 6,5 Milliarden Euro kosten. Die Empfindlichkeit der Anlage soll auf das 100 fache im Vergleich zu bestehenden Radioteleskopen gesteigert sein und der Suche nach ersten Strukturen im frühen Universum dienen und nach der Natur der Dunklen Materie und Gravitationswellen fänden (SuW.8/14, S.20).

22. Frische Energie für Mars-Rover Opportunity.

Starke Winde, die Mitte März über den Endeavour-Krater wehten, haben fast sämtlichen Staub von den Solarpanelen des seit 10 Jahren auf dem Mars herumfahrenden Rovers Opportunity geblasen, sodass seine elektrische Leistung sich von 375 auf 620 Wattstunden pro Tag erhöht hat



South Pole Telescope (links) und BICEP2 (rechts) in der Amundsen-Scott-Station, Dark Sector Lab (Wikipedia)

(SaT.8/14, S.16).

23. Letzte Zuckungen von SAO 244567.

Astronomen haben den jüngsten bekannten Planetarischen Nebel, den Stachelrochen-Nebel, genauer unter die Lupe genommen. Betrug die Temperatur vom sterbenden Zentralstern 1971 noch 21.000 Kelvin, so lag sie 2002 bei bereits 60.000 Kelvin. Ursache hierfür dürfte das Einsetzen der Helium-Fusion zu Kohlenstoff (Helium-Flash) sein. Von 1988 bis 2002 hat sich auch die Ausdehnungsgeschwindigkeit des Nebels von 1800 km/s auf 2800 km/s erhöht (SaT.8/14, S.14).



Stachelrochen-Nebel

SuW. : Sterne und Weltraum

SaT. : Sky and Telescope

Termine, Veranstaltungen u. Vortragsreihen der VKS

Stand: 26. September 2014

Kurzfristige Termine und Änderungen entnehmt bitte unserer Homepage
<http://www.vks-krefeld.de>

Beginn der Vorträge in der Sternwarte jeweils 20:30 Uhr
(Wer einen Vortrag halten möchte, bitte bei Rainer Gorissen melden!)

Oktober 2014

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|--|
| Fr. 17.10. | 20:30 Uhr | Grundlagen der Astronomie
Rainer Gorissen - Sternwarte |
| Fr. – So. | 17.-19.10. | VKS-Fahrt in die Eifel nach Dasburg
Wer mitfahren will, bitte in der Sternwarte eintragen |
| Mo.
20.10.2014- | 20:00 Uhr –
21:30 Uhr | Orientierung am Sternenhimmel

Klaus-Michael Köppl - Sternwarte |
| Mo.
01.12.2014 | | Grundlagen-Workshop mit praktischen Übungen in Zusammenarbeit mit der Vereinigung der Krefelder Sternfreunde. Die Teilnehmenden erlernen den Umgang mit Sternenkarten und das Aufsuchen von Sternbildern und Planeten. Darüber hinaus werden die Bewegungsabläufe am Himmel studiert.
Kosten: 34,40 EUR |
| Di. 21.10. | 19:30 Uhr –
21:00 Uhr | Unsere Sonne: Der Stern, von dem wir leben

Dr. Wolfgang Verbeek, VHS Haus Krefeld
Kosten: 5,00 EUR |
| Mi. 29.10. | 19:00Uhr | Die „Rollende Sternwarte“
GS Vinnhoferschule, Pappelallee 20, Willich-Neersen |
| Do. 30.10. | 18:30Uhr | Die „Rollende Sternwarte“
KiTa Lüderstraße, Krefeld |

November 2014

- Di. 04.11. 18:00Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
KITA St. Clemens Krefeld-Fischeln
- Fr. 07.11. 18:30Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
Pestalozzischule Krefeld, Hülsenerstraße
- Fr. 14.11. 20:30 Uhr **Grundlagen der Astronomie**
Rainer Gorissen - Sternwarte
- Fr. 21.11. 20:30 Uhr **Einfache und anspruchsvollere Beobachtungsobjekte im 4. Quartal**
Gert Külkens, Stephan Küppers – Sternwarte
- Fr. 28.11. 18:30Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
Jugendzentrum St. Tönis
- Fr. 28.11. 20:30 Uhr **Sonnenteleskope im Weltraum**
Klaus W. Bubeck & Rainer Gorissen, Sternwarte

Dezember 2014

- Mo. 01.12. 18:30Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
GS an der Burg, Krefeld-Hüls
- Di. 02.12. 18:30Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
GS an der Burg, Krefeld-Hüls
- Di. 03.12. 18:30Uhr **Die „Rollende Sternwarte“**
KiTa am Hauser Hof
- Sa. 06.12. 15:00 Uhr **Adventskaffee**
in der Sternwarte, Krefeld-Linn, Danziger Platz.
Bitte wenn möglich Kaffee, Kuchen etc. mitbringen.
Geschirr und Besteck stehen zur Verfügung.
- Di. 16.12. 19:30 Uhr-
21:00 Uhr **Rendezvous mit einem Kometen**
Die Rosetta Mission
Prof. Dr. Berndt Feuerbacher, VHS Haus Krefeld
Kosten: 5,00 EUR
- Fr. 19.12. 20:30 Uhr **„kosmologischer“ Jahresabschluss**
Rainer Gorissen – Sternwarte