

Titelbild:

## MERKURTRANSIT AM MONTAG, 9. MAI 2016

Aufnahmen von Martin Federspiel auf Teneriffa  
mit Meade 8" SC-Teleskop

*Canon EOS digitale Spiegelreflexkamera und DMK21*

## RADIOASTRONOMIE — KANN MAN DIE SONNE HÖREN? SCHÜLER EXPERIMENTIEREN ZU JUGEND FORSCHT — PROJEKT 2015/16

Grundschule Kollmarsreute/Emmendingen  
Markus Paul

- »Kann man die Sonne hören?«
- »Sicher nicht«, dachten wir!

Wir, Theresia und Henry aus der vierten Klasse der Grundschule, dachten, dass wir die Sonne fühlen und sehen können. Unser Radio empfängt aber auch irgendetwas, was wir nicht sehen, hören oder fühlen können. Wir bräuchten eine Antenne, wie ein Radio oder ein Fernseher und vielleicht könnten wir dann etwas von der Sonne hören. Wir bauen ein kleines Radioteleskop zur Erfassung der Radiostrahlung. Das Sonnenrauschen möchten wir nachweisen und auf Grafiken zeigen. Eine kostengünstige Ausrüstung ist ein Satellitenspiegel zum Empfang vom Astra-Satelliten für das Fernsehen. Mit einem Satfinder als Detektor und daran ein Multimeter angeschlossen, werden wir das Sonnenrauschen nachweisen!

### Das elektromagnetische Spektrum

Wir Menschen sehen nur einen kleinen Teil

des elektromagnetischen Spektrums – das Licht. Radiowellen empfangen wir mit dem Radio, Handy, Internet (WLAN), Radar und vielem mehr. Radiowellen sind lange Wellen, die zwischen 1cm und 100 km liegen. Empfangen werden Radiowellen mit Antennen, die Größe der Antenne hängt von der Wellenlänge ab. Die Sonne ist ein »Breitbandstrahler« und strahlt auf jeder Frequenz.

### Das LNB – die Antenne – und seine Funktionsweise

An einer Satellitenschüssel befindet sich eine Antenne (LNB), um Radiowellen zu empfangen. Das LNB beinhaltet einen Filter, einen Verstärker und einen Mischer. Dieser regelt das Radiosignal von 12,7 – 12,75 Ghz auf 950 –2150 Mhz runter, da im Gigaherzbereich zu viele Verluste der Radiowellen wären. Nach dem Mischer gelangen nun die Radiowellen zu einer

kleinen Stabantenne. Die Schüssel bündelt die Radiowellen zum LNB. Als Detektor verwenden wir einen analogen Satfinder, der normalerweise zum Auffinden von TV-Satelliten verwendet wird, um die Satellitenschüssel auf dem Dach eines Hauses richtig auszurichten.

Das Radioteleskop muss sich in allen Himmelsrichtungen zur Sonne ausrichten lassen, dazu wird es auf eine Teleskopmontierung aufmontiert. Das LNB der Satellitenschüssel verbinden wir mit einem Koaxkabel mit dem Satfinder. Die Stromversorgung für das LNB und den Satfinder wird mit einem 12V-Netzteil realisiert. Dies wird am Receiverausgang angeschlossen (rechter Anschluss, Pluspol innen, Masse außen), der Receiver liefert normalerweise auch auf diesem Weg die Versorgungsspannung.



Bild 1: Aufbau der Satellitenschüssel auf dem Schauinsland

Jedes Objekt, das Wärme abstrahlt, sendet diese als elektromagnetische Wellen in den Raum ab. Da unser Körper auch Wärme abstrahlt, müsste diese dann auch messbar sein. Im Satfinder werden die hörbar gemessenen Radiowellen in Gleichstrom umgewandelt. Wir können mit einem Multimeter die Spannung messen, dazu müssen wir nur die zwei Anschlüsse des Anzeigeinstrumentes innen mit einem Spannungsmesser verbinden. An das Anzeigeinstrument im Inneren des Satfinders löten wir zwei Kabel direkt an, an das andere Ende der angelöteten Kabel befestigten wir zwei Bananenstecker, die im Anschluss in das Multimeter gesteckt werden. Idealerweise verwendet man ein Multimeter mit USB Anschluss, damit können die Werte im Computer gespeichert werden.



Bild 2: SAT-Finder



Bild 3: Anschluss der Kabel zum Spannungsmesser



## Messung mit dem Radioteleskop

Das Universum strahlt mit einer Temperatur von  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dies entspricht genau  $0\text{ K}$  (Kelvin). Da Objekte auf unserer Erde wärmer sind, sollte bei den Messversuchen – Richtung Himmel, dann auf das strahlende Objekt – die Anzeige vom Satfinder nach oben ausschlagen.

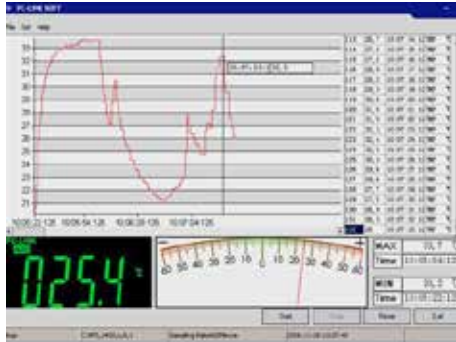


Bild 4: Aufzeichnung der Daten im PC

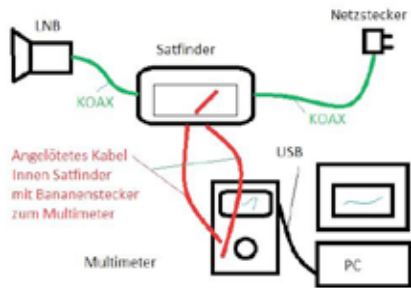


Bild 5: Schaltplan der Anordnung

## Messung von Wärmestrahlung

Jedes Objekt, das Wärme abstrahlt, sendet diese als elektromagnetische Welle in den Raum ab. Da unser Körper auch Wärme abstrahlt, müsste diese dann auch messbar sein. Da Objekte auf unserer Erde wärmer sind, sollte bei den Messversuchen – Richtung Himmel, dann auf das strahlende Objekt – die Anzeige vom Satfinder nach oben ausschlagen.

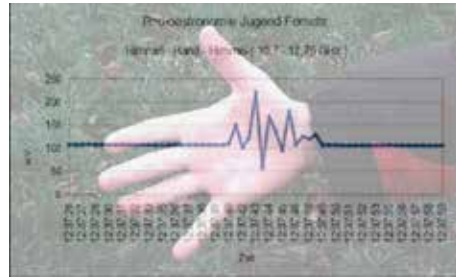


Bild 6: Wärmestrahlung der Hand

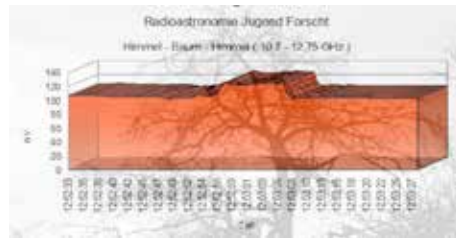


Bild 7: Baum vor dem Himmelshintergrund

## Messung der Sonne mit dem Radioteleskop

Wir stellten die Sonne so ein, dass der Schatten des LNB auf der Schüssel zu sehen war und der Satfinder maximal ausschlug. Nun drehten wir die Schüssel so weit zurück, dass die Anzeige vom Satfinder wieder nach unten ging. Wir zeichneten nun über die Multimetersoftware die Sonne auf und nutzten die natürliche Erdrotation aus. Der Schatten vom LNB wanderte nun Richtung Schüsselmitte und die Anzeige vom Satfinder ging nach oben. Die Auswertung am Computer zeigte uns nun einen schönen Graphen des Sonnendurchgangs mit einem Anstieg des Pegels im mV-Bereich.

Auch die anderen Wellen des elektromagnetischen Spektrums werden durch Großteleskope im All zu Bildern umgewandelt. Diese Bilder werden überlagert und man erhält phantastisch große Fotos von Objekte im Universum.

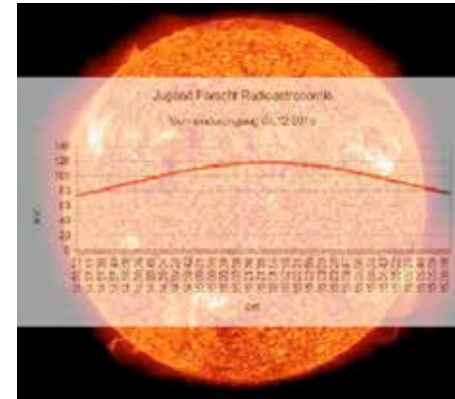


Bild 8: Emission der Sonne

Galaxien und Nebel, die so mit unserem Auge nicht sichtbar sind, sehen plötzlich ganz anders aus und werden riesig. Unser sichtbares und unsichtbares Universum – wer weiß, was wir Menschen noch alles entdecken. Die Zukunft wird es uns zeigen.

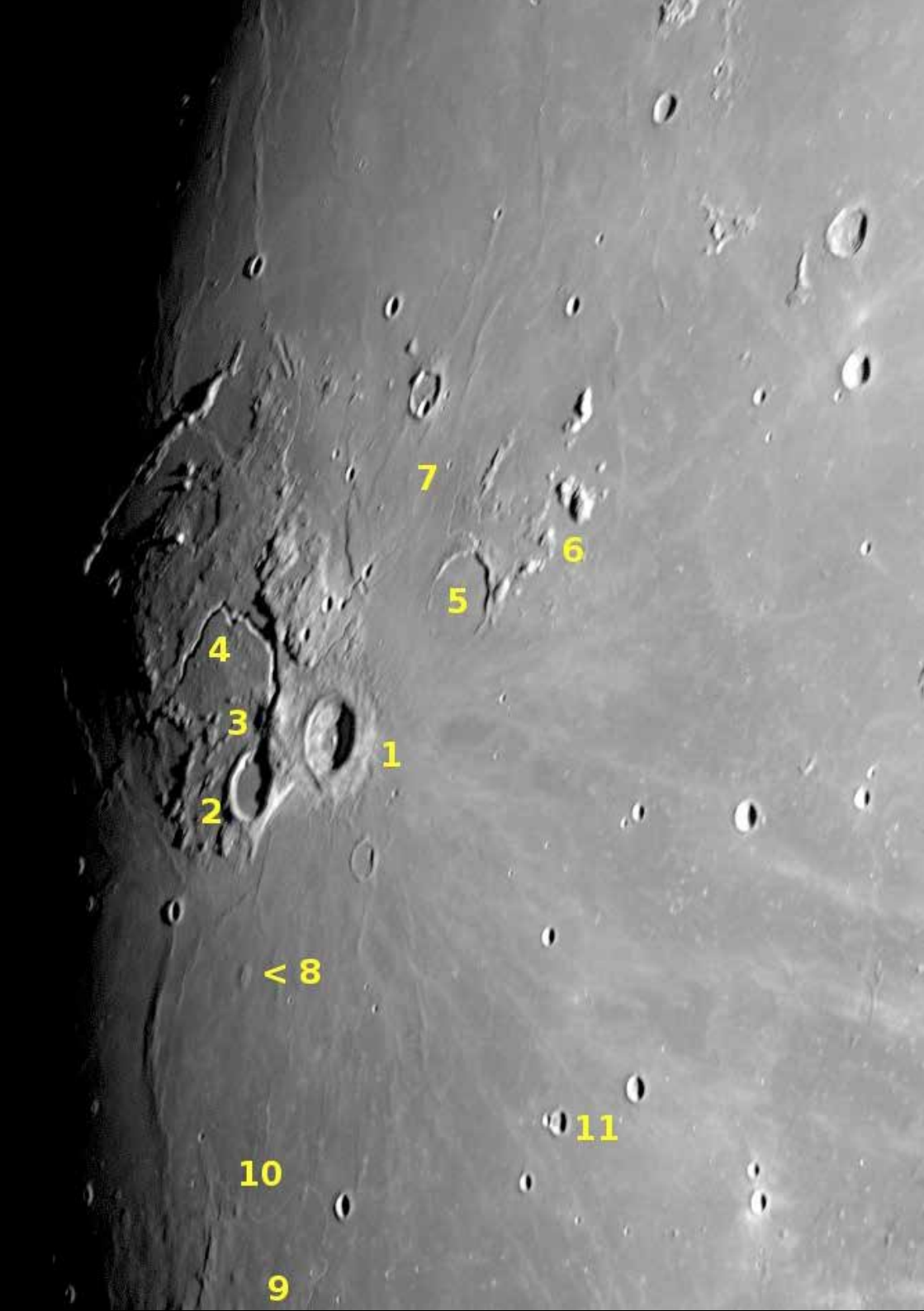
Wir werden weiter forschen...

## DAS ARISTARCH-PLATEAU

### Martin Federspiel

Etwa drei Tage vor Vollmond geht über einer besonders interessanten Gegend im „Ozean der Stürme“ (lat. Oceanus Procellarum) auf dem Mond die Sonne auf. Aus den verhältnismäßig eintönigen Weiten des erstarrten Lava-Meers ragt ein ca.  $170 \times 200\text{ km}$  großes und bis zu  $2\text{ km}$  hohes Plateau heraus, das in verschiedener Hinsicht einzigartig ist. Zwei benachbarte Krater ziehen den ersten Blick auf sich: **Aristarch**

(1) und **Herodot** (2). Aristarch ist vor etwa  $500\text{ Mio.}$  Jahren entstanden und damit recht jung. Wie es sich für einen komplexen Mondkrater mit  $40\text{ km}$  Durchmesser gehört, zeigt er einen Zentralberg und einen terrassierten Kraterrand. Die Terrassen sind entstanden, als Teile des Kraterrands nach dem Einschlag nach unten abgerutscht sind.



Das Innere von Aristarch gehört zu den hellsten Gebieten auf dem Mond, was bereits auffällt, wenn der Mond nur durch den Erdschein beleuchtet ist. Durch den Einschlag wurde tiefer liegendes »frisches« Gestein freigelegt, das sich noch nicht durch den Einfluss von Mikrometeoriten und kosmischer Strahlung dunkel verfärbt hat. Auf dem nebenstehenden Bild wurde die Helligkeit durch Bildverarbeitung stark reduziert, dass der Krater im Vergleich zur dunkleren Umgebung nicht überbelichtet erscheint. Die unmittelbare Umgebung von Aristarch erscheint etwas unscharf und anders strukturiert als das restliche Plateau – hier war das Gestein durch den Einschlag aufgeschmolzen.

**Herodot (2)** ist mit 34 km Durchmesser etwas kleiner als Aristarch und deutlich älter als sein prominenter Nachbar. Sein Inneres ist mit Lava gefüllt. Nördlich von Herodot liegt eine 9 km weite Öffnung vulkanischen Ursprungs, der sogenannte **Kobra-Kopf (3)**, der dann in das 160 km lange, gewundene **Schröter-Tal (4)** übergeht. Vor knapp 4 Mrd. Jahren ist Lava aus dem Kobra-Kopf ausgetreten und unterirdisch durch einen Kanal geflossen. Später ist die Decke dieses Lava-Kanals eingestürzt und so das heutige Schröter-Tal entstanden. Einige Mondbeobachter berichten von vorübergehenden Verfärbungen bei Aristarch und in der Umgebung, die – falls sie real sind – auf anhaltende vulkanische Aktivität in dieser Region hindeuten könnten.

Auf den ersten Blick erscheint die Mondoberfläche ziemlich grau. Beim Aristarch-Plateau kann man jedoch bei genauerem Hinsehen am Fernrohr feine Farbunterschiede wahrnehmen (nicht auf dem nebenstehenden Schwarz-Weiß-Bild). Besonders deutlich treten die Far-

bdifferenzen auf einem farbverstärkten Foto zu Tage (siehe z.B. das Foto von Mario Weigand bei <http://www.skytrip.de/monvid349.htm>). Aristarch und seine unmittelbare Umgebung erscheinen bläulich, das Plateau schimmert durch eisenreiche Verbindungen rot-braun, die Lava-Basalt-Massen des umgebenden Oceanus Procellarum je nach Titan-Anteil grau bis rötlich (dann sind sie arm an Titan).

Nordöstlich von Aristarch liegt der Krater **Prinz (5)** teilweise in den Lava-Massen des Oceanus Procellarum verborgen. Aus dem erstarrten Lava-Meer ragen die **Harbinger-Berge (6)** heraus. In der Umgebung findet man zahlreiche kleinere **Rillen (7)**, durch die einst wohl auch Lava geflossen ist.

Südlich von Herodot stoßen wir auf ein weiteres Relikt früherer vulkanischer Aktivität, den **Dom Herodot (8)**. Das ist ein kleiner Schildvulkan mit Gipfelkrater, aus dem einst Lava in die Umgebung geflossen ist.

Noch weiter südlich liegt der Krater Marius (nicht mehr im Bild), der von weiteren **Domen (9)** und der **Marius-Rille (10)** umgeben ist.

Bemerkenswert ist auch noch der Doppelkrater **Bessarion B (11)**, dessen Kraterwand dort auffällig dunkel verfärbt ist, wo sich der kleinere Nebenkrater anschließt.

Meine Einsichten zur Interpretation der verschiedenen Mondlandschaften verdanke ich dem amerikanischen Geologen und Planetologen Charles A. Wood, insbesondere seinem Buch **The Modern Moon** (Sky Publishing Corporation, 2003) und der von ihm betreuten Internetseite **Lunar Photo of the Day** (<http://www2.lpod.org>).

Bildbearbeitung erfolgte mit AviStack2.

IC 1805 mit 3nm H-Alpha Filter



IC 1805 mit 12nm H-Alpha Filter





## DER UNTERSCHIED

### Fotografien auf Seiten 8 und 9, Ulrich Schüly

Seit einem Jahr mache ich bevorzugt Deep-Sky Bilder von Nebeln der Milchstrasse mit einem 3 Nanometer H-Alpha Filter von Custom Scientific. Ich habe auch einen H-Alpha Filter mit 12 Nanometer Durchlassbreite von Astronomik, verzichte aber zunehmend auf diesen, denn das 3 nm Filter lässt weit kleinere Strukturen sichtbar werden wie die beigefügten Bilder von IC 1805 zeigen. Bei 3 nm kommt aber weit weniger Licht durch das Filter als bei 12 nm, sodass man den Nachteil sehr viel längerer Belichtungszeit in Kauf nehmen muss, wenn man kein besonders optisch schnelles Teleskop verwendet. Bei mir ist es ein Megrez Apochromat mit 72 mm Durchmesser, dessen TeleVue 0,8x Korrektor es auf 345 mm Brennweite herunterbringt und daher auf f 4,8. Ursprünglich hatte es 420 mm Brennweite und damit f 6, wie die meisten Apochromaten.

Trotz seiner verkürzten Brennweite belichte ich pro Bild mit dem 3 nm Filter eine ganze Stunde. Das ist extrem lang, denn mit dem 12 nm Filter reicht eine halbe Stunde aus.

Bei meiner Umstellung auf das 3 nm Filter im letzten Jahr ist es dazu gekommen, dass ich den Herznebel Sharpless 190 oder IC 1805 mit beiden Filtern gleich lang aufnehmen konnte. Acht Stunden. Dass ich tatsächlich beide Bilder 8 Stunden lang belichtet habe, ist eine Besonderheit, die sich mehr oder weniger unabsichtlich ereignet hat und die ich nicht im Vorhinein geplant hatte. Denn ist es vorstellbar, dass man acht Stunden für eine 3 nm Aufnahme des Nebels zubringt und danach freiwillig nochmal die gleiche Zeit mit einem groberen 12 nm Filter um den Unterschied zu sehen? So neugierig

kann man eigentlich nicht sein, dass man diese zweiten acht Stunden Zeit freiwillig investieren würde. Es wären ja mehrere Nächte. Bei mir traf das bei diesem Objekt jedoch zu, weil ich ja gerade von 12 nm auf 3 nm umstellte und daher die 12 nm Bilder schon hatte. Da habe ich die Zeit nochmal investiert um ein besseres Bild zu bekommen.

Mit den beiden Bildern ergibt sich nun die Möglichkeit des direkten Vergleichs (wie Sie ihn nach Aufschlagen des Heftes nun ebenfalls durchführen können). Besonders begeistert ist die extrem feine und gut sichtbare Struktur des Nebels im 3 nm Bild. Sie kommt so gut zur Geltung, weil die Sterne so „zurückhaltend klein“ geworden sind. Es kommt eben bei 3 nm auch nur sehr wenig Sternenlicht durch. Das Sternenlicht stört beim 12 nm eigentlich extrem, aber vor allem, weil man es im Vergleich zum 3 nm Bild sieht, wie in diesem seltenen Fall der beiden Bilder. Nimmt man immer 12 nm Bilder auf, fällt dieser Unterschied nicht auf. Zumindest ist es mir immer so ergangen. Üblicherweise ist man froh, überhaupt mit Ha aufzunehmen, also auch mit 12 nm, denn nur so werden bei diesen Nebeln die feinen Strukturen sichtbar. Man ist mit 12 Nanometern zufrieden.

Es ist aber für mich immer wünschenswert, so wenig „störendes“ Sternenlicht wie möglich und so viele Strukturen des Nebels wie erreichbar sichtbar zu machen. Das 3 nm Filter ist hier weit überlegen. Noch feiner und mit noch weniger Nanometer Durchlass ist die Astrofotografie kaum möglich, denn dann wäre

ja noch weit mehr Belichtungszeit notwendig, um überhaupt etwas sichtbar zu machen, bei dem äußerst wenigen Licht, das dann noch durchkommen kann.

Schon jetzt ist es eine Herausforderung, eine ganze Stunde für ein Bild zu belichten. Man braucht ja eine Montierung, die dieses leistet und das Bild nicht durch Ungenauigkeit verschwimmen lässt. Die Gabelmontierung in der Ostkuppel der Sternfreunde Breisgau e.V. kann es, ich gehe daher bevorzugt dorthin.

Und man braucht etwas Glück. Es darf ja die ganze Stunde lang kein Flugzeug vor dem Teleskopbildfeld durchfliegen, sonst hat man einen fetten Streifen im Bild, vielleicht mitten in der interessanten Region, wie hier im Zentrum des Nebels Sharpless 190 oder IC 1805, das

einer Puppe ähnlich sieht. Ein 10-Minutenbild löschen weil ein Streifen vorhanden ist, ist tolerierbar, denn man hat ja viele davon. Aber ein Bild von einer Stunde löschen, wenn man den ganzen Abend lang nur drei aufgenommen hat? Oder im Sommer nur zwei Stunden aufgenommen hat, weil es einfach nicht lang genug dunkel war? Das ist kaum tolerabel.

Das ist mir bisher nicht passiert. Und das ist erstaunlich, denn ich habe über die Jahre viele Bilder mit Flugstreifen angesammelt. Woran kann es liegen? Ich gehe mal davon aus, dass die Flieger tatsächlich auch durch das Bild geflogen sind, bei 3 nm aber kaum Spuren hinterlassen. Sie sind ja nur ganz kurz im Bild, wenige Sekunden. Ich bin aber keinesfalls sicher, dass das wirklich so ist. Wie dem auch sei, ein bisschen Glück darf man ja haben.

## KANN MAN NEUTRINOS SEHEN?

### Peter Dietrich

Als ich zum ersten mal etwas über Neutrino-detektoren gehört habe, die Lichtblitze detektieren, die durch Neutrinos verursacht werden, kam mir eine Idee. Wie wäre es, wenn man diese Lichtblitze auch sehen könnte, wenn ein Neutrino mit einem Atom in meinem Auge reagiert. Ähnlich ergeht es Astronauten, die bei geschlossenen Augen, allerdings durch kosmische Teilchen erzeugte, Lichtblitze sehen. Pro Sekunde und  $\text{cm}^2$  durchfluten uns 65 Milliarden Neutrinos mit unterschiedlichen Energien. Diese kommen hauptsächlich aus der Sonne, und liefern den Beweis, daß die Theorien der Physiker über die Kernfusionsprozesse dort richtig sind. Viele Neutrinos kommen aus Kernkraft-



werken oder aus dem Erdinneren, und deuten auf radioaktive Zerfälle hin. Wieder andere kommen aus der Erdatmosphäre, dort werden sie in Wechselwirkungen der kosmischen Strahlung mit der Erdatmosphäre erzeugt. Die energiereichsten Neutrinos allerdings kommen direkt aus dem All und stammen z.B. von Supernovae und ähnlichen Ereignissen ab.

Die ersten Neutrinodetektoren wurden mit Hilfe riesiger Tanks in der Homestake Miene in den USA, gefüllt mit Tetrachlorethylen, realisiert. Darin konnte es sein, daß ein Elektron-Neutrino ein Chlor-37- zu einem Argon-37-Atom und einem Elektron umwandelt. Die Energieschwelle lag aber so hoch, daß dabei keine solaren, niederenergetischen Neutrinos ins Netz gingen, nur hochenergetische aus dem fernen Kosmos. Und da dabei keine Photonen emittiert werden, scheidet dieser Prozess leider aus.

Anders beim Detektor Super-Kamiokande in Japan, dort werden in einem Tank mit 50.000 m<sup>3</sup> Wasser Neutrinoereignisse detektiert. Hierbei wird ein Lichtblitz erzeugt, wenn ein Elektron-Neutrino mit einem Elektron oder einem Atomkern wechselwirkt. Diese Cherenkov Strahlung beruht darauf, daß, fast lichtschnelle, Teilchen schneller als das Licht im Wasser sind, da die Lichtgeschwindigkeit dort um den Faktor der Lichtbrechung langsamer ist. Diese Lichtblitze werden mit Hilfe von über elftausend Photomultipliern verstärkt und gemessen. Dieser Vorgang sollte auch in meinem Auge stattfinden, natürlich viel seltener. Die durchschnittliche Rate bei Kamiokande beträgt etwa 8 Ereignisse pro Tag, umgerechnet auf das Durchschnittsauge mit etwa 5g Wasser, wären das etwa 16 Ereignisse alle zehn Milliarden Jahre.

Selbst wenn ich meine Ernährung komplett umstelle würde, muss ich doch einsehen, daß ich nicht so lange warten könnte. Aber wie sieht das mit der gesamten Weltbevölkerung aus? Bei 7,5 Milliarden Menschen wäre das Gesamtvolumen der Augen etwa 75.000 m<sup>3</sup>, demnach wären das 12 Ereignisse am Tag, also doch ein realistischer Wert? Jetzt wäre nur noch zu klären, ob ein menschliches Auge solch

einen Neutrino-Lichtblitz sehen kann.

Das Auge kann etwa 45 Photonen bei einer mittleren Wellenlänge von 500nm erkennen. Das entspricht einer Energie von etwa 112 keV. Die meisten Neutrinos von der Sonne haben typischerweise etwa 10<sup>5</sup>eV, und da auch nicht die gesamte Energie in Licht umgewandelt wird, reicht das nicht. Es gibt ja noch diese viel energiereicheren Neutrinos aus der Atmosphäre oder dem interstellaren Raum, da könnte die Energie auf jeden Fall ausreichen, nur sind die seltener.

Nicht berücksichtigt wurde, daß die Hälfte der Neutrinos von hinten in das Auge eintreffen, und der Lichtkegel nach vorne strahlt, wo keine Netzhaut mehr ist. Ebenfalls erschwerend gilt die Tatsache, daß wir Menschen die wenigste Zeit das Auge bei vollem Bewusstsein geschlossen halten, und das Auge dunkel adaptiert ist.

Aber dennoch, falls jemand einen runden oder elliptischen Lichtblitz sieht, dessen Ursprung nicht zweifelsfrei geklärt werden kann, dann könnte es sich vielleicht doch um solch ein seltenes Ereignis gehandelt haben.

## VORTRÄGE DER STERNENFREUNDE BREISGAU

### WELCHE FARBE HAT EIGENTLICH DIE SONNE?

Vortrag von Stephan Studer, 28. September 2016

Der landläufigen Meinung nach ist die Sonne ein gelber Stern. Aber stimmt das überhaupt? Ist sie abends vielleicht rot? Warum hört man so wenig von grünen Sternen? Kann man Farben eigentlich messen? Der Vortrag versucht diese und ähnliche Fragen zu beantworten.

### DIE GROSSE INDONESISCHE SONNENFINSTERNIS VOM 9. MÄRZ 2016: »CLIMATE IS WHAT YOU EXPECT, WEATHER IS WHAT YOU GET.«

Vortrag, 26. Oktober 2016

Jörg Schoppmeyer zeigt sowohl Eindrücke und Beobachtungsergebnisse von der indonesischen Insel »Pulau Belitung« als auch vom restlichen Verlauf der Sonnenfinsternis.

### »ASTROFOTOGRAFIE BEI DEN SFB«

Vortrag, 30. November 2016

Verschiedene Vereinsmitglieder stellen Astrofotos vor und erläutern, wie sie zustande gekommen sind.

Die Vorträge finden in der Gaststätte des **Eisenbahner Sportvereins Freiburg e. V. (ESV)** immer um **20 Uhr** in der **Kufsteiner Straße 2** statt.

### EINSTEIN UND DIE GRAVITATIONSWELLEN — DER NACHWEIS IST ENDLICH ERBRACHT!

Vortrag von Wolfgang Steinecke

**Bildungswerk Waldkirch** (Gemeindezentrum St. Margarethen, Kirchplatz 7)  
10. Oktober 2016, 20:00-21:30

# WIE WEIT IST ES BIS ZU DEN STERNEN? DIE BESTIMMUNG DER KOSMISCHEN ENTFERNUNGEN

Kurs, Wolfgang Steinecke

Menschen sind bislang nicht weiter als zum Mond gelangt. Trotzdem kennen wir heute die Entfernungen der Sterne und Galaxien - ohne »einen Fuß vor die Tür zu setzen«. Unser Wissen stammt von der ausgesandten Strahlung in Verbindung mit trickreichen Methoden der Astrophysik. Der 3-dimensionale, hierarchische Aufbau des Kosmos ist uns heute weitgehend bekannt. Am Ende steht die ultimative Frage: »Ist das Universum unendlich?« Lassen Sie sich - auf den Spuren des Lichts - in kosmische Weiten entführen.

**5 Abende, mittwochs** (vorauss. ab 12. Oktober 2016, 20:00 — 21:30 Uhr)

**Ort:** Bildungszentrum Freiburg, Landsknechtstr. 4

**Anmeldung:** 0761 / 7086221

## STERNBEOBACHTUNGEN IM SCHWARZWALD mit Markus Paul

Sternführungen von Markus Paul mit Teleskop in Hinterzarten regelmäßig alle 2 Wochen das ganze Jahr. Bei schlechtem Wetter Alternativprogramm »Das Sterntheater« im Kleinplanetarium

Informationen:

[www.sternenfuehrungschwarzwald.jimdo.com](http://www.sternenfuehrungschwarzwald.jimdo.com)

## FÜHRUNGEN IM SONNENOBSERVATORIUM AUF DEM SCHAUINSLAND

Kiepenheuer Institut für Sonnenphysik

Im Sonnenobservatorium auf dem Schauinsland bei Freiburg werden jeweils am »Tag der offenen Tür« Führungen angeboten. Sie finden in den Sommermonaten an jeweils einem Sonntag pro Monat und bei jedem Wetter statt. Sie beginnen zu jeder vollen Stunde zwischen 10:00 und 15:00 Uhr. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich. Die genauen Termine sind zu erfahren unter:

<http://www.kis.uni-freiburg.de/de/observatorien/observatorium-schauinsland/fuehrungen/>

## IMPRESSUM

Mitteilungen der  
Sternfreunde Breisgau e.V.

**Geschäftsstelle:**

Achim Schaller  
Auf dem Buck 30, 79429 Marzell

**Telefon:** 0177 / 6250263

[www.sternfreunde-breisgau.de](http://www.sternfreunde-breisgau.de)  
[info@sternfreunde-breisgau.de](mailto:info@sternfreunde-breisgau.de)

**Bankverbindung:**

**IBAN:** DE38 6809 0000 0002 193000

**BIC:** GENODE61FR1

**Volksbank Freiburg**

Der Verein Sternfreunde Breisgau e.V. ist durch Bescheinigung des Finanzamtes Müllheim vom 02.11.2015, Steuernummer 12180/56414, wegen Förderung gemeinnütziger Zwecke, nämlich der Volks- und Berufsbildung sowie Studentenhilfe auf dem Gebiet der Astronomie, nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG von der Körperschaftsteuer und nach § 3 Nr. 6 GewStG von der Gewerbesteuer befreit und berechtigt, für Spenden und Mitgliedsbeiträge, die ihr zur Verwendung für diese Zwecke zugewendet werden, förmliche Zuwendungsbestätigungen nach § 50 Abs. 1 EStDV auszustellen.

**Gestaltung & Layout:** Aileen Dietrich