

Sternenbote



Das Vereinsmagazin der
Vereinigung **K**refelder **S**ternfreunde e.V.



Ein Raumschiff auf dem Rhein © Willi Dönges

In dieser Ausgabe:

- | | | |
|----|--|------------------------------|
| 3 | Der Vorstand hat das Wort | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 4 | Teste Dein Astrowissen - Das etwas andere Quiz (2) | <i>Paul Eich</i> |
| 7 | Die VKS geht in die Schule | <i>Rita Dönges</i> |
| 9 | Auszüge aus " Versuch eines Handbuchs der Erfindungen " von L.J. Busch | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 16 | Ein Raumschiff auf dem Rhein | <i>Rita und Willi Dönges</i> |
| 17 | Neues aus der astronomischen Forschung (23) | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 21 | Lösungen zu „Teste Dein Astrowissen“ | <i>Paul Eich</i> |
| 23 | Termine, Veranstaltungen und Vortragsreihen der VKS | |

Impressum:

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)

Telefon in der Sternwarte: 02151 - 78 35 53

Postfach 102310, 47723 Krefeld

Bankverbindung: Sparkasse Krefeld, BLZ 320 500 00, Konto Nr. 339 259

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

E-Mail: krefelder_sternfreunde@gmx.de

Der Vorstand hat das Wort

Wolfgang Verbeek

Nach dem Verkauf des Klinikums an HELIOS und ihren kürzlich veröffentlichten Plänen, die den Abriss der beiden Schwesternhäuser Anfang 2009 und den Abriss vom Hochhaus in ca.3 Jahren beinhalten, hat der Vorstand und Beirat der VKS diverse Anstrengungen unternommen, um mit Hilfe der Stadt Krefeld bzw. eventuell HELIOS zu einem neuen Standort für eine Sternwarte samt Nebenräumen zu kommen. Im Folgenden möchte ich das bisherige Prozedere kurz skizzieren:

- 09.11.07 Brief an Oberbürgermeister KATHSTEDE: Was wird nach Verkauf vom Klinikum mit der Sternwarte, kann die Stadt Krefeld helfen.
- 13.11.07 Anruf von AHLERS (FB 21, Liegenschaftsamt Stadt Krefeld) : Auskunft über Raumbedarf und Standort für Sternwarte.
- 09.04.08 Brief von HELIOS mit Kündigung von Bibliotheksraum im Schwesternhaus zum 31. 12.2008.
- 14.04.08 Nachfrage bei PRIEPS (FB 21). Nachdem bislang nichts passiert ist, bittet er um schriftliche Wunschvorstellung bez. Raumbedarf und Standort für Sternwarte.
- 14.04.08 Brief an PRIEPS mit detaillierter Auflistung von Raumbedarf etc.
- 12.05.08 Brief an MICHOLKA, Geschäftsführer HELIOS: Wann verlieren wir die Sternwarte im Hochhaus, kann HELIOS eventuell Ersatz anbieten.
- 13.05.08 Anfrage bei PRIEPS (FB21) zum Stand seiner Bemühungen. War nicht erreichbar, wollte zurückrufen.
- 15.05.08 PRIEPS ruft zurück und erklärt, dass der Fachbereich 21 keine geeigneten Räumlichkeiten anbieten könne. Er will aber noch andere Fachbereiche ansprechen.
- 16.05.08 Anfrage bei BRANDT (Büro KATHSTEDE) wegen eines persönlichen Termins beim Oberbürgermeister. Will sich melden.
- 21.05.08 Nachfrage bei BRANDT zum Termin, KATHSTEDE hat sich noch nicht geäußert.
- 21.05.08 Brief an KATHSTEDE mit Wunsch nach Termin. Erläuterung der bisherigen Problematik.
- 29.05.08 Anruf vom Büro MICHOLKA (HELIOS). Termin bei MICHOLKA am 17.06.08.
- 30.05.08 Nachfrage bei BRANDT zum Termin mit KATHSTEDE. Büroleiter von KATHSTEDE will mich zurückrufen, aber bislang nicht erfolgt.

Nun, ich bleibe dran !

In der altindischen von TROVA NARAYANA aufgeschriebenen Fabelsammlung "HITOPADESHA", was mit "gutem, freundlichem Rat" übersetzt wird, steht geschrieben:

**Durch Anstrengungen gelingen die Werke, nicht durch Wünsche;
es läuft das Wild nicht in den Rachen des schlafenden Löwen.**

Liebe VKS-Mitglieder, lasst uns gemeinsam anstrengen, auf dass wir bald zu Erfüllung unserer Wünsche kommen !

In diesem Sinne grüße ich Sie und Euch sehr herzlich

Clear Sky !

Ihr / Euer **W. Verbeek**

PS.: Am 17.05.08 hat der Gesprächstermin mit MICHOLKA stattgefunden. Nach Besichtigung der Sternwarte hat MICHOLKA erklärt, dass HELIOS der VKS noch in diesem Jahr einen Raum im Klinik-Hochhaus zur Unterbringung der STEFFENS-Bibliothek zur Verfügung stellen wird. Zur Zukunft der Sternwarte erklärte er, dass die VKS noch ca. sechs Jahre an ihrem derzeitigen Standort bleiben kann, bis im Jahr 2014 die beiden neuen Bettenhäuser bezugsfertig sind. MICHOLKA erklärte weiter, dass HELIOS glaubt, der VKS auch vor Abriss des Hochhauses im Bereich des Klinikums eine neue Bleibe anbieten zu können.



Teste Dein Astro-Wissen Das etwas andere Quiz (2)

Paul Eich

Was man zu wissen glaubt und was man tatsächlich im Einzelnen weiß, kann leider sehr oft verschieden sein. Das stellt man hin und wieder bei den TV-Quiz-Sendungen fest. Es gibt aber auch Fragen, die hat man sich bisher noch gar

nicht gestellt. Unser Wissen über das Universum erweitert sich alle zweieinhalb Jahre. Jedoch „verstehen“, was wir wissen, wird sicher noch einige Zeit dauern.

Aus der Reihe „SPACE - Entdecke den Weltraum“ des International Masters Publishers Verlag stammen die nachfolgenden Fragen und Antworten in etwas abgewandelter Form.

Die richtigen Antworten befinden sich im hinteren Teil des „VKS-Sternenboten“. Viel Vergnügen!

1. Wie lange dauert es von unserem Sonnensystem zum nächstgelegenen Stern (Alpha Centauri) zu gelangen, wenn sich das Raumschiff mit 80 km in der Stunde bewegt ?

- a) 59 Millionen Jahre
- b) 680.000 Jahre
- c) 9.000 Jahre

2. Bei welcher Temperatur wird Stickstoffgas flüssig ?

- a) -40 Grad Celsius
- b) -196 Grad Celsius
- c) -250 Grad Celsius

3. Welcher Landsmann war der Astronom Kopernikus ?

- a) Deutscher
- b) Pole
- c) Italiener

4. Mit welcher Art von Teleskop kann man am weitesten in die Zeit zurückschauen ?

- a) Radioteleskop
- b) Mikrowellenteleskop
- c) Röntgenstrahlen

5. Welches ist die energiereichste elektromagnetische Strahlung ?

- a) Mikrowellen
- b) Röntgenstrahlen
- c) Gammastrahlen

6. Wann wird das Hubble - Weltraumteleskop durch das James Webb - Weltraumteleskop abgelöst werden ?

- a) 2009
- b) 2018
- c) 2013

7. Jupiter ist der größte Planet in unserem Sonnensystem. Wie oft würde die Erde in ihn hineinpassen ?

- a) 60 mal
- b) 1.300 mal
- c) 4.500 mal

8. Mit welchem Raumfahrzeug wurden 1973 die ersten Nahaufnahmen vom Planeten Jupiter gemacht ?



- a) Galileo
- b) Voyager
- c) Pioneer

9. Setzt man die Menge an Sonnenlicht, die die Erde erreicht auf 100% fest, wie viel erreicht dann den Jupiter ?

- a) 50%
- b) 18%
- c) 4%

10. Die Entfernung der Erde von der Sonne ist eine „Astronomische Einheit“ (1AE). Wie weit ist danach der Jupiter von der Sonne entfernt ?

- a) 3 AE
- b) 4,5 AE
- c) 5,2 AE

11. Welchen Durchmesser hat der Spiegel des Hubble - Weltraumteleskops ?

- a) 1,8 m
- b) 2,4 m
- c) 6,5 m

12. In welcher Höhe kreist das Hubble - Weltraumteleskop über der Erde ?

- a) 550 km
- b) 100 km
- c) 1.600.00 km

13. Wie groß war das Objekt, durch dessen Einschlag im Golf von Mexiko vor 65 Millionen Jahren 70% aller Arten ausstarben ?

- a) 1 km
- b) 10 km
- c) 100 km

14. Warum entwickelt ein Komet beim Vorbeiflug an der Sonne einen Schweif?

- a) Die Hitze der Sonne schmilzt die Hülle aus Staub und gefrorenen Gasen
- b) Der Kometenschweif ist eine Folge des Sonnenwindes
- c) Ursache ist das Magnetfeld der Sonne

15. Wo wurde der bisher größte Meteorit der Erde gefunden ?

- a) In Grootfontain, Namibia
- b) Tagis-See in Kanada
- c) Monturaqui, Chile

16. Wie lang ist ein Tag auf dem Mars ?

- a) 35h 26min
- b) 24h 37,5min
- c) 22h 18min

17. Wie heißt der größere der beiden Marsmonde ?

- a) Phobos
- b) Deimos
- c) Ganymed

18. Wie hoch ist der atmosphärische Druck auf der Oberfläche des Mars ?

- a) 10 - 15 Millibar
- b) 20 - 25 Millibar
- c) 100 - 105 Millibar

19. Um wieviel nimmt die Entfernung zwischen Erde und Mond jährlich zu ?

- a) 4cm
- b) 4m
- c) 4km

20. Wieviele Astronauten betraten zwischen 1969 und 1972 den Mond ?

- a) 12
- b) 14
- c) 20

Lösungen auf Seite 21 ff.

Die VKS geht in die Schule

Rita Dönges

Der Anfang ist gemacht, Astronomie Krefelder Schülern näher zu bringen und das kam so:

Unser Mitglied Gerd Külkens hatte vor einigen Wochen Kontakt zu einer engagierten Mutter aus der Klassenpflegschaft der Montessori-Schule, Anlass war das Einstudieren eines Musicals über das Weltall von ca. 70 Kindern zur Abschlussfeier der Grundschüler. Herr



Külkens bot an, zuvor die Sternwarte mit den Geräten zu besichtigen. Das fand am 14.03.08 statt. Vor dem Reisebericht von Stephan und Annette Küppers erschienen einige Eltern, Lehrer und Schüler.

Diesen Gästen wurde der Beobachtungsraum mit Instrumenten gezeigt, trotz proppenvollem Vortragsraum.

Es wurde von den Eltern der Wunsch geäußert, aus gegebenem Anlass auch den anderen Schülern mehr über Astronomie zu vermitteln. So wurde in der Sternwarte abgesprochen, wer am 16.05.08 zu einem Lichtbildervortrag mit Geräten in der Schule erscheinen würde: es waren Elmar Rixen mit seinem Vortrag „Wunder des Universums“, Gerd Külkens mit 10 Zoll Dobson, Linsenfernrohr und Großfernglas (was für eine

Schlepperei!), Jens Naujoks mit einem ETX 70 von Mead (ein erstaunliches Gerät), Stephan Küppers mit Rat und Tat und ich mit einem 10 Zoll Leichtdobson. Auch Elmars Frau war während seines Vortrags dabei.

Den Kindern im Alter von 6 bis 11 Jahren (mit Eltern und Lehrerinnen ca. 65 Per-

sonen!) zeigte Elmar Bilder der Sonnenfinsternis von 2005, unsere Planeten und die schönsten Objekte wie Kugelsternhaufen und Galaxien.

Es war unglaublich, wie begeistert die Kinder waren, was sie alles wussten und auf die meisten Fragen richtig antworteten!

Nach dem einstündigen Vortrag stellten wir unsere Geräte auf dem Schulhof auf.

Das Wetter spielte mit, nur war es noch nicht richtig dunkel, trotzdem wurde der Mond gut beobachtet, dann war auch Saturn mit Monden sichtbar. Es war Schlangestehen an den Teleskopen angesagt, ein rundherum gelungener Abend und bestimmt nicht der letzte an dieser Schule, denn die anderen Klassen sind auch interessiert.

Auch dieses Publikum von ca. 40 Personen davon 20 Kinder und Jugendliche war voll begeistert und interessiert.

Es ist immer wieder erstaunlich, mit welchem Enthusiasmus Elmar seine Zuhörer mitreißen kann.

Anschließend ging es nach draußen auf den Tennisplatz. Der Himmelsausschnitt war durch die Bäume begrenzt, der Mond noch nicht sichtbar, doch trotz leichter Bewölkung konnte der Saturn mit Monden gezeigt werden.

Plötzlich traten einige Jugendliche an Elmar heran und überreichten ihm einen zuvor eingesammelten Geldbetrag den dieser für die Vereinskasse annahm. Damit hatte niemand gerechnet, wir waren platt!

Diese beiden Erfolge sollten doch Anlass sein, weitere Öffentlichkeitsarbeit

zu betreiben und an Schulen heranzugehen, sicher sind auch andere Mitglieder bereit dieses mitzugestalten.

Auch sollte die Presse informiert werden, damit unser Verein mehr zur Kenntnis genommen wird

Auf beiden Veranstaltungen wurde an die Teilnehmer Flyer der VKS verteilt.



Als Danke erhielt jeder von uns eine Schachtel - merci -.

Den nächsten Auftritt hatten wir am 21.05.08 im Tennisclub Blau-Rot Uerdingen e.V., ebenfalls durch Werbung von Gerd Külkens für unseren Verein.

Elmar hielt wieder seinen Vortrag über die Wunder des Universums.

Die Entwicklung des teleskopischen Sehens (L.J. Busch)

Wolfgang Verbeek

In seinem Buch : "Versuch eines Handbuchs der Erfindungen" , im Jahr 1801 veröffentlicht, beschreibt L.J.Busch, durch welche Erfindungen die Entwicklung von Fernrohren und Teleskopen möglich geworden sind. Der im Folgenden abgedruckte Originaltext enthält zum Teil recht verschachtelte Passagen und veraltete Formulierungen, ist aber im Ganzen verständlich und anschaulich abgefasst.



Fernglas, Fernrohr, Seherohr, Perspektiv, Teleskop, Tubus, können wegen ihrer genauen Verwandtschaft untereinander füglich hier unter einer Rubrik stehen. Das Fernglas ist ein Glas, das entweder auf beiden Seiten hohl, oder nur auf einer Seite hohl und auf der anderen Seite flach geschliffen ist und dazu dient, entfernte Gegenstände deutlich vorzustellen. Das Fernrohr aber ist ein Werkzeug, das aus einer oder mehreren Röhren besteht, die ineinander geschoben und ausgezogen werden können, worin einige nach der Kunst geschliffene Gläser und Spiegel in gehöriger Entfernung eingesetzt sind, welches dazu dient, die entfernten Gegenstände nahe und vergrößert, aufrecht oder verkehrt darzustellen. Das älteste Fernrohr ist das, welches von dem Lande, wo es erfunden wurde, das Holländische oder Belgische, außerdem noch das Galiläische genannt wird, teils weil Galiläus es auch für sich erfand, teils weil er es zuerst zu Beobachtungen brauchte. Es besteht aus einem Objektivglase und einem Augenglase. Das Objektivglase, welches allemal erhaben geschliffen ist, ist dasjenige, welches nach dem Gegenstande, den man betrachten will, zugekehrt wird, das Augenglase, welches dem Auge zunächst steht, kann teils hohl, teils erhaben geschliffen sein. Bei dem holländischen Perspektiv, welches die Gegenstände aufrecht darstellt, ist es hohl geschliffen.

Das Alter der Fernröhre ist noch nicht völlig außer Zweifel. Aus einer Stelle des Roger Baco, der 1292 zu Oxford starb, will man schließen, dass er wohl die Vergrößerungs- und Ferngläser gekannt habe. In der Tat drücken auch die Worte des Baco die Wirkung der Fern- und Vergrößerungsgläser so genau aus, dass man sich bei dem ersten Anblick derselben des Gedankens, er habe diese Werkzeuge wirklich gekannt, nicht entschlagen kann. Auch wird diese Stelle fernerhin Grund zu dieser Vermutung geben, die man aber bis jetzt noch nicht zur Gewissheit gebracht, sondern vielmehr folgendes dawider eingewandt hat. In der ganzen Perspektive des Baco kommt außer dieser Stelle weiter keine deutliche Spur von geschliffenen Gläsern, noch weniger von ihrer Versetzung vor. Es ist nicht wahrscheinlich, dass Baco die Fern- und Vergrößerungsgläser, wenn er sie wirklich gekannt hätte, nicht deutlicher angezeigt und beschrieben haben sollte, da sie so wichtig und damals eine ganz neue Erfindung gewesen sein würden. Baco redet aber von den in der angeführten Stelle beschriebenen Erscheinungen als von ganz bekannten und leicht wahrnehmbaren Dingen. Es lassen sich die Worte des Baco auch von den Erscheinungen der mit Wasser gefüllten Glaskugeln erklären. Aus den Worten des Baco lässt sich mit Gewissheit nur so viel folgern, dass ihm bekannt war, dass durch einen dichten durchsichtigen Körper eine Sache bald näher und größer, bald entfernter

und kleiner erscheine, als sie wirklich ist. Eine andere Spur der Ferngläser hat man in einer von Johann Baptista Porta im Jahr 1560 herausgegebenen Schrift finden wollen, allein viele erklären dieselbe bloß von den Wirkungen hohler und erhabener Gläser bei kurzsichtigen und weitsichtigen Personen.

Für den wahren Erfinder des Fernrohres mit einem erhabenen Objektivglase und hohlen Augenglase wird der Brillenmacher Zacharias Janson zu Middelburg in Seeland gehalten, welcher von ungefähr ein erhabenes und hohles Glas hintereinander hielt und bei dem Durchsehen die Gegenstände näher und vergrößert erblickte, worauf er im Jahr 1590 das Holländische Fernrohr erfand. Im Jahre 1608 oder 1609 kam Johann Lippersein (andere schreiben Lipperhay), der auch Brillenmacher zu Middelburg war, aufs Neue auf die Erfindung des Fernrohres. Ersetzte von ungefähr ein erhabenes und ein hohlgeschliffenes Glas in eine Röhre und nahm außer den obigen Wirkungen auch noch war, dass er damit sehr weit sehen konnte. Hierauf machte er eine schicklichere Röhre, setzte die Gläser in gehöriger Weite hinein und ließ viele, die vor seiner Bude vorbeigingen, durch dieses Rohr nach dem auf dem gegenüber stehenden Turme befindlichen Wetterhahn sehen, der dadurch sehr groß und nahe erschien.

Sein erstes Perspektiv kaufte der Marktgraf von Spinola, der es dem Erzherzog Albrecht schenkte, das zweite kauften die Generalstaaten um einen sehr hohen Preis. Andere behaupten, Jacob Metius, ein Brillenmacher zu Alkmaar, habe die Fernröhre erfunden und 1608 die Generalstaaten mit einem solchen beschenkt. Man vermutet aber nicht ohne Grund, dass Jacob Metius durch seinen Bruder Adrian Metius, einem Professor für Mathematik zu Franeker, einige Nachrichten von Lipperseins Erfindung erhalten, und dann erst auch dergleichen Fernröhre gemacht habe, daher er mit unter die Erfinder gekommen ist.

Galiläus kam für sich auf die Erfindung des Perspektivs. Im Jahre 1609 reiste er von Padua nach Venedig, wo er von einem Patrizier erfuhr, dass man irgendwo in Deutschland ein Glas erfunden habe, wodurch sich die weitesten Dinge ganz nah vorstellten. Sogleich ging Galiläus nach Hause, dachte der Sache nach und nahm eine Orgelpfeife, in welcher er zwei Gläser so lange hin und her rückte, bis er den rechten Fleck traf. Hierauf ging er wieder zu dem Patrizier, zeigte ihm seine Erfindung und probierte sie auf dem Markusturme. Durch ihn wurde hernach der Gebrauch des Perspektivs zuerst bekannt und er war auch der Erste, der es zur Beobachtung am Himmel brauchte. Das astronomische Fernrohr (der Tubus), dessen man sich bei der Beobachtung

des Himmels bedient, besteht aus einem erhabenen Objektivglase und noch mehr erhabeneren Augengläser und stellt die Gegenstände vergrößert und verkehrt vor. Der erste, der es erfand, war Johann Keppler (geb.1571, gest.1630), welcher in seiner Dioptrik zuerst zeigte, dass auch zwei erhabene Gläser die Gegenstände vergrößerten. Dieses bewog den Kapuziner Antonius Maria Schyrlläus von Rheita ein solches Fernrohr zu machen. Der Neapolitaner Franz Fontana behauptete zwar in einer 1684 von ihm herausgegebenen Schrift, er habe das astronomische Fernrohr schon 1668 erfunden gehabt, da er sich aber erst so spät zu dieser Erfindung meldet, so ist seine Behauptung verdächtig.

Da das astronomische Fernrohr, welches aus zwei erhabenen Gläsern besteht, die Sachen verkehrt vorstellte und nur am Himmel gebraucht werden konnte, so setzte der Jesuit Scheiner (geb.1575, gest.1650) das dritte erhabene Glas hinzu, wodurch die Sachen aufrecht erschienen. Dieses Fernrohr konnte nun wieder zur Betrachtung der Gegenstände auf der Erde gebraucht werden, daher es das Erdrohr oder das Erdfernrohr genannt wurde. Man fand indessen, dass die Gegenstände dadurch gefärbt erschienen, daher setzte man noch ein erhabenes Glas hinzu, sodass das ganze Fernrohr aus drei erhabenen Augengläsern und einem Objektivglase bestand. Diese Art des Fernrohrs wird für die beste gehalten, weil mehr Gläser die

Gegenstände wieder verdunkeln. Wenn einige den Antonius Maria Schyrkläus von Rheita auch für den Erfinder des Erdrohrs ausgeben, so verwechselt man es entweder mit dem astronomischen Fernrohr, welches nach Keplers Anleitung zuerst verfertigt wurde, oder es gilt bloß von dem Erdrohr der letzteren Art, denn der erste Erfinder desselben war er nicht. Hingegen machte er 1665 das Binokular-Teleskop oder das doppelte Perspektiv bekannt, welches aus zwei nebeneinander auf einem Brett, oder in einer ovalrunden Röhre befestigten Perspektiven besteht, sodass man mit jedem Auge durch ein besonderes Perspektiv sieht, wodurch man die Sachen mit beiden Augen zugleich, sehr deutlich, aber doch nur einfach sieht.

Huygens (geb. 1629, gest. 1695) brachte das Erdfernrohr auf eine andere Art zu Stande, indem er zu dem astronomischen Fernrohr, von zwei erhabenen Gläsern noch einen Planspiegel setzte, wodurch die Gegenstände aufrecht erschienen. Leutmann erfand für den astronomischen Tubus statt des gewöhnlichen Objektivglases ein solches, welches auf einer Seite erhaben und auf der anderen nicht flach sondern hohl geschliffen war, wozu er ein Augenglas nahm, das auf einer Seite erhaben und auf der anderen Seite eben war. Im Jahre 1698 gab Hautfeuille einen Tubus an, der aus drei Objektivgläsern, mit zwei Augengläsern, nämlich einem hohlen und erhabenen bestand, er war 76

Schuh lang und sollte soviel leisten, als ein gewöhnlicher Tubus von 600 Fuß. Tschirnhausen gab 1699 einen Tubus an, der gar kein Augenglas, sondern nur ein Objektivglas hatte, das über einen rheinländischen Schuh im Durchmesser hielt und nicht bedeckt war. Er konnte damit drei Tage eine anderthalb Meilen weit entfernte Stadt weit deutlicher, als durch ein ordentliches Fernrohr und in eben der Größe erkennen.

Da ein Tubus, der über 25 Schuh lang ist, schwer zu bewegen ist, so erfand Auzout in Paris im Jahre 1666 die Kunst einen großen Tubus ohne Röhren zu verfertigen. Huygens zeigte noch eine bequemere Einrichtung und der Franzose Boffat verbesserte noch Huygens Erfindung, indem er es durch Planspiegel, die er am Ende des Tubus anbrachte, dahin brachte, dass man den Tubus gar nicht mehr zu verrücken brauchte, welche Erfindung er im Jahre 1682 bekannt machte. Im Jahr 1695 zeigte Philip de la Hire, wie man des nachts einen solchen Tubus leicht auf die verlangten Sterne am Himmel richten könne, welche Erfindung er hernach noch verbesserte. Nachher machte Joseph Campani zu Bologna bekannt, dass er einen Tubus ohne Röhren, der 30 Schuh lang sei zu verfertigen wisse, womit er in einer Entfernung von etlichen Meilen den Zeiger einer Sonnenuhr gar deutlich erkennen könne. Wolf hielt dafür, dass dieser Tubus kein Augenglas, sondern nur nach Art desjenigen, den Tschirn-

hausen erfand, ein breites Objektivglas gehabt habe. Eben dieser Joseph Campani erfand eine besondere Maschine, womit er die Scheiben bereitete, die zur Verfertigung der großen Objektivgläser dienten. Nach seinem Tode kaufte sie der Papst Benedikt der 14te, nebst den übrigen Instrumenten und schenkte sie dem Institut von Bologna. Niemand aber wusste den Gebrauch dieser Maschine, bis Ercole Lelli (geb. 1702, gest. 1766) denselben wieder entdeckte. Noch andere Arten, wie man einen großen Tubus ohne Röhren verfertigen könne, gaben Bianchini, auch der jüngere Cassini an und de la Hire lehrte 1715, wie man an demselben das Objektivglas auf eine leichte Art nach allen Seiten richten könne.

Das reflektierende Fernrohr oder das Spiegelteleskop ist aus geschliffenen Gläsern und Spiegeln zusammengesetzt. Den Grund zu demselben legte der Schottländer Gregori (geb. 1639, gest. 1675), welcher sich mit der Untersuchung über die Deutlichkeit der Bilder, die die sphärischen Gläser machen, beschäftigte, wodurch er auf die Erfindung des Spiegelteleskops geleitet wurde. Er wollte es aus parabolischen und elliptischen Spiegeln machen und dieses verursachte, dass er nicht damit zu Stande kam. Newton aber, der es mit sphärischen Spiegeln versuchte, brachte es nach der Anleitung des Gregori heraus. Sein Teleskop hatte statt des Objektivglases einen metallenen Hohl-

spiegel, nicht weit vom Augenglase einen Planspiegel, und das Augenglas selbst bestand aus einem Vergrößerungsglas. Ein solcher Tubus vergrößerte, wenn er sechs Zoll lang war, zwischen 30 und 40 mal. Das größte Hindernis bei den Spiegelteleskopen war, dass es an recht hellen Spiegeln fehlte. Gegen 1714 half Georgi zu Schwarzenburg im Erzgebirge dieser Unbequemlichkeit einigermaßen ab, indem er gute stählerne Spiegel dazu verfertigte. Johann Hadley machte die Spiegelteleskope vollkommener. Vom Jahr 1719 bis 1723 verfertigte er ein newtonisches, welches zwischen 228 und 230 mal vergrößerte, und 1726 machte er auch ein gregorisches, beide hatten 5 Fuß und 3 Zoll Länge.

In unseren Tagen hat man es in Verfertigung der Spiegelteleskope auf einen hohen Grad der Vollkommenheit gebracht, wozu die Erfindung des Grafen von Sickingen vieles beitrug, welcher in seinen Versuchen über die Platina eine metallische Komposition zu Teleskopspiegeln angab, deren Farbe heller war, als bei gewöhnlichen Spiegeln. Sie besteht aus sechs Teilen gereinigter Platina, drei Teilen weichen Eisen von Hufnagelspitzen und einem Teile 24 karatigen Golde. Dieser Masse bediente sich um 1787 der Abbe Rochow in Paris zu den Spiegeln seines Gregorischen Teleskops, wovon der große 22 Zoll in der Chorde und 22 Fuß Brennweite hatte. Am meisten hat sich D.Herschel, von Geburt ein Deutscher, in Verfertigung der Spiegel-

teleskope hervorgetan, welcher dergleichen von sieben Schuh, wovon eins 100 Guineen kostet, ferner von 10 Schuh verfertigt, dergleichen die Göttingische Sternwarte erhielt, und schon seit mehreren Jahren arbeitet er an einem Spiegelteleskop von 40 Schuh, das 4 Schuh und etliche Zoll im Durchmesser hat und nach Newtons Art eingerichtet ist. Der große Spiegel hat vier Fuß im Durchmesser und wiegt 1035 Pfund, den sonst gewöhnlich kleinen Spiegel lässt er ganz weg und setzt das Augenglas an den Rand der Mündung der großen Röhre. Im November des Jahres 1789 wurde er damit fertig.

Unter den reflektierenden Fernrohren ist auch das noch merkwürdig, welches Robert Hook (geb. 1638, gest. 1703) erfand. Es bestand aus einem viereckigten 12 Schuh langen Kasten, der an der hinteren Seite oben ein Objektivglas und an der vorderen Seite unten ein Augenglas hatte. Inwendig waren vier Planspiegel einander gehörig gegenüber geordnet, wodurch die Lichtstrahlen viermal reflektiert wurden. Diese Maschine tat die Dienste eines Fernrohrs von 60 Schuh. Ein anderes Teleskop erfand Cassegrün. Es besteht aus zwei Röhren, in der hintersten ist ein großer Hohlspiegel, der in der Mitte ein Loch hat, worin das Augenglas steht, welchem gegenüber ein kleinerer erhabener Spiegel in der Röhre angebracht ist. Das Bild fällt zuerst in den Hohlspiegel, von da in den erhabenen Spiegel und von da

gerade durch das Augenglas in das Auge des Betrachters. Endlich rechnet man auch das gebogene Perspektiv, welches Johann Hevel (geb. 1611, gest. 1687) erfand, unter die reflektierenden Fernrohre. Zu Anfang desselben liegt ein metallener Planspiegel in einem halb geraden Winkel. Hierauf folgen in dem Rohr drei Augengläser, fast am Ende des Rohrs steht das Objektivglas und ganz am Ende liegt wieder ein metallener Planspiegel in einem halb geraden Winkel. Über den letzteren Spiegel ist ein kürzeres, nach unten zu sich erweiterndes Rohr so angesetzt, dass es mit dem ersteren einen rechten Winkel macht. Dieses Instrument wird Polemoskopium oder Kriegsfernrohr genannt, weil man sich dessen im Kriege bedient, um dadurch Sachen zu beobachten, die nicht gerade vor den Augen liegen. Auch führt es den Namen Wallgucker, weil man damit über Mauern und Wälle wegsehen und beobachten kann.

Des Spiegelteleskops, welches Huygens erfand und das auch unter die reflektierende Fernrohre gehört, ist bereits gedacht worden. Das achromatische oder farbenlose Fernrohr ist ein solches, welches Gegenstände ganz ungefärbt und deutlich vorstellt. Newton hatte behauptet, dass man die Fernrohre zu keiner großen Vollkommenheit bringen würde, weil sich die Farben in den Objektivgläsern zerstreuten, welches verursache, dass man die Gegenstände weder in ihren natürlichen Far-

ben, noch deutlich erblicken könne. Es kam also darauf an, die Zerstreung der Farben in den Objektivgläsern zu heben, welches schon dem berühmten Euler gelang, der 1747 durch die Betrachtung des Auges darauf geleitet wurde, die Zerstreung der Farbe durch verschiedene Brechungsmittel zu heben und auch schon vieles für das achromatische Fernrohr berechnete. Dieses veranlassete den Engländer Johann Dolland, dass er 1757 zwei Prismen von verschiedenem Glase, nämlich von Kron- und Flintglase, ersteres in einem Winkel von 30 Grad und letzteres in einem Winkel von 19 Grad, schliff, beide legte er verkehrt aneinander und fand, dass die Gegenstände ganz ohne Farben zu sehen waren. Dies war der Grund zu der Erfindung des achromatischen Fernrohrs, dessen Objektivglas aus zweierlei Glase von verschiedener Dichtigkeit, nämlich Flint- und Kronglas zusammengesetzt ist, welches verursacht, dass die Gegenstände ganz ungefärbt und deutlich erscheinen. Nachher erfand der Professor Zeiher in Petersburg eine Glasmaterie von noch größerer Wirkung als das Flintglas, welche er aus einem dichten schweren Kristallglas, mit einem Zusatz von Bleiglas, bereitete. Ein 21 Zoll langes Fernrohr, dessen Objektivglas von diesem Glase gemacht ist, tut eine größere Wirkung, als ein gemeines astronomisches Fernrohr von 30 Schuh. Eben dieser Dolland erfand auch Fernrohre mit sechs Augengläser, wodurch die Fehler vermindert wurden, die von der

Kugelgestalt des Glases herrühren. Das Iconatidiptische Fernrohr, welches zwei gegeneinander gewandte Bilder von einem und eben demselben Gegenstand zeigt, hat Jeaurat erfunden und der Baron von Gedda verbessert.

Ein besonderes Perspektiv erfand der französische Minorit Emanuel Maignan (geb.1601, gest.1676), worüber er mit dem Pater Kircher wegen der ersten Erfindung desselben Streit bekam. Johann Wiesel, der 1648 zu Augsburg lebte und ein Schüler des Antonius Maria Schyrläus von Rheita war, erfand eine Art Perspektiv, von welchem er selbst dem Gervas Mattmüller schrieb, dass er sie nicht allein bei Tage, sondern auch bei heller Nacht zur Beobachtung der Gestirne brauchen könne, denn diese neue Invention komme aufrecht zu stehen und werde von wunderbaren Gläsern zusammengesetzt. Dies Perspektiv mache einen so großen Platz, dass er dadurch mit unverändertem Rohr 2000 Mann in Schlachtordnung übersehen könne, wenn sie auch schon einige Meilen von ihm entfernt wären. Herr von Stetten vermutet, dass es eine Art von Camera Obscura gewesen sein könne. Georg Friedrich Brandner aus Regensburg brachte 1737 zu Augsburg die ersten Teleskope zu Stande. Im Jahre 1741 wurde dem Könige von Preußen ein Fernrohr überreicht, womit man auf fünf Meilen weit alles erkennen konnte.

Ein Raumschiff auf dem Rhein

Rita und Willi Dönges

Über die russische Raumfähre BURAN, die über den Rhein zum Museum in Speyer transportiert wurde ist viel geschrieben und gezeigt worden.

Trotzdem hier noch einige Bilder vor dem Anlegen in Uerdingen.

Durch unsere Nähe zum Rhein und zufällig eingeschaltetem WDR konnten diese ersten Bilder geschossen werden, dann war kein Durchkommen mehr!



Neues aus der astronomischen Forschung (23)

Wolfgang Verbeek

1. Beobachtungsinstrumente der Zukunft

Am MPI für Astronomie in Heidelberg werden zur Zeit Messinstrumente der nächsten Generation entwickelt und gebaut, die zum Aufspüren von extrasolaren Planeten dienen sollen. Mit Hilfe der Astrometrie sollen die winzigen Hin- und Herbewegungen eines Sterns gemessen werden und eine Steigerung der Empfindlichkeit der Transit-Photometrie erlaubt die Messung geringster Helligkeitsveränderungen. Damit wird die Entdeckung vieler neuer Exoplaneten erwartet (SuW.3/08,S.19).

2. Raumsonden-Recycling

Die Muttersonde von DEEP IMPACT wurde durch ein Swingby-Manöver an der Erde auf den Weg zum Kometen HARTLEY 2 geschickt, den sie im Jahr 2010, mit neuem Namen EPOXY ausgestattet, erreichen soll (Ah.3/08,S.14).

3. Wasserstoffwolke auf Kollisionskurs

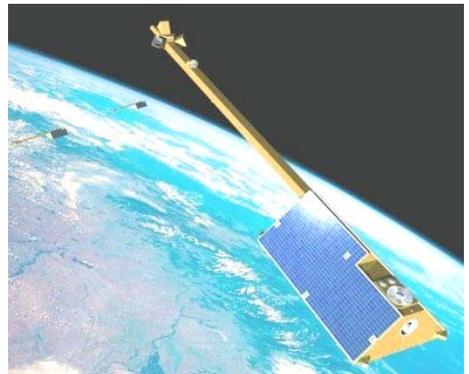
Eine riesige Wasserstoffwolke bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 250 km/s auf unsere Milchstraße zu und wird bei der Kollision in ca. 40 Mio. Jahren für die Entstehung von ca. 100.000 neuen Sternen sorgen (Ah.3/08,S.14).

4. Blitze auf der Venus

Die Instrumente der Venussonde VENUS EXPRESS PROBE haben eindeutig nachgewiesen, dass es auf der Venus in ihrer heißen und dichten Atmosphäre ähnlich viele Blitze wie auf der Erde gibt, obwohl wenig vertikale Konvektion vorhanden ist (SaT.3/08,S.22).

5. Das ESA-Projekt SWARM

Seit mehr als 150 Jahren wird das Erdmagnetfeld systematisch überwacht. Seit Beginn der Messungen hat dieses um ca.10% abgenommen und vieles deutet darauf hin, dass es zu einer Polumkehr in einigen tausend Jahren kommen wird. Um das Erdmagnetfeld und seine zeitliche Veränderung präzise vermessen zu können, entwarf die ESA das Projekt SWARM (Schwarm). Geplant sind drei identische mit hochempfindlichen Messinstrumenten ausgestattete Satelliten auf unterschiedlichen Erdumlaufbahnen. Der Start soll im Jahr 2010 erfolgen (SuW.4/08,S.14).



Computeranimation SWARM

©ESA

6. COLUMBUS ist im All

Mit einem Bilderbuchstart konnte nach langen Verzögerungen durch verschiedene technische Probleme das europäische Forschungsmodul COLUMBUS auf den Weg zur Internationalen Raumstation (ISS) gebracht werden und wurde in den darauf folgenden Tagen erfolgreich bei mehreren Außenbord-Einsätzen angekoppelt (SuW.4/08,S.14).

7. Ein rasender Neutronenstern

Ein ca. 7000 Lichtjahre entfernter Neutronenstern im Sternbild Achterschiff (Puppis) bewegt sich mit einer Relativgeschwindigkeit von ca. 1300 km/s durch den Supernova-Überrest Puppis A. Er ist damit der schnellste bekannte Neutronenstern. Bei der vor ca. 3700 Jahren erfolgten Supernova-Explosion vom Typ IIa verlief die Implosion der äußeren Schichten des Vorläuferstern nicht symmetrisch, sodass die resultierende Stoßwelle dem Neutronenstern einen Kick in eine spezielle Richtung gegeben hat (SuW.4/08,S.16).

8. Europas Merkursonde

BEPI COLOMBO, bestehend aus dem europäischen MERCURY PLANETARY ORBITER, dem japanischen MERCURY MAGNETOSPHERIC ORBITER und einem Antriebsmodul soll 2013 gestartet werden und nach einer langen und komplizierten Reise mit sechs Swingby-Manövern und Ionenantrieb 2019 in eine Umlaufbahn um den Merkur einschwenken (SuW.4/08,S.16).

9. NGC 1132 - ein kosmisches Fossil

NGC 1132 befindet sich ca. 350 Mio. Lichtjahre von uns entfernt im Sternbild Eridanus. Die große elliptische Galaxie mit einem Durchmesser von ca. 300.000 Lichtjahren (Milchstraße : ca.100.000 Lichtjahre) ist das Relikt einer Verschmelzung eines Galaxienhaufens. Die Gashülle der Galaxie erstreckt sich über mehr als 1,2 Mio. Lichtjahre. Im Inneren der Galaxie kommt es auf Grund fehlender Gas- und Staubmengen kaum noch zur Bildung neuer Sterne (SuW.4/08,S.17).



NGC 1132

©NASA

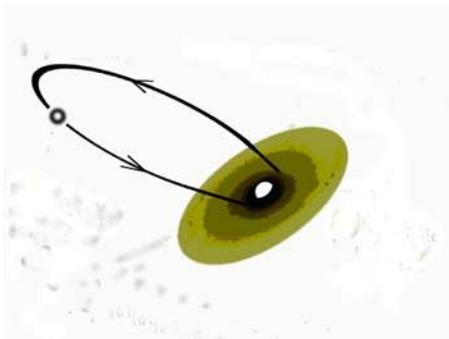
10. Ein großer Transneptun im Kuiper-gürtel ?

Wissenschaftler der Universität Kobe vermuten, dass es zwischen dem Kuiper-gürtel und der Oort'schen Wolke ein Objekt mit der Masse von ca. 70 % der Erdmasse geben könnte, das durch seine Schwerkraft die Bahnen der kleineren

Mitglieder des Kuipergürtels beeinflusst. Dieser Himmelskörper könnte dann auch für so extreme Bahnformen wie beim Kleinplaneten Sedna verantwortlich sein, dessen sonnennächster Punkt bei 76 AE und sonnenfernster Punkt bei 975 AE liegt (SuW.4/08,S.17).

11. Eine Kollision von zwei Schwarzen Löchern ?

Die 3.5 Mrd. Lichtjahre entfernte Galaxie OJ 287 im Sternbild Krebs ist eine Aktive Galaxie, auch Blazer genannt, deren hochenergetischer Jet zu uns zeigt. Finnische Astronomen haben Anzeichen gefunden, dass die Galaxie ein riesiges Schwarzes Loch mit ca. 18 Mrd. Sonnenmassen beherbergt, das offenbar einmal in 12 Jahren von einem 100 Mio. Sonnenmassen enthaltenden Schwarzen Loch umkreist wird. Das spektakuläre Ereignis einer Kollision beider Systeme wird in ca. 10.000 Jah-



ren erwartet (SaT.4/08,S.16).
Das Modell für den Quasar OJ 287
© Universität Turku / M. Valtonen

12. Die HUBBLE-Service Mission

Im August 2008 soll die letzte große Reparatur-Mission für das HST stattfinden. HUBBLE soll zwei neue Instrumente erhalten, nämlich die Wide Field Camera 3 (WFC 3) und den Cosmic Origin Spectrograph (COS). Ferner sollen in einer sehr aufwendigen Aktion die derzeit defekten Geräte Advanced Camera of Surveys (ACS) und Space Telescope Imaging Spectrograph (STIS) repariert werden, sowie sämtliche Batterien und Gyroskope ausgetauscht werden. Nach der hoffentlich erfolgreichen Mission wird das HST so modern wie niemals zuvor sein und noch, nach einer Anhebung auf einen höheren Orbit durch das Shuttle, für 5-10 Jahre in Betrieb sein können (SaT.4/08,S.18).

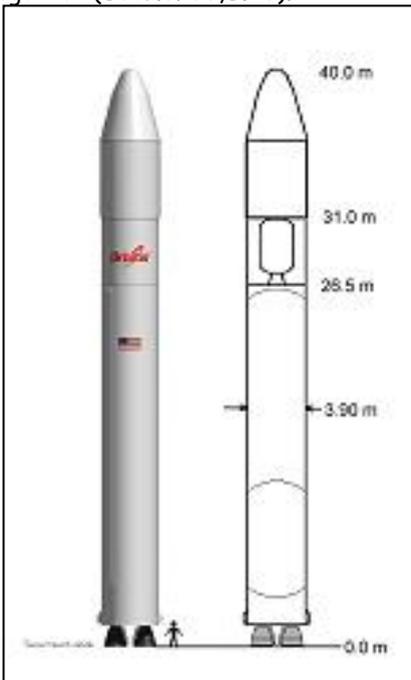
13. Die neuen Riesen-Teleskope

Der erste von sieben 8,4 m Spiegeln für das 24,5 m umfassende GIANT MAGELLAN TELESCOPE (GMT) wird derzeit geschliffen und ist für die Inbetriebnahme an einem Standort in Chile im Jahr 2016 geplant. Das THIRTY METER TELESCOPE (TMT) wird aus 492 segmentierten Einzelspiegeln bestehen und wird ebenfalls Mitte bis Ende des nächsten Jahrzehnts fertig gestellt sein. Das EUROPEAN EXTREMELY LARGE TELESCOPE (E-ELT) wird einen Durchmesser von 42 Metern haben und besteht aus 906 hexagonalen Einzelspiegeln.

Allein der Sekundärspiegel wird einen Durchmesser von 6 Metern haben. Ende 2008 soll der Standort von der ESA festgelegt werden, die Inbetriebnahme soll im Jahr 2017 erfolgen (SaT.4/08,S.20).

14. Lückenfüller TAURUS II

Wenn 2010 der Betrieb der US-Raumfähren eingestellt wird, hat die NASA keinen einsatzfähigen Raumtransporter für die Versorgungsflüge zur ISS. Um nicht völlig von der russischen PROGRESS und dem europäischen ATV abhängig zu sein, wird derzeit mit der Entwicklung der Rakete TAURUS II und dem Raumtransporter CYGNUS begonnen (SuW.5/08,S.20).



15. Ein Schwarzes Loch in Omega Centauri

Der ca. 17.000 Lichtjahre entfernte Kugelsternhaufen Omega Centauri enthält mehrere Millionen Einzelsterne und hat damit die ca. 10-fache Masse, wie normale Kugelsternhaufen. Nun entdeckten Wissenschaftler vom MPI für Extraterrestrische Physik in Garching mittels des HUBBLE-Teleskops und spezieller Spektrographen ein Schwarzes Loch mit der ca. 40.000 fachen Sonnenmasse. Das Forscherteam vermutet, dass Omega Centauri gar kein Kugelsternhaufen, sondern die Kernzone einer vom Milchstraßensystem eingefangenen Zwerggalaxie ist (SuW.5/08,S.21).

16. Heller als ein Billiarde Sonnen

Eine kosmische Explosion unglaublichen Ausmaßes ereignete sich am 19.März 2008. Der Gamma Ray Burst wurde vom Satelliten SWIFT detektiert und war derart hell, dass er trotz einer Entfernung von ca. 7,5 Mrd. Lichtjahren fast mit dem bloßen Auge hätte gesehen werden können. Zeitungen berichteten vom größten Knall, seit dem Urknall. Der Afterglow dieses Ereignisses war für kurze Zeit die absolut hellste Quelle im gesamten Universum (SuW.5/08,S.30).

17. Ein schwerer Neutronenstern

Im Kugelsternhaufen M5 haben Radioastronomen einen Millisekunden-Pulsar entdeckt, dessen schnell rotierender Neutronenstern offenbar eine Masse von 1,9 bis 2,7 Sonnenmassen hat.

Dies bedeutet, dass Neutronenmaterie unkomprimierbarer ist, als bislang angenommen (SaT.5/08,S.15).

SuW. : Sterne und Weltraum

SaT. : Sky and Telescope

Ah. : Astronomie heute



Lösungen zu „Teste Dein Astro-Wissen“

Paul Eich

1. Es dauert bei der Geschwindigkeit von 80 km/h unvorstellbare 59. Mio. Jahre!

2. Bei -196° Celsius wird Stickstoffgas flüssig. Stickstoff ist reichlich vorhanden und die Verflüssigung relativ einfach.

3. Er war Pole. Seine Vorstellungen von einem Sonnensystem, bei dem sich alle Planeten um die Sonne bewegen, wurden erst nach seinem Tode veröffentlicht.

4. Es sind tatsächlich die Röntgenstrahlen, die fast bis zum Urknall zurücksehen können.

5. Gammastrahlen haben die kürzeste Wellenlänge und damit die höchste Energie.

6. Das Hubble-Weltraumteleskop soll 2013 durch das James-Webb-Weltraumteleskop ersetzt werden.

7. Eine Erdkugel würde 1.300 mal in eine Jupiterkugel hineinpassen. Aber Jupiter verfügt „nur“ über 318 Erdmassen.

8. Das war die amerikanische Raumsonde Pioneer (1973).

9. Durch die große Entfernung kommen nur 4% des von der Erde empfangenen Sonnenlichts auf dem Jupiter an.

10. Jupiter ist 5,2 AE und Saturn 9,5 AE von der Sonne entfernt.

11. Der Spiegel des Hubble-Weltraumteleskops hat einen Durchmesser von 2,4m und wiegt über 1.000 kg.

12. Mit 550 km über der Erde fliegt das Hubble-Weltraumteleskop auf einer relativ niedrigen Bahn.



Hubble Weltraumteleskop ©NASA

13. Mit 10 km war der Meteorit für ein NEO (Nera Earth Object) sehr groß.

14. Die tief gefrorenen Gase des Kometen tauen in Sonnennähe auf und verdampfen. In den Molekülen dieser entweichenden Dämpfe reflektiert das Sonnenlicht.

15. Das ist der 66 Tonnen schwere Hoba Meteorit in Namibia.

16. Die durchschnittliche Tageslänge auf dem Mars ist mit 24 Std. und 37,5 Minuten der irdischen Tageslänge sehr ähnlich.

17. Phobos heißt der größere der beiden Marsmonde. Deimos ist der kleinere Mond.



Mars mit Phobos und Deimos ©Terra Metrics

18. Der Luftdruck auf der Marsoberfläche beträgt gerade einmal 10 - 15 Millibar. Der irdische Luftdruck liegt bei einem Bar.

19. Mit der Lasertechnik exakt gemessen entfernt sich der Mond um 4cm je Jahr. Er muss also bei seiner Entstehung vor rd. 4 Milliarden Jahren der Erde sehr nahe gewesen sein.

20. Neil Armstrong war der erste Mensch auf dem Mond und der Commander von Apollo 17, Gene Cernan, im Dezember 1972, als 12. der letzte Mondastronaut.

Termine, Veranstaltungen u. Vortragsreihen der VKS

Stand: 19. Juni 2008

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!)

JULI

Fr. 25.07. 20:30 Uhr **Rainer Gorissen, Grundlagen der Astronomie**

AUGUST

Sa. 16.08. 21:00 Uhr **Partielle Mondfinsternis, 81%**
Verlauf für Krefeld (Angaben in MESZ):
Eintritt in den Kernschatten: 21:36 h
Mitte der Finsternis: 23:10 h
Austritt aus dem Kernschatten: 00:45 h (So)
Gemeinsame öffentl. Beobachtung geplant, näheres folgt!

Fr. 22.08. 20:30 Uhr **Rainer Gorissen, Grundlagen der Astronomie**

23.08. - 06.09. **VKS-Fahrt nach Frankreich in Haute-Provence**
Quartier liegt bei Puimichel, die Reise ist ausgebucht.

SEPTEMBER

- Sa. 06.09. **6. bundesweiter Astronomietag der VDS**
Siehe auch www.astronomietag.de
Eine VKS-Veranstaltung ist geplant, bitte den Tag freihalten, näheres folgt!
- Fr. 19.09. 20:30 Uhr **Rainer Gorissen, Grundlagen der Astronomie**
- 26.09. - 28.09. **VKS-Fahrt in die Eifel nach Dasburg**
Interessenten bitte in die Liste eintragen, die in der Sternwarte hängt.

OKTOBER

- Di. 28.10. 20:00 Uhr **Rainer Gorissen**
Moderne Teleskope - Die neuen Augen der Astronomie
Vortrag in der Volkshochschule Krefeld,
Von-der-Leyen-Platz 2

DEZEMBER

- Mo. 01.12. 16:30 Uhr **Bedeckung der Venus durch den Mond**
Verlauf für Krefeld (Angaben in MEZ):
Eintritt (1. Kontakt): 16:57:48 h
Eintritt (2. Kontakt): 16:58:38 h
Austritt (3. Kontakt): 18:22:09 h
Austritt (4. Kontakt): 18:22:55 h
Gemeinsame öffentl. Beobachtung geplant, näheres folgt!