



**ASTRONOMISCHER ARBEITSKREIS KASSEL E.V.**

**33. Jahrgang**

**Nummer 97**

**Januar 2005**

A large, white, cylindrical telescope is mounted on a green base inside a dome. The telescope is tilted upwards and to the right. The dome's interior is visible, showing the curved structure and some equipment. Two people in blue uniforms are standing near the base of the telescope for scale.

**Das  
größte  
Schmidt-  
Spiegel-  
teleskop  
der Welt**

Sonnenaktivität 2004 • Perseiden  
Lange Nacht der Sterne • Workshop „Was ist Zeit?“

## Inhaltsverzeichnis

Klaus-Peter Haupt <b>Liebe Mitglieder.....</b>	<b>3</b>
---	----------

### *Beobachtungen*

Roland Hedewig <b>Sonnenaktivität von April bis November 2004.....</b>	<b>4</b>
Manfred Chudy und Christian Hendrich <b>Perseiden und Doppelsterne.....</b>	<b>9</b>

### *Berichte*

Christian Hendrich <b>Die lange Nacht der Sterne.....</b>	<b>10</b>
Roland Hedewig <b>Das größte Schmidt-Spiegelteleskop der Welt.....</b>	<b>12</b>

### *Verschiedenes*

Klaus-Peter Haupt <b>Workshop 2005: Was ist Zeit?.....</b>	<b>20</b>
Christian Hendrich <b>Beobachtungshinweise.....</b>	<b>22</b>
Klaus-Peter Haupt <b>Buchbesprechung.....</b>	<b>23</b>
Friedrich Baum <b>Pressespiegel.....</b>	<b>24</b>
<b>Unser Programm von Januar bis März 2005.....</b>	<b>27</b>

**Titelbild:** Blick von oben in die Kuppel des Karl-Schwarzschild-Observatoriums in der Landessternwarte Thüringen, Tautenburg (Quelle: <http://www.tls-tautenburg.de>)

## *Liebe Mitglieder.....*

Ich hoffe, Sie sind gut in das Jahr 2005 gekommen. Dieses Jahr wurde zum Jahr der Physik ausgerufen und insbesondere zum Einsteinjahr erklärt (siehe [www.einsteinjahr.de](http://www.einsteinjahr.de)).

1905 hat Albert Einstein in Bern bahnbrechende Arbeiten zur Physik veröffentlicht, besonders berühmt geworden ist die (spezielle) Relativitätstheorie.



Aus diesem Grund wird der AAK im Jahr 2005 eine ganze Reihe von Veranstaltungen zum Thema anbieten:

- So werden eine Reihe der Freitagsvorträgen (ca. 30 insgesamt) zu Themen der Relativitätstheorie und zu Einsteins anderen Werken gestaltet.
- Im September werden wir zusammen mit dem astronomisch-physikalischen Kabinett einen Wissenschaftshistoriker einladen.
- Im Planetarium gibt es ab sofort jeden Donnerstagabend um 19.00 Uhr (Sommerhalbjahr April bis September 20.00 Uhr) einen Vortrag unter dem Sternenhimmel mit monatlich wechselnden Themen. Im Jahr 2005 natürlich zu Einstein und seinen Theorien.
- Aber auch die Vorführungen am Sonntag um 16.00 Uhr stehen ganz im Zeichen von Einstein.

Nach dem großen Erfolg des Workshops über Evolutionäre Systeme gibt's im Mai wieder einen Workshop, diesmal zum Thema: Was ist Zeit?  
Anmeldungen sind ab sofort möglich!

Viel Spaß und vergessen Sie nicht: Alles ist relativ....

Ihr KP Haupt

## Sonnenaktivität von April bis November 2004

Roland Hedewig

Der gegenwärtige 23. Sonnenflecken-Zyklus hatte im April 2000 ein Nebenmaximum und im November 2001 sein Hauptmaximum mit einem Relativzahl-Monatsmittel von  $Re = 125,3$ .

Seitdem erfolgt der Abstieg zum Minimum. Dem entsprechend verminderte sich seitdem die Sonnenaktivität. Aber während diese Abstiegs gab es mehrfach Überraschungen durch kurze, unerwartet starke Aktivitätsanstiege. Einer erfolgte im Oktober 2003 mit einem Gipfel am 28.10. 2003 und einer Relativzahl von 178. Er war von starken Nordlichtern begleitet (s. mein Bericht in KORONA 95, Abb. 4). Ein weitere Anstieg folgte im Juli 2004 mit einer Relativzahl von 107 (SONNE-Netz) am 19. Juli und einer starken F-Gruppe vom 18. – 28.Juli. (s. meine Bericht in KORONA 96, Abb. 2). Ein dritter Aktivitätsausbruch folgte im Oktober 2004 mit provisorischen Relativzahlen des SONNE-Netzes von  $Re = 103$  am 24.10. und  $Re = 105$  am 27.10. – und das nur 2 Jahre vor dem im Jahre 2006 erwarteten Minimum.

In der Zeit von April bis September 2004 konnte ich an jeweils 21 bis 26 Tagen pro Monat die Sonne beobachten und verwendete wie bisher den 80/1200 mm-Refraktor. Meine von den Auswertern des SONNE-Netzes für das erste Quartal 2004 ermittelten k-Faktoren, mit denen ich meine Werte auch für die Zeit von April bis November 2004 reduzierte, betragen für die Anzahl der Gruppen  $k = 0,892$  und für die Relativzahlen  $k = 0,788$ .

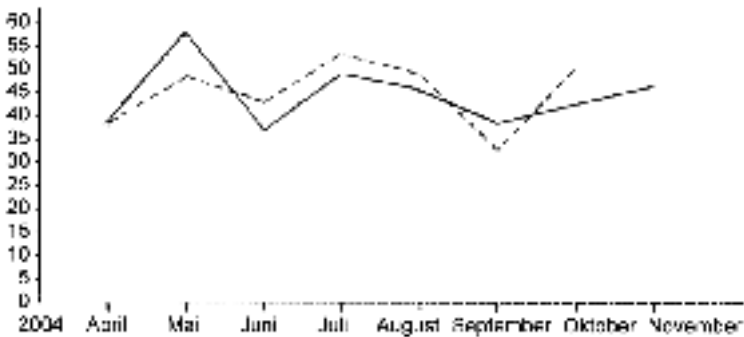
Die zweite Oktoberhälfte fiel wegen meiner Reise nach Vietnam und Kambodscha für die Sonnenbeobachtung aus. Da die Sonne gerade in dieser Zeit sehr aktiv war, aber in der ersten Oktoberhälfte die Relativzahlen sehr niedrig lagen, ist mein Monatsmittel für Oktober gegenüber dem des SONNE-Netzes viel zu niedrig. Wie Tabelle 1 und Abb. 1 zeigen, ist dagegen die Übereinstimmung meiner reduzierten Werte mit denen des SONNE-Netzes für die Monate April bis September sehr gut.

Bis zum Abschluss dieses Beitrages am 12.12.2004 lagen die definitiven Monatsmittel des SONNE-Netzes bis Juni und die provisorischen Zahlen bis Oktober 2004 im Internet vor.

	2004	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Anzahl der Beobachtungen		22	22	23	26	21	23	7	12
Monatsmittel unreduziert		49,3	72,2	45,5	62,3	57,6	48,1	10,3	58,4
Monatsmittel reduziert		38,8	56,9	35,9	49,1	45,4	37,9	8,1	46,0
SONNE-Netz definitiv		38,7	47,7	43,3	-	-	-	-	-
SONNE-Netz provisorisch					54,1	48,5	32,7	50,4	-

**Tabelle 1:** Monatsmittel der Fleckenrelativzahlen von April bis November 2004 von R. Hedewig (Zeilen 1–3) und SONNE-Netz

Im **April** bot die Sonne keine Überraschungen. Die niedrigen Tagesrelativzahlen von 15 bis 61 entsprechen dem, was man von einem Abstieg zum Minimum erwartet. Bemerkenswert war aber, dass die Aktivität auf der Nordhalbkugel mit einem Monatsmittel von nur 0,6 Gruppen und einem Monatsmittel von  $Re$  8.6 viel geringer war als auf der Südhalbkugel mit einem Mittel von 1,9 Gruppen und  $Re$  30.0 (s. Tabelle 2). Vom 7. - 13. und 20. - 23. April war die Nordhalbkugel ganz fleckenfrei.



**Abb. 1:** Monatsmittel der Sonnenflecken-Relativzahlen von April bis November 2004  
Die Zahlen von R. Hedewig sind durch dessen k-Faktor 0,788 reduziert.

Im **Mai** stieg die Sonnenaktivität an. Die Relativzahl erreichte vom 14. – 25. Mai Werte von Re 59 – 92 (Hedewig, reduziert) bzw. Re 63 - 83 (Netz). Auf der Nordhalbkugel war die Aktivität wieder deutlich schwächer als auf der Südhalbkugel. 14 Tage waren auf der Nordhalbkugel fleckenfrei.

Im **Juni** sank die Aktivität wieder etwas ab. Die Nordhalbkugel zeigt wieder viel geringere Aktivität als die Südhalbkugel. In der ersten Monathälfte blieben auf der Nordhalbkugel 10 Tage fleckenfrei.

Im **Juli** begann nach einem ruhigen ersten Monatdrittel am 12. Mai eine starke Aktivität, die bis zum 27. Mai anhielt, mit Relativzahlen von 68 - 103 (Hedewig, reduziert) bzw. Re 53 – 107 (Netz). Besonders auffällig war die F-Gruppe Nr. 0652, die vom 18. bis 28. Juli zu sehen war und in der ich bis zu 60 Einzelflecken zählen konnte. Ihre Entwicklung in diesem Zeitraum ist in KORONA 96, S. 19 abgebildet.

	2004	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.
N	Hedewig	0,6/10,7	0,8/12,4	0,7/11,5	1,2/31,0	1,2/20,9	0,8/16,6	0,4/5,1	1,1/24,1
	Netz	0,6/8,6	0,6/7,7	0,6/10,8	1,3/28,3	1,4/20,5	0,9/17,2	1,5/25,3	-
S	Hedewig	1,9/32,8	2,7/31,8	1,8/30,9	1,2/23,9	1,2/30,5	1,2/26,0	0,3/4,3	1,7/28,6
	Netz	1,9/30,0	2,3/40,1	1,9/32,3	1,4/25,8	1,1/28,0	1,2/19,8	1,8/28,9	-

**Tabelle 2:** Monatsmittel der Anzahl der Fleckengruppen (1. Zahl) und Relativzahlen (2. Zahl) auf der Nord- und Südhalbkugel der Sonne von R. Hedewig und SONNE-Netz. Die Monatsmittel von R. Hedewig wurden mit dessen k-Faktor 0,892 für Gruppen reduziert. Die zu niedrigen Zahlen von R. Hedewig für Oktober ergeben sich daraus, dass nur in der 1. Monathälfte beobachtet wurde. Die Relativzahl-Monatsmittel des Netzes für September sind unsicher, weil für 11 Tage dieses Monats keine Nord-Süd-Zuordnung vorliegt.

Im **August** sank die Sonnenaktivität wieder. Die höchsten Relativzahlen wurden mit Re = 94,6 am 22.8 (Hedewig) bzw. mit Re = 86 am 13.18. (Netz) erreicht. Die Aktivität der Süd-

halbkugel war wieder stärker als die der Nordhalbkugel, jedoch nicht so gravierend wie von April bis Juni. Bemerkenswert war eine F-Gruppe mit 33 bis 55 Einzelflecken, die ich vom 15. bis 17.8. beobachten konnte (s. Abb. 5).



**Abb. 2:** Sonnenflecken-Relativzahlen vom 1. bis 24. September 2004 von R. Hedewig, nicht reduziert, (durchgezogene Linie) und dem SONNE-Netz (gestrichelt)

Im **September** sank zunächst die Aktivität gegenüber der im August. Vom 8. bis 10. erhöhte sie sich aber mit Relativzahlen von 66 bis 78 (Hedewig) bzw. 54 bis 62 (Netz, s. Abb. 2).

An den meisten Tagen war die Aktivität der Südhalbkugel stärker als die der Nordhalbkugel, aber vom 13. bis 17. 9. war es umgekehrt.

Im **Oktober** sank die Relativzahl zunächst stark ab. Am 10. und 11.10. war die Sonne nach Angaben des SONNE-Netzes erstmalig fleckenfrei. Ich konnte vom 8. bis 12. 10. keine Flecken erkennen. Am 17. 10 begann aber ein starker Aktivitätsanstieg, der in der Zeit vom 22. bis 31.10. mit Relativzahlen des Netzes von  $Re = 88$  bis 105 (27.10.) sehr stark war.

Im **November** lag das Monatsmittel meiner reduzierten Relativzahlen mit  $Re = 46$  nur wenig niedriger als das des Oktober (Netz 50,4). Während meiner 12 Beobachtungstage war die Aktivität der Nordhalbkugel etwas höher als die der Südhalbkugel. Die höchste Relativzahl wurde am 7.11. mit  $Re = 74$  erreicht. Vergleichswerte des SONNE-Netzes für November 2004 lagen bis zum 12.12.2004 noch nicht im Internet vor.

Im **Dezember** konnte ich bis zum Abschluss dieses Beitrages wetterbedingt nur vom 6. bis 11.12 beobachten. Die reduzierten Relativzahlen zeigen die folgenden Werte:

Dezember	6	7	9	10	11
Relativzahl	18,9	18,1	10,2	9,5	16,5

Die zu erwartende Abnahme der Sonnenaktivität setzte sich also im Dezember 2004 fort.



Abb. 3: Sonnenflecken-Relativzahlen (provisorisch) des SONNE-Netzes im Oktober 2004

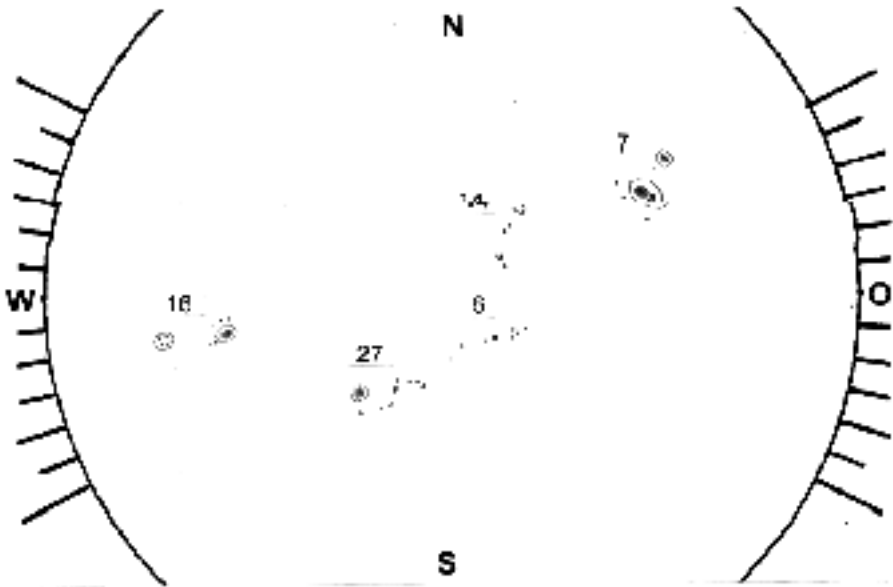


Abb. 4: Sonnenflecken am 22. August 2004, 6:30 UT, Zeichnung: R. Hedewig  
 5 Gruppen mit 70 Flecken, Zahlen: Anzahl der Flecken in den Gruppen



Abb. 5: Veränderung einer F-Gruppe innerhalb eines Tages. Zeichnung: R. Hedewig

### Literatur

Hedewig, R.: Sonnenflecken 2003 / 2004. KORONA 95, April 2004, 7-15

Hedewig, R.: Starke Sonnenaktivität in der zweiten Julihälfte 2004.

KORONA 96, Sept. 2004, 18-19

Holl, M. / Kopowski, E.: Was war los auf der Sonne im 2. Quartal 2004.

Sternzeit 4/2004, 166-167

SONNE Sunspot Network. Definitive Sunspot Numbers April - June 2004.

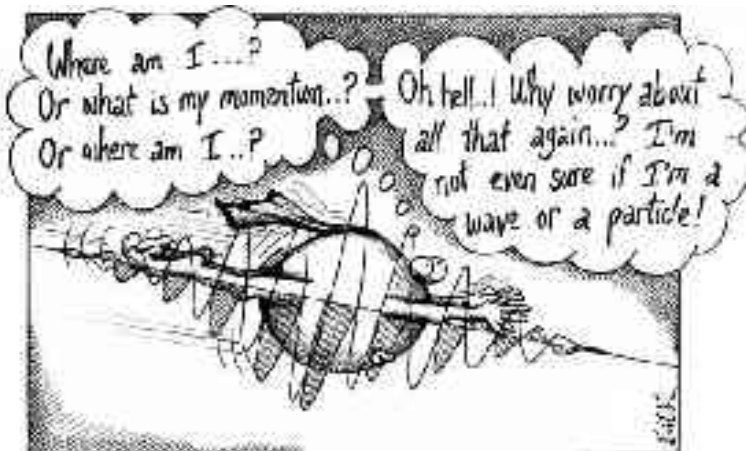
<http://www.vds-sonne.de/gem/res/rezahl/rd0404.1> bis rd0604.1st

Provisional sunspot numbers July – October 2004.

<http://www.vds-sonne.de/gem/res/provrel/rp0704.1> bis rp1004.1st

Internet-Suchwort: "Provisorische Relativzahlen"

Prof. Dr. Roland Hedewig, Am Krümmershof 91, 34132 Kassel, r.hedewig@t-online.de



Photon self-identity problems.



## Perseiden und Doppelsterne

Manfred Chudy und Christian Hendrich

Am 11.08.2004, genau fünf Jahre nach der legendären totalen Sonnenfinsternis 1999 wurde – wie jedes Jahr Anfang August - der Perseiden-Meteorstrom erwartet. Bei den Perseiden handelt es sich um Auflösungsprodukte des Kometen 109P/Swift-Tuttle, die von der Erdumlaufbahn durchkreuzt werden. Die Sternschnuppen werden von kleinen Staubteilchen (Durchmesser kleiner 1mm) verursacht, die mit hoher Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre eintreten. Für Beobachter auf der Erdoberfläche scheint der Ursprung aller dieser Sternschnuppen im Sternbild Perseus zu liegen, von dem sich Ihre Bezeichnung als Perseiden ableitet.

So waren auch diesen Abend einige Vereinsmitglieder in die Sternwarte gefahren, um sich zur Beobachtung des Ereignisses zu treffen. Ausgerüstet mit Isomatten und Decken konnte das Spektakel kommen. Es kam auch, das Großereignis, aber es etwas anders als erwartet: Gegen 22 Uhr kam nicht der Meteorstrom, sondern ein Besucherstrom zu Sternwarte. Man konnte sie ja schlecht alle nach Hause schicken, als geschwindt die Kuppeln aufgemacht und ein paar Doppelsterne eingestellt. Schwieriger zu vermitteln war, daß man Meteoriten und Sternschnuppen einfach mit dem bloßen Auge zu Hause auf dem Balkon sehen kann und keinerlei Hilfsmittel, wie z.B. 12 Zoll Spiegelteleskop dafür nötig sind...

Naja, als der Besucherfluß (und leider auch der Sternschnuppenstrom) abebbte, konnten auf dem Gras liegend fleißig Sternschnuppen beobachtet werden. Gegen 23 Uhr wurden etwa 40 kleinere Schnuppen gezählt sowie drei wirklich riesige Feuerbälle beobachtet.

Der schwierigen Aufgabe, per Langzeitbelichtung und ohne Fischaugenobjektiv einige Meteore auf Fotopapier festzuhalten stellte sich Manfred Chudy. Auffällig ist auf dem Original der nebenstehenden Abbildung die deutliche grün-gelbe Färbung der Leuchtspur.

## Die lange Nacht der Sterne

Christian Hendrich

Am 18.09.2004 fand die groß angekündigte deutschlandweite Veranstaltung „Lange Nacht der Sterne“ statt. Zu diesem Anlaß war auch die Sternwarte Calden ab 15:00 Uhr geöffnet, wo außerdem zeitgleich auch ein „Tag der offenen Tür“ (besser: „Tag der offenen Kuppel“) angesetzt war. Zunächst begann die Veranstaltung mit nur wenigen Besuchern am Nachmittag, trotzdem wurden einige Bleche Kuchen sowie Kaffee und andere Getränke verkauft. Am Abend kam es dann jedoch für die meisten anwesenden AAK-Mitglieder überraschend zu einem ungeheueren Besucheransturm. Obwohl die Aktion des AAK nur wenig in der Presse angekündigt wurde, konnten letztendlich ca. 600 Gäste gezählt werden. Erstmals wurde von K.P. Haupt ein Vortrag mit Video-Projektion auf der Außenwand des Seminarraums durchgeführt, was erst durch den 220V-Stromanschluß möglich wurde. Im stets gefüllten Innenraum konnte auf dem Fernseher ein von Ralf Gerstheimer erstelltes Video über eine Reise zum Mars betrachtet werden.



**Abb. 1:** Aufmerksam wird die Videoprojektion auf der Außenwand des Seminarraums verfolgt.

Erstaunlicherweise war ein Großteil der Besucher noch nie auf der Sternwarte und gänzlich unbekannt war vielen auch, daß jeden Freitag bei klarem Himmel öffentliche Führungen stattfinden. Es wurden einige hundert Infoblättchen verteilt und fast alle im Seminarraum ausliegenden Fotos an die Gäste abgegeben. Es waren auch viele Jugendliche und Kinder unter den Besuchern, so wurde z.B. kurzerhand ein kompletter Kindergeburtstag zur Sternwarte verlegt. Unter den Kindern waren vor allem fluoreszierende Leuchtstäbe der Renner, die am Eingang zur Sternwarte verteilt wurden. Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß



**Abb. 2:** Auf den Wegen zwischen Seminarraum und der Kuppeln war fast kein Durchkommen möglich

die Besucher wirklich ein sehr großes Interesse an der Astronomie und den in der Sternwarte vorhandenen Instrumenten und Beobachtungsmöglichkeiten hatten.

Die lange Nacht der Sterne war in jedem Fall ein großer Erfolg für den AAK und sicherlich eine der größten Veranstaltungen auf der Sternwarte der letzten Jahre. Bleibt zu hoffen, daß viele Besucher an weiteren AAK-Aktionen teilnehmen und auch neue Mitglieder gewonnen werden konnten.

Zu danken ist natürlich allen bei der Veranstaltung anwesenden AAK-Mitgliedern für ihre Mithilfe sowie für die zahlreichen Kuchen-, Kaffee- und Grillgutspenden.

---

## Impressum

Die KORONA wird herausgegeben vom Astronomischen Arbeitskreis Kassel e.V. (AAK) und kostenlos an die Mitglieder und befreundete Vereine im Austausch mit deren Mitteilungen verteilt.

**Redaktion:** alle Autoren

**Zusammenstellung:** Christian Hendrich

**Druck:** Druckerei Bräuning & Rudert OHG, Espenau

**Auflage:** 310

**Redaktionsschluß dieser Ausgabe:** 15.12.2004

**Redaktionsschluß der kommenden Ausgabe:** 25.03.2005

Die Artikel können an den Vereinsabenden in der Albert-Schweitzer-Schule abgegeben oder an Christian Hendrich, Kölnische Straße 52, 34117 Kassel, Tel. 0178-7772666 bzw. 0561-7015680 gesendet werden. Es werden nur Dokumente in elektronischer Form unterstützt, die entweder per e-Mail an: [christian@hendrich.org](mailto:christian@hendrich.org) oder CD-Rom an obige Anschrift gesandt werden. Als Dateiformate werden Richtext (.rtf), MS Word (.doc), Staroffice (.sdw) sowie Openoffice unterstützt. Als Seitenformat muß DIN A5 und als Schriftgröße 9 Punkt gewählt werden. Abbildungen sollten idealerweise mit 300 dpi eingescannt werden, alle gängigen Bild-Dateiformate (mit ausreichender Qualität) werden akzeptiert.

## Das größte Schmidt-Spiegelteleskop der Welt

Ein Besuch im Observatorium in Tautenburg

Roland Hedewig

### Zur Geschichte des Observatoriums

1948 wurde das Mt. Palomar-Observatorium in den USA in Betrieb genommen. Dessen 5 m-Spiegelteleskop (Hale-Teleskop), das größte der Welt bis 1974, wird vor allem für die spektroskopische Untersuchung sehr lichtschwacher Einzelobjekte eingesetzt. Das Schmidt-Teleskop („Big Schmidt“) mit 1,2 m freier Öffnung und 1,8 m Spiegeldurchmesser und einem sehr großen Gesichtsfeld verwendet man für die Durchmusterung des Himmels nach interessanten Objekten. Nach siebenjähriger Arbeit wurde damit bis 1959 ein fotografischer Himmelsatlas aufgenommen, der aus 1870 Fotos besteht („Palomar Observatory Sky Survey). Mit diesem Instrumentarium war das Mt. Palomar-Observatorium 25 Jahre lang die leistungsfähigste Sternwarte der Welt.

Angeregt durch die Inbetriebnahme dieses Observatoriums verfasste der damalige Leiter des Astrophysikalischen Instituts Potsdam, Prof. Dr. Hans Kienle, 1949 eine Denkschrift in der er empfahl, in Deutschland ein Observatorium mit einem 2 m-Spiegelteleskop zu errichten und das Teleskop bei der Firma Carl Zeiss Jena in Auftrag zu geben. Da im Nachkriegsdeutschland die Realisierung von zwei Teleskopen unmöglich erschien, fand man in einem 2 m-Universalspiegelteleskop eine Lösung, bei der die Funktionen eines normalen Spiegelteleskops für sehr lichtschwache Objekte (z.B. ferne Galaxien) und eines Schmidt-Spiegelteleskops für Weitfeld-Aufnahmen in einem einzigen Instrument vereint sind. Bereits am 29.6.1949 vergab die Deutsche Wirtschaftskommission in Berlin (Ost) den Auftrag zur Entwicklung und zum Bau eines 2 m-Universal-Spiegelteleskopes an die Firma Carl Zeiss Jena. Unter der Leitung von Chefkonstrukteur Alfred Jensch begann noch im selben Jahr die Entwicklung des Teleskops.

Diese atemberaubende Geschwindigkeit damaliger Planung erstaunt uns heute angesichts der Tatsache, dass z.B. in Kassel von der Antragstellung des AAK für die Gründung eines Planetariums bis zur 1988 erfolgten Auftragserteilung der hessischen Landesregierung zur Einrichtung des Planetariums über 10 Jahre vergingen (s. KORONA 49, S. 37).

Weil 1949 an einen Standort außerhalb Deutschlands nicht zu denken war, entschied man sich für einen Standort in Deutschland. Er sollte eine möglichst geringe Himmelsaufhellung, minimale Staubbelastung und seismischen Unauffälligkeiten aufweisen. Da in Westdeutschland bereits die Beschaffung des Hamburger Schmidt-Spiegels (Korrektionsplatte 80 cm, Spiegeldurchmesser 1,2 m) bevorstand, entschied man sich für einen Standort in der DDR und wählte den Tautenburger Forst 10 km nordöstlich der Universitätsstadt Jena. Die Nähe der Firma Zeiss und der Universitäts-Sternwarte in Jena spielten für die Standortswahl auch eine Rolle. Die Lichter des im Saaletal liegenden Jena (100 000 Einwohner) sind auf dem 340 m über NN liegenden Plateau des Tautenburger Forstes nicht zu sehen. Die anderen im Umkreis von 10 km vorhandenen Orte sind überwiegend in Tälern liegende Dörfer.

Am 19.10.1960 wurde das Karl-Schwarzschild-Observatorium in Tautenburg mit der Inbetriebnahme des 2 m-Teleskops eröffnet. Der Astronom Karl Schwarzschild (1873-1916) war Direktor der Sternwarten in Göttingen und Potsdam und ist Entdecker des bei Langzeitbelichtungen auftretenden Schwarzschild-Effektes.

Die Gesamtkosten des Observatoriums betragen 13,23 Millionen DM, davon entfielen auf die Entwicklungskosten für das Teleskop 4,92 Millionen, auf die Baukosten des Teleskops 2,97 Millionen und auf das Kuppelgebäude fast 1 Million DM.

Tautenburg liegt in Thüringen, das 1949 bis 1990 zur DDR gehörte. Dennoch stand das Observatorium zunächst noch unter der Leitung eines gesamtdeutschen Kuratoriums mit Astronomen aus Tautenburg, Jena, Sonneberg, Potsdam, Hamburg und Heidelberg. Astronomen aus allen Teilen Deutschlands sollten Zugang zu diesem Teleskop haben. Nach dem Mauerbau im August 1961 unterband aber die DDR-Regierung gesamtdeutsche Beziehungen und unterstellte das Observatorium dem Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR in Potsdam. Kienle ging bereits 1951 nach Heidelberg, leitete dort bis 1962 die Landessternwarte und starb in Heidelberg 1975.

Das Observatorium in Tautenburg litt zunehmend unter der Isolierung der Wissenschaftler in der DDR. Erforderliche Modernisierungen der Instrumente konnten nicht durchgeführt werden, so dass das Observatorium gegenüber internationalem Standard immer mehr ins Hintertreffen geriet.

Nach dem Ende der DDR und der Auflösung der Akademie der Wissenschaften der DDR wurde am 1. Januar 1992 das Observatorium in Tautenburg als „Thüringer Landessternwarte Tautenburg“ neu gegründet. Seitdem erfolgte eine grundlegende Modernisierung der instrumentellen Ausrüstung. Auch ein neues Institutsgebäude wurde auf dem Gelände des Observatoriums errichtet, mit Räumen für Wissenschaftler, Werkstätten (z.B. einer Elektronikwerkstatt), Labors für die Geräteentwicklung sowie Mess- und Lagerräumen für die Astroatufnahmen des Tautenburger Plattenarchivs.

Seit August 2000 ist Prof. Artie P. Hatzes aus Texas Direktor des Observatoriums. Das Personal besteht gegenwärtig aus 9 Wissenschaftlern, 3 Wissenschaftlern als freie Mitarbeiter, 5 Doktoranden, 3 Diplomanden, 3 Mitarbeitern im Beobachtungsdienst, 5 technischen Mitarbeitern für Mechanik, Elektronik und EDV und 3 Angestellten für Bibliothek, Sekretariat und Verwaltung, insgesamt also 31 Personen (<http://www.tls-tauenburg.de/staffd.html> 14. 12. 2004). Hinzu kommen noch Gastwissenschaftler und Stipendiaten.

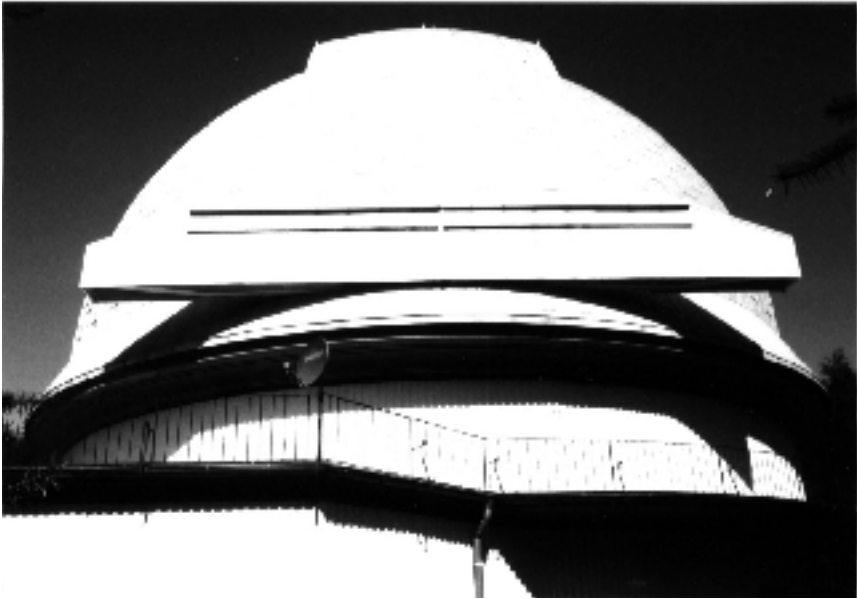
### **Ein Besuch in der Sternwarte**

Am 30. Juli 2004 konnte ich die Sternwarte in Tautenburg besichtigen. Von dem im Tal liegenden Dorf Tautenburg führt eine Straße in Richtung Süden bergauf durch den Wald zum Observatorium, das auf einem Plateau mitten im Tautenburger Forst liegt. Auf einer Waldlichtung befinden sich mehrere Institutsgebäude. Ein kurzer Waldweg führt zu einer weiteren Lichtung, auf der das Kuppelgebäude steht. Die Koordinaten betragen:

50° 58'48.4" Nord / 11° 42' 40.2" Ost / Höhe der Deklinationsachse: 341 m über NN

Die 180 t schwere, weiß gestrichene Kuppel mit einem Durchmesser von 20 m ruht auf dem Obergeschoss. Im Untergeschoss des Gebäudes befinden sich Arbeitsräume.

Der Astronom Dr. Eike Guenter führt die Gruppe, die sich für diese Besichtigung angemeldet und eingefunden hat. Sein Arbeitsgebiet sind extrasolare Planeten. Er arbeitete auch mehrere Jahre an einem Observatorium in Großbritannien.



**Abb. 1:** Die 20 m-Kuppel des 2 m- Schmidt-Teleskops in Tautenburg

Beeindruckend ist die enorme Größe des Teleskops, an dessen unterem Ende sich nur die runde Abschlussplatte befindet, hinter der der Hauptspiegel sitzt. Der sphärische Hauptspiegel, ursprünglich aus einem Spezialglas gefertigt, wurde 1985 von der Firma Carl Zeiss Jena durch einen Spiegel aus dem glaskeramischen Material Sitall ersetzt, das gegen thermische Verformung widerstandsfähiger ist als das Glas des ersten Spiegels. 1986 wurden auch die Gegen- und Ablenkspiegel durch Sitallspiegel ersetzt. Formveränderungen des Spiegels infolge von Lageveränderungen des Teleskops werden durch ein spezielles Unterstützungssystem kompensiert.

Beim Schleifen und Polieren der Spiegel während der Fertigung wurde die Solloberfläche bis auf 30 Nanometer (1/300 einer Haaresbreite) genau eingehalten. Die Spiegeloberfläche besteht aus einer sehr dünnen Schicht Aluminium. Diese Beschichtung wird im Abstand von mehreren Jahren von der Firma Zeiss in Jena erneuert.

Am Instrument wird nicht visuell beobachtet. Das Licht wird von den Sekundärspiegeln auf Foto- und CCD-Einrichtungen gelenkt bzw. bei Verwendung des Codé-Fokus in dem unter der Kuppel liegenden Forschungsraum analysiert. Während unserer vormittags stattfindenden Führung bleibt die Kuppel geschlossen, um das Eindringen von Warmluft, das die nächtliche Beobachtung stören könnte, zu vermeiden.

Fast geräuschlos bewegt Dr. Guenther das Instrument in verschiedene Positionen. Das computergesteuerte Antriebssystem, das die Nachführung des Teleskops bewirkte, muss mit höchster Präzision eine Masse von 65 t bewegen. Bei Beobachtungen dreht sich die geöffnete Kuppel automatisch entsprechend der Nachführung des Teleskops.



**Abb. 2:** Das 2 m-Universal-Spiegelteleskop

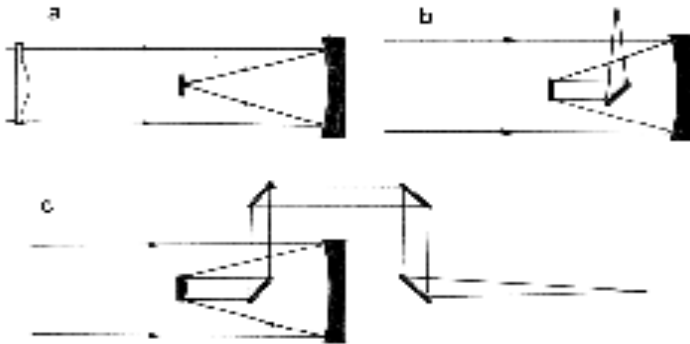
Anhand von drei Tafeln erhalten wir Erklärungen über die Strahlengänge der drei Versionen des Teleskops (s. Abb. 3).. Anschließend beschreibt Dr. Guenther anhand von Fotos und Graphiken an der Kuppelwand die Forschungsgebiet der im Observatorium tätigen Arbeitsgruppen. Die Veröffentlichung neuer Forschungsergebnisse erfolgt meist in Kooperation mit Astronomen anderer Sternwarten des In- und Auslandes in englischer Sprache. Außerdem erscheint jährlich ein Forschungsbericht über Details der astronomischen Forschungsarbeit an der Sternwarte.

Astronomen der Sternwarte Tautenburg halten an den Universitäten Jena und Leipzig Lehrveranstaltungen für Studierende der Astronomie, Physik und Geophysik.

Die Sternwarte Tautenburg hält aber auch Kontakt mit einigen Volkssternwarten, in denen Amateurastronomen Forschung betreiben, so z.B. mit der Sternwarte in Drebach (Erzgebirge), deren Mitarbeiter schon mehrere Kleinplaneten entdeckten. Auf Vorschlag der Sternwarte Tautenburg erhielten diese Kleinplaneten Namen, die sich auf Beobachter in Drebach und Orte oder Persönlichkeiten des Erzgebirges beziehen (s. KORONA 84, S. 19-27). Darüber hinaus veranstaltet die Sternwarte Tautenburg Führungen von Gruppen, die von jeweils einem Wissenschaftler geleitet werden.

Nach unserer Führung, die in eine Diskussion mündet, führe ich noch ein Gespräch mit Dr. Guenther, in dem ich ihm von unserer Arbeit im AAK berichte. Zum Schluss bekommt jeder Besucher den 20 Seiten umfassenden, farbigen Prospekt der Sternwarte, der Informationen über Geschichte, Instrumente und Forschungsinhalte der Sternwarte enthält.

### Die drei Versionen des Tautenburger Teleskops



**Abb. 3:** Strahlengänge des Tautenburger 2 m-Universal-Spiegelteleskops  
a: als Schmidt-Teleskop, b: als Cassegrain-Teleskop, c: als Coudé-Teleskop

#### Der Schmidt-Modus

Der 2 m-Hauptspiegel hat 4 m Brennweite und ist nicht wie bei anderen Spiegelteleskopen parabolisch, sondern sphärisch geschliffen. Die dadurch entstehenden Abbildungsfehler werden bei der Verwendung als Schmidt-Spiegel durch die speziell geformte Korrekturenlinse mit 1,34 m Durchmesser am Tubus-Eingang, 8 m vor dem Hauptspiegel, kompensiert. Das unvignettierte Gesichtsfeld ist mit maximal  $3,3^\circ \times 3,3^\circ$  sehr groß (Vollmond Durchmesser  $0,5^\circ$ ). Der Abbildungsmaßstab beträgt  $51,4\times$  mm. Im Schmidt-Modus ist das Teleskop also ein gigantisches, astronomisches Weitwinkelobjektiv.

Im Schmidt-Modus sind folgende Einrichtungen verfügbar:

- Objektiv-Prisma (Durchm. 1,34 m) zur Gewinnung von Spektren sehr geringer Dispersion.
- Kassetten für fotografische Platten.
- CCD-Kamera für den Schmidt-Modus.
- Multi-Objekt-Spektrograph TAUMOK (z.Z. nicht verfügbar).

#### Der Quasi-Cassegrain oder Nasmyth-Modus

Die Korrekturenlinse wird nicht verwendet. Das System hat eine Brennweite von 21 m. Der gewölbte Sekundärspiegel bewirkt die Brennweitenverlängerung. Wegen der Abbildungsfehler des sphärischen Hauptspiegels ist das brauchbare Gesichtsfeld nur 10-20 Bogensekunden (Marsdurchmesser maximal  $24''$ ) groß. Mit Hilfe eines Planspiegels wird das Licht durch die Deklinationsachse wahlweise zu einem der außen liegenden Nasmyth-Fokii gelenkt. Hier wird ein Grism-Spektrograph für die Spektroskopie schwacher Objekte eingesetzt.

#### Der Coudé-Modus

Auch hier wird die Korrekturenlinse nicht verwendet. Das Coudé-System hat eine Brennweite von 92 m. Die Brennweitenverlängerung erfolgt durch den gewölbten Sekundärspiegel. Das vom Hauptspiegel gesammelte Licht wird vom Sekundärspiegel und weiteren Umlenkspiegeln an eine leicht zugängliche Stelle außerhalb des Teleskops gelenkt, wo entsprechende Zusatzinstrumente (z.B. Photometer oder Spektrographen) installiert werden



können. Solche Geräte sind zu groß oder zu empfindlich, um am bewegten Teleskop angebracht zu werden. Der Coudé-Spektrograph wurde 1997 durch den Einbau einer Echelle-Gitters und eines Cross-Dispersers wesentlich modernisiert.

Mit dem neuen Spektrographen kann man Spektren von Sternen erhalten, die gleichzeitig eine sehr gute Auslösung haben und trotzdem einen großen Spektralbereich überdecken. Der Spektrograph ist in einem temperaturstabilisierten Raum aufgestellt und wird vom Kontrollraum aus gesteuert. Zur Wahl des Spektralbereiches können drei verschiedene Grism-Spektrographen verwendet werden, die die Spektralbereiche 360-530 nm, 475-707 nm und 560-960 nm überdecken, also insgesamt vom UV-Bereich bis in den Infrarotbereich gehen.

Zur Zeit wird ein 2k x 2k CCD-Chip als Detektor verwendet. Mit diesem Chip beträgt bei einer Spaltbreite von 1,2 Bogensekunden die 2-Pixel-Auflösung ca. 67000. Die Fernsehleinrichtung ermöglicht es, selbst in mond hellen Nächten noch Sterne bis zur 16. Größe einzustellen (<http://www.tls-tautenburg.de/telescd.html>).

### **Zusatzgeräte des Teleskops**

**Die Fotografische Einrichtung im Schmidt-Fokus:** Es werden Fotoplatten im Format 24 x 24 cm verwendet, die ein Feld von 3,3 x 3,3 Quadratgrad am Himmel überdecken und leicht gewölbt sein müssen, weil die Schärfebene auf einer Kugelfläche mit dem Radius 8 m liegt. Bestimmt werden damit die Positionen und Helligkeiten der Objekte und deren Änderungen im Laufe der Zeit sowie die spektrale Zusammensetzung ihres Lichts (mit vorgeschalteten Farbfiltern). Seit 1960 wurden in Tautenburg ca. 10.000 Aufnahmen von interessanten Himmelsfeldern gewonnen, die das Tautenburger Plattenarchiv bilden. Beispiele solcher Aufnahmen veröffentlichten S. Marx und W. Pfau in ihrem großformatigen Buch „Himmelsfotografie mit Schmidt-Teleskopen“ (1990).

**CCD-Empfänger im Schmidt-Fokus:** Es kann ein CCD-Empfängersystem mit bis zu 2048 x 2048 Bildpunkten eingesetzt werden. Das überdeckte Feld beträgt 40 x 40 Bogenminuten (etwas mehr als der Vollmonddurchmesser). Infolge der höheren Quantenausbeute gegenüber der Fotoplatte besitzen CCD-Aufnahmen eine sehr viel größere Reichweite.

Die schwächsten noch beobachtbaren Sterne haben Größenklasse 24, sind also 15 Millionen mal lichtschwächer als die schwächsten, bei besten Sichtverhältnissen mit bloßem Auge gerade noch erkennbaren Sterne (Klasse 6, denn  $24 - 6 = 18$ ; der Helligkeitsabstand zwischen zwei Größenklassen ist der Faktor  $2,5; 2,5^{18} \sim 15$  Millionen).

**Echelle-Spektrograph im Coudé-Fokus:** Der Tautenburger Coudé-Spektrograph wurde durch den Einsatz spezieller Beugungsgitter und CCD-Empfänger zu einem Echelle-Spektrographen ausgebaut. Damit werden nicht nur eine höhere spektrale Auflösung und eine höhere Empfindlichkeit erzielt, sondern es wird auch ein viel größerer zusammenhängender Bereich des Spektrums überdeckt.

**TAUMOK - Tautenburger Multi-Objekt-Spektrograph:** Mit diesem Gerät können gleichzeitig die Spektren von bis zu 35 Sternen oder Galaxien aufgenommen werden. Das geschieht, indem man das Licht vieler Sterne gleichzeitig auffängt, in je eine, nur 0,1 mm dicke Glasfaser einschließt und diese zu einem Spektrographen außerhalb des Teleskops leitet und dort analysiert. Das Gerät wurde zusammen mit dem Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, entwickelt.

**Tautenburger Plattenscanner:** Auf einer Tautenburger Schmidt-Fotoplatte sind einige zehntausend Sterne und Galaxien abgebildet. Die vollständige Auswertung solcher Platten, z.B. die Bestimmung von Helligkeit, Position und Form der Objekte ist nur mit Hilfe moderner Rechner möglich. Hierfür müssen die Schmidtplatten digitalisiert werden. Der Plattenscanner digitalisiert eine Schmidtplatte innerhalb weniger Stunden vollständig. Dabei wird die Schwärzung der Fotoplatte Ort für Ort in Schritten von 1/100 mm vermessen und im Rechner abgespeichert. Das endgültige digitale Abbild einer ganzen Schmidtplatte beansprucht einen Speicherplatz von rund einem Gigabyte. Computerprogramme können in diesem Datensatz automatisch Sterne erkennen und analysieren. Innerhalb weniger Stunden können so die Positionen aller auf der Fotoplatte sichtbaren Objekte bis auf 1/1000 mm genau bestimmt, deren Helligkeit exakt gemessen und in einer Tabelle ausgegeben werden.

**Schnelle Rechner:** In der beobachtenden Astronomie werden hochleistungsfähige CCD-Kameras verwendet, die von Computern gesteuert werden. In einer klaren langen Winternacht können dabei mehrere Gigabyte an Beobachtungsdaten anfallen. Zur Auswertung benötigt man schnelle Computer. Auch theoretische Untersuchungen erfordern sehr leistungsfähige Rechner. Die Beobachtungsdaten werden auf Magnetbändern abgespeichert. Bei der Datenauswertung kommen vielfältige Methoden der Bildverarbeitung zum Einsatz. Die hierzu verwendeten Rechner sind untereinander vernetzt und in das internationale Datennetz integriert. Dadurch erfolgt ein Datenaustausch untereinander und über das Internet auch mit anderen Observatorien.

### **Forschungsgruppen der Sternwarte**

Wie zu erwarten, bestehen an einer Sternwarte dieser Größenordnung zahlreiche Arbeitsgruppen zu unterschiedliche Bereichen der Astronomie. Es sind dies folgende Gruppen

- Sonnensystem: Astronomen von Tautenburg entdeckten mehr als hundert Kleine Planeten, die an das internationale Datenzentrum für Kleine Planeten in den USA (Minor Planet Center) gemeldet und dort als Erstentdeckung anerkannt wurden. Da der Erstentdecker das Recht der Namensgebung hat, konnten Tautenburger Astronomen zahlreiche Namen für Kleinplaneten vergeben, die sich z. T. auf deutsche Orte und bekannte Persönlichkeiten beziehen. Beispiele sind die Namen Tautenburg, Dornburg, Tirol, Abbe, Schott, Jensch, Stauffenberg, Bonhoeffer, Claudius, Dix, Vivaldi und Strauss.
- Extra-solare Planeten.
- Sterne: Magnetische Sternaktivitäten, stellare Oszillationen, Doppler Imaging, Suche nach nahen Sternen.
- Junge Objekte: Klasse 0/I Quellen, Ausströmungen, Braune Zwerge
- Extragalaktik: Aktive Galaxien, Galaxiengruppen und -haufen, Entwicklung von Galaxien, Gamma Ray Bursts
- Andere Projekte: DIVA, PMAS, COROT.

### **Die Suche nach erdähnlichen Exoplaneten**

Seit 1995 entdeckten Astronomen weltweit zahlreiche, meist sehr große Exoplaneten bei nahen Sternen. Exoplaneten konnte man bisher wegen der Überstrahlung durch ihren jeweiligen Hauptstern noch nicht direkt fotografieren, aber mit indirekten Methoden nachweisen. Man verwendet dazu die Messung der Radialgeschwindigkeit durch Spektroskopie, die leichte Verdunklung des Sterns beim Transit eines Planeten, Massenbestimmung durch Astrometrie und die Interferometrie zur Entdeckung besonders massearmer Planeten.

Der Direktor der Tautenburger Sternwarte, Artie Hatzies, entdeckte im Dezember 2002 zusammen mit Johny Setiawan (Freiburg) um den Riesenstern HD 47536 einen extrasolaren Planeten. Ein Jahr später fand er zusammen mit einem internationalen Team von Astronomen einen Riesenplaneten, der den Stern HD 122430 umkreist und 3,7 mal größer als Jupiter ist.

In den letzten Jahren richtet sich aber die Suche der Astronomen großer Sternwarten verstärkt auf die Entdeckung kleiner, erdähnlicher Exoplaneten. Daran beteiligen sich auch Astronomen in Tautenburg. Sie verbesserten 2002/2003 die Messgenauigkeit ihrer Instrumente und damit die Effektivität der Radialgeschwindigkeitsmethode: Mithilfe des UVES-Spektrographen des Very Large Telescope der ESO in Chile erzielten Tautenburger Astronomen bei einer 2 ½ Jahre währenden systematischen Beobachtung eines M-Zwergsternes in punkto Messgenauigkeit einen neuen Weltrekord. Damit könnten sie in naher Zukunft erste erdähnliche Planeten bei den lichtschwachen und massearmen M-Zwergsternen finden, die im Universum die häufigsten stellaren Objekte sind. Solche Planeten könnten den richtigen Abstand zum Mutterstern haben um auf ihrer Oberfläche flüssiges Wasser zu besitzen und damit Voraussetzungen für die Existenz von Leben erfüllen.

Im Februar 2003 wurde im Internet das erste offizielle Portal der deutschen Exoplanetenforschung geöffnet. Dazu bilden die Sternwarte Tautenburg und das Astrophysikalische Institut der Universität Jena mit Universitäts-Sternwarte ein Kompetenzzentrum für die Erforschung von Exoplaneten (nach Zaun 2003).

### **Führungen**

Ein Besuch der Sternwarte lohnt sich für alle an Astronomie interessierten Personen. Je besser die Vorbildung ist, desto mehr kann man dort erfahren. Deshalb sind auch Besuche von Schülern der Physikkurse der gymnasialen Oberstufe und von Mitgliedern astronomischer Vereine besonders ergiebig.

Führungen von Gruppen ab 8 Personen sind nach telefonischer Anmeldung auf Deutsch, Englisch oder Spanisch möglich.

Führungen von Einzelpersonen ohne Anmeldung gibt es an jedem 1. Mittwoch im Monat von März bis September 17 Uhr, von Oktober bis April 16 Uhr.

Anschrift der Sternwarte: Thüringer Landessternwarte Tautenburg, Sternwarte 5, D-07778 Tautenburg, Tel.: 036427-863-0, Fax: 036427-863-29

Je eine Straßenkarte und eine Wanderkarte des Gebiets, in dem die Sternwarte liegt, findet man in der Homepage des Observatoriums.

### **Literatur**

Marx, S. / Pfau, W.: Sternwarten der Welt. Herder, Freiburg / Basel / Wien 1980

Marx, S. / Pfau, W.: Himmelsfotografie mit Schmidt-Teleskopen. Springer, Berlin / Heidelberg / New York 1990

Thüringer Landessternwarte Tautenburg. Geschichte, Instrumentierung, Forschungsinhalte. Prospekt, 20 Seiten, 2004

Zaun, H.: Deutsche Planetenjäger visieren jetzt erdähnliche Exoplaneten an. 28.2.2003, abzurufen von der Homepage der Sternwarte Tautenburg

Homepage der Sternwarte Tautenburg: <http://www.tls-tautenburg.de>, Stand: Dezember 2004

Prof. Dr. Roland Hedewig, Am Krümmershof 91, 34132 Kassel, [r.hedewig@t-online.de](mailto:r.hedewig@t-online.de)

Workshop

# Was ist Zeit?

Lichtenstein, schwäbische Alb

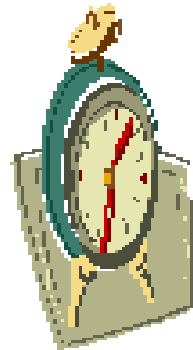
**Mi, 11.Mai 2005 bis Mo, 16. Mai  
2005**

Veranstalter:

PhysikClub der Kinder- und Jugendakademie  
Kassel

Astronomischer Arbeitskreis Kassel (AAK)  
e.V.

Albert-Schweitzer-Schule Kassel



Abfahrt: Mittwoch, 11.Mai, 12.00 Uhr ASS, Neubau, Parkstr.

Rückkehr: Montag, 16.Mai, gegen 21.00 Uhr

Unterkunft: Haus Sonnenfels in Lichtenstein, Schwäbische Alb, südlich von Reutlingen

Das am Waldrand stehende Haus besitzt 42 Betten in 2-, 3-, 4-, 5- und 6- Bett-Zimmern, Liegewiese, Grillplatz, Fußballplatz, Volleyballfeld, Abenteuerbach, Seminarräume mit videobeamer und internet, Tischtennisraum, Billard, es ist in der Nachbarschaft zahlreicher Schauhöhlen, mitten in einer beeindruckenden Karstlandschaft, Frühstück- und Abendbuffet, Mittagessen.

Kosten für Fahrt im modernen Reisebus, Unterkunft, Verpflegung, Freizeitprogramm, Arbeitsgruppen und wissenschaftliches Programm, Vortrag Prof. Ruder, Höhlenexkursion, lokale Transporte, Event „Timeless Cave“, astronomische Beobachtungen u.v.m: 235.- €

Anmeldungen ab 15.1. 2005 bei KP Haupt bei den Freitagsvorträgen, im PhysikClub oder im ASS, Anmeldeformular dort oder unter [kphaupt@aol.com](mailto:kphaupt@aol.com) anfordern.

**Zum Ablauf:**

In einer lockeren Folge aus Arbeitssitzungen, Plenumsveranstaltungen, Freizeitaktivitäten, Events, Vorträgen, Filmen sowie Höhlenexkursionen werden wir uns in gewohnt eigenständiger Weise dem Begriff der Zeit nähern.

Der Vortrag von Prof. Ruder vom Institut für theoretische Astrophysik, Tübingen, die Exkursion in eine nicht ausgebaute naturbelassene Höhle und der vorgesehene Event „Timeless Cave“ dürften unbestritten zu den Höhepunkten des Workshops gehören.

Die Arbeitsgruppen bekommen Arbeitsaufträge, von einem Moderator begleitet vernetzen sie sich in Raum und Zeit mit anderen Gruppen, entstehen neue Arbeitsaufträge oder werden mehrere Gruppen angeboten...und immer wieder fokussieren wir im Plenum unser Denken auf eine der spannendsten Fragen der Physik und Philosophie: Was ist eigentlich Zeit?

Und beim abendlichen Blick in den Sternenhimmel erhält man eine besondere Beziehung zu Entfernungen und Zeiten.

**Mögliche Arbeitsgruppenthemen:**

- Die Richtung der Zeit: Zeit in der Thermodynamik, der Zeitpfeil, Zeit und Entropie, Zeit und Information
- Zeit ist relativ: Zeit als Dimension, Gleichzeitigkeit, Uhren- und Zwillingsparadoxon, Zeitmaschinen
- Die gekrümmte Zeit: Zeit im Gravitationsfeld, Schwarze Löcher
- Der Anfang der Zeit: Die Zeit vor dem Urknall, Zeit als Dimension, Zeitmaschinen, Reise zum Urknall
- Zeitquanten: Die unbestimmte Zeit, Zeit in der Quantenmechanik, Zeitliche Symmetrien, Wie lang dauert das Tunneln und Beamen?
- Atomzeit: Ultragenaue Zeitmessungen, Atomuhren, GPS und Zeitsignale
- Kosmische Zeitskalen: Lebenszyklen, Sternzyklen, Galaxienzyklen, kosmische Zeit, zyklisches Universum
- Zeit in der Physik: Brauchen Physiker den Parameter Zeit? Zeit als Illusion, die konstruierte Zeit
- Zeit zum Philosophieren: Gibt es die Kantsche Zeit a priori? Zeit und Bewusstsein, kulturelle Wahrnehmung von Zeit, Takte, Rhythmen und das Zeitempfinden in der Musik, die konstruierte Zeit, Zeitempfinden, Zeitlosigkeit
- Biologische Uhren: Chronobiologie, Innere Uhren, biologische Uhren, Zeitenstehen und Zeitempfinden, Zeit als Illusion, konstruierte Zeit
- Die Geschichte der Zeitmessung: Zeit im antiken und mittelalterlichen Weltbild, Zeitmesser, Poincare und die Synchronisation von Zeit

**Literaturhinweise:**

- Henning Genz: Wie die Zeit in die Welt kam (Die Entstehung einer Illusion aus Ordnung und Chaos), rororo science 1996
- Hans Jörg Fahr: Zeit und kosmische Ordnung, dtv 1995
- Klaus Mainzer: Zeit, Becks Wissen 1999
- Peter Spork: Das Uhrwerk der Natur, rororo science 2004
- Phänomen Zeit, Spektrum der Wissenschaft Spezial, 2003

## Beobachtungshinweise

Christian Hendrich

1.1.2005	23 Uhr MEZ	Erde im Perihel (Sonnennähe, Abstand Erde-Sonne 0,9833 AE)
3.-4.1.2005		Quadrantiden Maximum (1.-6.1., ZHR < 100 (stark), V=40km/s (mittel))
4.1.2005	1 Uhr MEZ	Mond 0,7 Grad südlich von Jupiter
13.1.2005	8 Uhr MEZ	Merkur 0,3 Grad nördlich von Venus
13.1.2005	24 Uhr MEZ	Saturn in Opposition
14.1.2005		8 Flora in Opposition (8m4 in den Zwillingen)
17.1.2005		Delta-Canceriden Maximum (1.-24.1., ZHR=4 (schwach), V=30km/s (langsam))
23.1.2005	4 Uhr MEZ	Merkur im Aphel (Sonnenferne, Abstand Merkur-Sonne 0,47 AE)
24.1.2005	7 Uhr MEZ	Mond 4,6 Grad nördlich von Saturn
31.1.2005	7 Uhr MEZ	Mond 2,7 Grad südlich von Jupiter
2.2.2005	17 Uhr MEZ	Jupiter im Stillstand, danach rückläufig
3.2.2005	14 Uhr MEZ	Neptun in Konjunktion
6.-9.2.2005		Alpha-Aurigiden sichtbar (schwach, langsam)
14.2.2005		2 Pallas im Stillstand, danach rückläufig
14.2.2005	12 Uhr MEZ	Merkur in oberer Konjunktion
22.2.2005	1 Uhr MEZ	Venus im Aphel (Sonnenferne, Abstand Venus-Sonne 0,729 AE)
24.2.2005		3 Juno in Konjunktion
25.2.2005		Delta-Leoniden Maximum (sichtbar 15. Februar - 10. März, schwach, langsam)
25.2.2005	16 Uhr MEZ	Uranus in Konjunktion
27.2.2005	22 Uhr MEZ	Mond 5,1 Grad südlich von Jupiter
6.3.2005	6 Uhr MEZ	Mond 5,5 Grad südlich von Mars
8.3.2005	4 Uhr MEZ	Merkur im Perihel (Sonnennähe, Abstand Merkur-Sonne 0,31 AE)
11.3.2005	19 Uhr MEZ	Mond 3,6 Grad südlich von Merkur
12.3.2005	19 Uhr MEZ	Merkur in größter östlicher Elongation
19.3.2005	17 Uhr MEZ	Merkur im Stillstand, danach rückläufig
19.3.2005	20 Uhr MEZ	Mond 4,8 Grad nördlich von Saturn
20.3.2005	13:34 MEZ	Sonne in Frühlingspunkt, Tagundnachtgleiche, Frühlingsanfang
21.3.2005		1 Ceres im Stillstand, danach rückläufig
22.3.2005	1 Uhr MEZ	Saturn im Stillstand, danach rechtläufig
23.3.2005		2 Pallas in Opposition (7m1 in der Jungfrau)
24.3.2005		Virginiden Maximum (schwach)
26.3.2005	20 Uhr MEZ	Mond 3,4 Grad südlich von Jupiter
27.3.2005	8 Uhr MEZ	Pluto im Stillstand, danach rückläufig
29.3.2005	17 Uhr MEZ	Merkur in unterer Konjunktion
31.3.2005	4 Uhr MEZ	Venus in oberer Konjunktion
3.4.2005	16 Uhr MEZ	Jupiter in Opposition
4.4.2005	5 Uhr MEZ	Mond 5,4 Grad südlich von Mars
8.4.2005	22 Uhr MEZ	Ringförmig-totale Sonnenfinsternis (unbeobachtbar von Mitteleuropa aus)
10.4.2005	1 Uhr MEZ	Jupiter im Aphel (Sonnenferne, Abstand Sonne-Jupiter 5,46 AE)
11.4.2005	3 Uhr MEZ	Merkur im Stillstand, danach rechtläufig
16.4.2005	1 Uhr MEZ	Mond 4,8 Grad nördlich von Saturn
21.4.2005	3 Uhr MEZ	Merkur im Aphel (Sonnenferne, Abstand Sonne-Merkur 0,47 AE)
22.4.2005		Lyriden Maximum (sichtbar 12.-24. April mit 10<ZHR<20 bei v=50km/s)*
22.4.2005	20 Uhr MEZ	Mond 2,1 Grad südlich von Jupiter
24.4.2005	11 Uhr MEZ	Halbschatten-Mondfinsternis (unbeobachtbar von Mitteleuropa aus)
26.4.2005	17 Uhr MEZ	Merkur in größter westlicher Elongation (27,2 Grad)

**Quellen:** <http://me.in-berlin.de/~jd/himmel> • H.-U. Keller (Hrsg.): Das Kosmos Himmelsjahr, Franck-Kosmos-Verlag • Ron Baalke (Hrsg.): Space Calendar, NASA/JPL, <http://www.jpl.nasa.gov/calendar/> • Fred Espenak (Hrsg.), "Twelve Year Planetary Ephemeris (TYPE)", NASA/GSFC, <http://lep694.gsfc.nasa.gov/code693/TYPE/TYPE.html>

## **Buchbesprechung**

Klaus-Peter Haupt

## Pressespiegel

Friedrich Baum

### **Ganz aus Eis**

Fast ganz aus Eis- so ist nach Meinung der Wissenschaftler der Saturnmond Thetys beschaffen, an dem die amerikanische Raumsonde Cassini am vergangenen Donnerstag von der Öffentlichkeit fast unbemerkt vorbeigeflogen ist. Zwar kam sie nur bis auf rund 250 000 Kilometer an den Trabanten heran, aber sie machte dabei Fotos von dem Objekt, die immerhin die Voyager-Aufnahmen an Qualität übertreffen. Die Oberfläche von Thetys zeichnet sich durch eine Vielzahl von Kratern aus, die keine nach oben ragenden Wälle haben. Auch Berge sind auf dem Trabanten unbekannt. Die Krater dürften in einer frühen Phase des Mondes entstanden sein, als dieser Himmelskörper noch nicht vollständig erstarrt war. Damals bildete sich durch den Einschlag eines Asteroiden auch der ( auf diesem Foto nicht sichtbare) Krater Odysseus, dessen Durchmesser 400 Kilometer beträgt. Weil Thetys selbst nur einen Durchmesser von rund 1060 Kilometern hat, hätte der Mond das Ereignis fast nicht überstanden. Die zweite große Struktur auf Thetys ist ein etwa 2000 Kilometer langes und 100 Kilometer breites Tal namens Ithaca Chasma, das möglicherweise aus der Zeit stammt, als der Mond gefror und dabei expandierte. In dem Fall wäre es als Bruchzone zu deuten. Thetys ist zusammen mit Dione im Jahr 1684 von Giovanni Domenico Cassini entdeckt worden, nach dem die Raumsonde Cassini benannt worden ist. F.A.Z.

### **Viele "Ausreißer" unter unseren Nachbarsternen**

Wesentlich mehr Sterne aus unserer Nachbarschaft als vermutet bewegen sich nicht wie die Sonne auf einer nahezu kreisförmigen Bahn um das Zentrum der Milchstraße. Das zeigt eine Analyse der Bahnen von Himmelskörpern bis in tausend Lichtjahren Distanz von der Erde, die eine Gruppe europäischer Astronomen um Benoit Famaey von der Université Libre de Bruxelles ausgeführt hat. Die Forscher haben die mit dem europäischen Astrometrie-Satelliten Hipparcos gewonnenen Positionsdaten der Objekte mit spektroskopischen Daten vom Observatoire de Haute-Provence in Frankreich kombiniert. Aus der Dopplerverschiebung der Spektrallinien läßt sich die Bewegung in Sichtlinie ermitteln. Es stellte sich heraus, daß zwanzig Prozent der Sterne an der Kreisbahn nicht teilhaben. Sie bewegen sich statt dessen in verschiedenen "Gruppen" zum Zentrum der Milchstraße hin oder von ihm fort. Überraschend dabei ist - worauf die Altersanalysen hindeuten-, daß die Mitglieder jeweils ein und derselben Gruppe offenbar keinen einheitlichen Ursprung haben. Vielmehr sind sie erst später zusammengelassen. Die Forscher nehmen an, daß in den Spiralarmen der Milchstraße erzeugte Dichtewellen dafür verantwortlich sind. F.A.Z.

### **Die Dimension der Sonnensystems**

#### ***Amateure haben die Astronomische Einheit neu ermittelt***

Am 8. Juni ist der Planet Venus vor der Sonne vorbeigezogen. Ein solches Ereignis ist selten zu sehen, das letzte Mal hatte es im Jahr 1882 stattgefunden. Historisch dienten derartige Okkultationen dazu, die Entfernungen zwischen der Sonne und den Planeten damals noch grob zu ermitteln, darunter auch den mittleren Abstand von der Erde zur Sonne, die sogenannte Astronomische Einheit. In diesem Jahr hatten die Europäische Südsternwarte (Eso) und andere Organisationen Amateurguppen in aller Welt dazu aufgerufen, die Zeiten der Kontakte der "Scheiben" von Sonne und Venus am Himmel genau zu messen. Aus den



Daten sollte noch einmal und mit denselben Verfahren, die in früheren Zeiten verwendet worden waren, der Betrag der Astronomischen Einheit hergeleitet werden.

An der Kampagne haben sich 2763 Beobachtungsgruppen beteiligt, darunter fast tausend Schulklassen. Aus unterschiedlichen Gründen -teils wegen des Wetters, teils wegen instrumenteller Schwierigkeiten -haben aber nur 1510 Gruppen verwertbare Daten geliefert. Es kamen 4550 Kontaktzeiten zusammen. Ihre Verarbeitung mit den historischen Verfahren hat für die Astronomische Einheit einen Wert von 149 608708 Kilometer mit etwa 11 835 Kilometer Unsicherheit erbracht, wie die Eso jetzt berichtet. Er liegt nur 10 838 Kilometer oder 0,007 Prozent über dem mit Radar gewonnenen Wert. Diese hohe Präzision 1 der Amateurmessungen, die früher auch für Fachleute nicht im entferntesten erreichbar war, spiegelt unter anderem die heutige Präzision der Zeit- und Ortsmessungen so wie instrumentelle Fortschritte.

G.P.

### **Raumsonde Smart-1 umkreist jetzt den Mond**

Die europäische Raumsonde Smart-1 ist am Wochenende in eine Umlaufbahn um den Mond eingeschwenkt. Am frühen Montagabend ist sie diesem bis auf etwa 5000 Kilometer nahe gekommen. Kurz vorher war das Ionentriebwerk an Bord zur Stabilisierung der Bahn aktiviert worden. Derzeit ist es auf einen kontinuierlichen Betrieb von vier Tagen eingestellt. Bis Mitte Januar soll die Umlaufbahn von Smart-1 um den Mond so weit gesenkt werden, daß die Sonde den Erdtrabanten nur noch in einer Höhe zwischen 300 und 3000 Kilometern überfliegt. Dann wird die eigentliche -wissenschaftliche -Mission der Sonde beginnen, für die sich eine Kamera, zwei Geräte zum Messen der lunaren Röntgenstrahlung und ein Infrarotspektrometer an Bord befinden. Der Übergang von der anfänglichen Erd- in die jetzige Mondumlaufbahn ist ein beachtlicher technischer Erfolg, weil die dazu erforderlichen Kurskorrekturen ausschließlich mit dem Ionentriebwerk, also ohne chemischen Antrieb, erfolgt sind.

F.A.Z.

### **Der Stern Procyon vibriert nicht**

#### ***Frühere Hinweise auf Oszillation lassen sich nicht bestätigen***

Der Stern Procyon im Sternbild "Kleiner Hund", einem der hellsten Gestirne am Firmament, zeigt keinerlei Anzeichen von Vibrationen. Das ist das überraschende Ergebnis extrem genauer Messungen des kanadischen Satelliten Most ("Microvariability and Oscillations of Stars"). Dieses Weltraumobservatorium ist speziell für die Entdeckung solcher Oszillationen entwickelt worden, wie sie seit langem von der Sonne her bekannt sind. Die Beobachtungen sollen helfen, das Innere der Sterne zu erkunden. Das Verfahren ähnelt der Seismologie, bei der die Wissenschaftler aus dem Verlauf von Erdbeben Rückschlüsse auf das Innere unseres Heimatplaneten ziehen. In den vergangenen zwanzig Jahren hatte sich der Procyon als günstigstes Testobjekt für die Frage herausgeschält, ob sich auch bei Sternen, die ja erheblich weiter von der Erde entfernt sind als die Sonne, ein Vibrieren feststellen läßt. Denn Procyon ist massereicher als unser Zentralgestirn und befindet sich daher in einem fortgeschritteneren Entwicklungszustand. Den herkömmlichen Theorien zufolge sollte er deutlich "zittern". Die Beobachtungen schienen das auch zu bestätigen. Dem Stern Procyon war die erste Kampagne von Most gewidmet, dessen Messungen eine zehnmal so große Präzision erreichen, wie sie bisher möglich war. Mit dem Satelliten wurde die Strahlung des Objekts 32 Tage lang bis zu achtmal pro Minute registriert ("Nature", Bd. 430, S. 51). Die Lücken, die dabei auftraten, haben zusammen nur sieben Stunden betragen. Insgesamt kamen in der Zeit ungefähr 250000 Messungen zusammen. Zur Überraschung der Forscher haben sich in den Daten keinerlei Hinweise auf Vibrationen erkennen lassen. Daraufhin

wurden die Sternmodelle noch einmal sorgfältig überprüft, und dabei zeigte sich, daß Procyon tatsächlich stabil sein sollte. Ungeklärt ist, warum frühere Beobachtungen des Sterns Oszillationen vermuten ließen.

F.A.Z.

### **Cassini: Erster Blick in Titans Wetterküche**

Die amerikanische Raumsonde Cassini hat bei ihrem zweiten Rendezvous mit Titan erste Einblicke in die Wetterküche des Saturnmondes geliefert. Cassini war am Montag in 1200 Kilometern Höhe über den Himmelskörper hinweg geflogen. Auf den von der Sonde aufgenommenen Bildern zeigen sich eine Reihe ausgedehnter Wolkengebiete.

Vor zwei Monaten war der Himmel über Titan dagegen mit Ausnahme der südpolaren Region noch wolkenfrei gewesen. "Wir haben erstmalig einzelne Wolken in mittleren Breiten von Titan gesehen", erläutert Kevin Baines vom Jet Propulsion Laboratory im kalifornischen Pasadena. "Wir haben damit erstmals direkte Beweise für ein Wettergeschehen auf Titan. Damit können wir auch erstmalig die Windgeschwindigkeiten und die Zirkulation der Atmosphäre in dieser Region messen." Baines gehört zum Wissenschaftlerteam der Cassini-Mission.

Cassini war am 1. Juli in eine Umlaufbahn um den Saturn eingeschwenkt. Die Sonde transportiert huckepack den europäischen Titan-Lander Huygens, der am 14. Januar 2005 auf dem Saturnmond niedergehen soll. Am 26. Oktober war Cassini erstmals in 1200 Kilometern Höhe über Titan hinweg gerast. Die Messungen während der Vorbeiflüge dienen auch der Vorbereitung der Huygens-Landung.

Seit seiner Entdeckung im Jahre 1655 durch den holländischen Astronomen Christiaan Huygens ist es Titan, der mit einem Durchmesser von 5150 Kilometern halb so groß ist wie die Erde, gelungen, seine Geheimnisse hinter einem dichten orangefarbenen Dunstschleier zu verbergen.

Titan ist der einzige Mond im Sonnensystem, der eine Lufthülle besitzt. Die Atmosphäre des Mondes besteht überwiegend aus Stickstoff und Methan und ähnelt jener der frühen Erde. Auf der Oberfläche Titans gibt es möglicherweise Ozeane aus flüssigem Methan und Äthan.

[www.astronomie.de](http://www.astronomie.de)

### **Mars: Auch Spirit findet Hinweise auf Wasser**

Ein spezielles Eisenerz namens Goethit hat das Robotfahrzeug Spirit in den Columbia Hills auf dem Mars entdeckt. Dieses "Nadeleisenerz" gilt unter Forschern als sicheres Indiz dafür, dass es am Fundort einst Wasser gegeben haben muss.

Spirit hatte bereits das Mineral Hämatit entdeckt, dass häufig, aber nicht immer durch den Einfluss von Wasser entsteht. Goethit dagegen kann sich ausschließlich bei Anwesenheit von Wasser in gasförmiger, flüssiger oder fester Form bilden.

"Goethit ist ein starkes Indiz für die Aktivität von Wasser", erklärt Goestar Klingelhoef von der TU Darmstadt, "genau wie das Mineral Jarosit, dass Opportunity auf der anderen Seite des Mars gefunden hat."

Klingelhoefer betreut das Mößbauer-Spektrometer auf den beiden Robotfahrzeugen, ein spezielles Analysegerät zur Untersuchung von eisenhaltigen Mineralien. Die Frage ist nun, ob das Wasser in den Columbia Hills auch offene Flächen an der Oberfläche gebildet hat, oder nur unter der Oberfläche vorhanden

[www.astronomie.de](http://www.astronomie.de)

## Vorträge und Veranstaltungen

Januar bis März 2005

Alle Veranstaltungen finden, wenn nicht anders angegeben, in der Albert-Schweitzer-Schule, Kassel im Neubau (Eingang Parkstr.) statt.

**Beachten Sie auch den stets aktuellen Terminkalender auf unserer Internetseite:**  
[www.astronomie-kassel.de](http://www.astronomie-kassel.de)

Fr, 14.1.05, 18.30 Uhr Jahreshauptversammlung

Fr, 21.1.05, 18.00 Uhr Vortrag zum Einsteinjahr 2005

### **Was ist Zeit?**

Referent: K.-P. Haupt

Einstein hat es klar gesagt: Zeit ist das, was eine Uhr misst. Der Vortrag fragt aber auch nach der menschlichen Wahrnehmung von Zeit und nach der Bedeutung der Zeit für physikalische Prozesse: Zeit und Entropie, Zeit und Evolution, Zeit und Quantenmechanik...Es werden viele offene Fragen bleiben...und dafür gibt's ja unseren Workshop im Mai.

Fr, 28.1.05.,18.00 Uhr Vortrag zum Einsteinjahr 2005

### **Verehrte An- und Abwesende: Einsteins bewegtes Leben**

Referent: K.-P. Haupt

Wie kommt ein kleiner Patenbeamter 3.Klasse dazu in allen Bereichen der Physik überragende Theorien und Modelle zu entwickeln, die das Weltbild der Menschen verändern? Sicher haben auch die Kirchturmuhren in Bern etwas damit zu tun....Aber auch in der Spätphase seines Lebens stellt Einstein mit dem berühmten EPR – Paradoxon die Weichen für aktuellste Entwicklungen der Quantenmechanik.

Fr, 4.2.05, 18.00 Uhr Vortrag zum Einsteinjahr 2005

### **Die Suche nach dem Äther**

Referent: K.-P. Haupt

Das berühmte Michelson-Morley-Experiment hätte schon Jahrzehnte vor Einstein zur Entdeckung der speziellen Relativitätstheorie führen können. Für Einstein war es nur ein kleiner Baustein in der Begründung seiner Vorstellungen und heute dient eine solche Spiegelanordnung zum Testen der allgemeinen Relativitätstheorie, die die Existenz von Gravitationswellen vorhersagt.

Fr, 11.2.05, 18.00 Uhr Vortrag

### **Bioplanet Erde**

Referent: Prof. Dr. R. Hedewig

Die Erde hat nicht nur eine Biosphäre, die von den höchsten Gipfeln bis zur Tiefsee reicht. Sie ist selbst ein Bioplanet, der von Organismen seit ihrer Entstehung vor 4

Milliarden Jahren verändert wurde. Das betrifft nicht nur die Zusammensetzung der Atmosphäre, sondern auch die Bildung von Sedimenten, die durch tektonische Kräfte zu Gebirgen aufgetürmt wurden.

Fr, 18.2.05, 18.00 Uhr Vortrag zum Einsteinjahr 2005

**Einstein und die Quanten**

Referent: K.-P. Haupt

Obwohl Planck die quantenhafte Emission von Licht eingeführt hatte, galt sie bis zu Einsteins bahnbrechender Arbeit über den Photoeffekt nur als Rechenrick. Aber seit 1905 wissen die Physiker von der realen Existenz der Lichtquanten. Auch danach hat Einstein viele Entwicklungen der Quantenphysik vorangetrieben und beeinflusst, bis er dann schließlich zu einem ihrer schärfsten Kritiker wurde.

Fr, 25.2.05, 18.00 Uhr Vortrag

**Die Welt auf einer Scheibe: Die Himmelscheibe von Nebra**

Referentin: R. Kieselbach

Der Fund der Himmelscheibe von Nebra ist eines der bedeutendsten Ereignisse der vor- und frühgeschichtlichen Forschung und ihre Entschlüsselung wirft ein vollkommen neues Bild auf die Geisteshaltung der Menschen der Bronzezeit und ist ebenso bedeutend für die Astronomie- und Religionsgeschichte. In diesem Vortrag wird nicht nur von der spannenden Fundgeschichte berichtet, sondern auch die astronomische Deutung der Scheibe durch Prof. W. Schlosser dargestellt, sowie die Einordnung in den bronzezeitlichen Kontext vorgenommen.

Fr, 4.3.05, 18.00 Uhr Vortrag zum Einsteinjahr 2005

**Das Zwillingparadoxon ist nicht paradox!**

Referent: K.-P. Haupt

Jeder kennt die Geschichte der beiden Zwillinge: der eine als Beamter in ständiger träger Ruhe, der andere als Raumfahrer immer unterwegs....Die Relativitätstheorie fordert die Gleichberechtigung der Bezugssysteme, und so denkt jeder vom anderen, dass dieser langsamer älter wird...Aber wenn sie sich begegnen kann nur einer von beiden wirklich älter sein...Mit diesem Paradoxon versuchte man früher die Relativitätstheorie zu widerlegen, heute wissen wir, dass dies nicht geht, da gar kein Paradoxon vorliegt.....

Fr, 11.3.05, 18.00 Uhr Vortrag

**Mythen um die Sonne**

Referent: Klaus Albrecht, Naumburg

Der Referent diskutiert, wie Sonnenauf- und Untergänge sich in alten Mythen widerspiegeln und wie Herrscher diese Mythen nutzen, um ihre Herrschaft ideologisch zu rechtfertigen.

Fr, 18.3.05, 18.00 Uhr Filmabend zum Einsteinjahr 2005

### **Das Geheimnis von Raum und Zeit: Einsteins Relativitätstheorie**

Der Film handelt von der Verlangsamung der Zeit, vom Schrumpfen der Körper und der Entdeckung der absoluten Lichtgeschwindigkeit. Die Formel  $E = mc^2$  beschreibt die Wirkung der Atombombe, die Nutzung der Kernenergie und das Leuchten der Sterne. Die allgemeine Relativitätstheorie löst das Rätsel der Gravitation.

Fr, 15.4.05, 18:30 Uhr Mitgliederversammlung

### **Planetariumsprogramme des AAK**

**Planetarium im Museum für Astronomie und Technikgeschichte, Orangerie, An der Karlsau 20c, 34121 Kassel, Tel.: 0561 – 701320**

#### **Eine Reise unter dem Sternenhimmel**

Dieses Programm ist als Familienprogramm besonders für Kinder unter 13 Jahren geeignet. Es werden der jeweils aktuelle Sternenhimmel und einfache Vorstellungen von den Himmelsobjekten dargestellt. Jeweils sonntags um 15.00 Uhr.

#### **Warum ist der Himmel schwarz?**

Wie dicht stehen Sterne und Galaxien und warum überstrahlen sie sich nicht gegenseitig zu einem gleißend hellen Himmelshintergrund? Das berühmte Olbersche Paradoxon sagt etwas über die Endlichkeit und Vergänglichkeit des Kosmos. Bis einschl. März sonntags 16.00 Uhr.

#### **Einsteins Leben und Werk**

Premiere: So; 3.4., 16.00 Uhr

#### **Vorträge unter dem Sternenhimmel**

Monatsthema Januar: Was ist Zeit?

Monatsthema Februar: Der gekrümmte Raum

Monatsthema März:  $E = mc^2$  – die berühmteste Formel der Physik

Monatsthema April: Warum kann nichts schneller sein als Licht?

Jeden Donnerstags um 19.00 Uhr (Oktober – März) bzw. 20.00 Uhr (April – September)

Referent: K.-P.Haupt

Vorführer: Klaus-Peter Haupt, Stefan Hohmann, Roxane Kieselbach, Mike Vogt, Michael Schreiber

### **Physikclub**

Die Kinder- und Jugendakademie und die Albert-Schweitzer-Schule veranstalten unter Leitung von K.-P.Haupt für besonders begabte und interessierte Jugendliche ab Klasse 9 einen Physikclub. Treffen ist jeden Freitag von 16.00 Uhr bis 17.30 Uhr. Die Teilnehmergruppe plant Vorträge, Exkursionen, Experimente, Diskussionen zu physikalischen

Themen. Neben der Durchführung von Jugend forscht Projekten laufen die folgenden Projekte:

- Atome sichtbar machen: Bau eines Rastertunnel-Mikroskops
- Sternhaufen im Computer: Simulation von Massenansammlungen
- Für ewig schwebend: Herstellen eines Supraleiters
- Wenn Sterne singen: Modellversuche zu Schallschwingungen der Sonne
- Sonne oder Mensch? Ursachen des Treibhauseffektes
- Quasare und Schwarze Löcher: Beobachten der Helligkeitsschwankungen
- Eine Mini-Sonne aus Schall: Sonolumineszenz
- Wellen, hart wie Stahl: Solitonen
- Das Quantenradiergummi beim Mach – Zehnder – Interferometer
- Der Cerenkov-Effekt
- Jugend forscht Projekte: JuFo Intensum von Netzwerken, JuFo Netzwerksimulation, JuFo Roboterarm,
- Betreuung von physikalisch orientierten Jahresarbeiten

Jeden Freitag ab 15.30 /16.00 Uhr ASS Neubau RN102

Die Präsentation der Projekte ist für den Fr, 1.Juli 2005 vorgesehen.

Für besonders interessierte und besonders begabte Schüler/innen ab Klasse 9.

Leitung: KP Haupt

### **Einführung in die Astronomie**

Unser Mitglied Dr. Rüdiger Seemann veranstaltet für die Volkshochschule Kassel einen Astronomiekurs für Anfänger, der jeweils am Montagabend in der Albert-Schweitzer-Schule stattfindet. Anmeldung über die Volkshochschule.

### **Bibliothek**

Jedes Mitglied kann sich kostenlos vor und nach den freitäglichen Veranstaltungen Bücher ausleihen.

### **Sternwarte Calden**

Öffentliche Führungen: Jeden Freitag bei wolkenfreiem Himmel ab ca. 21.00 Uhr bzw. 20.30 (Oktober bis April). Gruppen auch an anderen Tagen nach Voranmeldung unter T. 0561-311116 oder 0177-2486810.

Bitte achten Sie auch auf aktuelle Pressehinweise, u.a. auch auf die manchmal in der Monatsmitte in der HNA erscheinende, vom AAK betreute, Sternkarte mit Beobachtungshinweisen.

Mitglieder: Alle Mitglieder, die einen Instrumentenführerschein besitzen, können vom Vorstand einen Schlüssel zur Sternwarte erhalten.

Instrumentenführerschein: Interessenten werden freitags ab 20.30 Uhr bei wolkenfreiem Himmel ausgebildet. Bitte vorher mit Marcus Schüler in Verbindung setzen.

Einstellen von Beobachtungsobjekten: Hilfestellung gibt's nach Voranmeldung bei Ralf Gerstheimer und Manfred Chudy ebenfalls freitags ab 20.30 Uhr.

Telefonnummer der Sternwarte Calden: 05674 – 7276  
Manchmal ist die Sternwarte auch an anderen Terminen besetzt. Rufen Sie an und nehmen Sie an den Beobachtungen teil.

Instrumente:

- Kuppel 1: 30 cm Newton-Reflektor mit Leitrohr.
- Kuppel 2: 20 cm Schaer-Reflektor auf computergesteuerter Montierung, 20 cm Newton-Cassegrain mit Leitrohr
- Außensäule 1: Celestron C8 (20 cm Schmidt-Cassegrain)
- Außensäule 2: 10 cm Reflektor
- 15 cm Dobson-Spiegelteleskop
- 25 cm Dobson-Spiegelteleskop - hier können und dürfen Sie als Besucher unter unserer fachlichen Anleitung selbstständig Himmelsobjekte einstellen... trauen Sie sich!
- Zubehör: Feldstecher 20x80 mit Stativ, Gitterspektrograph, Halbleiter-Photometer, Interferenzfilter, T-Scanner für H-Alpha-Sonnenbeobachtung, Objektivsonnenfilter, CCD-Kamera mit Computer, Mintron-Himmelskamera mit Monitor, 6" Schmidtkamera.
- Übertragungsmöglichkeit der Fernrohrbilder in den Vortragsraum.

Eintritt: Erwachsene 1.-Euro, Jugendliche 0,50 Euro. Mitglieder des AAK und deren Gäste zahlen keinen Eintritt.

**Der Vorstand des AAK:**

Vorsitzender: Klaus-Peter Haupt, Wilhelmshöher Allee 300a, 34131 Kassel, Tel./Fax: 0561-311116, Mobiltel. 0177-2486810, e-mail: kphaupt@aol.com

Kassenwart: N.N.

1.Beisitzer: Wilhelm Steinmetz, Werraweg 23, 34314 Espenau, Tel.05673-7677

2.Beisitzer: Martin Hämmerling, Im Boden 10, 34355 Staufenberg, Tel.05543-999936

3.Beisitzer: Marcus Schüler, Mittelfeldstr.1, 34127 Kassel, Tel. 85556

4.Beisitzer: Ralf Gerstheimer, Schöne Aussicht 26, 34317 Habichtswald, Tel.05606-53855

**Aufgabenbereiche:**

Instrumente der Sternwarte: W. Steinmetz, W. Schäfer

Führungen: R. Gerstheimer

Elektrik der Sternwarte: A. Werner, M. Hämmerling

Grundstückspflege: B. Kieselbach, W. Müller, W. Schäfer, W. Steinmetz, F. Haupt

Bibliothek: E. Kieselbach

Sternpatenschaften: R. Kieselbach, J. Bicker

Pressemitteilungen: K.-P. Haupt

Planetarium: K.-P. Haupt

Sternkarte, Internet: J. Bicker

Koronaredaktion: C. Hendrich, W. Steinmetz

Der AAK ist auch im WorldWideWeb vertreten: <http://www.astronomie-kassel.de>



## Ein Blick in Ihre Zukunft. Mit der Sparkassen- Altersvorsorge.

 Kasseler  
Sparkasse

Mit unseren Angeboten zur privaten und betrieblichen Altersversorgung können Sie sich unbeschwert auf jungen Jahren. Dafür sorgt Ein maßgeschneidertes Vorsorgeplan mit starker Rendite für die Zukunft. Mehr dazu in Ihrer Sparkassen-Finanzfiliale und unter [www.kasseler-sparkasse.de](http://www.kasseler-sparkasse.de). **Wann's um Geld geht - Sparkasse.**