

# ASTROKURIER

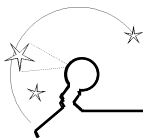
VEREINSZEITSCHRIFT DER MOERSER ASTRONOMISCHEN ORGANISATION E.V.

---



- ★ Mauna Kea  
Der weiße Berg
- ★ Visuelle Astronomie  
Teil 6: Deep Sky-Objekte im Detail
- ★ SoFi-Nachtrag  
und andere Beobachtungsberichte

2  
-----  
2000



# ASTROKURIER INTERN

Liebe Leserinnen und Leser,

die letzte Ausgabe kam im Eiltempo heraus, um den AK wieder im normalen Zeitraster erscheinen zu lassen. Diese Ausgabe beweist, daß wir jetzt wirklich ontrack sind. Leider enthielt der AK 1/2000 viele Rechtschreibfehler, da ich einige Artikel daraufhin nicht geprüft habe. Für diese Ausgabe habe ich mir mehr Zeit dafür genommen. Ich hoffe, es hat sich gelohnt. In der Ausgabe 4/1999 fehlte noch eine Suchbeschreibung zum Artikel von Volker (NGC 147/185), diese folgt in diesem AK. Viel Spaß bei der Lektüre!

*Helmut Gröll*

## TITELBILD

Sternwarte auf Hawaii. Foto von Michael Kunze. Der Artikel hierzu - zusammen mit vielen weiteren Fotos - beginnt auf Seite 10.

## INHALTSVERZEICHNIS

3	M.A.O.-Intern	
4	Visuelle Astronomie (Teil 6)	(H. Gröll)
10	Mauna Kea - der weiße Berg	(M. Kunze)
14	Die SoFi-Expedition der M.A.O.	(J. Hüneborn)
17	Buchbesprechungen	
29	Objekte der Saison: NGC 147 & 185 (Nachtrag)	(V. Heesen)
31	Interessante Astro-Web-Seiten	(H. Gröll)
32	Beitrittserklärung	

## NÄCHSTER ASTROKURIER *Redaktionschluß: 15. Juni 2000*

Fortsetzung der Artikelserien „Visuelle Astronomie (Teil 7)“, „Objekte der Saison“ . . . und natürlich Eure Artikel !!!

Wer Bücher besprechen will, kann sich gerne an die Redaktion wenden. Wir erhalten ständig Neuerscheinungen aus allen Gebieten der Astronomie und Raumfahrt.

### **Impressum:**

Fertigstellung: 12.04.2000

ASTRO-KURIER, Vereinszeitschrift der

Moerser Astronomischen Organisation e.V., Postfach 101811, 47443 Moers,

Telefon: 02841/170364, eMail: MAO@physik.de, Home-Page: www.physik.de/MAO

Bankverbindung: Postbank Essen, Kto. 310481-432 (BLZ 360 100 43)

Redaktion: Helmut Gröll, Telefon: 0177 / 2578 393, eMail: H.Groell@t-online.de

Erscheinungsweise: Vierteljährlich, Auflage: 200

Schreibfehler, die Ihr findet, dürft Ihr selbstverständlich behalten!

**MITGLIEDERVERSAMMLUNG DER M.A.O.**

Die M.A.O.-Mitgliederversammlung fand am 28.01.2000 statt. Der Vorstand hat zum ersten Mal seinen Rechenschaftsbericht per - mit Musik unterlegte - Diashow zum Besten gegeben. Michael hatte diese Idee gehabt und sie auch in die Tat umgesetzt. Mit dieser Showeinlage konnte die M.A.O. auch gleich ihre Überblend-Dia-Projektoren und die Musikanlage demonstrieren. Der Vorstand wurde im Anschluß entlastet und neu gewählt. In Ihren Ämtern bestätigt wurden der technische Beauftragte Helge Philipp, der Schatzmeister Michael Kunze, der Geschäftsführer Hans Schremmer und der Vorsitzende Helmut Gröll. Jeannine Selbach - als bisherige wissenschaftliche Beauftragte - stellte sich aus privaten Gründen nicht mehr zur Wahl. Zu Ihrer Nachfolgerin wurde Ellen Bente gewählt. An dieser Stelle ein großes Dankeschön an Jeannine für ihr großes Engagement. Die Versammlung klang mit Pizza, Getränken und einer Videoeinlage von Georg Dittié zum Thema Leoniden in Jordanien aus.

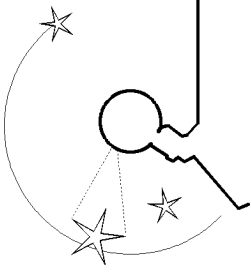
**WER IST UMGEZOGEN?**

Es kommt immer wieder vor, daß unsere Mitglieder umziehen, aber leider ihre neue Adresse - wahrscheinlich unbewußt - geheimhalten. Die M.A.O. investiert so einige Märker in nutzloses Porto, weil die Briefe mit dem ASTROKURIER unzustellbar zurückkommen. Bitte helft uns, unsere Adressenliste aktuell zu halten und meldet Euch, wenn sich die Anschrift geändert hat.

**ASTROKURIER**

Dieser ASTROKURIER ist wieder sehr dick geworden. Das liegt natürlich nicht nur an den vielen Buchbesprechungen, sondern vor allen Dingen an Euren Artikeln! In dieser Ausgabe sind recht lange Beiträge veröffentlicht worden. Das ist super, ist aber nicht Bedingung. Laßt Euch also nicht abschrecken: Auch kurze Berichte werden gedruckt. Ich kann z.B. auch eine Beobachtungsseite einrichten und so Eure „Dreizeiler“ (über die letzte Sternbedeckung o.ä.) zusammenfassen.

Also: Schreibt!!!



# VISUELLE ASTRONOMIE

## MIT EINER EINFÜHRUNG IN DAS STAR-HOPPING

### (6. TEIL: DEEP SKY – OBJEKTE IM DETAIL)

VON HELMUT GRÖLL

#### 5 Deep Sky – Objekte im Detail

##### 5.1 Sterne und deren Farben

Die Beobachtung von einzelnen Sternen zählt nicht gerade zu den häufig zitierten Deep Sky-Aktivitäten. Ich möchte trotzdem einmal darauf eingehen, alleine schon um die Leistungsfähigkeit des Auges – z.B. des Farbensinns - bei Nacht zu demonstrieren.

Sterne sind farbig, abhängig von ihrer Oberflächentemperatur. Um die Farbe zu schätzen, läßt sich sehr schön die Farbskala nach Osthoff (entwickelt von J.F.J Schmidt, 1825-1884, ergänzt durch H. Osthoff) benutzen:

*Tabelle 5.1.1:  
Osthoff'sche Farbskala*

<b>Farb- wert</b>	<b>Beschreibung</b>
0°	weiß
1°	gelblichweiß
2°	weißgelb zu gleichen Teilen
3°	hell- oder blaßgelb
4°	reingelb
5°	dunkelgelb
6°	rötlichgelb (gelb überwiegt)
7°	rotgelb zu gleichen Teilen
8°	gelblichrot (rot überwiegt)
9°	rot mit geringer Spur gelb
10°	rot

Dabei sollten mit dem bloßen Auge nur Sterne bis zu 3,5 mag, mit einem 2"-Fernrohr bis zu 6,5 mag und mit dem 4-Zöller Sterne bis 8 mag geschätzt werden (schwächere Sterne erkennt das Auge nicht oder nicht eindeutig farbig!). Wer sich jetzt die Mühe macht, zu den geschätzten Sternen die Spektraltypen aus den Sternkatalogen herausucht und diese graphisch aufträgt (Farbe über Spektraltyp) erhält zwar eine, je nach Übung mehr oder weniger gestreute, aber eindeutige Abhängigkeit.

*Tabelle 5.1.2:  
Zusammenhang zwischen Farbe,  
Spektraltyp und Oberflächen-  
Temperatur von Sternen*

<b>Spektral- Typ</b>	<b>Oberflächen- Temperatur</b>	<b>Farbe</b>
B	22.000 K	2,2°
A	10.000 K	2,9°
F	7.400 K	4,1°
G	5.900 K (Zwerge) 5.200 K (Riesen)	5,2°
K	4.900 K (Zwerge) 4.100 K (Riesen)	6,0°
M	3.600 K (Zwerge) 3.400 K (Riesen)	7,0°

Es lassen sich daher mit Hilfe der Farbschätzung der Spektraltyp und damit die Oberflächentemperatur der helleren Sterne schätzen. Ein bißchen

Übung ist allerdings nötig. Die Genauigkeit für Sterne bis zur 3. Größenklasse im 2-Zöller liegt für Einzelschätzungen bei ca.  $0,7^\circ$ , gemittelte Schätzungen können auf  $0,3^\circ$  kommen.

## 5.2 Doppelsterne

Sehr viele Sterne stehen nicht alleine am Himmel, sondern im Paar oder auch in größerer Anzahl zusammen. Diese Konstellationen nennt man Doppel- oder Mehrfachsterne. Unterschieden wird hier in physische und optische Doppelsterne. Während die optischen Doppelsterne rein zufällig fast in der gleichen Richtung stehen, gehören die physischen tatsächlich zusammen und umkreisen sich gegenseitig in mehr oder weniger großem Abstand. Ist der Abstand zwischen den Komponenten zu klein, so können wir optisch nur einen Stern ausmachen und die Doppelsternnatur nur spektroskopisch nachweisen (Dopplereffekt).

Die Sichtbarkeit von Doppelsternen hängt vom Winkelabstand (Auflösung des Fernrohres beachten) und von der Helligkeitsdifferenz der einzelnen Sterne ab. Zeigt z.B. ein Fernrohr ein Pärchen gleichheller Sterne mit einem Abstand von  $1''$  gerade eben noch, so ist die Trennung bei einem Helligkeitsunterschied von mehreren Größenklassen nur noch schwer oder gar nicht mehr möglich, weil der hellere Stern den schwächeren überstrahlt.

Wichtig ist die Vergrößerung, denn wenn der Abstand eines Doppelsternes  $2''$  beträgt und das Fernrohr eine Auflösung von  $0,5''$  hat, so ist der Doppelstern bei passender Luftruhe trennbar. Sehen

können wir ihn aber erst, wenn wir so stark vergrößern, daß das Auge die Trennung erkennen kann. Das Auge hat eine Auflösung von rund  $120''$  (2 Bogenminuten), daher müssen wir  $60\times$  vergrößern ( $120''/2''$ ) um das Bild groß genug zu machen. Beträgt der Abstand nur  $0,5''$ , so müssen wir  $240\times$  vergrößern ( $120''/0,5''$ ). Besitzt das Auge nur eine Auflösung von  $300''$  (5 Bogenminuten), so erhöhen sich die Vergrößerungen auf  $150\times$  bzw.  $600\times$ ! (Testet einmal Euer Auge mit  $\epsilon 1/\epsilon 2$  Lyr, Abstand  $208''$ )

Wir müssen einen Doppelstern nicht unbedingt in zwei Sterne trennen, um ihn zu erkennen. Es reicht eigentlich, wenn er länglich erscheint. Damit können wir an die Grenzen der Auflösung des Fernrohres gehen.

Unbedingt sollte aber der Positionswinkel des Doppelsterns geschätzt und mit den Daten des Systems (Doppelsternkatalog) verglichen werden. Damit können die Sichtungen gerade bei schwierigen Objekten bestätigt werden. Der Positionswinkel wird von Norden ( $0^\circ$ ) über Osten ( $90^\circ$ ), Süden ( $180^\circ$ ) nach Westen ( $270^\circ$ ) gezählt.

Vor der Beobachtung sollten also die wichtigsten Angaben aus den Katalogen herausgesucht werden:

- Doppelsternname
- Helligkeit der Komponenten
- Spektraltyp  
(Farbvergleich)
- Positionswinkel  
(nach der Schätzung erst vergleichen!)
- Distanz in Bogensekunden

Interessante Doppelsterne sind::

### **Für das bloße Auge:**

- Alkor und Mizar  
im großen Wagen  
2,4<sup>m</sup> und 4,2<sup>m</sup>, 11‘50’’ Distanz
- ε Lyrae  
4,5<sup>m</sup> und 4,7<sup>m</sup>, 208’’

### **Für den Feldstecher**

- β Cygni (Albireo)  
3,2<sup>m</sup> und 5,4<sup>m</sup>, 35’’  
(sehr schöner Farbkontrast!)

### **Für den 2-Zöller**

- ε Lyrae (Vierfachstern!)  
5,1<sup>m</sup> und 6,1<sup>m</sup>, 3’’  
5,1<sup>m</sup> und 5,4<sup>m</sup>, 2’’  
(schwer zu trennen,  
aber möglich!)

Das ist nur eine sehr kleine Auswahl. Weitere Objekte sind in diversen Katalogen oder Astronomie-Programmen zu finden.

## **5.3 Veränderliche Sterne**

Jeder, der den Himmel aufmerksam beobachtet, hat erkannt, daß sich vieles im Laufe der Zeit verändert. Sternbilder werden sichtbar und verschwinden im Laufe der Jahreszeiten, Planeten wandeln über den Himmel, Meteore erscheinen kurzzeitig usw. Das viele Sterne ihre Helligkeit verändern, wissen auch die meisten. Nur relativ wenige Amateure jedoch haben derartige Veränderungen schon einmal bewußt verfolgt.

Es gibt Arbeitsgruppen - wie die BAV in Berlin -, deren Mitglieder veränderliche Sterne regelmäßig beobachten und ihre Ergebnisse publizieren. Adressen und Ansprechpartner gibt es bei der M.A.O. oder auf der Homepage der Vereinigung der Sternfreunde ([www.vds-astro.de](http://www.vds-astro.de)). Ich möchte die Leser dieses Artikels jedoch erst einmal zum Schnuppern animieren. Daher werde ich an dieser Stelle weder eine vollständige Liste der entsprechenden Objekte vorstellen noch eine komplette physikalische Erklärung liefern. Wer nach meinem Artikel nach mehr ruft, der sei auf die einschlägige Literatur (M.A.O.-Bibliothek) oder auf die BAV verwiesen.

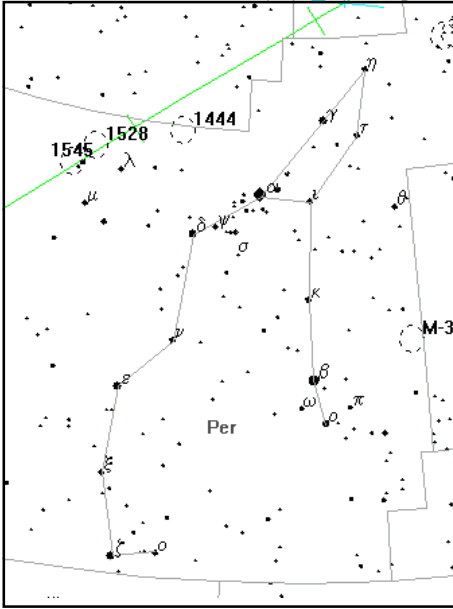
Doch fangen wir einfach an. Es gibt verschiedene Typen von Veränderlichen, die ich grob in drei Klassen unterteilen möchte:

- Bedeckungsveränderliche (z.B. Algol),
- Pulsations-Veränderliche (z.B. Mira) und
- unregelmäßige Veränderliche (z.B. Novae).

Worin unterscheiden sich diese Typen?

### **Bedeckungsveränderliche**

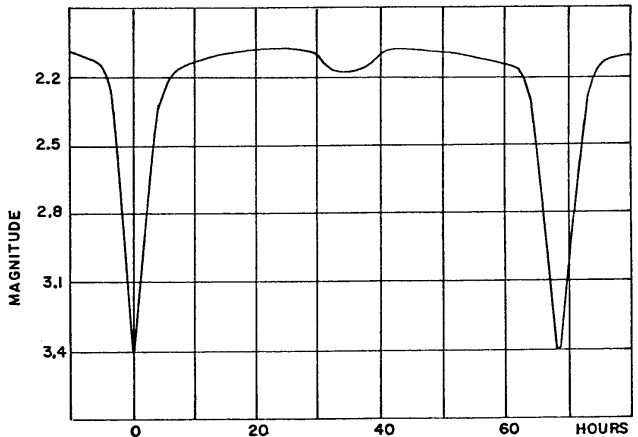
Bei einem Bedeckungsveränderlichen umkreisen sich zwei Sterne. Dabei liegt die Bahnebene derart, daß sich die beiden Sterne von der Erde aus gesehen abwechselnd bedecken. Dadurch „verschwindet“ regelmäßig ein Stern hinter dem anderen und die Helligkeit des Gesamtsystems geht herunter.



Bei Algol im Perseus liegt die Umlaufzeit bei ca. 2,9 Tage, während die Helligkeit zwischen 2,1 und 3,4 Mag schwankt. Der Helligkeitsunterschied ist sehr groß und daher auffällig. Die Haupt-Minima sind sehr kurz und damit - wenn sie günstig fallen - in einer Nacht zu beobachten.

Weitere Bedeckungsveränderliche finden sich z.B. in dem Jahrbuch „Ahnerts Kalender für Sternfreunde“.

*Bild 5.3.2:  
Die Helligkeitskurve von Algol. Die Zeiten der Minima können einem astronomischen Jahrbuch (z.B. Ahnert) entnommen werden. (Lichtkurve aus: Burnhams Celestial Handbook, Volume 3)*



*Bild 5.3.1:*

*Der Veränderliche β Per (Algol) im Sternbild Perseus. Da Algol normalerweise 2,1<sup>m</sup> hell ist, ist er leicht zu finden. (Grafik: Guide 7.0)*

### **Pulsations-Veränderliche**

Unter diesem Begriff versteht man Sterne, die ihre Helligkeit durch Temperatur- und Größenvariation verändern. Der Größenänderung verdanken diese Veränderlichen ihren Namen: Pulsationsveränderliche. Der Hauptanteil an der resultierenden Lichtkurve entsteht allerdings durch die wechselnde Oberflächentemperatur.

Ein typischer Vertreter dieser Gattung ist Mira - die Wunderbare - im Walfisch (o Cet). Mira schwankt mit einer Periode von 332 Tagen zwischen 3,4 und 9,0 Mag.

Dieser enorme Helligkeitsunterschied fiel schon (genau wie bei Algol) den alten Völkern auf, was sich in den Sternbild-Sagen widerspiegelt.

Mira steht für eine ganze Klasse von veränderlichen Sternen. Es gibt noch andere Klassen: z.B. δ Cephei. Diese Ster-

ne dienen den Astronomen durch ihre feste Beziehung der Periode zur absoluten Helligkeit als Entfernungsindikatoren.

### **Unregelmäßige Veränderliche**

Unregelmäßig veränderliche Sterne zeigen Lichtkurven, in denen keine feste Periode zu erkennen ist. Es gibt auch Sterne, deren Helligkeit konstant ist, aber urplötzlich um Größenklassen ansteigt.

Ein Beispiel sind die Novae. Eine Nova ist ein enges Pärchen aus einem normalen Stern und einem weißen Zwerg. Der weiße Zwerg sammelt durch die Gravitation Materie vom Begleiter auf. Überschreitet die Materie eine kritische Masse, dann zündet sie und verleiht dem Stern kurzzeitig eine enorme Helligkeit.

Ein anderes Beispiel ist R Coronae Borealis, ein Stern 6. Größenklasse. Dieser Stern stößt ab und zu Rußwolken aus, die zu einer Helligkeitsminderung (!) um mehrere Größenklassen führt.

### **Praktische Beobachtung**

Nach diesem kurzen Ausflug in die Theorie wollen wir zur praktischen Beobachtung zurückkommen.

Wie gehen wir vor? Wir suchen einen Veränderlichen, den wir beobachten wollen, aus einem Katalog aus und tragen die passenden Daten zusammen: maximale Helligkeit, minimale Helligkeit, Periode und Zeitpunkt des Minimums. Die letzten beiden Daten benötigt man, um das Beobachtungsprogramm zu „timen“. Bei kurzen Perioden wie z.B. bei Algol, legt man das Beobachtungsprogramm evtl. in eine einzige Nacht hinein und schätzt vielleicht alle 15 min.

Mira, als Langperiodische, wird man in jeder klaren Nacht nur einmal „aufsuchen“. Die Differenz zwischen maximaler und minimaler Helligkeit sollte für Anfänger schon mehr als 1 Mag sein, später kann man anspruchsvoller werden.

Wie ermittelt man nun die Lichtkurve? Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten: Schätzen oder Messen. Zum Messen gibt es spezielle lichtempfindliche Photometer, aber auch CCD-Kameras eignen sich bedingt für dieses Vorhaben.

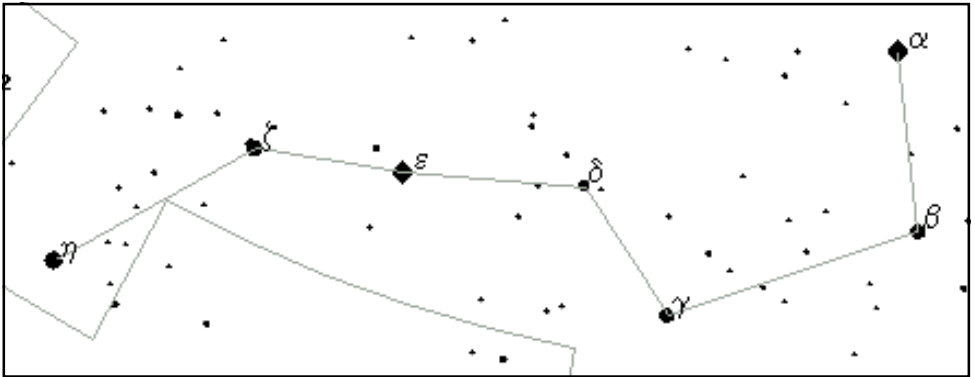
Ich möchte jedoch darauf nicht näher eingehen, weil wir sonst das Gebiet der „Visuellen Astronomie“ verlassen. Also nun zu den Schätzverfahren. Auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten, die bekannteste ist die Argelander'sche Stufenschätzungsmethode auf die ich nun näher eingehen will.

### **Argelander'sche Stufenschätzungsmethode**

Zum üben nehmen wir keinen Veränderlichen, sondern das Sternbild Ursa Major (Großer Bär) und davon die sieben Sterne, die den großen Waagen bilden. Diese Sterne haben den großen Vorteil, daß sie (bis auf  $\delta$ ) kleine Helligkeitsunterschiede aufweisen und in jeder klaren Nacht sichtbar sind.

Nun vergleichen wir die Sterne miteinander und schreiben den Helligkeitsunterschied in Stufen auf. Sind beide Sterne gleich hell, so ist der Unterschied Stufe 0, ist ein Stern blickweise heller als der andere, so schreiben wir Stufe 1. Bei einem deutlichen Unterschied liegt Stufe 2 oder 3 vor. Weiter sollte man





nicht gehen, weil es dann zu ungenau wird. Heißen die Stern, die wir vergleichen, a und b, so schreiben wir das Ergebnis dann wie nachfolgend beschrieben auf (bewährte Kurzfassung):

Ist a eine Stufe heller als b: a 1 b

Ist b zwei Stufen heller: b 2 a

Nun schreiten wir zur Tat. In einer klaren Nacht sehen wir uns den Großen Waagen an und notieren in unser Beobachtungsbuch:

$\epsilon$  1  $\eta$ ,  $\eta$  0  $\alpha$ ,  $\eta$  2  $\zeta$

$\zeta$  2  $\gamma$ ,  $\gamma$  1  $\beta$ ,  $\beta$  2  $\delta$

Zwischen dem hellsten ( $\epsilon$ ) und dem schwächsten Stern ( $\delta$ ) liegen also 8 Stufen. Schauen wir in einem Katalog nach, so finden wir für  $\epsilon$  UMa 1,7 Mag und für  $\delta$  UMa 3,4 Mag, was einen Unterschied von 1,7 Mag ergibt. Damit entspricht eine Stufe ungefähr 0,2 Mag. Jetzt können wir die Helligkeit zuordnen.  $\eta$  ist eine Stufe schwächer als  $\epsilon$ , also  $1,7^m + 0,2^m = 1,9^m$ .  $\eta$  hat eine Helligkeit von 1,9 Mag. Genauso können jetzt die anderen Helligkeiten bestimmt werden:

$\zeta = 2,3$  Mag,  $\gamma = 2,7$  Mag

$\beta = 2,9$  Mag,  $\alpha = 1,9$  Mag

Beim Vergleich der Daten muß man natürlich aufpassen und die visuellen Helligkeiten aus den Katalogen heraus-

*Bild 5.3.3:*

*Der große Waagen zum üben der Argelander'schen Stufenschätzungs-methode (Grafik: Guide 7.0)*

suchen. Die fotografischen Helligkeiten weichen zum Teil erheblich von den visuellen ab. Testet man das ganze Verfahren an einer fotografischen Aufnahme, sieht es wieder anders aus. Hier hängt es von der Farbempfindlichkeit der Emulsion ab, welche Helligkeiten man nehmen muß.

Weiterhin sollte man wissen, daß die Genauigkeit größer wird, wenn man mehr Vergleichsschätzungen macht und diese dann mittelt.

So, das sollte als Beispiel reichen. Jetzt muß jeder Leser das ganze Verfahren selber ausprobieren. Nur Übung macht den Meister. Wenn es klappt, dann kann das Verfahren an einem veränderlichen Stern ausprobiert werden.

Den Veränderlichen nennt man einfach V und schon geht es los. Vergleichsterne mit passenden Helligkeitsangaben finden sich in vielen Büchern. Bei der BAV gibt es sogar erprobte Sternkarten mit allen notwendigen Daten.

Fortsetzung im nächsten ASTROKURIER



# MAUNA KEA - DER WEISSE BERG!

VON MICHAEL KUNZE, MOERS

Auch dieses Jahr hat mich die Reise-lust wieder gepackt und da ich sehr gerne Urlaub mit Astronomie verbinde, bin ich am 26.06.99 in den Flieger nach Maui/Hawaii eingestiegen. Der Flug dauerte insgesamt 24 Stunden, wobei ich etwa 8 Stunden an mehreren Flughäfen auf meine Anschlussflüge gewartet habe. Da wir jedesmal der Sonne hinterher geflogen sind, ging dann auch die Sonne nach 24 Stunden erst unter.

Auf Maui habe ich 7 Tage verbracht, wobei ich mir einen Großteil der Insel angeschaut habe. Die höchste Erhebung auf Maui ist der westliche Kraterrand des erloschenen Haleakala Vulkans. In über 3000m Höhe sind auch einige Kuppel zu finden, die aber kaum für astronomische Forschungen genutzt werden.

Die sogenannte "Science City" ist überwiegend von der U. S. Army und der NASA errichtet worden. Beide nutzen die Geräte um Satelliten zu tracken oder die Entfernung von Satelliten oder dem Mond per Laserstrahl zu messen. Die Universität von Hawaii hat dort ein Sonnenteleskop errichtet. Nach 7 Tagen bin ich mit der Hawaiian Airline nach Hawaii/Big Island geflogen und habe

dort 12 Tage verbracht. Hawaii ist die vulkanisch aktive Insel des Archipels. Geologisch gesehen ist sie die jüngste aller Inseln. Dies ist auch an der Höhe erkennbar. Alle Inseln die im Osten der



Inselkette liegen, sind durch Erosion schon sehr abgeflacht. Die Midway-Inseln im äußersten Osten sind sogar nur noch als Korallenriffe erkennbar. Auf

Big Island sind nicht nur die höchsten Berge, der höchste mißt 4205m, sondern Big Island ist zugleich die größte aller Inseln. Flächenmäßig passen alle anderen Inseln in Big Island hinein.

Aufgrund der großen Distanz zum amerikanischen und japanischen Festland und der sehr hohen Berge, ist Big Island ein sehr guter Platz für astronomische Observatorien. Daher tummeln sich auch auf dem 4205m hohen Mauna Kea die zur Zeit größten Teleskope der Welt.

Allein die Anfahrt zum Mauna Kea ist schon ein Erlebnis. Beginnend auf Null Meter über dem Meeresspiegel fährt man zwischen den beiden Vulkanriesen hinauf zum Besucherzentrum. Dort auf immerhin 2400m sollte man sich an die Höhe gewöhnen. Dies wird

einem sehr leicht gemacht. In einer schönen Ausstellung wird über die Observatorien und über so manches astronomisches Thema geschrieben.

Ab dem Besucherzentrum kommt man nur noch mit 4 Radantrieb hinauf zum Gipfel. Da die Straße nicht geteert ist, wird die Fahrt zu einem sehr holprigen Erlebnis.

Nach etwa 40 Minuten sieht man die ersten Kuppeln. Zuerst bietet sich ein Blick auf das neue Subaru-Teleskop der Japaner. Danach kommen die mächtigen Kuppeln der beiden Keck-Teleskope, welche mit einem Spiegeldurchmesser von je 10 Metern zu den größten Teleskopen der Welt zählen. Es existieren 2 identische Teleskope, Keck I und Keck II, die als Interferometer eine Auflösung von einem 85m Spiegel entsprechen.

In einer kleinen Talenke befinden sich zwei Submillimeter-Teleskope mit Durchmessern von 10,4m und 15m. Auf den östlich gelegenen Puu Kea Gipfel stehen noch weitere Teleskope wie das 3,8m United Kingdom Infrared Teleskop, das 3,6m Canada-France Teleskop sowie das 8m Gemini Teleskop, wobei das Gegenstück oder der Bruder in Chile installiert wurde. Das 8m Subaru-Teleskop der Japaner konnte Jets in einem Doppelsternsystem aufnehmen, welche das Hubble-Weltraum-Teleskop zwar

nachweisen konnte, aber nicht aufgenommen hat. Auch die NASA ist auf dem Mauna Kea präsent. Die NASA hat nicht sehr weit entfernt von den beiden Keck-Teleskopen die NASA Infrared Telescope Facility mit einem 3m Teleskop errichtet. Dieses 124 Tonnen schwere Teleskop wird hauptsächlich zur Beobachtung von Planeten benutzt und konnte auf dem Jupitermond Io neue Aktivitätsgebiete nachweisen

Zu bestimmten Zeiten ist es durch das Besucherzentrum möglich, sich einer Tour anzuschließen. Doch auch auf eigener Faust kommt man fast problemlos in einige Kuppeln hinein und man bekommt vieles gezeigt. Doch zuerst erledigen die Astronomen wichtige Arbeiten. So hat uns ein Brite 30 Minuten warten lassen, bis er die Kuppel zum temperatur anpassen geöffnet und die PC-Steuerungen angeschaltet hat.



Amateurastronomen sind auf dem Mauna Kea bestens bedient. Man hat dort überall die Chance sein Teleskop aufzustellen und eigene Himmelsbeobachtungen durchzuführen. Doch die Anreise von Deutschland und die Fahrt auf den Mauna Kea erfordern erstens eine genaue Planung und zweitens viel Kraft. Durch die extreme Höhe ist die Luft sehr dünn und man kommt sehr leicht außer Atem. Nach und nach kom-

men Kopfschmerzen hinzu und eine große Müdigkeit, die bei der Abfahrt nicht zu unterschätzen ist. Ein Vergleich zu den Alpen zeigt, das man nur selten ohne bergsteigen in Höhen von über 4000m gelangt. Auf den Mauna Kea fährt man gemütlich mit dem Auto.

Die Hawaiianischen Inseln sind auch landschaftlich sehr reizvoll. Maui, die Surferinsel, bietet viele wunderbare Badebuchten zum Schnorcheln oder schwimmen. Die hawaiianische Meereschildkröte und im Winter die Buckelwale zählen zu den großen Attraktionen.

Big Island ist die bekannte Vulkaninsel. Nirgendwo auf der Welt ist es so einfach und sicher einen aktiven Vulkan zu beobachten, wie auf Hawaii. Auf beiden Inseln ist die üppige Vegetation mit vielen, großen Wasserfällen besonders



erwähnenswert. Ein unvergeßliches Erlebnis stellen auch die Sonnenuntergänge dar. Mit etwas Glück lassen sich auch die seltenen grünen Blitze beobachten. Dazu muß die Sonne aber direkt am Horizont, am besten auf dem Meer, untergehen.

Wer weitere Informationen haben will, kann sich folgendermaßen informieren:

Michael Kunze,  
Drinhausstr. 2,  
47447 Moers,  
Tel.: 02841-66942,  
eMail: [kunze.michael@t-online.de](mailto:kunze.michael@t-online.de),  
HomePage: <http://home.t-online.de/home/kunze.michael>

*Alle Fotos in diesem Artikel stammen von Michael Kunze.*

# Urlaub Hobby Abenteurer



## **PUNCK**

Reiseausrüstung · Outdoor  
Freizeitbekleidung

Pfeffer · Ecke Friedrichstraße  
47441 Moers · Tel. 1 62 00

# DIE SoFi-EXPEDITION DER M.A.O.

## ORTSVERBAND MÜNSTER

VON JÜRGEN HÜNEBORN

*Eine Anmerkung des Redakteurs:*

*Dieser Artikel ist mir in der SoFi-Ausgabe des AK durchgegangen. Da ich aber ein ordentlicher Mensch sein möchte, erscheinen diese Zeilen halt an dieser Stelle. Nun aber zu Jürgens Artikel:*

Als der Termin der letzten Sonnenfinsternis dieses Jahrtausends und meiner ersten totalen Sonnenfinsternis näherrückte, stand der Entschluß fest: „Auf in die Totalität!“ Da ich zu diesem Zeitpunkt jedoch als eifriger Student in Münster weilen sollte, bot sich eine Fahrt von Moers aus nicht an; sie war „untunlich“, wie der Gesetzgeber sagen würde...

Schnell waren daher einige WG-Kollegen eingesammelt, das Auto mit Teleskop, Ferngläsern, SoFiBrillen und Kameras vollgestopft und auf ging die Fahrt in Richtung Karlsruhe. Da die Gegend um Karlsruhe ziemlich gut in der Mitte der Totalität lag, war hier auch ein relativ langer Monddurchgang (2:15) garantiert; außerdem ließ sich so daß angenehme mit dem Nützlichen verbinden: Ich hätte die Gelegenheit, mal bei den wichtigsten Bundesobergerichten (BGH, BVerfG) vorbeizuschauen.

Eine kurze Vorabinformation per Internet über die Volkssternwarte Karlsruhe war eher ernüchternd; es fanden sich dort mehr „cash-in“-Ereignisse der Stadt Karlsruhe als brauchbare Informationen zu einem Beobachtungsplatz. Eine Anfrage beim Fremdenverkehrs-

büro zeitigte da schon größeren Erfolg; innerhalb weniger Tage waren brauchbare Karten zur Hand.

Daß es eine Woche vor Finsternis laut dem Hotelführer noch brauchbare Zimmer zu bestellen gab, sorgte zunächst noch nicht für Besorgnis.

Etwas kritischer wurde es dann, als am Abend vor der Abreise eine freundliche Dame von dem Hotel anrief und sagte, mit unseren Zimmern sei leider ein Mißgeschick passiert. Auf Nachfrage ließ sie dann wissen, daß die Aushilfe, ach, wie Aushilfen ja immer so sind, unsere Zimmer leider doppelt belegt habe. Sie hätten da immer Stammkunden, und wir könnten daher auf gar keinen Fall bei ihnen unterkommen. Sie versuchte dann noch, Ausweichzimmer in anderen Hotels zu bekommen, was jedoch einen Tag vor dem Happening natürlich aussichtslos erschien. Nach dieser Ernüchterung versuchte ich, Raum auf einem Campingplatz zu reservieren, worauf mir nur mitgeteilt wurde, daß es da bei solchen Ereignissen nichts zu reservieren gäbe und wer zuerst da wäre den besten Platz bekomme. Punkt.

Solchermaßen beruhigt fuhren wir dann am nächsten morgen Richtung Karlsruhe zu einem Campingplatz in Bad Herrenalb, wo wir neben einigen Kommilitonen aus Münster auch noch Raum für zwei Zelte fanden. Da wir nicht genug Zelte für alle hatten, stellte ich mich schon mal auf eine Übernachtung im

Auto ein. Kaum war denn auch das erste Zelt hervorgeholt, setzte strömender Regen ein. Die Zeltwiese, die, wie sich aus eindeutigen Beweisen ergab, einen Tag zuvor noch eine Pferdekoppel gewesen sein mußte, wurde durch das zusätzliche Naß auch nicht deutlich gemüthlicher. Inzwischen war jedoch ein Bekannter einer Kommilitonin aus Münster eingetroffen, die im 30km entfernten Baden-Baden wohnte. Nachdem wir uns lange genug den nassen Platz, das nasse Zelt und die nassen Leute angeschaut hatten, fiel es nicht schwer, auf das Angebot, bei ihr in Baden-Baden zu übernachten, einzugehen. Nach einem opulenten Essen in Baden-Baden waren wir dann am nächsten Tag auch für das große Ereignis gestärkt.

Da der nächste Morgen mit grauem Himmel und noch graueren Wolken auch nicht unbedingt mehr als der letzte Tag versprach, trafen wir die verrückte Entscheidung, die Schwarzwaldhöhenstraße ca. 1200m hoch zu fahren, so wir uns über den Wolken befänden.

Die Realität sah aber eher so aus, daß wir uns bereits nach kurzer Fahrt **in** den Wolken befanden, anstatt darüber. Mit jedem gewonnenen Höhenmeter regnete es eher heftiger, so daß wir schließlich eine Sicht von ca. 50m hatten. Immerhin konnten wir auf dem Gipfel der Hornisgrinde feststellen, daß etwa 500 Beobachter derselben Wahnidee verfallen waren wie wir.

Wir trafen schließlich den Entschluß, Richtung Frankreich wieder in die Ebene zu fahren. Die Zeit wurde allmählich knapp, da der Beginn der partiellen Phase unmittelbar bevorstand.

Eine scheinbare endlose Zeit benötigten wir, um aus unserem "lokalen Tief" wieder herauszufahren und erlebten leider eine first contact in Wolken. Mißtrauisch wurden wir auch deshalb, weil uns Scharen von holländischen Campingmobilen entgegenkamen.

Schließlich klarte es ungefähr in der Höhe von Rheinau auf und wir fuhren auf einen Feldweg, auf dem schon einige Franzosen sowie ein Wagen voll Rentner standen. Als wir das Auto verließen und die Brillen zückten, war die partielle Phase fast bis zum ersten Viertel fortgeschritten. Obwohl gelegentlich ein wenig Quellbewölkung aufzog, bewahrte uns ein recht kräftiger Wind vor einem Zuziehen des Himmels.

Wir begannen damit, unsere Instrumente aufzubauen, neben mehreren Tele-Spiegelreflexen ein Maksutov 1000mm (Russentonne) sowie ein mittlerer Feldstecher russischer Bauart. Spätestens jetzt zeigte sich, daß das Cullmann-Photostativ trotz klobigen Aussehens mit Maksutov, Sonnenfilter und schwerer Pentax SFX hoffnungslos überfordert war. Das Einstellen (und v.a. im Bild behalten!) der Sonne war daher in Ermanglung sonstiger Hilfsmittel keine einfache Aufgabe. Recht schnell baute ich daher auch den Okularauszug (der ja für noch stärkere Vergrößerung sorgt) ab und die Kamera an.

Als sich die partielle Phase dem Ende neigte, sorgten einige Wolken dafür, daß ich weit vor dem zweiten Kontakt bereits ohne Filter photographieren konnte. Leider sorgten die Wolken auch für recht unscharfe Konturen. Sekunden vor dem zweiten Kontakt trat jedoch ein so



phantastischer Lichteffect auf, daß ich unüberlegt den Rest meines Filmes durch die Kamera jagte. Trotzdem muß ich sagen: Schneller habe ich in meinem Leben wohl noch keinen Film gewechselt. Immerhin, die Resultate waren es wert.

Als dann unvermittelt eine wirklich große, frei sichtbare Korona um die Sonne auftauchte, gab es vor Begeisterung kein Halten mehr. Einige Leute jubelten, andere applaudierten, als hätte irgend jemand gerade einen tollen Trick vorgeführt.

Ich hatte im Auto eine dem würdigen Moment angepaßte Musik aufgelegt, wodurch sich jedoch einer der Rentner in seiner Andacht gestört fühlte sich beschweren kam. Durch diesen Unfug wurde ich tatsächlich ca. 10sec. von diesem einmaligen Anblick abgelenkt.

Nachdem zwischen den Aufnahmen alle immer wieder durchs Maksutov starteten und Flares, Mondberge und Details der Korona sichtbar wurden, näherte sich die Totalität dem Ende. Beim dritten Kontakt fiel sogar etwas Licht durch ein Mondtal, was auch im Bild festgehalten wurde.

Eine "best-of"-Auswahl der Bilder gibt es übrigens auf meiner Homepage (<http://hueneborn.cjb.net>) zu sehen.

Als das gespenstische Grau der Landschaft wieder einem hellen Grau des Himmels wich, war schlagartig ein Anlassen von dutzenden Automotoren zu hören. In Minuten war unsere Landstraße von Frankreich bis zur Autobahnauffahrt eine einzige Blechschlange. Wir beschlossen daher, jetzt auch die Finsternis komplett mitzuerleben und den vier-

ten Kontakt noch abzuwarten. Hier gelangen noch einige nette, aber leicht bewölkte partielle-Phase-Bilder.

Da sich auch nach einiger Zeit Richtung Autobahn nichts bewegte, beschlossen wir schließlich, in die dem Stau entgegengesetzte Richtung zu fahren und dann auf französischer Seite nach Norden vorzudringen. Dies erwies sich als guter Plan, auch wenn wir zwei Straßenkarten fanden, die zu den Verhältnissen auf französischer Seite unterschiedliche Auffassungen vertraten.

Bei Karlsruhe trennte sich schließlich Wagen 1 von Wagen 2, da mein Freund möglichst schnell auf die Autobahn wollte, ich aber lieber Richtung Rhein-Bundesstraße fahren wollte. Auch dies erwies sich als gute Idee, da mein Freund etwa 3-4 Stunden hinter Karlsruhe auf der Autobahn feststand, während wir die fast unbefahrene Bundesstraße entlangrasen konnten. Da auch das Wetter wieder gut war, beschlossen wir in Remagen ans Ufer zu fahren und einen Sonnenuntergang am Rhein zu erleben. Auch hier entstanden noch zwei schöne Aufnahmen.

Abgesehen von einem derben Stau auf der A1 erreichten wir problemlos um etwa 23.15 Münster, um uns mit "Wagen 3", also den Leuten, die nur am SoFi-Tag selber nach Frankreich gedüst waren, auf ein französisches Bier zu treffen. Telephonisch erfuhren wir dann auch, daß Wagen 2 etwa bei Dortmund die Nerven verlassen hatten und ein McDrive angesteuert hat.

Na denn Prost!







# HEINRICH ZOLLINGER

## COLOR

### A MULTIDISCIPLINARY APPROACH

Wiley-VCH 199, ca. 350 Seiten  
Hardcover  
ISBN3-906390-18-7



Der Begriff der Farbe hat sehr viele Aspekte. Angefangen von den zarten Farben des Regenbogens über die Farben, die Künstler in Ihren Werken verwenden bis hin zu den Farben die das High-Tech Instrument Laser erzeugt- die reinsten Farben, die wir herstellen können. Entsprechend vielfältig kann auch die Beschäftigung mit dem Phänomen "Farbe" sein.

Der Autor dieses Buches beginnt seine Betrachtungen, nach einer Einführung, ganz klassisch mit einem Kapitel zur Physik von Licht und Farbe. Wir erfahren etwas zur Natur des Lichtes und wie es zur Entstehung von Farben kommt.

Es folgt ein Kapitel über die Chemie der Farbe. Anschließend wird auf Colorimetrie und die Farbempfindung durch das menschliche Auge eingegangen.

Ein weiterer Aspekt des Phänomens "Farbe" ist die Namengebung der Farben, die interessanterweise in verschiedenen Kulturen sehr unterschiedlich sein kann. So kennen die Ndani in Neuguinea nur Worte für Schwarz und Weiß,

während wir 8 verschiedene Farbklassen unterscheiden. Der umfangreichste Abschnitt des Buches behandelt dann die Rolle der Farbe in der Kunst mit einem Ausflug in die nicht-europäische Kunst am Beispiel von Japan. .

Dieses Buch möchte ich jedem, der sich mit dem Phänomen Farbe beschäftigt, empfehlen. Es ist auch für (der englischen Sprache mächtigen) Laien verständlich geschrieben.

Wer sich noch weitergehend mit dem Thema auseinandersetzen möchte erhält Hilfe durch die umfangreichen Literaturhinweise zu jedem Kapitel. Einzig der recht hohe Preis (bitte bei der Redaktion erfragen) schreckt mich persönlich noch, es sofort zu erwerben.

*Hans Schremmer*

# HEINZ-JOACHIM KLÖTZLER DAS ASTRO-TELESKOP FÜR EINSTEIGER

Ca. 15cm\*21 cm, 63 Seiten  
2000 Franckh-Kosmos  
ISBN 3-440-07833-7



Jeder, der in einem Astronomieverein oder an einer Sternwarte tätig ist, kennt die vielen Fragen, die sich vor dem Kauf eines Teleskopes oder bei den ersten Beobachtungen stellen. Welche Teleskoparten gibt es? Was kann ich mit welchem Teleskop beobachten? Was ist eine Montierung und wie ist sie zu bedienen? Viele Anleitungen, die es zu einem Teleskop mitgeliefert werden, sind ja auch das Papier nicht wert, auf dem sie gedruckt wurden.

Diesen Mißstand will der Autor mit seinem Buch lindern. Er gibt Informationen zu den Typen von Teleskopen und Montierungen, erläutert deren Vor und Nachteile und versucht damit eine Entscheidungshilfe für die Anschaffung zu geben. In einem Kapitel zum Thema Zubehör erfährt der Leser etwas über Okulare und andere notwendige Dinge. Auch ein Abschnitt zur Bedienung des Teleskops mit Tips zum Beobachten fehlt nicht. Der Autor weist auch auf weitere Möglichkeiten hin, sich zu dem Thema zu informieren. Stichworte sind, Teleskoptreffen, Astronomiebörsen oder überregionale Astronomische Vereine.

Hier wären vielleicht noch einige Seiten mit den Anschriften regionaler Vereine sinnvoll gewesen, da gerade dort die Leute zu finden sind, die Einsteigern die wertvollste Hilfe bieten können.

Heinz-Joachim Klötzler gibt mit diesem Buch eine gute und für den Laien gut lesbare Einführung in die Thematik Teleskopkauf und Bedienung. Es sein jedem Laien als erste Informationsquelle ans Herz gelegt.

*Hans Schremmer*

# KOSMOS KOMPAKT LEXIKON 2000

MIT EUROPA ROUTENPLANER

ISBN 3-8032-9701-X, 3 CD-ROMS

# KOSMOS WELTATLAS 2000

MIT WELT ROUTENPLANER

ISBN 3-8032-9710-9, 2 CD-ROMS

1999, United Soft Media



Das erste, das auffällt, als ich die Verpackung unserer Rezensionsexemplare öffne ist, daß es keine gedruckten Handbücher, auch nicht für die Installation, zu geben scheint. Na, dann muß das ja einfach gehen.

Das “Lexikon” bietet verschiedene Installationsoptionen an, die sich in der Größe des benötigten Platzes auf der Festplatte und der späteren Zugriffsgeschwindigkeit unterscheiden. Ich entscheide mich für die vollständige Installation der ersten CD, und innerhalb der nächsten 17 Minuten werden 470MB auf meine Platte geschaufelt.

Das **Kompakt Lexikon 2000** ist in neun Hauptthemenbereichen wie: Naturwissenschaft, Geisteswissenschaft, Politik usw. unterteilt aus denen man wählen kann. Eine Volltextsuche für den ganz gezielten Zugriff ist aber auch integriert. Jeder Eintrag kann mit Bildern und Videos bereichert sein und auch Verknüpfungen mit anderen Einträgen besitzen.

Zum Stichwort “Mond” zum Beispiel findet man einen Textabschnitt mit sechs Videos – fünf davon geben Informatio-

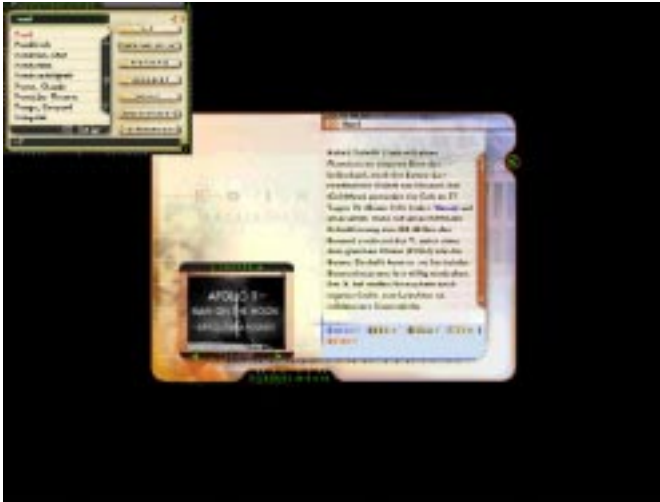
nen zum Apollo-Projekt, eines zur Entstehung des Mondes.

Nach Suche von “Düsseldorf” erhält man textliche Informationen und ein Bild vom Karneval – naja. Moers kann bei der Städtesuche nicht gefunden werden (ist wohl zu klein), ist aber immerhin bei der Volltextsuche vorhanden.

Zur Aktualität ist zu sagen, das unter Bundespräsident noch Herr Herzog gefunden wird. Beim Bundeskanzler ist aber schon Gerhard Schröder eingetragen. Hier könnten Lexika auf CD deutlich schneller sein als gedruckte Lexika, denn die Neuauflage auf CD ist vom Herstellungspreis sicherlich geringer als die einer Papierversion. Außerdem gibt es ja die Links in das Internet, das ja eigentlich sehr aktuell sein kann.

Bleibt noch zu erwähnen, das im Kosmos Kompakt Lexikon etwa 30000 Themen behandelt und 10000 Personen vorgestellt werden. Außerdem sind 4300 Bilder, 550 Grafiken, 75 Animationen und 150 Musikstücke und Videos enthalten.

Die Installation des **Kosmos Weltatlas 2000** gestaltet sich ähnlich einfach



Videos, die man zu jedem Land abrufen kann.

Die **Routenplaner**, die den Programmen beiliegen sind vom Erscheinungsbild und von der Bedienung her sehr ähnlich. Beim "Welt-" Routenplaner kann man zusätzlich aus 5 Kontinenten den einen wählen, in dem man seine Route planen möchte. Ansonsten funktionieren die Planer wie viele andere

wie die des Lexikons. Leider funktioniert auf meinem PC die Hauptseite des Programms nicht korrekt. Der Mauscursor springt bei jeder Bewegung der Maus wie wild hin und her. Deshalb ist das Vergnügen mit dieser CD doch recht eingeschränkt.

Nach Start des Programms sieht man zuerst einen virtuellen Flug über eine Planetenoberfläche. Es gibt einige dieser Trickfilme, die man im Programm anwählen kann.

Die Hauptseite zeigt eine Ansicht der rotierende Erde. In diese können verschiedene Daten, wie Klima, Wirtschaft usw. eingeblendet werden. So kann man sich schnell ein Bild über die Verhältnisse der jeweiligen Länder machen. Dazu dienen auch Fotos und

Routenplaner auch. Man gibt Start und Endpunkt der Reise ein, die Route wird berechnet und kann dann auf einer Karte oder als Reiseplan mit Angaben zu den benutzten Straßen, den Entfernungskilometern und der voraussichtlichen Reisedauer angezeigt werden.

Schade ist, daß man im "Weltplaner" zuerst die Kontinente wählen muß. Durchgängiger wäre es, wenn es diese Beschränkung nicht gäbe und man die



Route für die gesamte Erdoberfläche auf einmal berechnen könnte. Naja, aber man kann zum Beispiel eine Reise von Sydney nach Tokio planen. Die berechnete Route führt dann über Bangkok.

Gibt es einen Einsatz für den "Welt-Routenplaner" in der Praxis? Nun, wenn man nicht gerade Fernfahrer und in der ganzen Welt unterwegs ist, ist der Praxisbezug wohl eher gering.



Der Wert dieses Planers liegt, meiner Meinung nach, vielmehr darin auf spielerische Art Erdkundliches Wissen zu vermitteln. Dies macht auch recht viel Spaß.

Mir haben die CD's recht gut gefallen. Man kann sich sicherlich viele Stunden damit beschäftigen und viele Dinge lernen.

*Hans Schremmer*

*Die hier besprochenen Bücher sind über die Buchhandlung Spaethe erhältlich*

Anzeige

**VIELSEITIG & KOMPETENT**

**Haus der Bücher**

Pfefferstr. 14 - 18  
 Tel. 02841.91850  
 Fax 02841.918525



**spaethe**  
 BÜCHER IN MOERS



**AKTUELL & PREISWERT**

**Bücher am Kö**

Steinstr. 36  
 Tel. 02841.918528  
 Fax 02841.178731

**Internet: [www.spaethe.de](http://www.spaethe.de) · e-mail: [info@spaethe.de](mailto:info@spaethe.de)**



**FRASER, LILLESTOL, SELLEVAG**  
**AUF DER SUCHE**  
**NACH DEM UNENDLICHEN**

144 Seiten, 175 Abbildungen  
Gebunden  
ISBN 3-540-64660-4  
Springer Verlag, 2000



Dieses Buch spiegelt gut den heutigen Wissensstand der Forschung in der Astronomie im Bereich des Universums wieder. Themen wie: „Die Entdeckung der Materie“, „Die Geburt der Teilchenphysik“, „Die Welt der Quarks“, „Die Vereinheitlichung der Kräfte“, „Teilchenphysik heute“ werden eindrucksvoll im ersten Teil „Blick nach vorn“ gehandelt. Themen wie: „Das Universum verstehen“, „Das Universum

erforschen“, „Das heutige Universum“ werden wunderbar im zweiten Teil „Blick nach aussen“ behandelt. Mit diesem Buch werden auch Forscher wie Einstein, Röntgen oder Hubble themenbezogen vorgestellt. Auch für Nichtwissenschaftler sind die durch Zeichnungen, Erläuterungen und Texte vorgestellten Themen leicht zu verstehen.

*Michael Kunze*

**HANS JELITTO**  
**PYRAMIDEN UND PLANETEN**  
**EIN VERMEINTLICHER MESSFEHLER UND**  
**EIN NEUES GESAMTBILD DER PYRAMIDEN VON GIZA**

25cm\*29cm, ca. 428 Seiten  
1999 Wissenschaft und Technik Verlag, Berlin  
ISBN 3-89685-507-7



Die Pyramiden, die man an vielen Stellen auf der Erde findet, geben immer noch Rätsel auf. Die Erbauer und der genaue Zweck ja selbst die Techniken die zum Bau nötig waren sind noch in weiten Teilen ungeklärt. Die Pyramiden von Giza sind die größten und vielleicht eindrucksvollsten Zeugnisse einer Kultur, die Ihren Höhepunkt vor 5000

Jahren hatte. Es sind sehr vielfältige Spekulationen über den Sinn der Pyramiden im Umlauf.

Anfangen von Gräbern für die damaligen Herrscher, über astronomische Observatorien (was bestimmt für einige Bauwerke richtig ist) bis hin zu Abbildern des Sternenhimmels (drei Pyramiden in Giza sollen die Positionen und

Helligkeiten der 3 Gürtelsterne des Orion abbilden).

Da das Fachgebiet der Pyramidenforscher üblicherweise eher die Archäologie ist, ist es interessant zu erfahren welche Erkenntnisse der Autor, ein Physiker, zu bieten hat. Hans Jelitto versucht Parameter der Pyramiden wie Form, Größe, Position auf der Erde und relativ zu Himmelsrichtungen in Beziehung zu Planeten und bestimmten Zahlen (wie  $p$  oder  $F$  (Zahlenwert des goldenen Schnitts)) zu bringen. Die Anordnung der 3 Pyramiden wird in Beziehung zu bestimmten Planetenpositionen gebracht. Wie es sich für einen Physiker gehört benutzt er hierzu das Handwerkszeug, daß er gelernt hat wie z.B.: Mathematik, Statistik, Fehlerrechnung und ganz praktische Dinge wie Fitprogramme, die jedem Experimentalphysiker geläufig sind.

Trotzdem bleibt das Buch sehr flüssig lesbar, da viele der mathematischen Abhandlungen in einen Anhang verlegt wurde, der etwa 40% der Seiten des Buches einnimmt. Hier finden sich auch viele Grafiken und Fotos des Originalschauplatzes.

Was nun sind die Erkenntnisse, die Jelitto und in seinem Buch mitteilt? Um nur einige zu nennen:

In der Form der großen Pyramide sind die Zahlen  $p$ ,  $F$ ,  $9/10$  und  $7/11$  vorhanden. Die Absolutgrößen der Cheops-Pyramide steht mit den Volumina von Sonne und Erde in Beziehung. Die Absolutgröße der Chefren-Pyramide läßt sich durch die Volumenverhältnisse von Erde, und Venus und der Cheops-Pyramide angeben. Für die kleinere

Mykerinos-Pyramide läßt sich eine Beziehung über die Grundkantenlänge mit der Cheops-Pyramide und den Aphel-distanzen von Erde und Merkur finden.

Weitere bemerkenswerte Zusammenhänge finden sich in einer Planetenkonstellation aus Merkur, Venus und Erde (repräsentiert durch die 3 Pyramiden), wobei auch Daten berechnet werden zu denen diese Konstellationen am besten passen.

Neben diesen mehr mathematisch-astronomischen Erkenntnissen gibt es auch ein Kapitel, das sich mit der Bauausführung beschäftigt. Es ist ja keineswegs selbstverständlich, wie die damaligen Menschen solch große Bauwerke mit der zum Teil hervorragenden Präzision ausführen konnten (mal ganz davon abgesehen, daß die Volumina von Merkur und Venus eigentlich nicht bekannt sein durften). Hierzu gibt der Autor einige Denkanstöße in eine Richtung, die ich nicht erwartet hatte – nämlich in Richtung außerirdischer Besucher. Er behauptet allerdings niemals, Beweise für solche Zusammenhänge gefunden zu haben. Er diskutiert mehr die Möglichkeiten, die rein physikalisch gegeben wären. Die Grenze wissenschaftlicher Vorgehensweisen wird meines Erachtens nirgendwo überschritten.

Das Lesen dieses Buches hat mir (als Physiker) sehr viel Freude bereitet, nicht zuletzt weil der Autor viele, mir bekannte, Methoden benutzt. Durch die Anlage ist es aber auch für Leser ohne Studium geeignet und sei jedem, an den Rätseln der Pyramiden interessierten, wärmstens empfohlen.

*Hans Schremmer*



**HERMANN-MICHAEL HAHN**

# **WAS TUT SICH AM HIMMEL 1999/2000**

**1. JUL. 1999 BIS 30. JUN. 2000**

96 Seiten, kartoniert

45 farbige Graphiken, 7 Farbphotos, 12 Monatssternkarten

KOSMOS Verlag 1999

ISBN 3-440-07722-5

„Aha, ein neuer Ahnert!“, dachte ich mir, als ich das Buch zum ersten Mal in die Hände bekam. Nach erstem Durchblättern dann: „Nein, wohl doch eher ein Karkoschka.“ Genau genommen ist das vorliegende Büchlein eine Mischung aus beidem und noch ein wenig mehr.

Der Jahrbuch-Teil des Buches besteht aus vier Seitenübersichten pro Monat. Auf der ersten Seite sind die Mondphasen sowie ein schematisierter Sonnenlauf am Himmel mit den Auf- und Untergangszeiten in vier wichtigen Städten zu sehen. Die Sonnenlauf-Zeichnung ist zwar zum Verständnis für den Laien recht interessant, hat aber wenig praktischen Nutzen und blockiert immerhin je eine halbe Seite, die besser hätte genutzt werden können. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich eine Planetenlauf-tabelle und eine „Konstellationen und Ereignisse“-Liste. Die Planetenlauf-tabelle hat mir sehr gut gefallen, da sie übersichtlich in Abend- und Morgen-himmel unterteilt ist und pro sichtbarem Planeten durch einen roten Balken die ungefähre Beobachtungszeit in der Nacht angibt. In einem beschreibenden Text werden Konjunktionen und größte Elongation etc. angegeben. In der Ereignisse

-Liste werden Dinge wie *Erde in Sonnenferne*, *Saturn im Stillstand*, *anschließend rechtläufig* oder *Totale Mondfinsternis* genau datiert. Die zwei weiteren Seiten eines Monats sind im Querformat bedruckt. Auf der ersten befindet sich eine aktuelle Sternkarte, auf der anderen ein beschreibender Text. Die Sternkarte ist jeweils so orientiert, daß Süden in Blickrichtung liegt und schließt oben mit dem Polarstern ab. Um das Defizit, nicht den Nordhimmel ab-bilden zu können, aufzuwiegen, hat man sich einer Art fish-eye Optik bedient. Dadurch erscheinen jedoch die nördlichen Sternbilder teils unnatürlich verzerrt. Abgebildet sind ausschließlich die wichtigsten Sternbilder mit Konstellationslinien, jedoch keine Planetenbahnen (was ich für ein Jahrbuch verwunderlich finde) und keine Messier-Objekte. Die Erklärungstexte sind unge-fähr auf dem Niveau vergleichbarer Ru-briken der Tagespresse und gehen zwar auf die sichtbaren Sternbilder und gelegentlich deren Historie ein, jedoch selten auf interessante Messier-Objekte o.ä.. Nach dem Jahrbuch-Teil folgt ein Kurzabriss der Mondphasen und Planetensichtbarkeiten für das folgende

Halbjahr (vermutlich für Leute, die die nächste Ausgabe nicht mehr kaufen) sowie einige gut illustrierte Aufsätze zu allgemeinen Themen wie Finsternisse, Jahrtausendwechsel, Marsforschung und Bewegung der Jupitermonde.

**Fazit:** Wer braucht dieses Buch? Der Jahrbuchteil eignet sich für Amateure, die weder einen Karkoschka, noch einen Ahnert ihr Eigen nennen und kein Teleskop besitzen. Die Karten sind nicht viel mehr als grobe Ausschnitte einer drehbaren Sternkarte und eignen sich nur für die Beobachtung mit freiem Auge. Die Sichtbarkeitsdaten sind dagegen für den Amateur recht übersichtlich aufgeführt. Andererseits bieten sie nicht viel mehr

als vergleichbare Rubriken der Tagespresse. Die Aufsätze sind sicherlich für Anfänger recht interessant, nur rechtfertigen sie mit ihren ca. 30 kleinformatigen Seiten noch nicht die Anschaffung dieses Buches. Wer, wie ich, einen Karkoschka und eine drehbare Sternkarte besitzt und sich die Ahnertdaten lieber aus passenden Computerprogrammen ausdrückt, benötigt dieses Buch nicht. Wer jedoch ausschließlich mit freiem Auge und evtl. mal dem Fernglas den Himmel schaut und noch überlegt, ob er die Astronomie zu seinem neuen Lieblingshobby erheben will, ist mit diesem Buch durchaus gut bedient.

Jürgen Hüneborn

IAN RIDPATH

## DER GROSSE BLV HIMMELSFÜHRER

STERNBILDER, PLANETEN, INTERESSANTE

OBJEKTE AM NORD- U. SÜDHIMMEL

- BEOBACHTUNGSTIPS FÜR DAS GANZE JAHR

224 Seiten, 170 Farbphotos, 350 Zeichnungen, 160 farbige Sternkarten

ISBN 3-405-15496-0



Der große BLV Himmelsführer fiel mir aus dem MAO-Rezensionsstapel sofort ins Auge, da ich schon seit Jahren zufriedener Besitzer des großen BLV Naturführers bin. Dementsprechend hoch waren meine Erwartungen, als ich das Buch zur Hand nahm. Den BLV Naturführer hatte ich nämlich immer als sehr hilfreich empfunden. Der große BLV Himmelsführer ist übersichtlich in vier Bereiche eingeteilt: Eine *Einführung*, *Das Sonnensystem*, *Die Sternbil-*

*der*, sowie ein *Monatlicher Himmelsführer*.

Die Einführung klärt knapp aber zufriedenstellend Grundbegriffe wie die Entwicklung eines Sterns, Galaxienformen, Sternhaufen, Himmelsmechanik und Fernrohrtypen. Das alles wird auf 20 Seiten in aller Kürze, aber doch anschaulich mit vielen praktischen Beispielen dargestellt. Lediglich die Astrophotographie ist mit einer Seite etwas knapp bedacht.

Im Kapitel über das Sonnensystem findet die Sonne und jeder Planet eine 3-4 seitige Abhandlung, die neben den üblichen Daten aber auch praktische Beobachtungstips gibt. Gut gefallen haben mir auch die drei Aufnahmen der besser beobachtbaren Planeten, die einmal die Ansicht mit bloßem Auge, durchs Fernglas und durchs Teleskop (bzw. CCD) zeigen. Anhand einer datierten Kurve kann außerdem für die Jahre 1998 - 2003 entnommen werden, wann sich der Planet jeweils in welchem Sternbild befindet.

Im Kapitel über die Sternbilder finden sich Beschreibungen aller 88 Sternbilder von A-Z; wobei für die Sortierung die internationalen Bezeichnungen verwendet wurden. Je nach Bedeutung des Sternbildes wird ihm bis 2 Seiten eingeräumt. Auf der einen Seite findet sich neben einer normalen "weiß-auf-blau-Karte" mit Konstellationslinien meist ein Farbphoto des entsprechenden Sternbildes, auf dem die Sternfarben gut nachvollzogen werden können. Gut gefallen hat mir auch eine Miniaturweltkarte, auf der die Regionen ausgegraut sind, von denen aus das Sternbild nicht gesehen werden kann. Auf der anderen Seite befindet sich dann eine Beschreibung interessanter Messier- und sonstiger Objekte innerhalb des Sternbildes. Mit kleinen Piktogrammen wird auf die Beobachtbarkeit mit bloßem Auge, Fernglas, kleinem und großem Teleskop hingewiesen. Praktisch für die Beobachtung ist auch, daß Sternbildgrößen in "Händen" angegeben werden, also der Fläche, die eine durchschnittliche Hand bei ausgestrecktem Arm am Himmel verdeckt.

Das letzte Kapitel, der monatliche Himmelsführer, besteht aus einer kurzen Einführung für jeden Monat mit Beobachtungstips sowie einer Nord- und einer Südhimmelskarte. Die Karten sind jeweils quer gedruckt mit dem Zenit in der Mitte. Die Karten umfassen praktisch alle Messier- und auch noch einige sonstige interessante Objekte und gelten jeweils für 22.00 in der Mitte des jeweiligen Monats. In einer kleinen Tabelle ist angegeben, wie sich die Uhrzeit für andere Daten verschiebt. Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Tatsache, daß die Beschriftung auf jeder Hälfte in Richtung Horizont orientiert ist; d.h., wenn man nach Süden schaut, stehen die Namen für alle nördlichen Sternbilder auf dem Kopf. Jede Karte ist außerdem noch mit einem kleinen Sternbewegungsdiagramm versehen auf dem sich ablesen läßt, welche Sterne sich, abhängig von ihrer Polnähe, im Laufe der Nacht in welche Richtung bewegen werden.

Fazit: Der große BLV Himmelsführer ist, wie auch schon der Naturführer, ein ausgezeichnetes "Was habe ich gesehen?"-Buch. Es ersetzt keinen Karkoschka, bietet jedoch dem, der sich vor oder nach der Beobachtung über ein Objekt, einen Planeten oder ein Sternbild, in Kenntnis versetzen will, gut dargestellte und praktisch anwendbare Informationen. Während der eigentlichen Beobachtung ist er weniger praktisch, dafür aber um so besser, um eine Beobachtungsnacht vor- oder nachzubereiten.

## 5. SuW SONDERHEFT

# ZEIT

## EIN EWIGES RÄTSEL

Hüthig Fachverlage  
ISBN 3-87973-502-6



Jeder kennt sie, jeder hat zu wenig. Die Zeit, ein alltägliches Werkzeug und zugleich ein faszinierendes Phänomen. Zeit wird oft ganz unterschiedlich empfunden. Mal vergehen die Stunden und Minuten im Fluge und manchmal glaubt man eine Minute dauert eine Stunde.

Blickt man auf die Zeitdimensionen zurück, die uns umgeben, sei es das Alter mancher Bäume, der Erde oder des Universums, so ist der Lebensabschnitt eines Menschen nichts. Ein Sandkorn am Strand.

Wenn der Begriff Zeit fällt, spielt immer der Weltraum eine Rolle. Frühere Kulturen maßen die Zeit nach den Bewegungen der Sonne, Mondes und Planeten. Im runden Zifferblatt der Uhr kann man noch heute das Firmament mit

seinen zwölf Tierkreiszeichen wiederfinden.

Über all diese Phänomene berichten Wissenschaftsjournalisten, Physiker und natürlich Astronomen. Themen wie die Entwicklung des Zeitbegriffs, die Entstehung der Uhren und Kalender, die Kulturen der Ägypter, dem Verständnis der Inder und Mayas über die Zeit und der Zeitskalen werden angesprochen und umfangreich beschrieben.

Das Heft liegt dem Leser in der gewohnten Qualität der SuW-Hefte vor. Reich bebildert ist dieses Heft ein Genuss für jeden Amateurastronomen. Die SuW-Sonderhefte sind unter allen bekannten das Maß der Dinge.

*Michael Kunze*

# OBJEKTE DER SAISON

## NGC 147 & NGC 185

### ZWEI SATELLITEN DER ANDROMEDA-GALAXIE

Ein Nachtrag zum Artikel in Heft 4 / 1999

VON VOLKER HEESEN

Zuerst ein paar Daten zu den Objekten:

#### NGC147

R.A.: 00<sup>h</sup>33,2<sup>m</sup>  
Dec.: +48°30<sup>m</sup>  
Hell.: 9,5 mag  
Typ: E5 pec.  
Größe: 15,0' x 9,4'  
SB: 14,7 mag / quadrat-  
bogensec.

(SB=Flächenhelligkeit/  
Surfacebrightness)

#### NGC185

R.A.: 00<sup>h</sup>39,0<sup>m</sup>  
Dec.: +48°20<sup>m</sup>  
Hell.: 9,2 mag  
Typ: E3 pec.  
Größe: 14,5' x 12,5'  
SB: 14,7 mag/quadrat-  
bogensec.

Daten nach „The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0“

#### Starhopping

Finden wollen wir NGC147 und NGC185 mit der Methode des Starhoppings. Am besten fängt man bei M31 an, denn dann kennt man seinen Startpunkt 100%-ig.

Zur Orientierung: Westen ist da, wo bei ausgeschalteter Nachführung die

Sterne hinwandern. Um die Nordrichtung zu ermitteln, drücken wir unser Teleskop etwas in Richtung Nordpolarstern. Die Seite, wo im Gesichtsfeld neue Sterne eintreten, ist die Nordseite. Osten und Süden liegen dann jeweils in der entgegengesetzten Richtung.

Unseren Gesichtsfelddurchmesser sollten wir auch noch kennen: Er beträgt bei 45-facher Vergrößerung etwa 1°. Bei höherer Vergrößerung weniger, bei niedrigerer Vergrößerung entsprechend mehr als 1°. Sicher haben Gesichtsfelder im Bereich von 6° bis 8°.

Nun gehts aber endlich los! Von M31 schwenken wir mit Blick durch den Sucher etwa 6° (ein Suchergesichtsfeld) genau nach Norden. Bei äquatorialen Montierungen kann man dazu die Rektaszension festhalten und die andere Achse schwenken. Bei anderen Montierungen ziele man einfach in Richtung Nordpolarstern.

Wir gelangen dann zu einer Dreierkette von 4-5mag-Sternen, die aus  $\pi$ -Cas, o-Cas und einem dritten Stern besteht. Die Kette steht etwa in Nord-Süd-Richtung. Nun schauen wir wieder durch das Teleskop und versuchen die Dreier-Kette zu sehen. Sie sollte 1-2 Gesichtsfelder lang sein.

Nun schwenken wir von o-Cas (der nördlichste Stern der Dreierkette) etwa 1°

(also ein Gesichtsfeld) nach Westen (also dorthin, wohin die Sterne bei ausgeschalteter Nachführung hinwandern). Die West-Richtung steht in etwa senkrecht zu der Dreier-Kette, was die Orientierung nochmal vereinfacht.

Zwischen zwei 8-mag-Sternen, die etwa  $1/4^\circ$  in NO-SW-Richtung auseinanderstehen, sollte man NGC185 erkennen. Falls nicht, dann das Teleskop ein wenig hin- und herschwenken (Field-Sweeping), was schwache Objekte etwas besser herausbringt. NGC 147 liegt dann noch  $1^\circ$  weiter westlich, und zwar südlich von einem kleinen Dreieck aus 9-mag-Sternen.

Meine Zeichnung, die allerdings spiegelverkehrt wegen des Zenithprismas ist, könnte dabei helfen NGC147 zu finden. Mit dieser Beschreibung sollte es eigentlich möglich sein die beiden Galaxien zu finden, evtl. sogar ohne Kartenmaterial.

### Beobachtungen

NGC147 ist deutlich schwächer als NGC185. Wichtigste Voraussetzung ist ein dunkler Himmel um die Objekte ausmachen zu können. Ich habe beide Galaxien mit einem 12cm-Refraktor bei  $\text{fst.}=6,5\text{mag}$  gesehen, wobei NGC147 an der Grenze des Sichtbaren lag. Aber die Beobachtung war dann wirklich reizvoll. Man kann beide Galaxien in einem Gesichtsfeld sehen (Abstand:  $58''$ ). Besonders beeindruckend war es zuerst den Andromedanebel, sowie M32 und M110 ausführlich auf sich einwirken zu lassen, und danach wieder zum Vergleich auf die beiden Zwerggalaxien zurückzuschwenken. M31 und seine vier Beglei-

ter stehen in der gleichen Entfernung! Das sollte man dabei im Hinterkopf behalten.

Wenn also jemand nach einem Andromedanebspaziergang noch Lust auf etwas schwierigere Objekte hat, dann sollte er sich die beiden Zwerggalaxien einmal anschauen.

Viel Spaß beim Beobachten!

Daten zu den Zeichnungen im Heft 4/1999, Seiten 8 und 9:

Teleskop:	12cm-Fraunhofer-Refraktor
Ort:	Taubenberg bei Holzkirchen
Grenzgröße:	$\text{fst.}=6,5\text{mag}$
Beob.zeit:	7. / 8.9.99
Beobachter:	Volker Heesen

### Zeichnung NGC 147 + NGC 185:

Die am westlichen Rand liegende Galaxie ist NGC147. Bei 38x am 26mm-SP passten beide Galaxien gerade noch zusammen in ein Gesichtsfeld. NGC147 ist sehr schwach und nur mit indirektem Sehen erkennbar. Die Galaxie hat einen länglichen, nicht stellaren Kern, der aber nur sehr schwach ist. Die äußeren Bereiche sind nur mit Field-Sweeping andeutungsweise zu sehen. NGC185 ist deutlich einfacher auszumachen als NGC147. Insbesondere bei 38x fällt die Galaxie als elliptische Aufhellung auf. Bei 65x kommt der längliche, nicht stellare Kern noch etwas deutlicher als bei 38x zum Vorschein (Kern ist länglich in Nord-Süd-Richtung). Bei 38x dagegen, sieht man mit Field-Sweeping insbesondere die äußeren Bereiche am besten, die die Galaxie elliptisch aussehen lassen.

### Zeichnung NGC185

Daten wie vor, jedoch Vergrößerung: 65x / Zenithprisma



# INTERESSANTE ASTRO-WEB-SEITEN

VON HELMUT GRÖLL



An dieser Stelle können - in lockerer Folge - astronomisch interessante Webseiten vorgestellt werden. Immer her mit Euren Links.

Ich fange einfach einmal an. Unter der Adresse - oder URL, wie die Fachleute sagen -

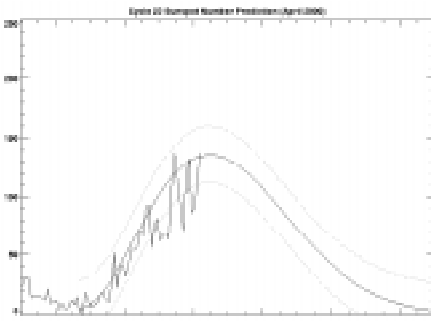
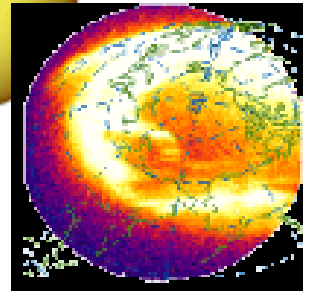
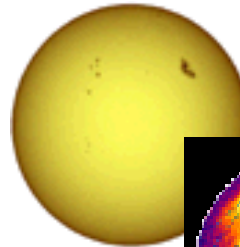
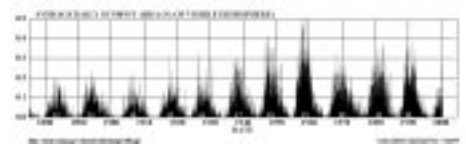
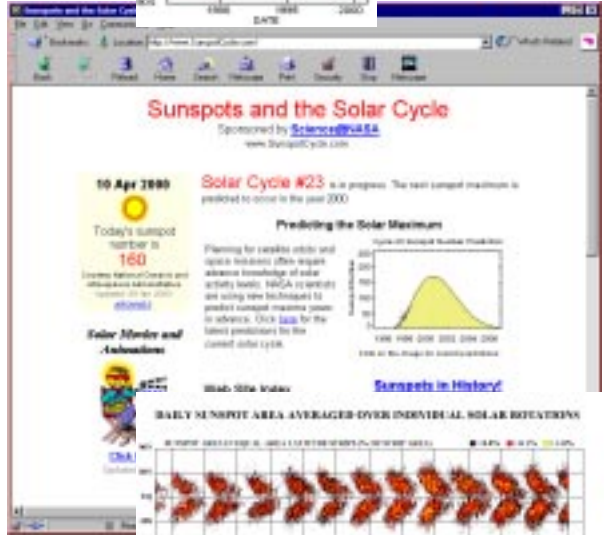
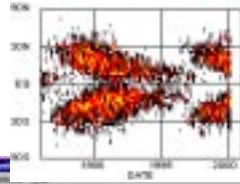
[www.SunspotCycle.com](http://www.SunspotCycle.com)

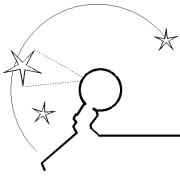
finden wir eine schöne Seite über unsere Sonne. Sponsored by NASA gibt es reichhaltige und teilweise lustig aufgemachte Informationen über die Relativzahl für den heutigen Tag oder die Prognose für den aktuellen Zyklus.

Wir können uns ein Video der Sonnenaktivität im Zeitraffer anschauen. Vielleicht habt ihr auch Lust auf das



Schmetterlingsdiagramm? Ganz up-to-date. Kein Problem! Sonnenwind, Flares oder magnetische Stürme, alles kein Thema. Ich habe auf diese Seite ein bookmark gesetzt und schaue regelmäßig drauf.





**Mitglieds-Nr.:**  
\_\_\_\_\_

Geimeinnützig  
Verein zur Förderung  
der astronomischen Volksbildung

Planetarium Moers

## Beitrittserklärung

Hiermit trete ich für die Dauer von mindestens einem Jahr der Moerser Astronomischen Organisation e. V. bei. Ich erkenne die jeweils gültige Satzung an. Ein Widerruf der Mitgliedschaft ist nach Ablauf eines Jahres vierteljährlich zum Ende eines jeden Quartals schriftlich beim Vorstand möglich.

Ermäßigter Beitrag

Vollbeitrag

Förderbeitrag

Name : \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
PLZ : \_\_\_\_\_ Wohnort: \_\_\_\_\_  
Telefon : \_\_\_\_\_  
Beruf : \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Mitgliedes

\_\_\_\_\_  
Bei Minderjährigen auch gesetzl. Vertreter

Das obengenannte Mitglied wurde durch den Vorstand am \_\_\_\_\_ aufgenommen.

Ein Exemplar der gültigen Satzung wurde ausgehändigt.

\_\_\_\_\_  
Der Vorstand (vertreten gemäß §6 Abs. 6 der Vereinssatzung)