

# Andromeda

Zeitschrift der STERNFREUNDE MÜNSTER

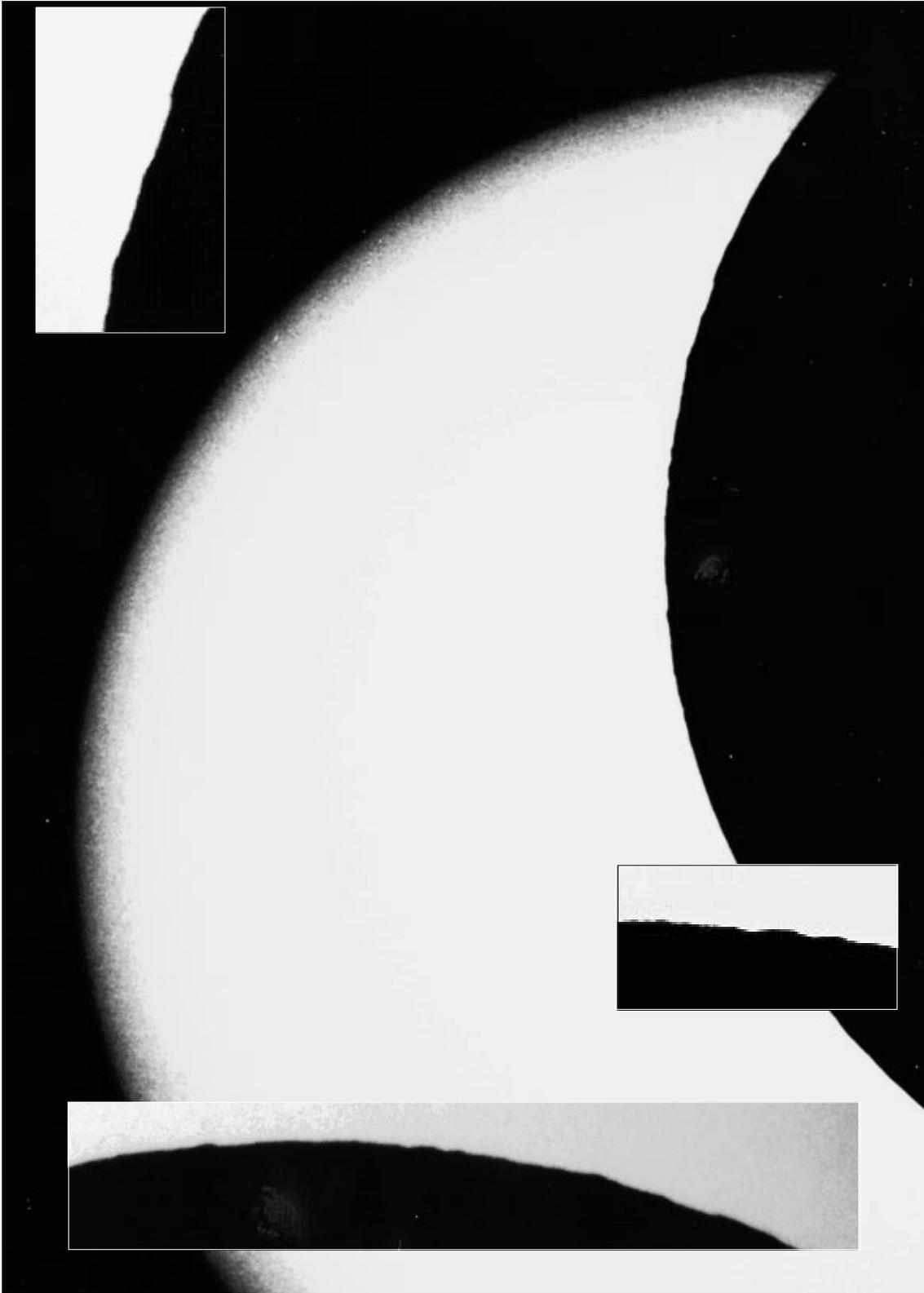


9. Jahrgang ★ 1996 ★ Nr. 3

## Aus dem Inhalt:

Aktuelles von Hale-Bopp  
Praktische CCD-Astronomie  
o(h) Ceti! - 400 Jahre Mira

DM 3,00





## Inhalt

Johannes Kepler - Zwischen Theologie und Naturwissenschaft (2) .....	4
Sternfreunde intern .....	8
Praktische CCD-Astronomie (1) .....	9
Aktuelles von Hale-Bopp .....	12
Kleine Hilfe zum Fernrohrkauf .....	14
o(h) Ceti! .....	15
Mittelformatobjektive in der Astrofotografie .....	20
Internet-Dienste .....	22
Rätsel .....	27
Vorschau! .....	28

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

## Impressum



Herausgeber: Sternfreunde Münster e.V.  
Sentruper Straße 285, 48161 Münster

Redaktion: Sebastian Freff, Klaus Kumbrink (V.i.S.d.P.), Ewald Segna

Kontakt: Stephan Plaßmann, Lammerbach 4, 48157 Münster  
☎ 0251/326723

Auflage: 200 / Oktober 1996

---

**Titelbild:** Komet Hale-Bopp (Foto: Michael Dütting, 22.7.96, 22 min. auf Elite 400 / f=1.000 mm/ f 5, 10fach vergrößert auf Kodak 64 T)

Seite 2: Sonnenfinsternis/Mondrand-Gebirge (Fotos: Klaus Kumbrink, 12.10.96)

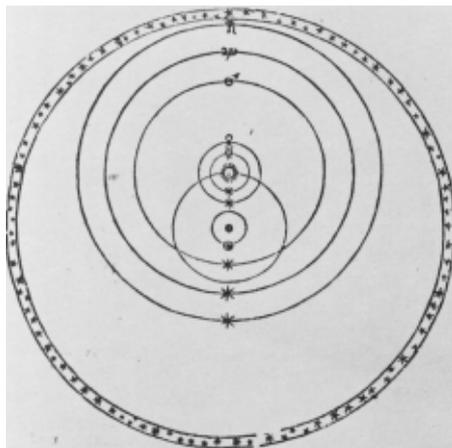
**Rückseite:** Sonnenfinsternis / Veranstaltung der Sternfreunde vor dem Planetarium

---

## Johannes Kepler Zwischen Theologie und Naturwissenschaft (2)

Klaus Junack

Er ging zunächst davon aus, daß das Zentrum der Planetenbahnen in der Sonne und nicht wie bei Kopernikus in einem virtuellen Punkt liegen müsse. So belebte er den Gedanken an das *punctum aequans* von Ptolemäus wieder,

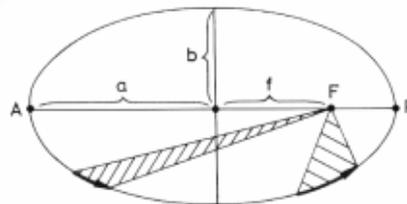


Tychonisches System

den virtuellen Punkt mit gleichen Winkelgeschwindigkeiten für scheinbar unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten eines Planeten auf der Kreisbahn. Ihn hatte Kopernikus mit Hilfe zusätzlicher Epizyklen mühselig abgeschafft. Aber die Beobachtungsdaten fügten sich auch diesem neuen Modell nicht, in bestimmten Positionen differierten sie um ganze 8 Bogenminuten, eine Größe, die

andere früher vernachlässigt hätten. Kepler begann nochmals seine Rechnereien von vorne.

Erst nach genauer Bestimmung der Erdbahn und ihrer unterschiedlichen Bahngeschwindigkeiten konnte er in mühseliger Rechnerei einige charakteristische heliozentrische Fixpunkte des Mars errechnen. Mit vielen Interpolationen für die Zwischenwerte stellte er fest, daß zwischen Entfernung und Umlaufgeschwindigkeit ein bestimmtes Verhältnis bestand. Eine theoretisch unendliche Zahl von Entfernungen verdichtete er zu einer Fläche und kam so nach endloser Rechnerei zu seinem so gen. Flächensatz (2. Keplersches Gesetz), daß nämlich der Bahnstrahl zwischen Planet und Sonne in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht.



### 2. Keplersches Gesetz:

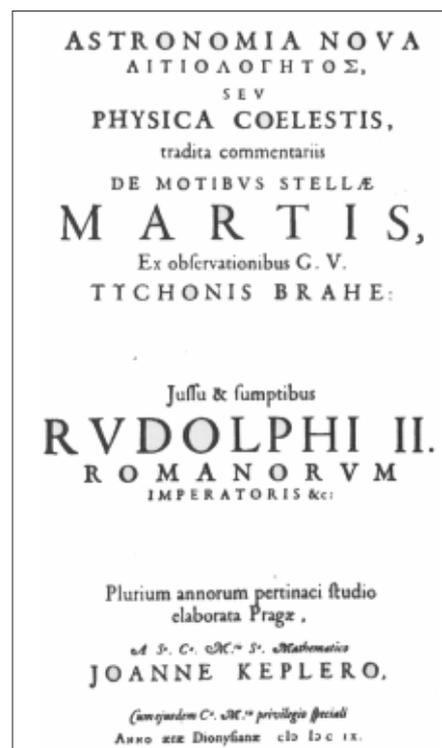
„Bestimmungsgrößen einer Ellipse mit Brennpunkt F. Die schraffierten, gleichgroßen Flächen erläutern das 2. Kepler'sche Gesetz. *a* und *b* bezeichnen die große und kleine Halbachse, *f* den Abstand eines Brennpunktes vom Mittelpunkt, und A und P das Aphel beziehungsweise das Perihel.“

Gleichfalls war damit der Grundgedanke der Infinitesimalrechnung geboren. Offen blieb für Kepler jedoch, warum dem so sei.

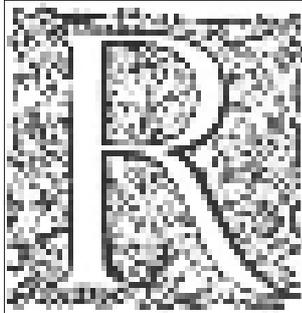
Erst der Gedanke an die *anima motrix*, jene geistig-mystische Bewegungskraft der Sonne in seiner ersten Publikation, sowie das Werk von William Gilbert von 1600 über den Magnetismus führten ihn weiter. Kepler stellte sich eine Drehwirkung der Sonne ähnlich einer Speiche vor, deren Kraft aber mit der Entfernung abnahm. So postulierte er als erster die Sonnenrotation. Da aber alle Planeten unterschiedliche Positionen und Geschwindigkeiten zu diesen „Speichen“ aufwiesen, postulierte er weiterhin eine Gegenkraft in den Planeten. Er dachte an einen Magnetismus, dessen Polarität raumfest war und sich so auf die Umlaufbahnen unterschiedlich auswirkte. So setzte er als erster für Himmelsbewegungen statt metaphysischer, also transzendenter göttlicher Kräfte rein physikalische Kräfte voraus und schuf durch die beiden gegeneinander wirkenden Kräfte wichtige Vorüberlegungen für die Dynamik und Gravitationstheorie.

Bei den Überlegungen zur Form der Planetenbahnen wurde er jedoch von einer echten Betriebsblindheit befallen. Er dachte an eine eiförmige oder anderweitig geformte Bahn, stellte dann aber eine regelmäßige Unregelmäßig-

keit zur Kreisbahn fest. Erst bei der Feststellung, daß die Exzentrizität in bestimmtem Verhältnis zu den unterschiedlichen Längen der Achsen stand, fiel es ihm wie Schuppen von den Augen: Es handelte sich eindeutig um regelmäßige Ellipsen. So formulierte er erst im Nachhinein das sogen. erste Kepler-Gesetz, daß die Planetenbahnen Ellipsen sind, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. Diese Ergebnisse langjähriger Arbeit publizierte er in



seinem Werk „*Astronomia nova*“ von 1609, deren Druck sich durch Quereilen mit den Erben Tycho vergrößerte.



115. In die...  
 Kepler, Johannes  
 Astronomia nova  
 1609

Im Gegen-  
 satz zu an-  
 deren Ge-  
 lehrten be-  
 schrieb er  
 dabei auch  
 alle Irrwe-  
 ge und  
 Fehler, die  
 endlich zu  
 dem wis-  
 senschafts-  
 geschicht-  
 lich um-

stürzenden Endergebnis führten. Den-  
 noch blieb die Resonanz auf das Werk  
 schwach und überstieg kaum höfliche  
 Anerkennung. Die grundstürzende Ab-  
 kehr vom Aristotelismus und die tat-  
 sächliche Bedeutung für den Umbruch  
 des Denkens erkannten nur wenige an.

Die folgenden Jahre bis 1612 wurden  
 für Kepler bestimmt durch die Erfin-  
 dung des Teleskops, die - vermutlich  
 auch durch Keplers *Optik* von 1604 an-  
 gestoßen - von mehreren in verschie-  
 denen Ländern gleichzeitig erfolgte.  
 Damit ergaben sich weitere Erkenntnis-  
 se, die die aristotelische Metaphysik er-  
 schütterten: Sonnenflecken, Venuspha-  
 sen, Mondgebirge und vor allem Gali-  
 leis Entdeckung der vier großen Jupi-  
 ter-Monde. Hier erfolgte der zweite  
 (und letzte !) Kontakt zwischen Kepler  
 und Galilei. Von den Entdeckungen Ga-  
 lileis mit einem Teleskop erfuhr Kep-

ler im September 1609 durch ein Straß-  
 burger Neuigkeiten-Blatt. Aber erst  
 Anfang April 1610 kam ihm ein Exem-  
 plar von Galileis eigener Mitteilung *Si-  
 dereus nuncius* vor Augen. Obwohl  
 Kepler nicht direkt zugesandt, schrieb  
 er Galilei begeistert und ohne Nachprü-  
 fung des Neuen. In einer knappen Ant-  
 wort, ohne mit einem Wort auf die auch  
 ihm zugesandte *Astronomia nova* ein-  
 zugehen, bat dieser nur um eine zustim-  
 mende Veröffentlichung. Kepler kam  
 dem Wunsch umgehend nach. Nach-



dem Kepler aber 1610 ein Galileisches  
 Fernrohr - von Dritten - geliehen be-

kam und danach seine *Dioptrice* 1611 mit detaillierten Strahlengesetzen veröf-



fentlichte, die für die nächsten Jahrhunderte in Theorie und Praxis das Standardwerk der Optik wurde, sah Galilei darin eine Art Plagiat. So hörte Kepler nie wieder direkt von Galilei. Ein Miteinander beider war unmöglich, ihr Charakter zu verschieden. Kepler als reiner Theoretiker glaubte, den Schöpfungsplan entschlüsseln zu müssen. Galilei war Empiriker und traute den Planetenmodellen Keplers nicht, er blieb sogar wie Kopernikus bei Kreisbahnen und Epizyklen.

Weitere Probleme bereiteten Kepler die politischen und auch seine persönlichen Verhältnisse. Das Ansehen, aber auch die geistigen Kräfte Rudolph II. nahmen ab, sein Bruder Matthias drängte an die Macht. Nach kriegerischen Auseinandersetzungen dankte Rudolf Ende 1611 ab und verstarb kurz danach. Ebenfalls 1611 verstarb Keplers Lieblingssohn und dann seine Frau. Nichts hielt somit Kepler mehr in Prag, zumal die politischen Unruhen, die negativen Aussichten, aber auch die ständige Unregelmäßigkeit seiner Besoldung Schlimmes fürchten ließen. So suchte er einen neuen Wirkungskreis. Tübingen blieb ihm wegen seiner theologischen Ansichten verschlossen. Die oberösterreichischen Stände boten ihm dagegen die Stelle eines Landschaftsmathematicus in Linz an. Da mit diesem Posten nur wenige Pflichten verbunden schienen und Matthias, der Nachfolger Rudolphs, ihn als Hofmathematicus bestätigte, griff er zu und zog noch 1612 mit den überlebenden zwei Kindern dorthin um.

*Der 3. und letzte Teil folgt in Heft 4/96*



## Sternfreunde intern

### ☛ *Eintritte:*

- Torsten Osterloh (27.8.96)
- Jochen Fehmer (6.9.96)
- Andreas Damberg (11.9.96)

### **Aktueller Mitgliederstand: 78**

### ☛ *Zuwachs:*

\*13.9.96: Neuer Sputnik in die Erdumlaufbahn geschossen: Tristan heißt die neueste Erscheinung am Sternfreunde-Himmel (3,35 kg,/51 cm). Antje und Michael freuen sich über den gelungenen Start. Da freut sich die Redaktion glatt mit und sagt: „Herzlichen Glückwunsch!“

### ☛ *In eigener Sache:*

Stephan Pläßmann hat unser Redaktionsteam verlassen (schluchz), Der „Ersatzspieler“ hat sich bereits warmgelaufen: Sebastian Freff wird künftig unsere Reihen (Reihen???) verstärken. Vielen Dank für die geleistete Arbeit, Stephan!

### ☛ *“Die Astroline“: 0251/5916037 (ab 18.00 Uhr)*

Unser Service mit aktuellen Hinweisen über Ort und Zeit unserer gemeinsamen Beobachtungen oder anderer Aktivitäten. Diese Rufnummer wird zu den öffentlichen Beobachtungen dann auch in der Presse veröffentlicht.

### ☛ *Zur Erinnerung:*

- 1) Die vereinseigenen Großfeldstecher und Teleskope dürfen gerne ausgeliehen werden!
- 2) Das Abonnement Sky & Telescope und andere Publikationen warten ebenfalls auf fleißige Leser...
- 3) Die Zeitschrift Interstellarum (Spende der Firma OSDV) steht für Deep-Sky-Beobachter im Umlauf zur Verfügung.

### ☛ *Anzeigen:*

Verkaufe Newton 150/1.200 mit Montierung, Säule, 2 Motoren (TAL 2) VB: 1.500,- DM Tel.: 05724/2273 oder 0172/6206923



Feldstecher Steiner Senator 15X80 Weitwinkel (NP 1.450,-DM) und dazu passendes Spezialstativ Manfrotto für zusammen 1.200,- DM zu verkaufen. Tel.: 0251/326723



Kurzbrennweitiger Refraktor (Multi 80 S / Vixen) Öffnung 80mm, Brennw. 400 mm plus Zenitprisma, 2 Okularen (32mm Erfle und 7mm orthosk.), Kamera-Adapter, Sucher für DM 650,- zu verkaufen. Das Gerät kann mittels Fotogewinde auf jedes normale Fotostativ gesetzt werden. Tel.: 0251/326723



Vixen SP R130 S Ø 130 mm/f 720 mm, SP-Montierung, Alu-Stativ, Okulare 9 und 26 mm, VB 1.100 DM Tel.: 02571/53628

## Praktische CCD - Astronomie

### Teil 1: Ausrüstung

*Sebastian Freff*

In diesem Teil werde ich mich mit der Einstiegsausrüstung für die CCD-Fotografie befassen. Weitere Teile beschreiben dann verschiedene Aufnahmetechniken und Wege der elektronischen Bildverarbeitung.

Der Markt ist, was CCD-Kameras angeht, schon stark gewachsen: der Neuling muß sich durch jede Menge Informationsmaterial kämpfen. Durch die Vielfalt der Informationen, der Preisspannen und der „technischen Feinheiten“ der Produkte ist Verwirrung vorprogrammiert. Nach über einjähriger CCD-Erfahrung fällt es nicht mehr allzu schwer, das Wesentliche vom „Geschwafel“ in den Prospekten zu trennen. Im folgenden versuche ich, einige wichtige Punkte, die bei der Kaufplanung beachtet werden sollten, aufzulisten.

#### Preis-Leistungsverhältnis:

Man sollte zuerst über sich selbst im Klaren sein: will ich ersteinmal mit möglichst wenig Einsatz viel erreichen (und vor allem lernen), oder will ich sofort eine große Kamera aus einem Hochglanzprospekt (und verlasse mich auf die Unterstützung des Händlers)?

Um es vorwegzunehmen: ich bin Besitzer einer deutschen Kamera (die LcCCD 14SC der Fa. OES) und bin der Meinung, daß diese Kamera mindestens genausoviel kann wie ihre kleinen und mittleren Schwestern aus dem CCD-dominierenden USA. Dabei kostet sie nur etwa halbsoviel (ca. 1.500 DM inklusive umfangreicher, praxisbezogener Software) und wird direkt vom Hersteller vertrieben. Bei Problemen - und diese treten bestimmt bei jeder Kamera auf - hat man immer Rückhalt durch den Hersteller und der kennt nun mal sein eigenes Produkt besser als jeder deutsche Generalvertreter eines Produkts aus Übersee. Dies jedenfalls hat meine Kaufentscheidung wesentlich beeinflußt.

Bei dem gegenwärtigen Entwicklungsboom und dem Preiskampf werden vermeintlich wertvolle Kameras schnell zum „alten Schätzchen“, bevor man sie wirklich genügend genutzt hat. So ist mitunter der Wertverlust schmerzlich.

#### Größe der Bildfläche, Auflösung der Kamera:

Hohe Empfindlichkeit und kurze Belichtungszeiten minimieren die Nachführfehler bei der Fotografie. Mit CCDs kann man diese Vorzüge genießen, braucht man doch nicht mehr stundenlang am Fadenkreuz einer 14<sup>m</sup> Galaxie aufzulauern. Vorausgesetzt, der Einsteiger will genau deshalb die neue

Technologie nutzen, kann gesagt werden, daß eine Chipfläche von ca. 5X6mm völlig ausreicht, um die meisten Deep Sky Objekte mit einem mittleren Teleskop von 2m Brennweite aufzunehmen. Auf großen Chips wäre dann allenfalls mehr Rand um das Objekt und den schneidet man meistens ab. Große Objekte wie z.B. Mond oder Gasnebel fotografiere ich immer noch auf herkömmliche Art und Weise. Hier kommt die CCD-Kamera allenfalls als Nachführeinheit (ebenfalls sehr praktisch) zum Einsatz.

Möglichst kleine Pixel sind nicht das A und O. Sehr oft bedeckt das Sternscheibchen im Fokus - bedingt durch den Abbildungsmaßstab und die Luftunruhe - so viele Pixel, daß ein Zusammenfassen („Binning“) von z.B. vier Pixeln zu einem Pixel am Ende doch ein vergleichbares Ergebnis zeigt. Ich arbeite bisher nur im „Binned Mode“, da sich hierdurch die Übertragungszeiten der Bilder zum Rechner erheblich verkürzen (statt 40s nur 10s). Außerdem kann man die Pixelzahl hinterher mittels der Kamerasoftware wieder vervierfachen. Eine Pixelfläche von z.B. 15 x 15 µm birgt also in der Praxis nur unwesentliche Nachteile gegenüber einer kleineren Fläche.

#### Farbtiefe (Bitzahl) der Kamera:

Sehr viel wichtiger als die geometrische Auflösung ist die Farbauflösung der

Kamera (Bitzahl). Während 8bit-Kameras nur  $2 \text{ hoch } 8 = 256$  Grautöne liefern, kann eine 12bit-Kamera bereits 4096 Grautöne darstellen. Eine höhere Auflösung (16bit entspr. 65536 Stufen) schönt nur noch den Prospekt, aber nicht mehr das Kontrastempfinden des menschlichen Auges. Außerdem nehmen solche Bilder viel Speicherplatz und Rechenzeit in Anspruch. Die Übertragungsdauer eines Bildes in den Rechner hängt ebenfalls von der Bitzahl ab. Deshalb sollte man beim Kauf darauf achten, daß die Übertragung möglichst über den Parallelport des Rechners erfolgt.

#### Hilfe, Computer und Kabel!

Wer gewissen Prospekten glaubt, daß mittels CCD-Technik heute schon alles ein Kinderspiel ist („unsere Kamera hat besonders wenig Knöpfe zum Verstellen“), der irrt! Erstens ist für ein optimales Arbeiten mit CCD-Bildern eine Mindestanforderung für die Recherausstattung gegeben: mindestens 486er DX4; möglichst großer Arbeitsspeicher und eine Festplatte mit „sattem Platz“. So muß mancher, um nicht zu verzweifeln, seinen noch modern geglaubten Rechner schon wieder aufrüsten...

Zweitens wäre etwas Computererfahrung angebracht. Diese bekommt man aber spätestens beim Umgang mit der Kamera und den immer auftretenden Startproblemen. Daher ist es sehr

wichtig, beim Kauf auch auf den Support (Kundenservice) zu achten. Oft helfen schon Telefonnummern von Anwendern des gleichen Produktes. Drittens bleibt es bei der berühmten Schlepperei, wenn man mal „ins Feld“ will. Hier kommt noch zur Ausrüstung die Stromversorgung für den Rechner. Ich empfehle eine große Autobatterie mit einem Wandler, der 220 Volt zur Verfügung stellt. Notebooks und dergleichen sind in der erforderlichen Ausstattung einfach zu teuer. Außerdem haben sie zur Zeit eine zu schlechte Bilddarstellung, die bei tiefen Temperaturen oft versagt. Daher kann man schon ab 2.000 DM einen „Zweit-rechner“ kaufen, der mit modernen Komponenten und einem fest aufgeschraubten, hochauflösenden 9" s/w-Monitor sehr gute Dienste (auch bei der späteren Bildverarbeitung) leistet.

#### Software/Bedienbarkeit:

Beim Kauf einer CCD-Kamera spielt neben den beschriebenen Hardware-Komponenten die Software eine ebenso wichtige Rolle. Man sollte darauf achten, daß im Preis nicht nur die Software zum Aufnehmen der Bilder, sondern auch die Bildverarbeitungssoftware enthalten ist. Einige Anbieter verkaufen diese nämlich extra. Bei der Software meiner Kamera gibt es selbstverständlich diverse Verarbeitungsfilter, Mosaikfunktionen und Darstellungsmöglichkeiten.

Das Programm sollte so bedienerfreundlich sein, daß es auch „unter widrigen Umständen im Feld“ den Anwender nicht verwirrt. Ideal ist ein Programm mit einer Bedieneroberfläche, die übersichtlich gestaltet ist und auch ohne Maus gesteuert werden kann.

Lassen sie sich nicht durch Bilder und schöne Texte beeinflussen! Rohbilder werden nirgendwo gezeigt! Alle Bilder, die Sie in den Prospekten sehen, haben immer eine umfangreiche Bildverarbeitung durchlaufen. Doch dazu mehr in den nächsten Teilen.



## Kleine Hilfe zum Fernrohrkauf

*Michael Dütting*

Welches Fernrohr kauf' ich mir? - die schwierigste Frage im Leben eines angehenden Hobbysternguckers, soll doch der ganze Genuß des Sternenhimmels von so einem Stück Glas, sei es nun Spiegel oder Linse, auf Gedeih und Verderb abhängig sein. Selbstverständlich ist dieses Thema die Nummer Eins am Stammtisch, wobei sich der Himmel mit Wolken verfinstert, die mit Argumenten für oder wider ein bestimmtes „Instrument“ (hat schon mal jemand versucht, mit einem Fernrohr Musik zu machen?) angefüllt sind. Mit ähnlichen Problemen, aber bei weitem nicht so komplex, sind die Käufer eines Neuwagens konfrontiert. Die größte Hürde besteht zumeist in der Wahl der Farbe, wobei die Ehefrau und zugleich Finanzministerin ein Wörtchen mitzureden hat, während das Kriterium der Coleur bei Teleskopen eine eher untergeordnete Rolle spielt (trotzdem finde ich Orange unpassend). Wie auch immer, der Autotyp stellt in der Regel nicht den Gegenstand der Auseinandersetzung dar, da er mit dem Typen hinter dem Lenkrad eng korreliert. Diese Tatsache stellt die nebenstehende Tabelle in Rechnung, an Hand derer jeder nach seinem Lieblingsauto entscheiden mag,

für welches „Instrument“ er sein sauer verdientes Geld ausgeben will:

- ☆ Spiegel > 20 Zoll — GM American Truck (die mit der Fanfare im Kamin)
- ☆ Dobson 16-20 Zoll — MAN 40t (ziemlich groß, ziemlich lang)
- ☆ Dobson 16 Zoll — Skania 7,5t (Umzugskarton)
- ☆ Dobson 10-14 Zoll — Ford Transit, VW-Bus (passend für Großfamilien)
- ☆ Schmidt-C. 10 Zoll — Toyota Pick-Up (geländegängig)
- ☆ Schmidt-C. 8 Zoll — Passat Variant (paßt viel rein)
- ☆ Newton 8 Zoll — Mercedes 200 TD (Bauernkutsche)
- ☆ 6 Zoll APQ Refaktor — Rollce Royce Silvershadow, Cadillac (nur am Wochenende)
- ☆ 4 Zoll Fluorit — Golf GTI Cabrio (blond muß sie sein)
- ☆ Newton 6 Zoll — Golf 75 PS (BOR, COE, ST)
- ☆ Newton 4,5 Zoll — Polo mit Airbag u. Seitenaufprallschutz
- ☆ 80-90 mm Refraktor — Ente/Fiat Panda, Seat Marbella (Cityauto)
- ☆ Newton 4,5 Zoll (Kaufhaus) — Wartburg, Skoda ohne Kat
- ☆ 60 mm Refraktor — Trabbi, Kreidler Florett, Schwalbe-Mofa (Gemisch 1:50)

## o(h) Ceti!

### 1996: Der vierhundertste Jahrestag der Entdeckung Miras

aus *Sky & Telescope* - bearbeitet von Ewald Segna

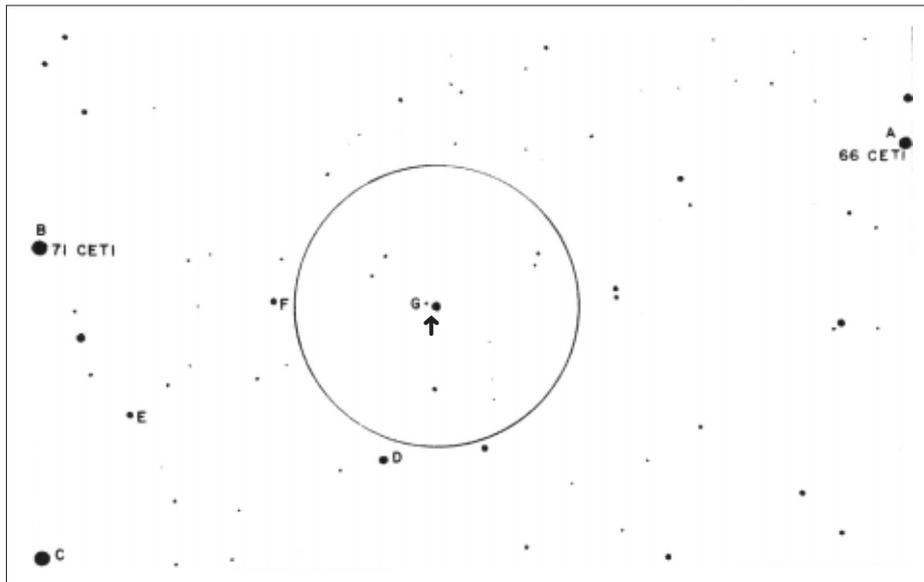
Der hellste, bekannteste und wahrscheinlich auch der nächste der roten, langperiodisch veränderlichen Sterne ist Mira, auch Omicron (o) Ceti genannt. Im Februar bzw. März 1996

Mira steht in einer dunklen Region, 10 Grad südwestlich vom Kopf des Cetus und 30 Grad südwestlich der Plejaden und der Hyaden.

Miras Maximum in diesem Jahr war aus zwei Gründen etwas besonderes.

Es war die erste Gelegenheit nach vielen Jahren, den Stern wieder hell am Abendhimmel erstrahlen zu sehen.

Und 1996 ist der 400ste Jahrestag ihrer offiziellen Entdeckung.



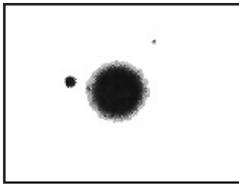
konnten auch zufällige Himmelsbeobachter Mira am Abendhimmel auffinden. Anfang Februar hatte sie ungefähr  $6^m$  und bis zum vorausgesagten Helligkeitsmaximum um den 11. März war sie auf ungefähr  $3^m$  angestiegen und für einige Wochen sogar mit bloßem Auge zu sehen.

### Ein wunderbares Rätsel

Miras große Helligkeitsschwankungen und ihre lange Beobachtungsgeschichte hat ihr einen einzigartigen Platz in der Veränderlichenbeobachtung der Astronomie beschert. Mira war als einer der ersten veränderlichen Sterne bekannt, abgesehen von einigen No-

vaeentdeckungen.

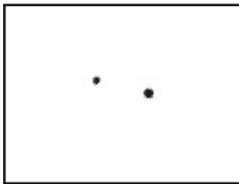
Ihre Entdeckung geht auf David Fabricius (1564-1617) zurück, ein holländischer Geistlicher und Amateurastronom. Am 13. August 1596 bemerkte er einen neuen Stern am Hals des Cetus, heller als  $\alpha$  Arietis (der 2.0<sup>m</sup> hat). Der Eindringling fehlte in den Sternkatalogen,



Atlanten und Globen, die Fabricius einsehen konnte. Anfang September sah er sie mit

bloßem Auge wieder und beobachtete sie, bis sie Mitte Oktober verschwand.

Es gibt jedoch gute Gründe anzunehmen, daß Fabricius' Beobachtungen nicht die ersten waren.



Ungefähr vier Jahre früher, am 2. November 1592, hatten koreanische und chinesische Astronomen einen Gaststern im Sternbild Cetus aufgezeichnet, der für 15 Monate sichtbar blieb (vermutlich nicht die ganze Zeit). Dieser Gaststern könnte Mira gewesen sein. Sie wäre dann drei oder vier Zyklen früher als Fabricius' Sichtung entdeckt worden.

Als Anhänger Tycho Brahes nahm Fabricius an, daß sein Stern ein nova-ähnlicher Stern wie der von Tycho 1572 in der Cassiopeia entdeckte war (dieser wird heute als eine Supernova ein-

gestuft). Vielleicht ist das ein Grund dafür, warum Fabricius sich nicht weiter über eine erneute Sichtbarkeit Miras Gedanken machte. Eine wiederkehrende Nova war bis dato unbekannt. Erst nach 1609 hatte er bemerkt, daß der Stern wieder heller wurde.

Fabricius beschäftigte sich dann später mit dem Fernrohr, das gerade ein Jahrzehnt, nachdem er Mira entdeckt hatte, erfunden wurde.

Er benutzte das neue Instrument besonders für Sonnenbeobachtungen, wie auch sein Sohn Johann, der als der Entdecker der Sonnenflecken gilt.

Fabricius wäre wohl ein größerer Platz in der astronomischen Geschichte zugewiesen worden, wenn er länger in diesem „Fernrohrzeitalter“ gelebt hätte. Aber 1617 wurde er von einem Mitglied der Kirche ermordet, in der er Minister war. Wie die Geschichte erzählt, hatte er von der Kanzel gerade gemeldet, das er wußte, wer eine seiner Gänse gestohlen hatte!

Inzwischen hatte Johann Bayer Mira in seinem 1603 erschienen Sternatlas Uranometria, als einen gewöhnlichen 4<sup>m</sup> Stern mit Namen Omicron Ceti aufgeführt.

Ein anderer holländischer Astronom, John Phocylides Holwarda, fand den Stern erneut hell leuchtend im Winter 1638-39 und vermutete, daß ihre Erscheinung sich wahrscheinlich wiederholt hatte. Seitdem wurde regelmäßig

jedes Maximum Miras seit 1638 beobachtet, auch wenn manchmal nur Teile beobachtet werden konnten.

Mira ist von April bis Mitte Juni zu nahe bei der Sonne, um gesehen zu werden. So sind die aktuellen Helligkeitsanstiege manchmal nicht zu beobachten. Ismael Boulliau (1605-94) berichtete 1667, daß Miras Helligkeitsänderungen periodisch sind. Fast mit der Regelmäßigkeit eines Uhrwerkes wird sie alle 333 Tage heller, ein Wert, der dem heute gültigen von durchschnittlich 331,96 Tagen sehr nahe kommt (aus dem allgemeinen Katalog veränderlicher Sterne - GCVS).

Johannes Hewelcke (besser bekannt unter seinem lateinischen Namen, Hevelius) begann regelmäßig mit der Beobachtung Miras ab 1648. 1662 veröffentlichte er eine Broschüre über den Stern mit dem Titel „Historiola Mirae Stellae: Eine kurze Geschichte des Wunderbaren Sterns.“ Diese wird als die Quelle des populären Namen angesehen, obwohl anscheinend Fabricius der erste war, der sie Mira, „die Wunderbare“ nannte. Miras typische Helligkeitsänderung liegt zwischen  $9.3^m$  bis  $3.4^m$ , aber das sind nur Durchschnittswerte.

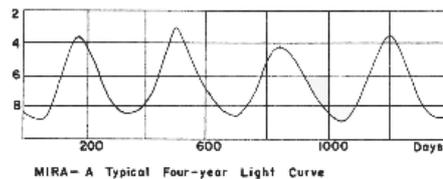
In einigen Zyklen wird Mira zu einer auffallenden 2. Größe anwachsen, und dann wieder erreicht sie nur mit Mühe die 5. Größe. Fabricius' Maximum 1596 scheint ein helles Maximum gewesen zu sein. Das hellste Maximum,

das bisher dokumentiert wurde, ist das von November 1779, als William Herschel fand, „daß Mira  $\alpha$  Arietis übertroffen hatte und fast der Helligkeit Aldebarans ( $0.9^m$ ) gleichkam, und das einen vollen Monat lang“.

Maxima, die seit 1920 von Mitgliedern der Amerikanischen Vereinigung der Veränderlichenbeobachter (AAVSO) aufgezeichnet wurden, variieren von  $2.4^m$  bis  $4.9^m$ .

Die Minima waren konsistenter, mit einer Amplitudenvariation von nur  $8.4^m$  bis  $9.7^m$  gemäß den AAVSO Daten. Die Periode ist auch variabel.

Maxima können bis zu drei Wochen vorher oder später kommen, als berechnet. Diese Unregelmäßigkeiten sind nicht völlig zufällig. Zum Beispiel tendieren helle und schwache Maxima dazu, sich abzuwechseln aber es gibt nur eine schwache Regelmäßigkeit mit geringer Wahrscheinlichkeit. So wurde



das helle Maximum von 1992, mit einer Helligkeit von  $2.4^m$ , auch nicht von einem schwachen Maximum abgelöst, sondern es war von durchschnittlicher Helligkeit.

Versuche, Miras Verhalten zu erklären begannen, sobald ihre periodische Na-

tur erkannt war.

Boulliau dachte, daß der Stern eine rotierende Kugel sei, mit gleichmäßiger Helligkeit aber einem sehr hellen Fleck. Pierre Maupertuis (1698-1759) schlug vor, daß Mira ein flacher Gegenstand war, der einem Mühlstein oder Saturns Ringe ähnelt, die von Mal zu Mal in wechselnden Positionen gesehen werden.

Edward Pigott (1753-1825) dachte, daß der Stern periodisch von einem undurchsichtigen Mond verfinstert wurde.

Rudolf Wolf (1816-93) schlug eine Analogie mit dem Sonnenfleckenzyklus vor.

Die meisten dieser frühen Vorstellungen sind tatsächlich Erklärungen für bestimmte Klassen veränderlicher Sterne, aber nicht für Mira.

Die korrekte Erklärung gab schließlich Arthur Eddington, der 1926 bewies, daß Mira-Typ-Veränderliche pulsierende Sterne ähnlich den Cepheiden Veränderlichen waren, nur mit längeren Perioden, wegen ihrer größeren Durchmesser und der daraus resultierenden geringeren Oberflächenschwerkraft. Nach Mira Ceti wurde erst 1686 ein zweiter Mira-Typ-Veränderlicher gefunden,  $\chi$  Cygni.

Moderne Kataloge führen ungefähr 6000 Mira-Veränderliche auf, die meisten von ihnen Einzelsterne. Mira ist aber ein Doppelstern. Sie hat einen 10<sup>m</sup>-Begleiter, ein heißer Zwerg namens VZ

Ceti, der ein Bruchteil einer Bogensekunde entfernt ist. Der Begleiter wurde zuerst von Robert G. Aitken 1923 durch den 36-Zoll-Lick-Refraktor gesehen, aber er war in Miras Spektrum fünf Jahre früher von Alfred H. Joy am Mount Wilson Observatorium entdeckt worden.

Im Maximumlicht zeigt Miras Spektrum mehrere sehr helle Wasserstofflinien. Diese stammen aus der aufgeblähten Atmosphäre des Hauptsterns, in dieser Phase ein Roter Riese der Spektralklasse M6 mit einer Oberflächentemperatur von 2500 Kelvin. Ihr Spektrum zeigt auch starke dunkle Bänder von Titanoxid. Die hellen Linien können mit einem tragbaren Spektroskop am Okular eines kleinen Fernrohres leicht gesehen werden, vorausgesetzt, Mira hat ungefähr ihre größte Helligkeit erreicht.

Wenn Mira verblaßt, wechselt ihre Farbe zu einem stärkeren Rot, ihre Oberfläche kühlt auf 1,900K ab. Ihr Spektrum verschiebt sich zu M9.

Die hellen Emissionlinien verschwinden, aber im Minimumlicht erscheint ein neuer Satz heller Linien. Joy vermutete korrekt, daß diese von einem heißen, schwachen Begleiter stammen. Der Begleiter seinerseits ändert seine Helligkeit zwischen 9.5<sup>m</sup> und 12<sup>m</sup>. Eine Periode von 13 Jahren wurde vorgeschlagen, auch ist über schnelle Helligkeitsänderungen in Stunden oder sogar Minuten, einschließlich seltener

Flares berichtet worden.

Dieser Stern kann ein weißer Zwerg sein, der von einer Akkretionsscheibe umgeben ist, die Material vom Sternwind des Hauptsternes auffegt. Mira kann daher auch als symbiotischer Stern eingestuft werden, mit der ungewöhnlichen Besonderheit, daß sein heißer Begleitstern getrennt zu sehen ist.

Die Umlaufbahn ist unsicher. Eine Veröffentlichung von Paul Baize aus dem Jahre 1980 gibt eine Periode von 400 Jahren als mögliche Lösung an.

Die aktuelle Entfernung ist gerade einige zehntel einer Bogensekunde groß.

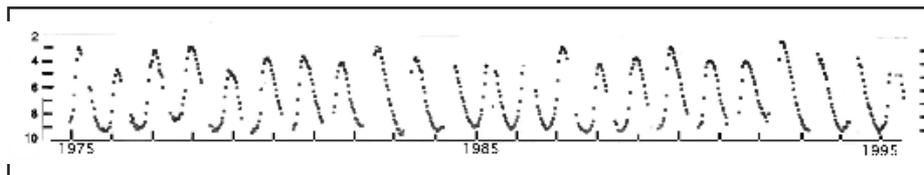
### Kann Mira in Amateurinstrumenten aufgelöst werden?

Ausgezeichnetes Seeing vorausgesetzt reicht ein 10-Zollfernrohr hoher optischer Qualität, um das Sternenpaar aufzulösen. Die günstigste Zeit um es zu versuchen ist, wenn der M-Stern nahe dem Minimum ist. Ein blaues Filter ist hilfreich. Mira B sollte nicht mit zwei viel weiter entfernten optischen Begleitern verwechselt werden, die

gehen von ungefähr 100 bis fast 600 Lichtjahren aus. Der Winkeldurchmesser ist von Interferometern zu  $0.06''$  (S & T Januar 1992, Seite 29) gemessen worden. Je nachdem welche Entfernung vorausgesetzt wird, bedeutet dieses, daß Miras Durchmesser das 200 bis 1,200 fache des der Sonne beträgt, groß genug, um die Umlaufbahn von Erde und möglicherweise von Jupiter einzuschließen.

Die Speckle Interferometrie mit dem 4-Meter-Fernrohr auf dem Kitt Peak zeigte, daß Mira tatsächlich eine etwas eckige Form hat (S & T: Februar 1992, Seite 130).

Die Unregelmäßigkeiten in Miras Helligkeitsänderungen sind offensichtlich aus der AAVSO Lichtkurve zu erkennen, die auf mehr als 17000 Amateurbeobachtungen über die vergangenen 20 Jahren basiert. Die meisten Mira-Sterne werden nicht so gründlich beobachtet! Die Unregelmäßigkeit ihrer Periode kann dadurch erklärt werden, das Mira ein, wie Physiker es nennen, chaotischer Oszillator ist. Statistische Schlußfolgerungen wie diese erfordern sehr lange Datenreihen wie z. Bsp. jene, die von der



bloß Feldsterne sind.

Mirasterne sind rote Riesen von ungefähr Sonnenmasse, die den Instabilitätsstreifen durchwandern, kurz vor dem Stadium, in dem sie ihre äußere Schicht abstoßen, um den weißen Zwerg freizugeben, der in ihren Kernen gewachsen ist.

Jüngste Schätzungen der Entfernung Miras

AAVSO gesammelt wurden.

Amateurunterlagen der Lichtwechsel dieser Sterne werden auch benutzt, um Berufs-astronomen zu helfen, ihre eigenen Beobachtungen zu planen und zu interpretieren. Also fürwahr noch ein lohnendes Betätigungsfeld für den engagierten Veränderlichenbeobachter!

## Mittelformatobjektive in der Astrofotografie

*Jochen Borgert*

Teleobjektive in der Astrofotografie stehen leider oft im Schatten langbrennweitiger Geräte, deren Ergebnisse man zuhause in S. u. W. bewundern kann.

Schade eigentlich, denn bei großflächigen Himmelsobjekten, von denen es mehr als genug am Himmel gibt, kann man mit normalen Teleobjektiven sehr ästhetische Aufnahmen gewinnen, ohne sich gleich in den Nahkampf mit Off-Axis-Guider, Bildfeldkorrektor, Leitsternmangel und Fokussierproblemen usw. zu stürzen.

Problematisch ist nur, daß solche Objektiv oft Bildfehler aufweisen, die bei „normaler“ Fotografie am Tage nicht stören, bei Sternaufnahmen aber doch deutlich hervortreten.

Beispielhaft dafür ist der Koma-Fehler, der zur Folge hat, daß Sterne am Bildfeldrand nicht mehr punktförmig abgebildet werden, sondern Schweife wie Kometen aufweisen. Um diesem und anderen Randfehlern zu entgehen, gibt es meiner Meinung nach genau 3 Möglichkeiten:

- 1.) Das fragliche Objektiv 1-2 Blendenstufen abblenden,
- 2.) Hochwertige Markenobjektive verwenden, wie z. B. Nikon ED.
- 3.) Mittelformatobjektive benutzen.

Zu 1.) Immer noch die preiswerteste Lösung, nur leider verschenkt der Astrofotograf pro ganzer Blendenstufe die Hälfte des vom Objektiv gesammelten Lichtes, was zu einer entsprechenden Verlängerung der notwendigen Belichtungszeit führt, die, wie alle Astrofotografen bestätigen werden, bei der Jagd nach lichtschwachen Objekten, z. B.. Nordamerikanebel, wirklich furchtbar nervig werden kann.

Zu 2) Die teuerste Lösung. Für ein 1:4,5 f=300 Nikon ED werden im Fotogeschäft 1398,- DM verlangt, ein Preis, für den man einen 4,5" Newton auf New Polaris-Montierung bekommt.

Zu 3) Meiner Meinung nach die beste Lösung. Solche Objektive sind für die Ausleuchtung von Negativen des Formats 6 x 6 cm ausgelegt, verwenden wir sie nun, um auf Kleinbildfilm (2,4 x 3,6 cm) zu fotografieren, so nutzen wir nur das sehr gut korrigierte Zentrum des ausgeleuchteten Bildfeldes, können also sämtliche Randfehler getrost vergessen.

Wo aber bekommt der durchschnittlich betuchte Astrofotograf ein solches Objektiv her - z.B. Hasselblad oder Rollei? Ich hatte das Glück, auf der Fotobörse hier in Münster ein Carl Zeiss Sonnar 1:2,8/180mm und 1:4/300mm für 300 DM bzw. 400 DM zu erwerben.

Diese Objektive haben sich hervorragend bewährt, was sich anhand der Fotos feststellen läßt.

Aber auch Pentacon-Objektive, die preiswerter sind als solche von Zeiss, bringen sehr gute Ergebnisse, was Klaus Finsterbusch mit seinen Astrofotos aus Südfrankreich belegen kann. Geduld ist gefordert bei der Suche nach einem preisgünstigen Adapter, der es ermöglicht, das Mittelformatobjektiv auf das verwendete Kleinbildgehäuse zu setzen.

Die Firma „Zörkendörfer“ in München bietet solche Adapter für alle erdenklichen Objektive und Gehäuse an. Diese sind qualitativ hochwertig, kosten aber um 200 DM, was einem das Interesse an dem Angebot schon verleiden kann. Billiger, im wahrsten Sinne des Wortes, geht es auf sonntäglichen Flohmärkten in und um Münster. Die oft dort angebotenen Mittelformatobjektive vom Typ „Kiev 60“ haben einen mit Pentacon Six vergleichbaren Anschluß, was es ermöglicht, die dort angebotenen Adapter auch für Zeiss-Objektive zu verwenden. Diese Anschlußringe kosten dort nur etwa 30 DM, haben aber den Nachteil schlechterer Qualität und Passgenauigkeit, was sich aber mit etwas Klebeband und einigen gut gesetzten Gewindebohrungen beheben läßt. Ist das Objektiv nun einigermaßen sicher auf dem Kleinbildgehäuse fixiert, ist es unumgänglich, die genaue Fokus-

lage ausfindig zu machen, da die Entfernungsskala am Objektiv jetzt hin-fällig ist. Eine empfehlenswerte Methode dazu wird im „Handbuch für Sternfreunde“ im Kapitel 4.3.1 beschrieben. Sie besteht darin, eine mehrfach unterbrochene Strichspuraufnahme zu machen, deren einzelne Teilstücke alle eine unterschiedliche Entfernungseinstellung haben. Die erste oder letzte Teilstrichspur sollte man durch eine längere Belichtungszeit markieren, um nachher zu wissen, wo Anfang und Ende der gesamten Strichspur sind. Ist die Fokusslage gefunden, bedarf es „nur“ noch guten Wetters, einer genauen Nachführung und eines hochwertigen Films, um auf die Jagd nach den Phantomen am Himmel zu gehen, die im Teleskop nur undeutlich und verwaschen, oder gar nicht zu sehen sind.



## Internet-Dienste

*Christian Walther*

Hier eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Dienste des Internet im Telegrammstil (siehe auch den Artikel in der Andromeda 4/95 ...)

### E-Mail

- Dient dem privaten Austausch von Daten/Informationen, hat deshalb die höchsten Rechte,
- Mit der älteste Dienst im Internet, d.h., wird mit hoher Priorität bearbeitet. Eine Mail von Deutschland nach Amerika braucht ca. 5 Minuten, wenn sie vom Rechner des Providers direkt verschickt wird.

Jeder Benutzer erhält eine eigene E-Mail-Adresse, die sich folgendermaßen aufbaut:

NAME@DOMAIN.HIERARCHIE

- NAME = Je nach Provider der eigene oder ein Pseudo
- @ = ausgesprochen „AT“
- DOMAIN = Zweiteilig, bezeichnet den Server, auf dem man aufgeschaltet ist (direkt Provider oder Mailbox), sowie den Anbieter
- HIERARCHIE = Gehört normalerweise ebenfalls in die DOMAIN, ist aber das darüberliegende „Unter“-Netz bzw. Netzbereich. In Deutschland üb-

licherweise DE

Viele Mailboxen in Münster laufen über den Anbieter „Westfalen“, so daß entsprechende E-Mails folgendermaßen lauten würden:

salek@edoras.westfalen.de oder  
cptsalek@stardate.westfalen.de

Erfahrene Benutzer können an der E-Mail ablesen, wo der User ungefähr sitzt, bzw. wo er aufgeschaltet ist.

- Ist lediglich für Textdateien (ASCII-Zeichen 1-128) gedacht
- Um Binarys (binäre Dateien) zu übertragen, wird Zusatzsoftware benötigt: UUcode wandelt Binarys in Textdateien um, indem das High-Bit nach einem bestimmten Schema entfernt wird.

### Sicherheit:

Damit private E-Mails nicht von Hackern etc. gelesen werden können, gibt es **PGP** (Pretty good Privacy), das die Mail mit zwei Paßwörtern schützt, und so Unbefugten jeden Einblick verwehrt. PGP ist schwierig zu entschlüsseln (40 bit Schlüssel für Europa, 128 bit Schlüssel in den USA). Es basiert auf Formeln der Fraktaleberechnung bzw. Chaosforschung.

## Newsgroups (USENET)

- Öffentliche Foren/Diskussionsgruppen
- Nach Themen-/Interessengebieten geordnet
- Frei zugänglich, also öffentlich
- Ca. 8000 Gruppen verfügbar. Im Gegensatz zu E-Mails, die an den User verschickt werden, kann man News/Postings vom Server abrufen.
- Selber geschriebene News werden an alle am Usenet angeschlossenen Server verteilt. Die Verbreitung hängt dabei von der aktuellen Hierarchie bzw. von der Gruppe ab, in die gepostet (verschickt) wird. In der DE-Hierarchie (internationale, aber deutschsprachige Gruppen) wird jede Group von ca. 500.000 Personen gelesen.
- Gruppen werden „abonniert“. Man legt beim ersten Login - Einwählen in den Computer z. Bsp. Mailbox oder Provider fest, welche Themenbereiche einen interessieren.
- Das Usenet hat eine „Netiquette“, die Verhaltensregeln festlegt, die auch zu beachten sind, um nicht von den Lesern geächtet zu werden. Diese erhält man bei der Anmeldung in einer Mailbox oder vom Provider. Hier die wichtigsten Punkte:

1. Beschimpfe Dein Gegenüber nicht (eigentlich selbstverständlich, aber der Gesprächspartner sitzt ja nicht vor einem).

2. Poste nur themenbezogene News (die Leute, die eine Group lesen, tun dies, weil sie sich für dieses Thema interessieren, ein Astrologe, der in die Astronomie postet, wird...).

3. Erst lesen, dann posten!

4. Wenn Du Dir nicht sicher bist, was in einer Gruppe besprochen wird, erst warten und lesen, bis Du den Durchblick hast.

5. Bei Fragen zu einer Gruppe am besten das Posten einer FAQ abwarten (FAQ = „Frequently Asked Questions“, Zusammenfassung der am häufigsten gestellten Fragen, damit die Leser nicht immer mit den gleichen über Gebühr belastet werden).

Versenden von Binarys: Wie bei E-Mail via UUcode, allerdings sollte hier in die entsprechenden Groups gepostet werden (\*.binary), da nicht alle Leser auch alle Bilder haben wollen.

## WWW - World Wide Web

- Das neueste Kind des Internets
- Enthält bunte Texte und Bilder :)

\* **HTML** sorgt für Verzweigungen (Links) zu anderen Untertexten, Erklärungen und Servern.

Zu jedem Thema gibt es mittlerweile viele Server mit unterschiedlichen Angeboten.

#### **Nachteile:**

- Seitenaufbau relativ langsam, da Vektorschriften benutzt werden.
- Grafiken müssen erst komplett geladen werden.
- WWW belastet das Netz überdurchschnittlich wegen der Grafiken.

#### **Benötigte Software:**

Internet-Browser (Mosaic, Netscape etc...)

Solche Browser bieten auch Routinen für andere Internet-Dienste an.

Fährt man über eine Shell (Unix/Linux), entfällt der Browser, dafür braucht man nun ein Terminalprogramm. Der Vorteil hier ist die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus, da Grafiken nur auf Wunsch geladen werden.

#### **\* HTML = Hyper Text Markup Language**

Ist eigentlich keine Programmiersprache. Enthält im Text Anweisungen zum Aussehen von Text, Verweise und Grafiken.

\* Dieses ist im Übrigen ein typischer Link, der durch Mausklick auf das unterstrichene, fette HTML aufgerufen wird. Dieser Text kann auch auf einem anderen Internet-Server liegen.

#### **File Transfer Protocol (FTP)**

- Ein Dienst, der es erlaubt, Archive runter- oder hochzuladen.
- Die meisten Anbieter von FTP-Servern sind Universitäten.
- Zum Suchen bestimmter Archive handelt man sich durch die Plattenstruktur.
- Neben dem Filenamen und weiterer, Unix-typischer Fileinformationen gibt es eine Kurzbeschreibung (eine Zeile).
- FTP ist meistens kostenlos und unbeschränkt.
- Zur Identifikation in einem FTP-Server schicken die Programme die persönliche E-Mail-Adresse.
- Die guten FTP-Server warten mit der neuesten Software auf.
- Kann (mit Einverständnis des Admins/Sysops) auch via E-Mail gefahren werden.
- Auch direkte Einwahl in einen FTP-Server möglich.

#### **Archie**

- Der wohl bekannteste Suchdienst
- Sucht nach Dateien, meistens aus FTP, man sollte jedoch mehrere Suchkriterien eingeben, sonst kann das Suchergebnis in Textform über 300 KB lang sein.
- Gehört auf Anwender-Seite zum Funktionsumfang von Browsern oder Shells.

**Gopher**

- Wie Archie ein Suchdienst,
- Menügesteuert (meistens)
- Suche schneller als bei Archie beendet
- Nicht sehr verbreitet, da es auf Datenbanken basiert und diese gepflegt werden müssen.

**WhoIs**

- Sucht nach Personen oder Firmen im Internet, das Suchergebnis kann sowohl aus E-Mail wie auch WWW-Adressen bestehen

Da Bedienung dieser Dienste von Programm zu Programm (Browser, Shell) unterschiedlich ist, können weitere Informationen nicht gegeben werden.

**Telnet**

- Ältester Internet-Dienst
- Erlaubt die Fernsteuerung von Hosts.
- Durchführung rechenzeitintensiver Jobs auf dem Host
- In letzter Zeit haben auch BBS (Mailboxen) Telnet-Zugang.
- Bei Instituten und anderen Organisationen werden Unix-Rechner oder Mainframes benutzt, deshalb sollte man sich mit diesen OS (Betriebssystemen) auskennen.

**Telnet-Adressen:**

Host: bbhost.hq.eso.org  
 Login: esobb  
 Description: BBS-System für Astronomie und Teleskope, speziell für die ESO

Host: dds.xs4all.nl  
 Login: -  
 Description: Zugang zur virtuellen Stadt Amsterdam

Host: hermes.merit.edu  
 Login: compuserve  
 Description: Zugang zu Internet-Diensten

Host: newton.dep.anl.gov  
 Login: cocotext  
 Description: BBS für Naturwissenschaftler

Host: lpi.jsc.nasa.gov  
 Login: -  
 Description: Planetarisches Institut der NASA

Host: pdssbn.astro.umd.edu  
 Login: c1993e  
 Description: Informationen über den Kometen-Einschlag von Shoemaker Levy 9 auf Jupiter

# DAS KLEINE RÄTSEL:

Himmelskörper  
 + gute Bekannte  
 + (große Anstrengung - Zeichen für Helium)  
 + (Wandöffnung - Zeichen für Eisen)  
 = ?

Das Lösungswort kennen Sie alle.

## Lösung des Rätsels aus 2/96

Trabant-Trab +(Pulsar - Puls) + (Bootes - Boot) =  
**Antares**

## Das Hinterletzte!

Dies ist eine kleine Geschichte über vier Kollegen namens

**Jeder, Jemand, Irgendjemand und Niemand.**

Es ging darum, eine wichtige Arbeit zu erledigen und  
**Jeder** war sicher, daß sich **Jemand** darum kümmert.

**Irgendjemand** hätte es tun können, aber **Niemand** tat es.  
**Jemand** wurde wütend, weil es **Jeder's** Arbeit war. **Jeder**  
 dachte, **Irgendjemand** könnte es machen, aber **Niemand**  
 wußte, daß **Jeder** es nicht tun würde.

Wie war das noch? Es ging darum, eine wichtige Arbeit zu  
 erledigen und **Jeder** war sich sicher, daß sich **Jemand**  
 darum kümmert....

(Ähnlichkeiten mit lebenden **Redakteuren** der Andromeda  
 völlig ausgeschlossen!)

# Was? Wann? Wo?



## **Astronomie - Unser Hobby:**

Gemeinsame Beobachtung • Astrofotografie • Anfängergruppe •  
Mond & Sonnenbeobachtung • Beratung beim Fernrohrkauf •  
öffentliche Vorträge über astronomische Themen • Vereinszeitung

Wer sich nun mit dem faszinierenden Gebiet der Astronomie näher beschäftigen möchte, ist herzlich eingeladen, zu einem unserer öffentlichen Treffen zu kommen. Unsere Mitglieder beantworten gerne Ihre Fragen.

## **Öffentliche Veranstaltungen**



Wir veranstalten Vorträge über aktuelle astronomische Themen an jedem 2. Dienstag des Monats. Öffentliche Beobachtung vor dem Museum für Naturkunde. Aktuelle Infos über unsere „Astroline“:

☎ 0251/5916037 ab 18.00 Uhr. Alle Veranstaltungen sind kostenlos!

Vortragsthemen	(A): Anfänger	(F): Fortgeschrittene
<b>12. November 1996: Kometenparade</b> <i>Michael Dütting</i> Durch die Euphorie, mit der der Komet Hale-Bopp durch den Pressewald empfangen wurde, konnte sich fast unbemerkt ein zweiter heller Komet durchs Sonnensystem „schleichen“. Erst am 19. August vom Australier Vello Tabur entdeckt, entwickelte sich 1996 Q1 Tabur mittlerweile zu einem mit bloßem Auge zu beobachtenden Objekt der Größe 4 <sup>m</sup> . Heller wird er allerdings nicht mehr werden. Hale-Bopp dagegen scheint in seinem Helligkeitsverhalten zu stagnieren. Von absoluter Helligkeit -1,2 <sup>m</sup> bis knapp 0 <sup>m</sup> Größe reichen die Prognosen. Es bleibt also spannend, wie die weitere Entwicklung des Kometen verlaufen wird. Der Refe-		rent stellt eine Zwischenbilanz bis zum endgültigen Finale vor, das dann hoffentlich ein imposantes Schauspiel Ende März/Anfang April 1997 am Himmel abgeben wird.
		<b>10. Dezember 1996: Hubble - eine astronomische Entdeckungsreise</b> <i>Jürgen Stockel</i> Der Vortrag spannt einen großen Bogen von den historischen Entdeckungen des Edwin P. Hubble (1889-1953) bis hin zu den neuesten Bildern des nach ihm benannten „Hubble Space Telescope“, das fast alle Bereiche des Universums beobachtet, unsere Nachbarschaft ebenso wie die unendlichen Tiefen an der Grenze des Universums.

Ort und Zeit: Seminarraum des Westfälischen Museums für Naturkunde / 19.30 Uhr

