

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

vor acht Jahren erregte ein Artikel in der ersten interstellarum-Ausgabe die Gemüter. Darin beschrieb interstellarum Mitbegründer Klaus Veit die Beobachtungsmöglichkeiten von Kugelsternhaufen im Andromedanebel mit einem achtzölligen Teleskop. Viele Sternfreunde waren damals skeptisch und konnten seine Ausführungen kaum glauben, galten doch extragalaktische Kugelsternhaufen als unerreichbar für normale Amateurlinien. Als wir Jahre später einen dieser Globulars zum Objekt der Saison hatten und sogar erfolgreiche Beobachtungen mit nur 130mm Öffnung vorstellten, wurden Klaus Veits Pionierbeobachtungen bestätigt.

Nun ist es zwei Sternfreunden gelungen, ein halbes Dutzend Kugelsternhaufen in M 31 mit nur 150mm Öffnung zu erhaschen. Dabei kam ein einfaches Fraunhofer-Teleskop chinesischer Produktion zum Einsatz. Der Bericht auf Seite 56 zeigt eindrucksvoll, was dunkler Himmel selbst aus kleinen Optiken herausholen kann.

Über die Justage bzw. Kollimation eines Newton-Teleskopes ist schon viel geschrieben worden. Manche machen eine Wissenschaft daraus, geben mathematische Formeln und kaum durchschaubare Grafiken. Dabei ist diese alltägliche Wartungsarbeit jedes Newtonbesitzers ganz einfach. Als erste deutschsprachige Zeitschrift veröffentlichten wir eine Anleitung, die für jeden Sternfreund nachzuvollziehen ist – in drei einfachen Schritten ohne großes Brimborium.



Titelbild: M 31, die große Andromeda-Galaxie. LRGB-Komposit aus zwei Aufnahmen auf TP6415 hyp und Kodak E200. Benutzt wurde ein 15"-Newton bei f/5,2, Bildautor ist Volker Wendel. Mehr über M 31 und ihre Kugelsternhaufen lesen Sie ab Seite 56.



Herbsthimmel mit Nebel im Tal (Foto: Peter Wienerroither)

Schließlich blicken wir mit diesem Heft noch auf zwei Ereignisse zurück, die uns alle im Spätsommer begeisterten: Mit dem nahen Vorübergang des Kleinplaneten NY40 an der Erde konnten wir zum ersten Mal kosmische Bahnbewegungen »live« als solche miterleben (Seite 36). Dazu lieferte Sebastian Hönigs Kometenüberraschung eine schöne Vorstellung auf seinem Weg von der Herbstmilchstraße in den Großen Wagen (Seite 38).

Zuletzt noch eine Mitteilung in eigener Sache: interstellarum 23 und auch dieses Heft wurden mit etwa dreiwöchiger Verspätung ausgeliefert. Solche Verzögerungen sind von unserem kleinen Team schwer wettzumachen, wenn sie einmal während der Produktion entstanden sind. Wir bitten Sie dafür um Verständnis und werden uns bemühen, die folgenden Hefte wieder wie geplant zu Monatsbeginn herauszugeben.

clear skies wünschen

Ronald Stoyan  
Stephan Schwinz  
Matthias Geth

# Inhalt

## 8 Beobachterforum

## 10 Astroszene

## 12 Schlagzeilen

## 16 Aktueller Sternhimmel

### Einsteiger

## 20 Besser ausgestattet als Galileo Galilei (5)

Ist Astrofotografie mit einem Kaufhausfernrohr möglich? Neben der althergebrachten Piggyback-Technik bieten Webcams und Digitalkameras neue Perspektiven für Einsteiger.

VON FRANK MÖLLER

## 23 Astronomie mit dem Fernglas: Der Nordamerikanebel

## 24 Die interstellarum Einsteiger-Aktion

## 73 Objekte der Saison

**M 52:** Offener Sternhaufen

Ein Fest für kleine Teleskope: der hellste Kassiopeia-Sternhaufen.

**NGC 7635:** Galaktischer Nebel

Der Bubblenebel fasziniert Generationen von Astronomen.

### Rubriken

Fokussiert	1	Termine	54
Impressum	6	Kleinanzeigen	80
Verzeichnisse	6	Vorschau	80
Leserhinweise	6	Astro-Max	80

## Oktober/November 2002

### Erde

## 26 Feuerkugeln über China

Es ist gar nicht so einfach, die Helligkeit von Feuerkugeln richtig zu schätzen. Anhand des Leonidensturms von 2001 gibt der Autor Hinweise für eine verbesserte visuelle Technik.

VON BERND GÄHRKEN

### Mond

## 29 Schroeters Mondlandschaften: Gassendi

### Sonne

## 30 Sonnenfotografie mit Diafilm

Haben herkömmliche Emulsionen nicht ausgedient im Zeitalter der Digitalkameras? Der Autor erläutert seine Aufnahmetechnik, die in digital-analoger Zusammenarbeit schöne Resultate gibt.

VON SIEGFRIED BERGTHAL

## 34 Sonne aktuell

### Planeten

## 36 2002 NY40 – ein Asteroid in der Nachbarschaft

Er war das schnellste natürliche Himmelsobjekt seit Menschengedenken: Am 18.8. bescherte NY40 vielen Beobachtern ein unvergessliches Erlebnis – Himmelsmechanik live!

VON ANDRÉ KNÖFEL

## 36 Jupiter aktuell



Foto: Walter Koprolin

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

24

### 38 Die Kometenseite: Komet Hönig im Bild

Der Sensationsfund eines deutschen Sternfreunds mauserte sich zu einem schönen Sommerobjekt, wie unser Bildrückblick beweist.

#### Milchstraße

### 40 Die Roslund-Sternhaufen

Zu den unbekanntesten Sternhaufen-Familien, die man komplett von Mitteleuropa aus beobachten kann, gehören diese sieben Haufen in der Milchstraße. *VON MARTIN SCHOENBALL*

### 42 Sharpless' Schätze

Schwach, groß, verführerisch: Wir stellen die besten Sharpless-Nebel für kleine Öffnungen am Herbsthimmel vor. *VON RONALD STOYAN*

### 46 Veränderlicher aktuell: V838 Mon

#### Universum

### 48 Die Pavo-Galaxie NGC 6744 und ihre Umgebung

Ein Team von Astrofotografen machte sich auf, ein Schaustück des Südhimmels genau unter die Lupe zu nehmen. Ihre Ergebnisse finden Sie im großen Objekt-Dossier zu NGC 6744. *VON PETER RIEPE, RAINER SPARENBERG UND HARALD TOMSIK*

### 53 Deep-Sky-Herausforderung: AN 0248+43

### 56 Globulars in M 31 mit sechs Zoll Öffnung

Extragalaktische Kugelsternhaufen mit einem 150mm-Teleskop von der Stange? Es geht – so zeigen es uns zwei visuelle Beobachter aus Österreich. *VON NORBERT SPAN UND THOMAS ENGL*



#### Geschichte

### 58 Der NGC und seine Beobachter (2)

David Peck Todd suchte nach dem trans-Neptunischen Planeten – fand aber nur Galaxien. Unser zweiter Bericht über das Leben eines der NGC-Beobachter des 19. Jahrhunderts.

*VON WOLFGANG STEINICKE*

### 61 Verschollenes Sternbild – Turdus Solitarius

#### Hardware

### 62 Newton-Kollimation in 3 Schritten

Newton-Justage ist kein Geheimnis. Wir zeigen, wie's schnell, einfach und sicher geht. *VON RONALD STOYAN*

### 65 Meine Sternwarte: Ein nicht alltägliches Gartenhäuschen

### 66 Bastelecke: Eine einfache Montierung für Astrofoto-Einsteiger

### 68 Neuigkeiten direkt vom Hersteller

#### Software

### 69 Die Einstiegsdroge

#### Galerie

### 70 Astrofotos von Walter Koprolin







## Autorenverzeichnis

Siegfried Bergthal		siegfried@bergthal.de
Peter Bresseler	Kiebitzweg 8, 21407 Deutsch-Evern	pbresseler@t-online.de
Wolfgang Düska	Troppauer Straße 11, 84478 Waldkraiburg	
Thomas Engl	Karwendelstraße 9/Top12, A-6020 Innsbruck	
Bernd Flach-Wilken	Bahnhofstraße 55, 56422 Würges	b.f.wilken@t-online.de
Peter Friedrich	Hoheberg 29, 85309 Pömbach	pfriedrich@naa.net
Béla Hassforther	Ringstraße 27, 69115 Heidelberg	bela1996@aol.com
Bernd Gährken	Am Holzbach 41, 33378 Rheda-Wiedenbrück	bernd@mini.gt.owl.de
Gerhard Gramm	Alte Bargener Straße 23, 74928 Hüffenhardt	
Thorsten Güths	Am Pfahlgraben 45, 61239 Ober-Mörlen/Langenhain	thorstengueths@ipfb.net
Guido Haubrock	Auf der Strotheide 15, 32051 Herford	g.haubrock@freenet.de
Manfred Holl	Friedrich-Ebert-Damm 12a, 22049 Hamburg	m.holl@t-online.de
Thomas Jäger	Kriemhildstraße 10, 90513 Zirndorf	jaeger@naa.net
Erich Kopowski	Tempelhofer Straße 81, 45661 Recklinghausen	
André Knöfel	Saarbrücker Straße 8, 40476 Düsseldorf	
Walter Koprolin	Nordmannngasse 9/2/7, A-1210 Wien	kropolin@astro-univie.ac.at
Jürgen Lamprecht	Am Bauernwald 50, 90411 Nürnberg	lamprecht@naa.net
Andreas Masche	Stürtzelstraße 3, 79106 Freiburg	a.masche@t-online.de
Frank Möller	Bernstorffstraße 14, 22767 Hamburg	f.moeller@cl-hh.comlink.de
Roland Plaschke	Buddestraße 41, 45896 Gelsenkirchen	
Gerald Rhemann	Linzer Straße 372/1/6, A-1140 Wien	
Peter Riepe	Lortzingstraße 5, 44789 Bochum	
Oliver Römer		uear@rz.uni-karlsruhe.de
Martin Schoenball	Welschhufer Straße 69, 01728 Bannewitz	martin@schoenball.de
Ulrich Schüly	Lettenweg 11, 79111 Freiburg	uhsly@t-online.de
Stefan Salomon	Salzermühlgasse 14/5/43, A-2700 Wiener Neustadt	salst@gmx.net
Norbert Span	Trinserstraße 80, A-6150 Steinach	
Rainer Sparenberg	Humbusch 60, 45721 Haltern	r.sparenberg@t-online.de
Wolfgang Steinicke	Gottenheimer Straße 18, 79224 Umkirch	steinicke-zehnle@t-online.de
Christian Sturm		christian.sturm@csturm.de
Harald Tomsik	Haselnußweg 15, 45770 Marl	harald.tomsik@ruhr-runi-bochum.de
Rainer Töpler	Zaisenweg 6, 73614 Schorndorf	
Klaus Wenzel	Hamoirstraße 8, 63762 Großostheim	
Peter Wienerroither	Ziegelteichgasse 1, A-2331 Voesendorf	
Herbert Zellhuber	Kreuzeckstraße 1, 82380 Peissenberg	

## Inserentenverzeichnis

3rd Planet . . . . . 69	Astronomie.de . . . . . 57	Gerd Neumann . . . . . 33, 37	Scopeequipment . . . . . 55
APM Markus Ludes . . . . . 7	Astrooptik Keller . . . . . 28	Intercon Spacetec . . . . . 4/5	Spektrum-Verlag . . . . . Beilage
Astro Optik Bock . . . . . 73	Astrooptik.ch . . . . . 8	Kosmos Verlag . . . . . 28	Tele-Optic . . . . . 72
Astro Shop . . . . . U2	Baader Planetarium . . . . . 15	MEADE . . . . . U4	Teleskop Service . . . . . 68
Astrocom GmbH . . . . . U3	Fernrohrland . . . . . 32	Oculum Verlag . . . . . 25	Vehrenberg KG . . . . . 47

## Leserhinweise

Bildorientierung:	Allgemein: Norden oben, Osten links; Mond und Planeten: Süden oben, vorangehender Rand links
Datenquellen:	Sonnensystem: Himmelsjahr, Ahnert, Cartes du Ciel; Deep-Sky: Deep Sky Reiseführer, NGC/IC W. Steinicke, Deep Sky Field Guide
R. A., Dekl.:	äquatoriale Koordinatenangaben, Äquinoktium 2000.0
Helligkeiten:	sofern nicht anders angegeben V-Helligkeit
Kürzel für Deep-Sky-Objekte:	DS (Doppelstern), OC (Offener Sternhaufen), PN (Planetarischer Nebel), GN (Galaktischer Nebel), GC (Kugelsternhaufen), Gx (Galaxie), Qs (Quasar)

**interstellarum** OCULUM

## Verlag

Oculum-Verlag Ronald Stoyan, Erlangen

## Anschrift

Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen

## Abo-Service

bitte immer die Kunden-Nummer angeben; schriftlich, per Fax: 09131/978596 oder per E-Mail: aboservice@interstellarum.de

## Redaktion

Matthias Gräter (-mg), Stephan Schurig (-ssg), Ronald Stoyan (-rcs) schriftlich oder per E-Mail: redaktion@interstellarum.de

## Mitarbeit

Peter Friedrich, Susanne Friedrich, Béla Hassforther, Manfred Holl, Thomas Jäger, André Knöfel, Jürgen Lamprecht, Peter Riepe, Wolfgang Steinicke, Rainer Töpler, Klaus Wenzel

## Herstellung

Ronald Stoyan (Redaktionelle Bearbeitung), Stephan Schurig (Satz und Layout), Matthias Gräter (Bildbearbeitung, Anzeigen)

## Internet

www.interstellarum.de,  
www.interstellarum.com,  
webmaster@interstellarum.de

## Erscheinungsweise

zweimonatlich; jeweils im Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember

## Private Kleinanzeigen

kostenloser Service; Stephan Schurig, Äußere Bayreuther Straße 73a, D-90409 Nürnberg, kleinanzeigen@interstellarum.de

## Anzeigenleitung

es gilt die aktuelle Preisliste; schriftlich oder per E-Mail: werbung@interstellarum.de

## Bezug

Jahresbezugspreise 2002:

Deutschland	33 Euro
Ausland	40 Euro

## Mitarbeit

Achten Sie bitte auf die Mitarbeiterkästen mit dem is-Logo in diesem Heft. Wir freuen uns auf Ihre Einsendungen! Detaillierte Hinweise für Autoren finden Sie im Internet auf www.interstellarum.de.

Rechtliches: Für alle an interstellarum eingesandten Beiträge, sowohl Texte als auch Bilder, hat der Oculum-Verlag Ronald Stoyan ein ausschließliches Nutzungsrecht für den Zeitraum eines Jahres, das danach in ein einfaches Nutzungsrecht übergeht (Standardregelung nach § 38-1 UrhG). Nebenrechte, wie der Abdruck in Büchern oder CDs, sind nicht automatisch gegeben und bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung durch den Autor. Ausgenommen davon ist der Abdruck ausgewählter Bilder in der Vorschau für die nächste interstellarum-Ausgabe und auf den interstellarum Internet-Seiten. Wir veröffentlichen nur bisher unveröffentlichtes Material. Für die Dauer des ausschließlichen Nutzungsrechts (ein Jahr ab Abdruck) sind weitere Verwertungen der Materialien durch andere Unternehmen nicht zulässig (»Enthaltungspflicht« des Autors nach § 2-1 VerG). Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung am Bildschirm Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern, sowie orthografische und sprachliche Korrekturen vorzunehmen. Eingesandte Beiträge werden nicht sinnentstellend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Oculum-Verlag Ronald Stoyan übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.



## Mit dem Bino durch die Cassiopeia

Im August 2002 fuhren André Wulff und ich wieder einmal zu einem Astrourlaub zur VdS-Sternwarte nach Kirchheim. Ich hatte neben meinem Refraktor 80/400, den ich vornehmlich für meine Sonnenbeobachtungen einsetzte, auch meinen 11x80-Großfeldstecher im Gepäck. Leider war das Wetter in der Woche eher schlecht. In der Nacht vom 9. auf den 10. August war die Transparenz des Himmels mäßig. Der gesamte Südhimmel blieb hinter dünnen Schleierwolken verborgen und nur ein Großkreis um den Zenit herum ermöglichte visuelle Beobachtungen. Ich schraubte den Feldstecher auf mein Videostativ und stellte meinen neuen »Observerstuhl«, den ich ein paar Tage zuvor bei Kaufland in Rudisleben erworben hatte, dazu.

An diesem Abend wollte ich kein großes Starhopping unternehmen, sondern mir ein Sternbild herausuchen, das dafür umso systematischer durchsucht werden sollte. Auf Grund der Sichtbedingungen wählte ich die Cassiopeia aus. Gleich bei meinem ersten Schwenk mitten in das Sternbild hinein stieß ich auf den Offenen Sternhaufen NGC 436, der recht diffus erschien und nur sehr schwer in einzelne Sterne aufzulösen war. Ich schätze, etwa 6 bis 8 Sterne gesehen zu haben, war mir aber nicht sicher. Indirekt war NGC 436 als heller diffuser Fleck wahrzunehmen.

Ein leichter Schwenk führte mich dann zu NGC 457, der ebenfalls eher unauffällig wirkte. Beim ersten Mal war ich einfach darüber hinweggezogen und erst die konzentrierte Suche brachte den Erfolg. Nach längerer Beobachtung meinte ich, hier etwa 12 Sterne zu erkennen, die in etwa halbkreisförmig um den Sternhaufen herum standen. NGC 457 selbst konnte ich nicht in Einzelsterne auflösen.

Zum Pflichtprogramm, wenn man mit seinem Bino oder Teleskop in der Cassiopeia unterwegs ist, gehört natürlich der Doppelsternhaufen  $\eta+\chi$ , der immer wieder beeindruckend ist, auch wenn es sich dabei um ein Standardobjekt handelt. Mit freier Hand beobachtete ich dann noch NGC 433, einen weiteren Offenen Sternhaufen. Auch bei ihm konnte ich keine Einzelsterne wahrnehmen, er blieb ein lichtschwaches diffuses Etwas.

Leider musste ich nach etwa einer Stunde Beobachtungszeit schon wieder aufgeben, da das Bino vom Tau zugelaufen war. Dass wir eine hohe Luftfeuchtigkeit hatten, war sehr deutlich an den Scheinwerfern vorbeifahrender Autos zu sehen, deren Licht sich weit auffächerte. Zudem wurde die Durchsicht wieder schlechter. Später dann, als der Großfeldstecher im Haus wieder getrocknet war, beobachtete ich mit freier Hand noch ein paar Standards wie Cr 399, den Coathanger, oder M 45. Schließlich beendete ich meine visuellen Beobachtungen und begab mich in den Raum unter der Kuppel, wo André mit CCD-Aufnahmen beschäftigt war.

Manfred Holl

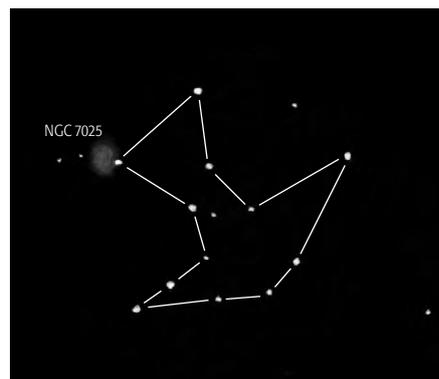
## Schönes Sternmuster: Ein himmlischer Giftpilz

Sternmuster, die im Gegensatz zu Offenen Sternhaufen keine physikalische Bindung unter den Mitgliedsternen besitzen, haben die Fantasie von Amateurastronomen bereits häufig angeregt – wie schon in den letzten Ausgaben dieser Rubrik zu sehen war.

Ein ausgefallenes Assterism – so der englische Begriff für diese Gebilde – der noch am frühen Herbsthimmel beobachtet werden kann, ist

jüngst in Sky & Telescope [1] vorgestellt worden: der »Toadstool« (engl. Giftpilz). Er liegt an der östlichen Grenze des Sternbilds Delphin, 5° vom Stern  $\gamma$  entfernt. Auf der Verbindungslinie zwischen diesem Objekt und der Nasenspitze des Delphins liegt auch der Kugelsternhaufen NGC 7006, ein Objekt der Saison in interstellarum 29. Bereits in einem Fernglas ist der Toadstool, der in der neuen Uranometria sogar als French 1 eingezeichnet ist, deutlich als kleine Sternkonzentration zu erkennen. Ein Blick durch das Fernrohr zeigt eine Sternansammlung, die von Sue French auf Grund ihrer Form mit Namen »Giftpilz« versehen wurde. Ungefähr ein Dutzend Sterne von 8<sup>m</sup> bis 11<sup>m</sup> reihen sich zu einem pilzförmigen Gebilde mit einem dicken Stiel und einem flachen Schirm, wobei der Stiel nach Nordosten zeigt. Beachtenswert für die Besitzer von größeren Fernrohren ist die Galaxie NGC 7025. Diese leuchtet in einem Achtzöller schwach aber unverkennbar direkt neben dem östlichen der beiden Stielsterne. Eine hohe Vergrößerung und ein dunkler Himmel sind allerdings Voraussetzung für eine erfolgreiche Beobachtung.

Thomas Jäger, Stephan Schurig



Der Giftpilz im Fernrohr. Zeichnung, Thomas Jäger mit einem 10"-Newton bei 106x.

### Literatur:

[1] French, S.: The Arrow and the Dolphin, Sky & Telescope, October 2002, 89

Name	Typ	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe
Toadstool	As	21 <sup>h</sup> 07,4 <sup>m</sup>	+16° 18'	–	13'
NGC 7025	Gx	21 <sup>h</sup> 07,8 <sup>m</sup>	+16° 20'	12 <sup>m</sup> 8	2,1x1,4'



Die Redaktion lädt alle Leser ein, weitere schöne Sternmuster ohne Katalogbezeichnung im Beobachterforum vorzustellen.

Senden Sie Ihre Sternmuster an Redaktion interstellarum, Luitpoldstraße 3, 91054 Erlangen oder per E-Mail an [redaktion@interstellarum.de](mailto:redaktion@interstellarum.de)

## Erste Aufnahmen mit einer CCD-Fingerkamera

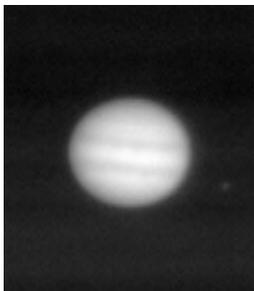
In der Zeit zwischen dem 12.1.2001 und 15.1.2001 meinte der Wettergott es besonders gut mit uns, denn er ließ die Sonne ohne eine Wolke scheinen. Die Nächte waren dann auch dementsprechend kalt mit  $-8^{\circ}$ . Da schon seit längerer Zeit mein 8"-Cassegrain sich im Keller sehr langweilte und ich mir vor kurzem eine einfache CCD-Kamera (Conrad Electronic, 380 Zeilen Horizontalauflösung) gekauft hatte, hatten wir beide den gleichen Gedanken: Beobachten und Fotos machen. Ich hatte zum Glück noch Urlaub, deshalb konnte ich auch schon um 14:00 Uhr meine Ausrüstung mit Teleskop, Videorecorder und einen kleinen tragbaren Fernseher auf der Terrasse aufbauen. Die CCD-Kamera wurde mit dem 1¼"-Anschluss im Okularauszug festgesteckt. Die Cinchbuchse wurde am Videorecorder angeschlossen, und über den Fernseher konnte ich mir dann das Bild ansehen. Da die Sonne ziemlich tief stand, war die Auflösung der Sonnenflecken nicht so gut. Aber mit dem Gesamtbild war ich eigentlich doch zufrieden.

Bis zu den Planeten- und Mondaufnahmen musste ich noch bis 20:30 Uhr warten. Saturn und Jupiter standen genau hinter einer großen Eiche, die



vor meiner Terrasse steht und sie dann erst wieder zur Beobachtung frei gibt. In der Zwischenzeit habe ich es mal mit dem Orionnebel ausprobiert. Ich war ganz überrascht, als ich das Trapez erkennen konnte. Nachdem ich ca. 1 Minute einen Videoclip aufgenommen hatte, ließ ich es am anderen Tag mit dem Programm GIOTTO bearbeiten.

Bei einer Brennweite von 1800mm waren Jupiter und Saturn noch so klein, dass man keine deutlichen Details erkennen konnte. Es musste eine Brennweitenverlängerung her, und im Nu steckte das 12,5mm-Okular vor der CCD-



Kamera. Nun hatte ich schon das nächste Problem, denn das Gesichtsfeld hat sich dermaßen verkleinert. Ich musste jetzt das Teleskop sehr genau einstellen, was sehr viel Nerven kostete.

Nach dem Einstellen im Finder hatte ich die Planeten auch sofort im Gesichtsfeld der CCD-Kamera und konnte sie mir im Fernseher sehr gut ansehen.

Nach den Planeten hatte mein 8"-Cassegrain noch Appetit auf den Mond bekommen. Um nicht ganz hungrig im Bett zu gehen, knabberten wir noch ein bisschen am Mond, denn es war mittlerweile schon 2:00 Uhr und eisig kalt. In den folgenden vier Nächten haben mein Teleskop und ich gute Erfahrungen und Pixel gesammelt. Mehr ist auf meiner Homepage zu sehen: [people.freenet.de/rolandsastroseite/willkomm.htm](http://people.freenet.de/rolandsastroseite/willkomm.htm)

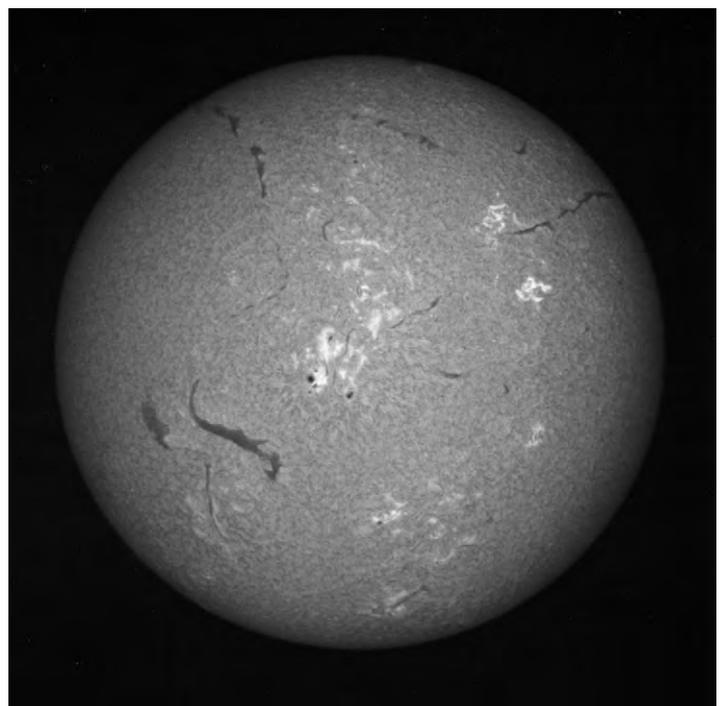
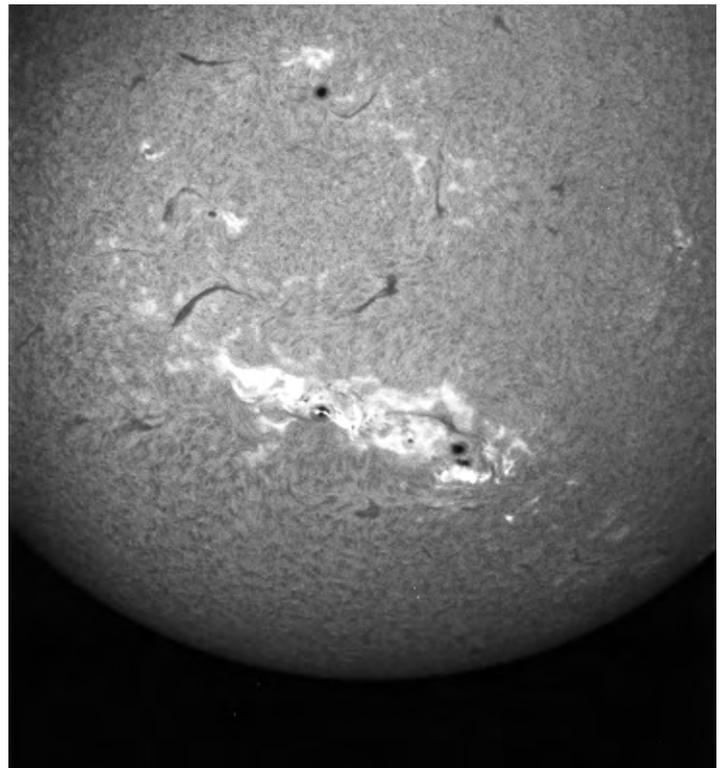
Roland Plaschke

## Sonne im Coronado-Licht

Bezugnehmend auf die Ausgabe 23 (»Ein neuer Blick auf die Sonne« von Wolfgang Lille), will auch ich durch die beigefügten Bilder »Werbung« für diese hervorragenden Filter machen.

Alle Aufnahmen wurden mit dem ASP 60 bei unterschiedlichen Brennweiten auf TP2415 gewonnen. Der Äußerung von Herrn Lille, das Negativmaterial nicht zu vernachlässigen, kann ich nur begrüßen und wende mich gleichzeitig gegen öfters gehörte Aussagen, dass anscheinend nur die Digitalfotografie Freude an der Sonnenfotografie machen kann.

Gerhard Gramm



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Das Letzte ...

## ... BTM (Bayerische Teleskop Meeting) in Pfünz

von Guido Haubrock

Das mittlerweile sechste BTM lockte Anfang September (4.–8.9.2002) annähernd 200 Sternfreunde aus der gesamten Republik in den weiß-blauen Freistaat. Die Sternwarte Ingolstadt als Veranstalter durfte sich auch in diesem Jahr über ein gestiegenes Interesse an seinem »familiären« Aufeinandertreffen der alten und jungen Hobbyastronomen freuen. Ganz besonders der Initiative von Uli Zehndbauer ist es zu verdanken, dass dieses Treffen immer wieder zu einem interessanten Gedankenaustausch der verschiedenen Strömungen in der Astroszene führt. Vom Gelegenheitsgucker bis zum Semi-Profi, vom Teleskop von der Stange bis zum Selbstbau, ja sogar selbstgeschliffenen Spiegel gab es einiges zu entdecken. Dass dieses Treffen auch im Terminkalender der örtlichen Bevölkerung Platz gefunden hat, macht das große Interesse an den auch für den Laien verständlich erklärten Führungen von Uli Zehndbauer mehr als deutlich. Gibt es doch hier ein gewisses Stammpublikum, das über die Jahre mit dem Astrovirus angefixt wurde.

Presse, Radio und Fernsehen konnten auch in diesem, wie schon in den Vorjahren, dem Blick ans Firmament nicht widerstehen und berichteten eifrig, zeichnet sich doch dieses Treffen nicht nur als ein Zeltlager von für manchen Mitbürger auf den ersten Blick kauzigen Einzelgängern aus. Gerade die Gespräche beim Beobachten im Dunkeln führen doch zu interessanten Konstellationen, die sich im Hellen aufgrund des Schubladendenkens nicht ergeben. Da wird dann schon mal dem Konstrukteur einer Montierung die seinige von einem begeisterten »Spechtler« erklärt.

Wolf Peter Hartmann hatte den größten Ansturm an seinem 32,5" f/5-Dobson zu bewältigen gehabt. Tagsüber kunstvoll verhüllt (Christo und Jean Claude wären neidisch gewesen), überragte dieser Selbstbau alle anderen (Abb. 3). Ein bisschen Bi schadet nie, dachte sich wohl Uli Tyroler beim Bau seines 20"-Binodobson, einem weiteren Zuschauermagneten (Abb. 2). Eine Vielzahl von Vorträgen aus allen Bereichen der Astronomie trugen zum Gelingen bei. Amateurfunk sowie Dias aus Namibia wurden dem interessierten Publikum nähergebracht. Des mittlerweile schon zum Establishment zählende Vortrag »interessante Beobachtungsobjekte beim BTM« von Stefan



Abb. 1: Zum letzten Mal am alten Standort in Pfünz: Das Bayerische-Teleskop-Meeting.



Abb. 2: Zweimal 20 – der Binodobson von Uli Tyroler.

# Trotz Wolken ein Erfolg: NAA-Starparty 2002

von Christian Sturm

Zum zweiten Mal veranstaltete die Nürnberger Astronomische Arbeitsgemeinschaft (NAA) e.V. zusammen mit dem Segelflugclub Lauf e.V. die »Starparty«. Diese kostenlose Veranstaltung bietet Interessierten die Möglichkeit, Objekte des Nachthimmels durch die Instrumente von Amateurbeobachtern zu sehen und Fragen zum Thema Astronomie beantwortet zu bekommen. Regionale Stationen von Funk und Presse hatten die Veranstaltung angekündigt. Veranstaltungsort war der Flugplatz Lillinghof, der gut 20 Kilometer nordöstlich Nürnbergs liegt. Der Flugplatz ist hoch gelegen und bietet eine gute Rundumsicht.

Ein Großteil der Amateurbeobachter wurde durch die aktiven Beobachter der NAA gestellt. Zusammen mit Sternfreunden aus der Region wurden über zwanzig Instrumente wie Feldstecher, Refraktoren und Reflektoren zur Beobachtung bereitgestellt. Dabei waren auch einige Selbstbaugeräte sowie einige selbstgebaute Raffinessen, die an gekauften Instrumenten ihren Zweck erfüllen.

Schon den ganzen Nachmittag über standen Wolken am Himmel und ließen bei den Beobachtern kein gutes Gefühl aufkommen. Bereits aufgebaute Instrumente wurden zwischenzeitlich abgebaut. Bei angebrochener Dunkelheit hinderten immer wieder leichte Dunstwolken die Beobachtung. Objekte unterhalb einer Horizonthöhe von 30° konnten nicht gezeigt werden.

Beobachtet wurden bekannte Objekte wie z. B. M 57, Albireo, M 13 und die Sternwolken in der Milchstraße. Eine Multi-Visions-Diaschau über die Beobachtung des Kometen Hale-Bopp, vorgeführt von Bernd Liebscher und Harald Liederer, begeisterte viele Zuschauer, die im Flugplatzhangar Platz genommen hatten.



Foto: Matthias Gräter

Laut Veranstalter konnten insgesamt 400 Teilnehmer in Lillinghof begrüßt werden. Die Teilnehmerzahl der vorigen Starparty konnte nicht erreicht werden, dies ist jedoch auf das nicht optimale Wetter zurückzuführen. Einige Interessierte mussten getröstet werden; hatten sie doch gehofft, Planeten, und vor allem den Saturn beobachten zu können. Auch der Mond mit seinem Aufgang nach Mitternacht konnte nicht beobachtet werden. Gegen 2 Uhr verließen die letzten Beobachter den Beobachtungsplatz, mehrere ereilte Regen auf dem Nachhauseweg.

Für mich war die Starparty 2002 die erste Teilnahme an einer derartigen Veranstaltung. Positiv überrascht hat mich das Interesse vieler junger Frauen. Aufgrund von Rückmeldungen habe ich mir für die nächste Veranstaltung vorgenommen, noch stärker auf Fachausdrücke zu verzichten. Und der Aussage: »Man sieht doch immer nur das Gleiche am Himmel«, werde ich dann auch besser entgegnetreten können.



Abb. 3: Nach acht Jahren Bauzeit entstand der 32,5-Zoll-Dobson von Wolf Peter Hartmann.

Schuchardt gab dem geneigten Zuhörer Anregungen für neue Einblicke abseits des Mainstream. Diesen verließ auch der Beitrag von Jens Bohle, allseits geschätzter Deep-Sky-Freak, der unsere Aufmerksamkeit auf Beobachtungsobjekte unserer Nachbargalaxie in der Andromeda lenkte. Ein Highlight am Abendhimmel dürfte das mit großem »Aaah« bedachte Polarlicht in der letzten Beobachtungsnacht gewesen sein. Dieser Augenschmaus wurde jedoch jäh durch das Öffnen eines PKW und damit verbundener Lichtverschmutzung beendet. Über ein spontanes Standgericht mit Direktverurteilung sei in diesem Fall nachzudenken (Strafe: Einzug des Teleskopes und Reinigung der Toiletten), wurde mir als absoluten Laien dies doch als Grundregel und Todsünde auf die Fahnen geschrieben. Ich habe mich auch tapfer daran gehalten und war um so erstaunter, dass selbst bei Dunkelheit der ein oder andere Gaskocher oder oben beschriebenes PKW-Licht betätigt wurde. Die meistgestellte Frage lautete »Hast Du mal 'nen Fön«, beschlugen doch allabendlich die Spiegel. Kleiner Tipp: Taukapfen gibt es bei Eisen-Karl oder bei OBI. Diese und viele andere Eindrücke gewann ich bei einem Ausflug ins »Rotlichtmilieu« am letzten BTM in Pfnz.

## Komet du Toit-Neujmin-Delporte zerbrochen



Am 13. Juli wurde im IAU-Circular über die Entdeckung eines ersten Fragments des Kometen du Toit-Neujmin-Delporte berichtet, das die Bezeichnung 57P-B erhielt. Weitere Beobachtungen, die mit dem 2,2-Meter-Teleskop auf dem Mauna Kea, Hawaii am 17. und 18. Juli durchgeführt wurden, führten zur Entdeckung von weiteren 18 Bruchstücken, die sich bis zu einem Winkelabstand von 30' – in der Kometen-Entfernung 1 Million Kilometer entsprechend – entlang einer Linie aufreihen. Die Bruchstücke erreichten Helligkeiten im R-Band von etwa 20<sup>m</sup> bis zu 23<sup>m</sup>.5, sind kompakt bis diffus ohne zentrale Verdichtung und zeigen unterschiedliche Aktivitätsniveaus. Die Durchmesser der hellsten Fragmente betragen möglicherweise nur einige 100 Meter, die der schwächsten einige 10 Meter. [Quelle: IAU Circular 7934, 7935, Institute for Astronomy der University of Hawaii]

## Perseiden 2002

Das Maximum der Perseiden wurde für den 12. August 22:30 Uhr UT erwartet und da in diesem Jahr die Beobachtung kaum durch Mondlicht beeinträchtigt wurde, gingen zahlreiche Berichte von 140 Beobachtern aus 30 Ländern bei der International Meteor Organization (IMO) ein. Mit einer ZHR von 90±5 war es ein durchschnittliches Ereignis. Das Maximum der Aktivität trat während einer solaren Länge von 139,9 bis 140,16 (J2000.0) auf, so dass der frühe Peak, der in den Jahren 1988 bis 1999 gesehen wurde, nicht auftrat oder allenfalls als eine kaum signifikante Erhöhung bei einer solaren Länge von 139,91 zu bemerken war. [Quelle: IMO Shower Circular 19.8.2002]

## »Neuschwanstein« fiel vom Himmel

Am 6. April dieses Jahres gegen 22:20 Uhr konnte über dem südlichen Bayern und Österreich ein außergewöhnlich heller Meteor gesehen werden (siehe Bericht in interstellarum 22). Seine Leuchtspur war auf mehreren Kameras des Europäischen Feuerkugelnetzes, das von der DLR betrieben wird, zu sehen. Die Kameras bestehen aus einem halbkugelförmigen Spiegel, der von einer Kamera abfotografiert wird. Sie nehmen in jeder klaren Nacht langbelichtete Aufnahmen des gesamten sichtbaren Himmels auf. Sieben Aufnahmen konnten zur Berechnung der Meteoriten-Bahn in der Atmosphäre und Modellrechnungen bezüglich des Einschlaggebietes herangezogen werden. Das Ergebnis lautete: Von den ursprünglich 600kg des Meteoriten mussten mehrere Fragmente – insgesamt 20kg – den Absturz überstanden und den Boden erreicht haben. Die Einschlagstelle der Hauptmasse des Meteoriten konnte auf 700×1000m eingegrenzt werden und lag östlich von Hohenschwangau in der Nähe von Füssen. Nach mehreren systematischen Suchen wurde das erste 1750g schwere Teilstück, das den Namen »Neuschwanstein« erhielt, am 14. Juli gefunden. Da es etwa 2km südöstlich vom vorhergesagten Zielpunkt der Hauptmasse eingeschlagen ist, hoffen die Forscher auch die Hauptmasse des Meteoriten auffinden zu können.

Da die Umlaufbahn von »Neuschwanstein« fast identisch mit der des »Prüfbram«-Körpers von 1959 ist, sollen nun Untersuchungen im Labor zeigen, ob die beiden Meteoriten tatsächlich vom gleichen Mutterkörper stammen und wie lange das Auseinanderbrechen zurückliegt. [Quelle: DLR Highlight Nr. 145]

Oben: Der Meteorit »Neuschwanstein« ist 1750 Gramm schwer, magnetisch und seine Oberfläche besteht aus einer mattschwarzen Schmelzkruste. Die rostigen Flecken sind erst nach dem Aufschlag entstanden. Unten: Das erfolgreiche Forscherteam mit dem gefundenen Meteorit: Jürgen Oberst, Dieter Heinlein und Pavel Spurny (von links).



## Später Nachmittag am Taruntius-Krater

Am Morgen des 30. April wurde mit dem ESO Very Large Telescope (VLT) und adaptiver Optik das wahrscheinlich schärfste Bild von der Oberfläche des Mondes, das je von der Erdoberfläche aus gemacht wurde, gewonnen. Das Gesichtsfeld beträgt  $60 \times 45 \text{ km}$  mit einer Winkelauflösung von  $0,07''$ , was  $130 \text{ m}$  entspricht. Abgebildet wurde der Rand des  $56 \text{ km}$  durchmessenden Kraters Taruntius, der in der Nähe der Überschneidung von Mare Tranquillitatis und Mare Foecunditatis liegt. Zur Zeit der Aufnahme stand die Sonne ungefähr  $7^\circ$  über dem westlichen Horizont (links) und die Schatten sind daher etwa achtmal länger als die wirklichen Höhen. Höhenunterschiede von nur einigen  $10 \text{ Metern}$  sind deshalb erkennbar. Der größte Krater im Bild ist Cameron mit einem Durchmesser von  $10 \text{ km}$ . Neben anderen Kratern, Hügeln und Rücken ist noch die Rima Taruntius, die sich über beinahe  $50 \text{ km}$  in Ost-West-Richtung durch das Foto erstreckt und nur  $600 \text{ m}$  breit ist (12 Pixel), gut zu erkennen. [Quelle: ESO Press Photos 19a-c/02]

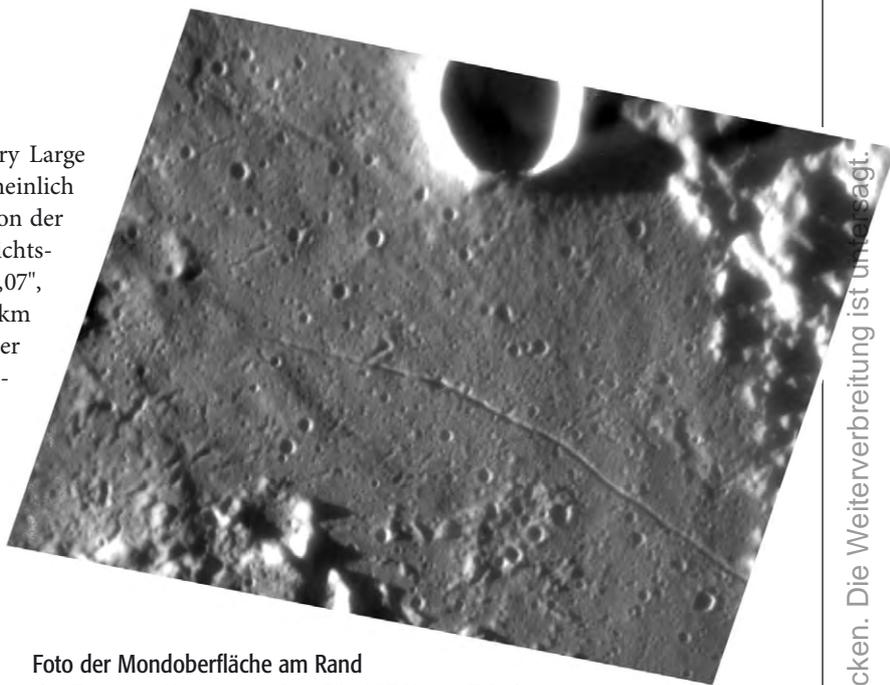


Foto der Mondoberfläche am Rand des Taruntius Kraters mit dem ESO VLT Yepun-Teleskop.

## Heißes Gas im Universum

Infrarot-Beobachtungen von acht Braunen Zwergen haben ergeben, dass der jüngste, nur einige Millionen Jahre alte Braune Zwerg von einer Staubscheibe umgeben ist, während bei den älteren Braunen Zwergen kein warmer Staub vorhanden ist. Dies unterstützt die Hypothese, dass Braune Zwerge wie »normale« Sterne durch Kontraktion aus einer interstellaren Wolke aus Gas und Staub entstehen. Während der fortgeschrittenen Stadien die-

ses Prozesses gelangt Materie über eine Gas- und Staubscheibe auf den zentralen Stern. Nur die geringe Masse von weniger als  $7\%$  der Sonnenmasse verhindert, dass im Zentrum eines Braunen Zwerges genügend hohe Temperaturen und Drücke erreicht werden, damit Energie produzierende nukleare Prozesse in Gang kommen können. [Quelle: ESO Press Release 14/02]

## Braune Zwerge: Mislungene Sterne

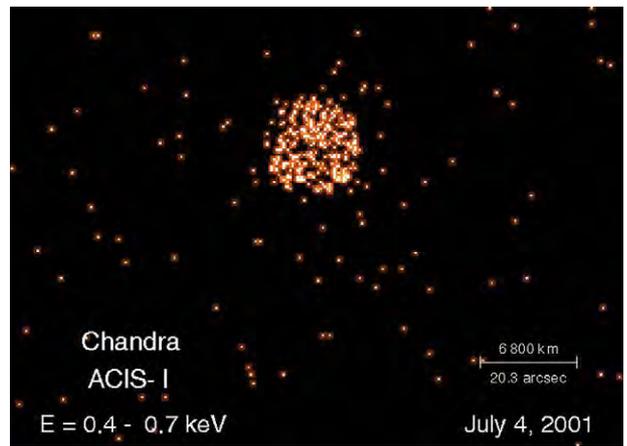
Mit Hilfe des Röntgen-Satelliten Chandra und UV-Beobachtungen ist es gelungen, intergalaktisches Gas mit Temperaturen von  $300000 \text{ K}$  bis  $5 \text{ Millionen K}$  nachzuweisen, das das Universum möglicherweise wie ein Netz durchzieht. In einem der Gas-Filamente scheinen unsere Milchstraße und die Andromeda-Galaxie eingebettet zu sein. Dieses Gas könnte ein Indikator für die bislang nicht lokalisierte Dunkle Materie sein. Beobachtungen der Quasars PKS2155-304 und H1821+643 haben verschiedene Teile des Gas-Systems enthüllt, das in Form von Absorptionslinien (in diesem Fall von Sauerstoff) Signaturen im Röntgen-Spektrum hinterlässt. Die Absorptionslinien geben auch Aufschluss über Dichte, Temperatur und Masse des absorbierenden Gases. Auf Grund seiner hohen Temperatur sendet das Gas aber auch selbst Emissionslinien im Röntgenbereich aus. Die Urknall-Theorie und Beobachtungen des frühen Universums ließen bereits den Verdacht aufkommen, dass dieses heiße Gas existiert. [Quelle: Chandra Digest Release 02-145]

## Veränderungen in Plutos Atmosphäre

Mit einem transportablen  $14''$ -Teleskop wurde im Norden Chiles am 19. Juli die Bedeckung des Sterns P126A durch den Planeten Pluto fotometrisch beobachtet (siehe interstellarum 22); von Interesse ist dabei die Ein- und Austrittsphase, bei der das Sternenlicht die Atmosphäre des Planeten durchläuft. Die Daten zeigen, dass sich Plutos Atmosphäre seit der letzten Bedeckung vor 14 Jahren erheblich verändert hat. Einerseits erfährt die Atmosphäre eine globale Abkühlung, während andere Daten anzeigen, dass die Oberfläche sich leicht erwärmt. Die Sternbedeckung von 1988 zeigte zum ersten Mal, dass Pluto eine dünne, ausgedehnte Atmosphäre aus Stickstoff mit Spuren von Methan und Kohlenmonoxid besitzt. Durch die Beobachtung, wie die Abschwächung des Sternlichtes mit der Zeit erfolgt, können Wissenschaftler die Dichte, den Druck und die Temperatur in der Atmosphäre des Objektes bestimmen. So wurde der abrupte Lichtabfall des Sterns während der Bedeckung 1988 entweder auf eine Smog-Schicht oder einen plötzlichen Abfall der Temperatur in der Atmosphäre zurückgeführt. Dieser Abfall wurde bei der jetzigen Bedeckung nicht mehr beobachtet, dafür hat sich Plutos Atmosphäre um  $10\text{--}30^\circ \text{C}$  abgekühlt. Die Wissenschaftler hoffen jetzt, dass die neuen Ergebnisse die NASA in ihren Plänen, im Jahr 2006 eine Sonde zu Pluto zu schicken, bestärken. [Quelle: Lowell Observatory]

## Mars glimmt im Röntgenlicht

Nach der Venus (siehe interstellarum 20) konnte nun auch bei Mars Röntgenstrahlung nachgewiesen werden. Es handelt sich allerdings auch dabei um von der Sonne »geliehene« Röntgenstrahlung. Wechselwirkungen mit dem energiereichen Anteil der Sonnenstrahlung, besonders in den oberen Schichten in mehr als 80km Höhe, lassen Mars im Röntgenlicht aufscheinen. Röntgenstrahlung wurde bei Mars auch in einem vom Rand bis zu drei Marsradien in den Weltraum hinausreichenden Bereich gefunden. Wegen der geringen Intensität ist eine Untersuchung nur eingeschränkt möglich. Es gibt jedoch eine nahe liegende Erklärung: Wasserstoff- und Sauerstoffatome, die aus der oberen Atmosphäre entweichen können, wechselwirken mit dem Sonnenwind. [Quelle: MPG PRI SP 10/2002 (75)]



## Portrait von hunderttausend und einer Galaxie

Eine Serie von Aufnahmen der Spiralgalaxie NGC 300, die am 2,2-Meter-Teleskop der Max-Planck-Gesellschaft auf La Silla (ESO) mit dem Wide-Field-Imager gemacht wurden, wurde zu einem Farbfoto kombiniert und steht allen Wissenschaftlern über das ESO Science Data Archive zur Verfügung. Das Konzept eines solchen »Virtuellen Astronomischen Observatoriums« wurde vor einigen Jahren eingeführt und das Datenarchiv z.B. bei der ESO enthält bereits 15 Terabyte an Daten. So werden ganz unterschiedliche Untersuchungen an dem Bild von NGC 300 durchgeführt. Mehr als 100 neue Cepheiden wurden gefunden und ihre Lichtkurven bestimmt. Da die chemische Elementzusammensetzung in den Sternen der Scheibe von NGC 300 stark variiert, kann auch die Abhängigkeit der Helligkeit eines Cepheiden von der chemischen Zusammensetzung studiert und so die Entfernung der Galaxie sehr genau bestimmt werden, was wiederum Auswirkungen auf die Kalibration der kosmischen Entfernungsskala hat. Da die einzelnen Bilder mit verschiedenen Breit- und Schmalbandfiltern vom UV- bis in den Infrarot-Bereich gemacht wurden, können auch OB-Assoziationen und HII-Regionen genau untersucht werden. Untersuchungen ganz anderer Art können an den nicht weniger als 100000 Hintergrundgalaxien aller Typen durchgeführt werden. Drei bekannte Quasare befinden sich im Gesichtsfeld, einige wechselwirkende Galaxien und einige Gruppen hochrot verschobener Galaxien, die möglicherweise entfernte Galaxienhaufen in der Entstehung darstellen. Aufgrund von Deformationen in den Abbildungen der Hintergrundgalaxien kann auch auf die Verteilung dunkler Materie im Universum geschlossen werden. Weitere Bilder mit dem Wide-Field-Imager sind unter [www.eso.org/outreach/gallery/astro/wfi/](http://www.eso.org/outreach/gallery/astro/wfi/) zu finden. [Quelle: ESO Press Photos 18a-h/02]



Farbfoto der Galaxie NGC 300, das mit dem Wide-Field-Imager am MPG/ESO 2,2m-Teleskop 1999 und 2000 gewonnen wurde. [Foto: ESO]

## Wasserfontänen von alterndem Stern

Es war bereits bekannt, dass in der Nähe von W43A, einem alten Stern, der wahrscheinlich kurz davor ist, einen Planetarischen Nebel zu formen, Gebiete existieren, in denen Wassermoleküle Radiostrahlung bei 22 GHz verstärken. Hochauflösende Radio-Beobachtungen mit dem VLBA zeigten jetzt, dass sich diese so genannten Maser-Gebiete in entgegengesetzte Richtungen mit einer Geschwindigkeit von 520000 km/h von dem Stern wegbewegen. Diese Jets sind wie ein Korkenzieher gekrümmt, so als ob das Objekt, von dem sie

ausgehen, langsam rotiert. Die Analyse der Jets aus Wassermolekülen zeigt, dass sie höchstens ein paar Jahrzehnte alt sind, und sobald der Stern zu einem Weißen Zwerg kollabiert, wird die von ihm ausgehende UV-Strahlung die Wassermoleküle zerstören. Theoretiker vermuten schon seit längerem, dass alte Sterne Jets produzieren, deren Material dazu beiträgt, die von der Kugelform abweichenden Strukturen der Planetarischen Nebel zu bilden; bis jetzt wurden solche Jets jedoch nie beobachtet. [Quelle: NRAO]





# Aktueller Sternhimmel

## Oktober/November 2002

### Sonne und Mond

Die **Sonne** läuft weiter in südlichen Richtungen. Am 31.10. verlässt sie die Jungfrau Richtung Waage, am 23.11. tritt sie ins Sternbild Skorpion ein. Die Sonnenscheindauer geht von 11 Stunden Anfang Oktober auf 8,5 Stunden Ende November zurück.

Am 5.10. ist eine günstige Gelegenheit, die sehr schmale **Mondsichel** am Morgenhimmel zu erhaschen, die nur 24 Stunden vom Neumond entfernt ist. In den Monaten Oktober und November kommt es nicht zu nahen Begegnungen mit Planeten und Deep-Sky-Objekten, dafür werden helle Sterne bedeckt:  $\kappa$  Gem am 1.10. um 1:25 MESZ,  $\sigma$  Sgr am 12.10. um 17:40 MESZ und  $\eta$  Leo am 27.11. um 3:35 MEZ. Da die Bedeckungszeiten je nach Beobachtungsort differieren, sollte man eine halbe Stunde vorher mit der Beobachtung beginnen.

Am 20.11. kommt es zu einer **Halbschattenfinsternis** des Mondes. Um 2:47 MEZ wird dieser zu 89% in den Halbschatten der Erde eingetaucht sein, während die gesamte Erscheinung von 2:47 bis 5:01 MEZ dauert. Nur zum Maximumzeitpunkt ist eine leichte Trübung des Mondnordrandes sichtbar.

#### Astronomische Ereignisse im Oktober/November 2002

13.10.		Merkur in größter westlicher Elongation
31.10.	13:00 MEZ	Venus in unterer Konjunktion
19.11.	5:00 MEZ	Maximum der Leoniden
20.11.	2:47 MEZ	Halbschattenfinsternis des Mondes

#### Mondphasen im Oktober/November 2002

Neumond	6.10.	4.11.
Erstes Viertel	13.10.	11.11.
Vollmond	21.10.	20.11.
Letztes Viertel	29.10.	27.11.

#### Deep-Sky-Fenster im Oktober/November 2002

Wochenende:	4./5.10.	11./12.10.	1./2.11.	8./9.11.	29./30.11.
von:	20:30 MESZ	21:30 MESZ	18:30 MEZ	20:00 MEZ	18:00 MEZ
bis:	5:30 MESZ	5:30 MESZ	5:00 MEZ	5:00 MEZ	5:30 MEZ

### Planeten

**Merkur** erlebt vom 7.–27. Oktober eine Morgensichtbarkeit, deren Maximum am 13.10. erreicht ist. Zu diesem Zeitpunkt ist der innerste Planet  $18^\circ$  von der Sonne entfernt, er geht um 5:55 MESZ auf, während die Sonne erst um 7:39 MESZ folgt. Merkur ist zu diesem Zeitpunkt  $7''$  groß und zu 50% beleuchtet.

**Venus** ist im Oktober unsichtbar. Am 31.10. steht sie in Unterer Konjunktion in Richtung Sonne und taucht ab Mitte November als strahlendes Gestirn am Morgenhimmel wieder auf. Die Aufgänge verfrühen sich sehr schnell von 6:12 MEZ am 10.11. auf 4:33 MEZ am 31.11. Wer nicht früh aufstehen will, sollte sich die ideale Möglichkeit einer Tagbeobachtung am Vormittag nicht entgehen lassen.

**Mars** kommt ab 10.10. wieder am Morgenhimmel zum Vorschein. Er steht zu diesem Datum nur  $2,5^\circ$  von Merkur entfernt, der als Aufsuchhilfe benutzt werden kann.

**Jupiter** ist Anfang Oktober noch am Morgenhimmel, im November bereits die komplette zweite Nachthälfte zu sehen. In der Nacht vom 28. auf den 29.11. kann man einen der seltenen dunklen Durchgänge von Mond Kallisto über die Jupiterscheibe miterleben.

**Saturn** ist zunächst in der zweiten Nachthälfte, ab Ende November auch die ganze Nacht zu beobachten.

**Uranus** und **Neptun** bleiben dagegen nur die ersten Abendstunden vorbehalten (Aufsuchkarten im letzten Heft), während **Pluto** bereits unbeobachtbar ist.

#### Gegenseitige Jupitermond-Erscheinungen (Zeiten in MEZ)

Datum	Erscheinung	Beginn	Maximum	Ende	Größe
28.10.	II B I	02:09:12	02:12:03	02:14:54	41%
4.11.	II B I	04:29:09	04:32:10	04:35:12	41%
11.11.	II B I	06:48:58	06:52:02	06:55:07	29%
13.11.	VI B II	00:06:24	00:09:30	00:12:36	16%
21.11.	II B I	22:18:32	22:21:28	22:24:25	15%
28.11.	II V I	22:34:20	22:36:22	22:38:25	28%

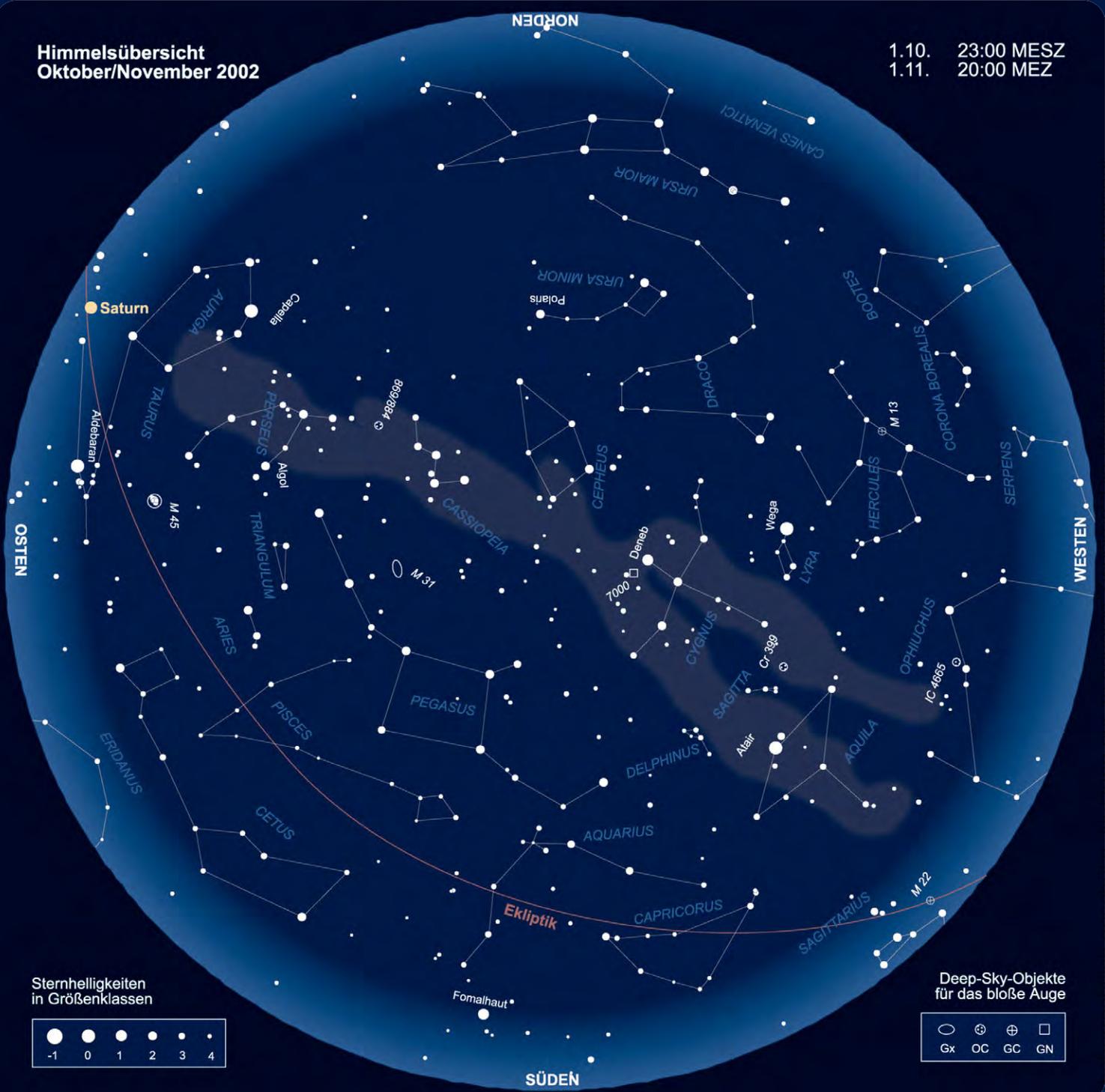
V=Verfinsternung, B=Bedeckung. Verfinsterungszeiten für Kernschatten.

### Deep-Sky

Oktober und November bieten mit Nachtlängen von über 10 Stunden wieder optimale Bedingungen für Deep-Sky-Beobachter, wenn das Wetter eine Ausnutzung ermöglicht. Deep-Sky-Beobachtungen sind bis 15.10. möglich, dann öffnet sich das Deep-Sky-Fenster vom 28.10. bis 13.11. und wieder ab 26.11.

Himmelsübersicht  
Oktober/November 2002

1.10. 23:00 MESZ  
1.11. 20:00 MEZ



Sternhelligkeiten  
in Größenklassen

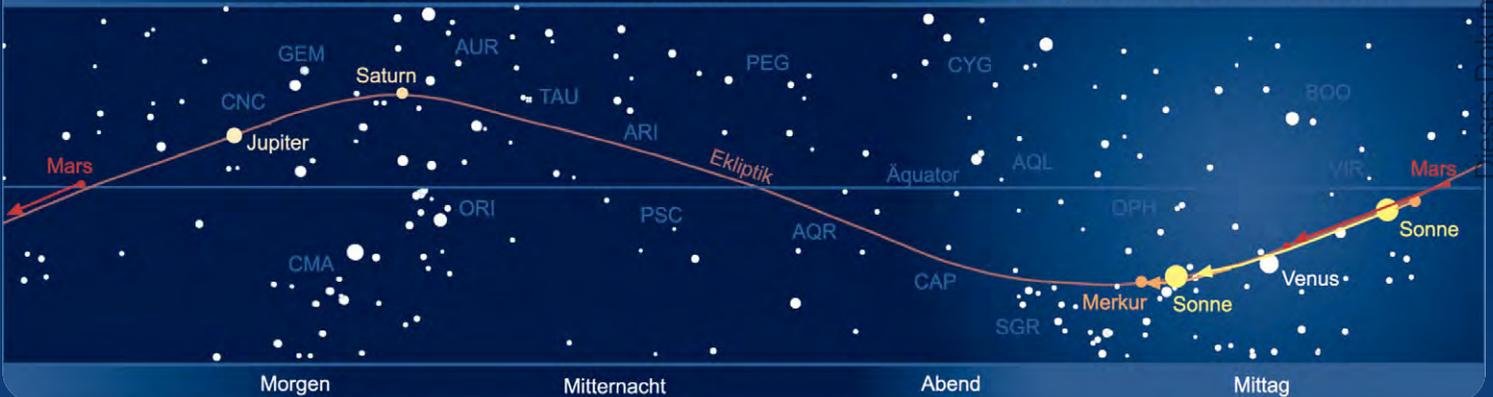


Deep-Sky-Objekte  
für das bloße Auge



Das Sonnensystem Oktober/November 2002

Planetenpositionen 1.10.2002 bis 30.11.2002



## Letzte Chance für die Leoniden

Seit einigen Jahren sind die Leoniden sehr aktiv, deshalb wird dieser Meteorstrom von der Wissenschaft intensiv untersucht. Als im Jahre 1998 weltweit statt des erwarteten Leonidenmaximums in der Nacht zuvor ein wahre Flut von Feuerkugeln beobachtet werden konnte, ahnte noch niemand, dass durch diese Beobachtungen die Modellrechnungen zur Entwicklung von Meteorströmen enorm verbessert werden konnten. Bereits für die Leoniden 1999 wurden Modellrechnungen von D. Asher und R. McNaught veröffentlicht, die das Maximum auf wenige Minuten genau voraussagten. Diese Rechnungen sagten auch im vergangenen Jahr das Doppelmaximum der Leoniden sehr genau vorher.

Schaut man sich die Vorhersagen für 2002 an, so fällt auf, dass wiederum zwei Maxima zu erwarten sind. Die Partikel dieser Maxima wurden jeweils in Sonnennähe während der Umläufe des Kometen 55P/Tempel-Tuttle von 1767 und 1866 freigesetzt, wobei auch Partikel von 1800 und 1833 zwischen diesen beiden Maxima erwartet werden. Bereits im vergangenen Jahr durchquerte die Erde zwei dieser Staubfahnen (»Dust Trails«) – der Peak von 1767 konnte über Amerika, der von 1866 über Australien und Asien beobachtet werden.

Vorläufige Modellrechnungen von Lyytinen, Van Flander und Nissinen zeigen drei Maxima für 2002:

Trail	Zeit am 19.11.	ZHR
7r (1767)	05:03 MEZ	3500
5r (1833)	07:36 MEZ	160
4r (1866)	11:40 MEZ	2600

Andere Berechnungen (P. Jenniskens, M. Langbroek) zeigen ähnliche Zeitpunkte und Werte.

Für Europa ist damit der erste (höhere) Peak am interessantesten. Der Vollmond, der in diesem Jahr die Beobachtungen massiv beeinflusst, steht zu diesem Zeitpunkt tief im Westen. Dadurch werden sicher eine Reihe schwächerer Meteore nicht beobachtbar sein. Da aber die Beobachtungen des letzten Jahres gezeigt haben, dass auch viele helle Meteore während des Maximums zu sehen sind, sollte es dem faszinierenden Schauspiel eines Meteorsturmes keinen Abbruch tun.

Leider sind die meteorologischen Bedingungen in Mitteleuropa Mitte November nicht besonders beobachterfreundlich. Wenn Petrus nicht zufällig ein Einsehen hat, dann muss mit



Abb. 3: Video-Summenbild eines Leoniden am 18. November 2001 um 17:20:33 UT, aufgenommen mit Videokamera und Restlichtverstärker in Dampier Downs, Australien. [Bild: ESA / André Knöfel]

längeren Expeditionen in wetterstabile Gegenden gerechnet werden. Um diese Jahreszeit sind die Bedingungen auf den Kanarischen Inseln am günstigsten. Auch im südlichen Spanien stehen die Chancen gut. Je weiter man nach Norden kommt, umso unsicherer sind die Bedingungen. Auch das Ausweichen nach Osten (z.B. Griechenland) nutzt nicht viel, da das Maximum dann bereits in die Morgendämmerung fällt.

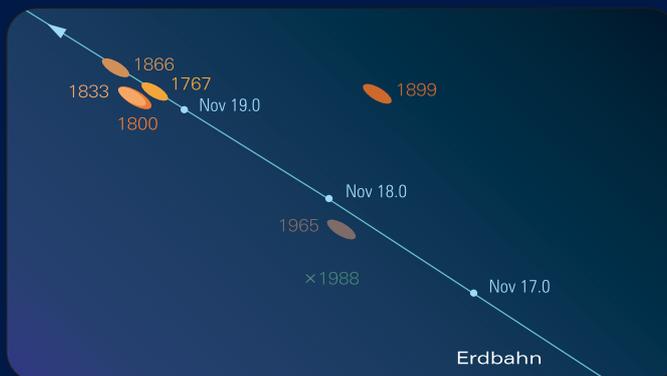


Abb. 1: Lage der Dust Trails der Leoniden im Jahre 2002. Nach Modellrechnungen von David Asher und Rob McNaught. Mit freundlicher Genehmigung von D. Asher, Armagh-Observatory U.K.



Abb. 2: Die zu erwartenden Aktivität (ZHR) der Leoniden am 19.11.2002 im ersten Peak (1767) nach vorläufigen Modellrechnungen von Lyytinen, Van Flander und Nissinen. Zeitangabe in Sonnenlänge.

Einige Gruppen von Beobachtern werden daher auf den Kanaren und in Spanien beobachten – einige Gruppen werden auch mobil quer durch Europa reisen um gute Bedingungen zu bekommen. Auch die Expedition der ESA wird wieder – wie bereits 1999 – in das Observatorium in der Sierra Nevada reisen um dort die Experimente und Beobachtungen fortzuführen, die bereits im letzten Jahr in Australien erfolgreich durchgeführt wurden.

Allerdings lohnt sich der Aufwand, denn nach den Modellrechnungen ist das der letzte Leoniden-Meteorstrom für die nächsten Jahrzehnte. Zwar wird im Jahre 2006 von D. Asher und R. McNaught ein weiterer Peak vorhergesagt, der ebenfalls wieder von Europa aus gut zu beobachten sein wird, allerdings ist man sich über die zu erwartenden Aktivität noch nicht einig.



Abb. 4: Videoaufnahme eines Meteorspektrums am 18. November 2001 um 18:15:04 UT, aufgenommen mit Videokamera, Restlichtverstärker und Gitter in Dampier Downs, Australien. [Bild: ESA / André Knöfel]

André Knöfel

Meteorströme *zusammengestellt von André Knöfel*

Strom	Aktivität	Maximum	Radiant	ZHR	max. sichtb.
Delta-Aurigiden (DAU)	5.9.–10.10.	8.9.	04 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> , +47°	6	3
Draconiden (GIA)	6.10.–10.10.	8.10.	10 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> , +54°	variabel	variabel
Epsilon-Geminiden (EGE)	14.10.–27.10.	18.10.	04 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> , +27°	2	1
Orioniden (ORI)	2.10.–7.11.	21.10.	03 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> , +16°	20	18
Südl. Tauriden (STA)	1.10.–25.11.	5.11.	02 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> , +13°	5	3
Nördl. Tauriden (NTA)	1.10.–25.11.	12.11.	02 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> , +22°	5	4
Leoniden (LEO)	14.11.–21.11.	17.11.	06 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> , +22°	Sturm?	Sturm?
Alpha-Monocerotiden (AMO)	15.11.–25.11.	21.11.	01 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> , +01°	variabel	variabel
Chi-Orioniden (XOR)	26.11.–15.12.	1.12.	03 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> , +23°	3	2
Monocerotiden (MON)	27.11.–17.12.	8.12.	04 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> , +08°	3	2

Kosmische Begegnungen *zusammengestellt von André Knöfel*Begegnungen von Kleinplaneten heller 11<sup>m</sup> mit Deep-Sky-Objekten:

Datum	Kleinplanet	Helligkeit	Abstand	Deep-Sky-Objekt	Helligkeit
16.10.	4 Vesta	8 <sup>m</sup> ,2	3' nördlich	M 95 (Gx)	10 <sup>m</sup> ,6
17.10.	4 Vesta	8 <sup>m</sup> ,2	20' südwestlich	M 96 (Gx)	10 <sup>m</sup> ,1
18.10.	4 Vesta	8 <sup>m</sup> ,2	15' südöstlich	M 96 (Gx)	10 <sup>m</sup> ,1

Mögliche, in Mitteleuropa beobachtbare Sternbedeckungen durch Kleinplaneten:

Datum	Zeit	Kleinplanet	Helligkeit	Dauer	Stern	Helligkeit	Abfall
2.10.	02:24,1 MESZ	241 Germania	12 <sup>m</sup> ,99	19,2s	TYC 1865-01967-1	11 <sup>m</sup> ,44	1 <sup>m</sup> ,8
3.10.	21:42,6 MESZ	25 Phocaea	11 <sup>m</sup> ,27	3,7s	TYC 0457-00098-1	9 <sup>m</sup> ,68	1 <sup>m</sup> ,8
24.10.	00:51,6 MESZ	1112 Polonia	14 <sup>m</sup> ,02	4,1s	TYC 1183-00030-1	10 <sup>m</sup> ,70	3 <sup>m</sup> ,4
25.10.	05:35,6 MESZ	407 Arachne	13 <sup>m</sup> ,83	7,0s	TYC 1926-00284-1	10 <sup>m</sup> ,78	3 <sup>m</sup> ,1
26.10.	05:31,8 MESZ	407 Arachne	13 <sup>m</sup> ,81	7,2s	TYC 1926-01282-1	12 <sup>m</sup> ,12	1 <sup>m</sup> ,9
26.10.	06:51,7 MESZ	886 Washingtonia	14 <sup>m</sup> ,30	7,5s	TYC 2471-00409-1	12 <sup>m</sup> ,38	2 <sup>m</sup> ,1
28.10.	01:08,0 MEZ	1200 Imperatrix	16 <sup>m</sup> ,36	7,3s	TYC 1349-00324-1	10 <sup>m</sup> ,97	5 <sup>m</sup> ,4
29.10.	05:42,0 MEZ	233 Asterope	12 <sup>m</sup> ,77	26,3s	TYC 1319-00673-1	11 <sup>m</sup> ,96	1 <sup>m</sup> ,2
31.10.	01:33,9 MEZ	82 Alkmene	12 <sup>m</sup> ,39	7,6s	TYC 1899-00260-1	12 <sup>m</sup> ,81	0 <sup>m</sup> ,6
3.11.	02:43,2 MEZ	731 Nephele	13 <sup>m</sup> ,16	8,7s	FK6 2288	5 <sup>m</sup> ,89	7 <sup>m</sup> ,3
3.11.	05:30,7 MEZ	680 Genoveva	16 <sup>m</sup> ,09	4,1s	HIP 49947	9 <sup>m</sup> ,13	7 <sup>m</sup> ,0
12.11.	03:44,7 MEZ	612 Veronika	17 <sup>m</sup> ,13	3,8s	TYC 4814-03182-1	12 <sup>m</sup> ,06	5 <sup>m</sup> ,1
13.11.	03:25,3 MEZ	78 Diana	12 <sup>m</sup> ,65	4,1s	CMC 604753	12 <sup>m</sup> ,03	1 <sup>m</sup> ,1
22.11.	23:08,4 MEZ	1208 Troilus	16 <sup>m</sup> ,26	5,7s	TYC 3358-02307-1	12 <sup>m</sup> ,94	3 <sup>m</sup> ,4
26.11.	03:27,6 MEZ	2357 Phereclos	15 <sup>m</sup> ,96	5,9s	TYC 1273-00006-1	10 <sup>m</sup> ,63	5 <sup>m</sup> ,3
30.11.	22:28,5 MEZ	301 Bavaria	15 <sup>m</sup> ,11	7,9s	TYC 4669-00528-1	11 <sup>m</sup> ,41	3 <sup>m</sup> ,7

Weitere Informationen und kurzfristige Vorhersagen:

[sorny.vse.cz/~ludek/mp/2002/](http://sorny.vse.cz/~ludek/mp/2002/) sowie [astro1.physik.uni-siegen.de/uastro/occul/](http://astro1.physik.uni-siegen.de/uastro/occul/)

Ein kleiner Strom, die **Dracoiden**, ist Anfang Oktober aktiv. In den Jahren 1933 und 1946 traten Raten von über 1000 Meteoren pro Stunde auf, im Jahre 1998 immerhin 700 pro Stunde. Niemand kann derzeit vorhersagen, ob der Strom in diesem Jahr wieder erhöhte Raten aufweist – das macht aber die Beobachtung spannend, zumal der Mond die Beobachtungen nicht stört. Die Draconiden-Meteore bewegen sich sehr langsam und lassen sich dadurch gut von anderen Meteorströmen und dem sporadischen Hintergrund unterscheiden.

Alle weiteren aktiven Ströme im Oktober, wie die **Epsilon-Geminiden** und **Orioniden** werden durch den Vollmond am 21.10. stark beeinflusst, so dass man deutlich weniger Meteore sehen wird als in der Tabelle angegeben.

Anfang November sind die beiden **Tauridenkomplexe** aktiv – aber es tritt kein scharfes Maximum auf und die Raten sind gering. Allerdings ist der Tauridenkomplex für die von Zeit zu Zeit hellen Feuerkugeln bekannt. Auch die Sichtbarkeitsbedingungen der **Leoniden** Mitte November werden durch den Vollmond stark eingeschränkt – da aber Raten von weit über 1000 Meteoren/Stunde im Maximum erwartet werden, lohnt sich eine Beobachtung auf jeden Fall.

André Knöfel

## Hinweis

## Weitere aktuelle

## Rubriken in diesem Heft:

- »Sonne aktuell« S. 34
- »Jupiter aktuell« S. 36
- »Kometenseite« S. 38
- »Veränder. aktuell« S. 49

# Besser ausgestattet als Galileo Galilei

## KAUFHAUSFERNROHRE IN DER PRAXIS (5)

von Frank Möller

Neben dem klassischen Fotoapparat besitzen viele Menschen inzwischen auch Videokameras, Webcams oder digitale Fotoapparate. Da liegt die Frage nahe, ob man diese Geräte an das Fernrohr anschließen kann, um Astrofotos zu machen. Man sollte diesbezüglich nicht zu hohe Erwartungen haben. Das Gesamturteil lautet nämlich, dass die Möglichkeiten an Kaufhausfernrohren eher beschränkt sind. Ganz ausgeschlossen ist die Astrofotografie jedoch nicht. Folgend wird zunächst beschrieben, auf welche Weise Kameras an Fernrohren üblicherweise verwendet werden, um dann zu zeigen, was einzelne Arten von Kameras am Kaufhausfernrohr leisten können.

### Astrofotografie mit Kaufhausfernrohren

Technisch lassen sich drei Wege unterscheiden, Kameras in Verbindung mit einem Fernrohr einzusetzen. Die einfachste Variante ist die sog. Huckepack-Fotografie. Sie wird auch als Piggyback-Fotografie bezeichnet (von engl. pick-a-back = huckepack). Dabei wird der Fotoapparat mit seinem eigenen Objektiv separat auf das Teleskop montiert. Das Fernrohr dient also nur zur Führung des Fotoapparats bei langen Belichtungszeiten. Die Kamera muss nicht unbedingt auf das Fernrohr selbst gesetzt werden, sondern kann beispielsweise statt des Gegengewichts an der parallaktischen Montierung befestigt werden. Auch auf diese Weise steht die Kamera immer parallel zur Richtung des Fernrohrs. Mit der Huckepack-Fotografie lassen sich also Sternfelder fotografieren.

Wird eine Kamera ohne eigenes Objektiv anstelle eines Okulars im Brennpunkt des Fernrohrobjektivs angebracht, so spricht man von der Fokalfotografie. Der Bildausschnitt (man spricht auch vom Bildfeld) hängt bei diesem Verfahren allein von der Brennweite des Fernrohrobjektivs und vom Filmformat bzw. der Größe des Sensors der Kamera ab.

Als dritte Variante gibt es die sog. Okularprojektion. Dabei wird die Kamera ohne eigenes Objektiv hinter das Fernrohrokular gesetzt. Zwar geht auf diese Weise Lichtstärke verloren, doch lassen sich durch den Austausch der Okulare bzw. durch unterschiedliche Entfernungen zwischen Okular und Kamera an einem Fernrohr unterschiedliche Bildfelder realisieren.



Abb. 1: Bei der Piggyback-Fotografie wird die Kamera mit Objektiv auf der Gegengewichtsstange der Montierung oder huckepack auf dem Teleskop angebracht. [Foto: Jürgen Balz]

### Konventionelle Fotografie mit dem Fotoapparat

Weil die Kauf- und Versandhausfernrohre äußerst leicht gebaut sind, können sie am Rohrende keine Spiegelreflexkamera halten. Bei allem Wohlwollen gegenüber diesen einfachen Fernrohren: Astrofotografie durch das Rohr, also die Fokalfotografie und die Okularprojektion funktionieren nicht. Zwar kommt es ab und zu vor, dass Kaufhausfernrohre sogar mit Anschlussstücken für Fotoapparate geliefert werden, doch darf man nicht enttäuscht sein, wenn

damit keine akzeptablen Aufnahmen gelingen wollen. Kameraadapter am Kaufhausfernrohr sind unseriös.

Etwas anders sieht es mit der Huckepack-Fotografie aus. Diesbezüglich sollte man dem Kaufhausfernrohr immer eine Chance geben, sofern es eine äquatoriale Montierung besitzt. Denn nur mit ihr ist die Nachführung der Kamera über eine längere Belichtungszeit halbwegs durchzuführen.

Für die Huckepack-Fotografie eignen sich an der Kleinbildkamera praktisch alle Objektiv vom Fischauge bis zum 135mm

Teleobjektiv. Für längere Brennweiten sind die Kauf- und Versandhausfernrohre allerdings zu leicht gebaut. Am Anfang wird jeder selbst mit Blenden, Belichtungszeiten und verschiedenen Filmempfindlichkeiten experimentieren müssen. So leuchtend wie die in Zeitschriften oder Büchern abgebildeten Sternfeldaufnahmen werden die eigenen Ergebnisse jedoch nicht ausfallen. Das liegt auch daran, dass fortgeschrittene Amateurastronomen ihre Filme vor der Aufnahme in eigens dafür gebauten Druckbehältern bestimmten Gasen aussetzen. Dadurch wird die Filmempfindlichkeit erheblich gesteigert. Man bezeichnet dieses Verfahren als Gashypersensibilisierung.

Da alle Belichtungen mindestens einige Minuten dauern, muss der Fotoapparat – wie bereits angedeutet – der Bewegung der Sterne über den Himmel nachgeführt werden. Geschieht dies nicht, erscheinen die Sterne auf dem Foto nicht als Punkte, sondern als dünne Streifen. Hier macht die Montierung des Fotoapparats auf das Teleskop also Sinn, weil das Fernrohr als Leitrohr zur Nachführung der Kamera genutzt werden kann. Dazu stellt man einen Stern im Fernrohr ein und lässt ihn während der Belichtung des Films nicht aus dem Bildfeld wandern. Um die Qualität der Aufnahme nicht zu gefährden, darf man das Fernrohrbild dabei bestenfalls zehn Sekunden aus den Augen lassen. Bei einer Belichtungszeit von zwanzig oder dreißig Minuten bedeutet dies eine erhebliche Geduldsübung! Die Entfernungseinstellung des Fotoapparats wird übrigens auf »unendlich« eingestellt.

Einige Ergebnisse und Erfahrungen mit der Piggyback-Fotografie an einem Kaufhausfernrohr lassen sich in dem Artikel von Elke und Rainer Mannoff nachlesen [1]. Um eine möglichst präzise Nachführung zu erreichen, verwenden die Autoren als Zusatzausstattung ein beleuchtetes Fadenkreuzokular. Auch Rolf Limbach hat mit Kaufhausfernrohren fotografiert und zeigt die erstaunlichen Ergebnisse auf seiner Homepage [2].

Ein Ärgernis der heutigen Fotoapparate muss noch erwähnt werden, und zwar geht es dabei um die leidigen Batterien. Seit über zwanzig Jahren werden Kameraverschlüsse elektronisch gesteuert. Ein bei der Langzeitaufnahme geöffneter Verschluss verbraucht Strom, so dass die Batterie besonders in kalten Nächten schnell verbraucht ist. Das äußert sich dann darin, dass der Kameraverschluss sich plötzlich von selbst schließt. Man sollte also Ersatzbatterien dabei haben, um in so einem Fall von vorn anfangen zu können. Für die



Abb. 2: Gegenüberstellung von Bildern, die mit herkömmlichem Film und Webcam an kleinen Kaufhausteleskopen gewonnen wurden. a) Halbmond mit Film, 114/900-Newton, Okularprojektion bei 45 $\times$ . Thorsten Güths. b) Halbmond mit Webcam, 114/900-Newton, Okularprojektion, Mosaik aus mehreren Aufnahmen. Stefan Salamon.

Astrofotografie nimmt man am besten eine alte, rein mechanische Kamera, bei der man den Drahtauslöser einfach festschraubt. Damit wird es niemals Probleme geben.

### Webcam am Kaufhausfernrohr

Schon seit vielen Jahren verwenden auch Amateurastronomen an ihren Fernrohren sog. CCD-Kameras (CCD = Charge Coupled Device). Bei diesem Verfahren wird das Bild von einem lichtempfindlichen integrierten Schaltkreis (Mikrochip) aufgenommen und als Computergrafik in einen Personal Computer übertragen. Da die CCD-Kameras stark gekühlt werden müssen, um hinreichend lichtempfindlich zu sein, sind sie von Größe und Gewicht eher noch schwerer als eine Spiegelreflexkamera. Somit ist auch diese Art der Bildgewinnung mit Kaufhausfernrohren praktisch nicht möglich. Auch würden die Kosten für eine CCD-Kamera (jenseits von 1000 Euro) in keinem Verhältnis zum Billigfernrohr stehen. Hier sind erst in den kommenden Jahren technische Fortentwicklungen und Preisrückgänge zu erwarten.

Nun liegt der Gedanke nahe, statt eines teuren Spezialgeräts einfach eine Webkamera zu nehmen. Diese gibt es als Computerezubehör für inzwischen unter 50 Euro. Webcams arbeiten vorwiegend mit CMOS-Sensoren (steht für: Complemen-

tary Metal Oxide Semiconductor). Leider sind sie derzeit weder übermäßig lichtempfindlich, noch bieten sie für Astroatnahmen ausreichend lange Belichtungszeiten. Besonders Galaxien und Gasnebel können sie nicht sehen. Wenn das so einfach wäre, würden die speziell für Fernrohre zugeschnittenen elektronischen Kameras nicht so aufwendig gebaut und entsprechend teuer sein. Die Grenzhelligkeit der 10. Größenklasse (10<sup>m</sup>), die Bernd Loibl [3] am 100/1000mm-Refraktor für eine Webkamera festgestellt hat, kann hier nicht bestätigt werden. Der Grund dafür liegt sehr wahrscheinlich nicht in unterschiedlichen Kameramodellen, sondern in der verwendeten Software. Sie muss es dem Nutzer ermöglichen, die Automatik abzuschalten und sämtliche Steuerungsparameter der Kamera von Hand einzustellen. Die mit der Kamera gelieferte Software kann das nicht in jedem Fall.

Mit einer sozusagen handgesteuerten Webcam lassen sich Doppelsterne trennen oder Aufnahmen von Planeten machen. In jedem Fall wird man mit Web-Kameras Bilder vom Mond mit Kratern, Gebirgen und vielen Details festhalten können. Wer einen Objektiv-Sonnenfilter besitzt, kann auch die Sonnenoberfläche mit ggf. vorhandenen Sonnenflecken fotografieren. Eindrucksvoll ist es, mit der Webcam zu filmen, weil man so zeigen kann, wie sich ein Beobachtungsobjekt durch die Erddrehung aus dem Bildfeld des Fernrohrs



Abb. 3: So eine schöne Mondaufnahme mit viel Detail gelingt nur bei entsprechender Technikbeherrschung und Erfahrung. Webcam am 200/800-Newton. Stefan Salamon.



Abb. 4: Der Orionnebel mit modifizierter ToUCam Pro SC an einem 76/700mm-Newton bei f/5,7. Kombination unterschiedlich lang belichteter Aufnahmen mit 9×5min, 12×2min und 178×10s. Foto: Oliver Römer.

davonmacht. Auch wird eventuelle Luftunruhe besonders bei Mondaufnahmen deutlich zu sehen sein.

Um eine Web-Kamera an das Fernrohr anschließen zu können, muss ihr Objektiv entfernt werden. Der lichtempfindliche Mikrochip muss nämlich ohne irgendwelche Zwischenoptik direkt in den Brennpunktbereich des Fernrohrobjektivs geführt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Spiegelteleskop oder ein Linsenfernrohr handelt. Bei manchen Kameramodellen lässt sich die mitgelieferte Objektivlinse einfach herausdrehen. In solchen Fällen ist der Anschluss an das Fernrohr zwar mit etwas Bastelarbeit für einen Fernrohradapter verbunden, doch wird die Kamera selbst in keiner Weise verändert. Bei anderen Fabrikaten ist das Objektiv gegen ein Herausschrauben gesichert. Solche Kameras müssen zunächst mit etwas Mühe auseinandergebaut werden. Die Abschraubung kann z.B. aus einem Vorsprung bestehen, der aus dem Kunst-

stoffring der Objektivfassung herausragt. Wenn man ihn mit einem scharfen Messer entfernt, kann das Objektiv in Zukunft jederzeit heraus- und wieder hineingeschraubt werden. Ohne an der Kamera also wirklich etwas zerstört zu haben, lässt sie sich nunmehr in Sekundenschnelle von der Webcam auf dem Schreibtisch zum Sensor am Fernrohr verwandeln.

Sollte man innerhalb der Kamera ein kleines Glasplättchen finden, handelt es sich um ein Infrarotfilter. Dieser hat die Aufgabe, bestimmte unerwünschte Bildfehler zu verhindern, die bei der Nutzung der Kamera eventuell auftreten können. Man kann diesen Filter getrost weglassen. Allerdings sollte man nie an Plättchen werkeln, die unmittelbar am Bildsensor liegen. Die Gefahr, die Kamera zu zerstören, ist zu groß!

### Digitale Fotoapparate und Videokameras

Digitale Fotoapparate gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungen und Preislagen. Insofern fällt ein klares Urteil schwer. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die derzeitigen Digitalkameras noch zu wenig lichtempfindlich sind, um für die Astrofotografie geeignet zu sein. Langzeitbelichtungen lassen sie nicht zu. Man kann froh sein, wenn es einem durch Bedienungsstricks gelingt, Belichtungszeiten zu erreichen, die über wenige Sekunden hinausgehen. Dann allerdings wird man mit dem sog. Farbrauschen bestraft, d.h. auf dem Bild sind viele bunte Sterne zu sehen, die gar keine sind. Für die Hukkepack-Fotografie scheiden digitale Fotoapparate also aus.

Digitale Fotografie ist am ehesten noch am Rohrende möglich. Hier kommen lichtstarke Objekte, wie die Sonne oder der Mond in Frage. Ganz wie bei der herkömmlichen Fotografie besteht an den Kaufhausfernrohren jedoch das Problem der mangelnden Stabilität, denn eine gute Digitalkamera ist nicht immer ein Leichtgewicht. Hinzu kommt ein gewichtiger Mangel vieler digitaler Fotoapparate: Sie sind keine Systemkameras, d.h. das Objektiv lässt sich nicht ohne weiteres abnehmen, so dass sie nicht an Balgengeräte, Mikroskope usw. angebracht werden können, also auch nicht im Brennpunkt eines Fernrohrs.

Auch Videokameras lassen bezüglich der Astrofotografie sehr zu wünschen übrig. Sie sind nicht ausreichend lichtempfindlich, ihre Optiken sind meist fest eingebaut, und sie sind für ein Kaufhausfernrohr zu schwer. Es gibt Fernrohr-Freaks, die mit Videokamera-Chips von Elektronik-Versandhäusern experimentieren und diese an einen analogen Videorecorder anschließen. Die besten Bilder übertragen sie dann per »Framegrabber-Karte« in ihren Computer, um aus der Überlagerung von bis zu hundert Einzelbildern halbwegs brauchbare Astrobilder zu gewinnen. Videotechnik ist also etwas für Spezis.

#### Literatur:

- [1] Mannoff, E. und R.: Mit dem Kaufhausfernrohr ins australische Outback, SuW 3/1998, 282
- [2] [home.t-online.de/home/rolf.limbach/homepage.htm](http://home.t-online.de/home/rolf.limbach/homepage.htm)
- [3] Loibl, B.: Die Webcam als digitale Astrokamera, SuW 2/2001, 166

### Hinweis

Dieser Text ist ein teilweiser Vorabdruck aus dem Buch »Besser ausgestattet als Galileo Galilei – Was Kaufhausfernrohre in der Praxis leisten«, erschienen bei Libri Books-on-demand (ISBN 3-8311-3012-4) für 10,80 €.



## Astronomie mit dem Fernglas:

# Der Nordamerikanebel

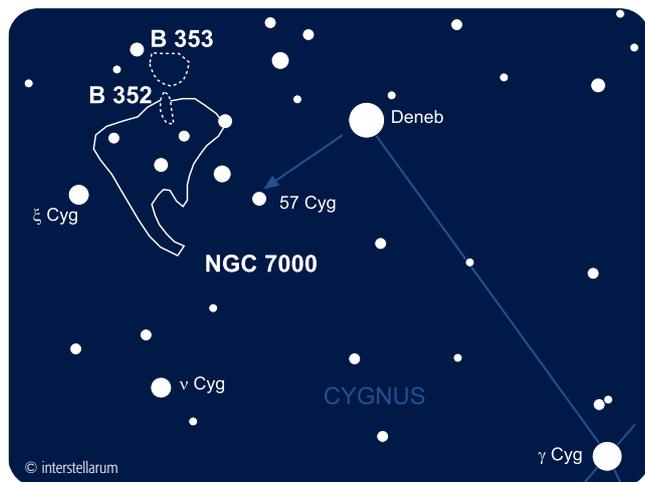
von Rainer Töpler

**W**as? Der Nordamerikanebel mit einem simplen Fernglas? Und einen Filter haben Sie auch nicht? Keine Chance? Schauen mer mal!

Wenn Sie versuchen den berühmten NGC 7000 mit dem Fernglas zu suchen, lassen Sie sich auf eines der schönsten astronomischen Abenteuer ein. Denn seine ganze Umgebung ist wahrhaft grandios und an Strukturreichtum kaum noch zu überbieten. Deswegen sollten Sie auch unbedingt mit Hilfe einer guten Karte in diesen Himmelsregionen navigieren, sonst könnten Sie leicht die Übersicht verlieren.

Zum Beobachten warten Sie, bis der Schwan dem Horizontdunst entkommen ist und hoch oben im Zenit durch die Milchstraße schwebt. Suchen Sie sich also unbedingt eine Möglichkeit auf dem Rücken liegend zu schauen, sonst machen Nackenkrämpfe das schöne Erlebnis zum Krampf.

Jetzt geht es los beim Schwanzstern des Schwanes, bei Deneb. Tasten Sie sich mit der Karte 3° nach Südwesten vor, bis zum Stern 57. Dieser scheint zwar ein wenig von Nebel umgeben, dies hat aber nichts mit dem benachbarten Pelikanebel zu tun, für



Name	Typ	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe
NGC 7000	GN	20 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	+44° 20'	-	120'



Zeichnung von Rainer Töpler mit einem 8x32-Fernglas.

diesen brauchen Sie ein Großfernglas, am besten mit Nebelfilter. Aber direkt westlich und südwestlich fällt ein geschwungenes Nebelband auf. Vergleichen Sie es mit ihrer Karte. Jawohl, hier erstreckt sich die »Ostküste« des Nordamerikanebels. Wie kann das sein, dass man diese so deutlich erkennen kann? Nun, dies liegt weniger an den leuchtenden Gasmassen als an dem vorgelagerten Dunkelnebel, der die westlich liegenden Sternfelder hier abrupt abschneidet. Das gleiche passiert an der »Pazifikküste«. Der Helligkeitsabbruch dort fällt fast noch deutlicher aus. Der einzige wirkliche Nebelbereich, den wir so mit dem Fernglas ohne Filter erspähen können, liegt in »Mexiko« und »Mittelamerika«. Wenn wir genau hinschauen, sehen wir, dass hier der Nebel verschwommener und nicht so grieselig aussieht, wie in den angrenzenden Bereichen, der Hinweis auf echte Gasnebel.

Es ist absolut lohnend, sich noch weiter durch dieses wunderbare Himmelsareal treiben zu lassen. Helle und dunkle Schwaden winden sich umeinander, die Kontraste reichen von deutlich bis kaum wahrnehmbar. Versuchen Sie doch auch die Dunkelnebel Barnard 353 und 352 im Nordteil von NGC 7000 auszumachen. Die nebenstehende Zeichnung verdeutlicht, was man schon mit einem 8x32-Fernglas unter einem 5<sup>m</sup>,7-Himmel alles erleben kann.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Einsteigeraktion 2002: Jupiter/Hantelnebel M 27

*Rudolf Prinz, rudolf.prinz@web.de* • Aufgenommen am 30.1.2002 mit einem Newton 150/1200mm (TAL2M), afokal am 6,3mm Plössl-Okular mit einer Digitalkamera Canon PS10, die Äquivalenzbrennweite betrug 51400mm. Acht Bilder wurden mit Giotto addiert und das Summenbild mit Adobe Photodeluxe in Kontrast und Schärfe nur leicht verstärkt. Etwas nordwestlich vom GRF ist der Mondschatten von Io zu sehen. Io selber ist gerade dabei, sich vom Jupiterscheibchen zu lösen (der helle Punkt rechts am Planetenrand). Auch Kallisto beendet gerade seinen Durchgang und zeigt sich als schwache kleine Beule am rechten Rand ein ganzes Stück südlich von Io.



*Andy Bender, skywatcher@nikocity.de* • Jupiter mit C11 CI700 und Logitech Quickcam VC vom 8.12.2001 im Abstand von 30 Minuten. Das Bild entstand durch Bearbeitung mit Giotto aus einer 2-Minuten-Sequenz.



*Dieter Ege, Dieter.Ege@t-online.de* • Anbei das Ergebnis meiner ersten Versuche mit einer Philips ToUcam an einem Meade LX 200 12", erstellt am 11.3.2002 um 1:09 Uhr.



*Stefan Salamon, salst@chello.at* • Aufnahme mit einem 120/1000mm-Refraktor von Skywatcher bei sehr schlechtem Seeing, zwei Stück 2x-Barlowlinsen und Webcam Vesta Pro; 15 Einzelaufnahmen mit Giotto aufaddiert, keine weitere Nachbearbeitung. Datum unbekannt.



*Bernhard Müller, BernhardRMueller@aol.com* • Zwei Jupiteraufnahmen mit 8"-Teleskop und einer WebCam; 35 Bilder, dabei wurden unscharfe aussortiert, die verbliebenen mit der Giotto-Software aufeinandergelegt und hinsichtlich Schärfe und Kontrast bearbeitet. In aller Regel benutze ich Bandpassfilter, mit dem Gauß'schen Algorithmus. Bei der Kontrastbearbeitung benutze ich die Gamma-Korrektur mit der Standardeinstellung.



*Stefan Heutz, stheutz@tiscalinet.de* • Jupiter am 18.2.2002. Aufnahmeinstrument C 8 in Okularprojektion (10mm LV-Okular) mit DV-Camcorder. Ca. 250 Bilder wurden mit Giotto addiert und geschärft. Das Seeing war während der Aufnahme leider nur mäßig.



*Andy Bender, skywatcher@nikocity.de* • Aufnahme mit C11 f/7,0 (Giant Easy Guider) auf einer CI700 und Elitechrome 200. Zwei 20min-Bilder mit RegiStar überlagert und mit Corel Draw etwas kontrastverstärkt.

*Thomas Paul* • 10"-Newton f/4,8 ohne Filter, 10min belichtet auf Konica bei 3200ASA in Hohenwart (Nordschwarzwald) im Oktober 1996, aufgenommen mit einer Olympus OM-1.



### Einsteigeraktion 2002

Unsere Bildaktion für Einsteiger wird in der nächsten Ausgabe abgeschlossen. Rechtzeitig zu Weihnachten erfolgt dann die Bekanntgabe der Gewinner der Verlosung, Hauptpreis ist eine CD mit der neuen Beobachter-Software Eye & Telescope im Wert von 69,- €. Zusätzlich werden 3 Freibos für 2003 verlost. Wir danken allen Einsendern für Ihre Mitarbeit!

Auch 2003 wird es wieder eine Einsteigeraktion geben, Details dazu werden wir in der Februarausgabe bekannt geben.



# Feuerkugeln über China

## ZUR HELLIGKEITSSCHÄTZUNG VON METEOREN

von Bernd Gährken

Während des Leonidensturms im November 2001 waren die deutschen Meteorbeobachter mit zwei Gruppen in der Mandschurei vertreten. In beiden Teams haben sich mehrere Mitglieder auf die rein visuelle Schätzung von Anzahl und Helligkeit der Sternschnuppen konzentriert. Beim Vergleich der ermittelten Feuerkugelhelligkeiten zeigten sich erstaunliche Diskrepanzen. Die Anzahl der Feuerkugeln schwankte um den Faktor 10. Die gesichteten Maximalhelligkeiten lagen um mehr als 5<sup>m</sup> auseinander.

**D**ies ist eigentlich nicht verwunderlich. Kaum ein Beobachter kann von sich behaupten, Erfahrung bei der Feuerkugelhelligkeitsschätzung zu besitzen. In den Bereichen jenseits von -5<sup>m</sup> fehlt dem Auge zudem jedes Bezugssystem. Das hellste in der Maximumnacht sichtbare Vergleichsobjekt war der -2<sup>m</sup>,4 helle Jupiter. Zudem treffen die Feuerkugeln das dunkeladaptierte Auge stets unvorbereitet. Angaben wie »Vollmondhelligkeit« und »Halbmondhelligkeit« sind daher ebenfalls mit Vorsicht zu betrachten. Man sollte auch den Stress bedenken, unter dem viele ungeübte Beobachter stehen. Oft wird in der Aufregung einfach vergessen, dass die Magnituden-Skala nicht linear ist. Da wird schon mal ein Bolide, der zwei- bis dreimal so hell ist wie ein -5<sup>m</sup> Meteor, zunächst auf  $2 \times -5^m = -10^m$  geschätzt und dann nach einigem Nachdenken auf den immer noch falschen Wert von -8<sup>m</sup> korrigiert.

Um eine bessere Aussage über Helligkeit und Anzahl der am 18.11.2001 in China gesichteten Feuerkugeln machen zu können, wird daher eine vom visuellen Beobachter unabhängige, objektive Datenbasis benötigt. Ideal geeignet sind Videokameras. Bei einer Belichtungszeit von 1/25 Sekunde kann man die Feuerkugeln direkt mit den Helligkeiten der gleichzeitig aufgezeichneten Sterne abgleichen. Doch leider haben die meisten Videokameras ein relativ kleines Gesichtsfeld, so dass sich nur schwer repräsentative Ergebnisse erzielen lassen. Einen weiteren Ansatzpunkt bieten Fisheyaufnahmen auf konventionellem Film. Am Beobachtungsort in Lindian wurde ein 28mm-Weitwinkelobjektiv zusammen mit einem Fisheyvorsatz eingesetzt. Das Gesichtsfeld dieser Konstruktion lag bei etwa 120°. Wegen der starken Verzeichnung musste das Objektiv so weit abgeblendet werden, dass trotz des verwendeten 1000ASA-Films nur Schnuppen mit mehr als -5<sup>m</sup> sicher registriert werden konnten. Die Belichtungszeit der Fotos lag bei ca. 4 Minuten. Da sich die Sternhelligkeiten über die gesamte Belichtungszeit addieren, kann man sie nicht mit dem kurzen Feuerkugelblitz vergleichen. Man muss daher zu einem Trick greifen und zu Eichzwecken eine »künstliche« Sternschnuppe mit genau definierter Helligkeit simulieren.

Dazu wird die Venus mit der gleichen Optik und dem gleichen Film fotografiert und dabei die Kamera mit der Winkelgeschwindigkeit eines Leonidenmeteors »verschoben«. Die so gewonnene Aufnahme kann jedoch nicht direkt als Vergleichsgrundlage genutzt werden. Das liegt daran, dass die Winkelgeschwindigkeit der Leoniden je nach Horizonthöhe und Radiantenabstand deut-

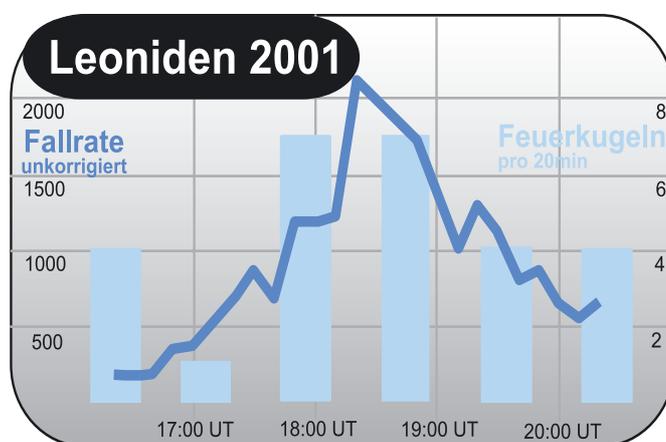


Abb. 1: Die individuelle unkorrigierte Meteor-Fallrate (HR) nach einer Zählung von Florian Zschage im Vergleich mit der Anzahl der fotografierten Feuerkugeln. Das in der mandschurischen Stadt Lindian ermittelte Maximum der Feuerkugeln fällt mit dem Gesamtmaximum zusammen. Um ca. 17:00 UT brach die Feuerkugelaktivität kurzzeitig ein, um sich nach einer halbstündigen Pause rasch zu erholen. Dies wurde so auch von einigen visuellen Beobachtern registriert.

lichen Schwankungen unterworfen ist. Eine schnelle Feuerkugel führt bei gleicher Helligkeit zu einer geringeren Filmschwärzung als eine Schnuppe, die nur langsam über den Himmel zieht. Auf der Homepage der International Meteor Organisation ([www.imo.net](http://www.imo.net)) gibt es Formeln und Tabellen, mit deren Hilfe man für jede Feuerkugel einen individuellen Helligkeitskorrekturfaktor ermitteln kann. Die Horizonthöhe und der Radiantenabstand muss für jeden Meteor einzeln errechnet und ausgemessen werden. Dies geschieht, indem man Ort und Fallzeit in ein Planetariumsprogramm eingibt und anhand des Sternenhintergrundes die Koordinaten bestimmt. Ein Problem ergibt sich dadurch, dass sich Höhe und Radiantenabstand während des Falls ändern und somit

### Surftipp

Homepage des Autors: [www.astrode.de/leo2001.g.htm](http://www.astrode.de/leo2001.g.htm)

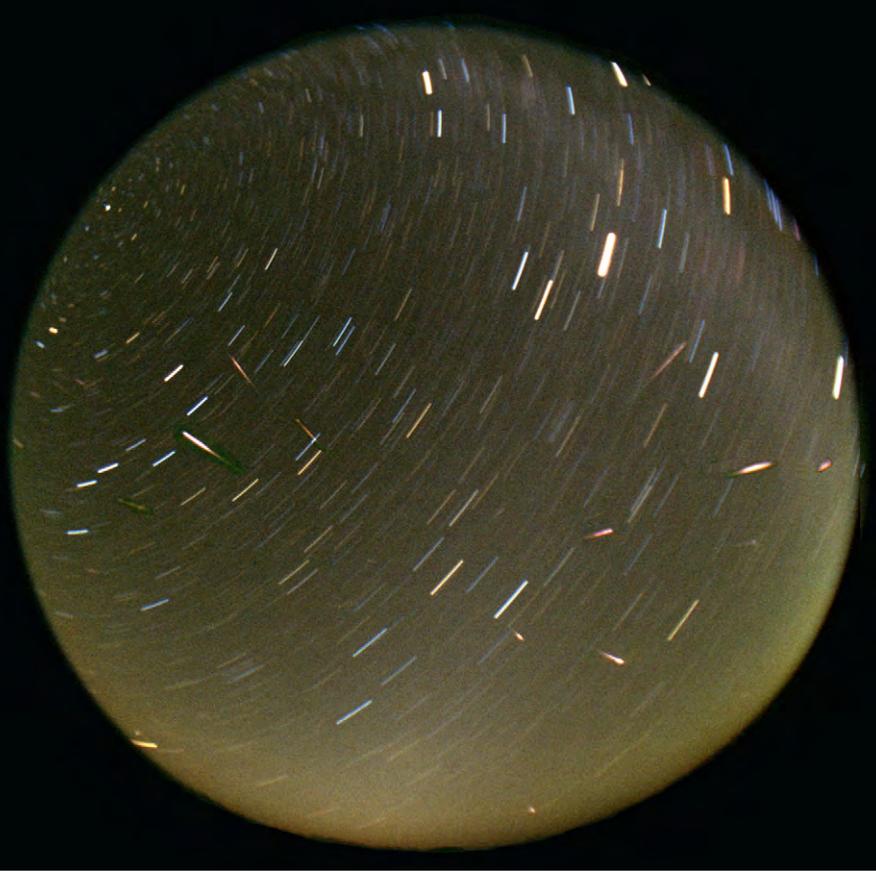


Abb. 2a, b: Leoniden-Feuerkugeln über China. Digitale Komposite aus mehreren Aufnahmen mit 28mm-Objektiv und Fisheye-Vorsatz, Blende  $f/4$ , belichtet auf E200. Bildautor Bernd Gährken.

auch die Winkelgeschwindigkeit nicht konstant ist. Der Einfachheit halber wurde jeweils die Stelle ausgemessen, an der die Leuchtspur auf dem Film am hellsten gewesen ist. Dieser Punkt liegt in den meisten Fällen im letzten Drittel der Strichspur. Da sich die Leonidenfeuerkugeln in einem Höhenbereich zwischen 120km und 90km bewegen, wurde für die Berechnungen pauschal ein Bodenabstand von 100 km angenommen.

Eine Auflistung der fotografierten Feuerkugeln gibt die Tabelle. Der hellste Bolide wurde um 17:58 UT gesichtet und erreichte etwa  $-11^m$ . Bei der Auswertung der Aufnahmen wurde das Gesichtsfeld wegen der extremen Randverzerrung auf die zentralen  $100^\circ$  beschränkt. Das Gesichtsfeld des menschlichen Auges ist jedoch etwa zweimal so groß. Um einen Eindruck von der Gesamtzahl der Feuerkugeln zu erhalten, muss man daher die Werte aus der Tabelle in etwa verdoppeln. Weil die Kamera durch Filmtransport, Filmwechsel, Pausen und Dämmerung nicht ständig im Einsatz gewesen ist, wäre zusätzlich ein Zuschlag von etwa 20% zu berücksichtigen.

Da einige Annahmen in die Berechnungen eingeflossen sind, stellt sich die Frage, inwieweit die errechneten Werte von der Realität abweichen können. Die Rechensystematik, Messungenauigkeiten, Unklarheiten bei den Fallzeiten der Meteore, Filmeffekte, denkbare Fehleinschätzungen bei der Venusextinktion und ein ungenaues Verreißen der Optik bei der Vergleichsaufnahme sind zu berücksichtigen. Jeder dieser Faktoren könnte unter ungünstigen Umständen eine Abweichung von 10 bis 20 Prozent verursacht haben. Es ist allerdings zu bedenken, dass sich die Fehler nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit in einer Richtung addieren, sich jedoch mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit zumindest teilweise aufheben.

Die in der Astronomie gebräuchliche Magnituden-Skala ist nicht linear, sondern logarithmisch mit der Basis 2,5. Eine Helligkeitsabweichung von  $\pm 1^m$  erstreckt sich daher über einen Schwankungsbereich von  $-60$  bis  $+150$  Prozent. Ein Fehler von mehr als  $\pm 1$  Magnitude dürfte eine seltene Ausnahme sein! Bei einer Grundgesamtheit von 29 ausgemessenen Schnuppen mitteln sich zudem die oberen und unteren Ausreißer heraus, so dass wohl insgesamt die Helligkeitsverteilung recht gut wiedergegeben wird. Es ist interessant, die Resultate mit den Ergebnissen versierter visueller Beobachter zu vergleichen. Die Experten sahen die Feuerkugeln im Mittel etwa  $2^m$  schwächer, während einige Videoaufnahmen eher die Fotomessungen bestätigten. Dies könnte jedoch auch an einer erhöhten Infrarotempfindlichkeit der CCD-Chips gelegen haben. Die Vielzahl der unterschiedlichen Werte verdeutlicht, wie schnell sich bei der Feuerkugelschätzung systematische Fehler einschleichen können und wie sehr in diesem Bereich noch Forschungsbedarf besteht. Schade, dass Meteorstürme so selten sind und die Leoniden nur etwa alle 33 Jahre Sturmstärke erreichen.

### Anzahl und Helligkeit der am 18.10.2001 fotografierten Feuerkugeln\*

Helligkeit	Anzahl**	
$-9^m,0$ bis $-12^m$	1	*) zwischen 15:20 und 20:20 UT in Lindian, China
$-8^m,0$ bis $-8^m,9$	2	**) Die Feuerkugelnanzahl ist zu klein, um aus der Helligkeitsverteilung einen exakten Populationsindex ermitteln zu können. Ein Wert zwischen 1,5 und 2 ist jedoch naheliegend. Das heißt, dass sich mit jeder Magnitude die Schnuppenzahl fast verdoppelt, ein Resultat, das auch durch visuelle Beobachtungen bestätigt werden konnte.
$-7^m,0$ bis $-7^m,9$	3	
$-6^m,0$ bis $-6^m,9$	6	
$-5^m,0$ bis $-5^m,9$	11	
Messgrenze*** bis $-4^m,9$	6	***) die Messgrenze schwankt je nach Höhe und Radiantenabstand des Meteors





## Schroeters Mondlandschaften:

### Gassendi

von Ronald Stoyan

**Mondalter: 10–11d, 24d**

Die schöne Wallebene Gassendi gilt als die Perle des Mare Humorum, der runden Lavaebene auf der Westseite des Mondes. Das große Krateroval von 110km Durchmesser (unterschiedliche Quellen geben auch Werte von 88–95km an) liegt am Nordrand des Mare und ragt weit in dessen Ebene hinein. Seine scharfe, wie mit einem Falz gezeichnete Wand erreicht auf der Nordseite Höhen bis zu 2750m über dem Kraterinneren, während der Südwand nur bis 150m kommt und an zwei Stellen sogar unterbrochen ist. Hier ist Lava aus dem Mare Humorum in den nördlichen Krater teil eingedrungen und hat ihn überschwemmt. Beeindruckend ist die Lage des 33km-Kraters Gassendi A:

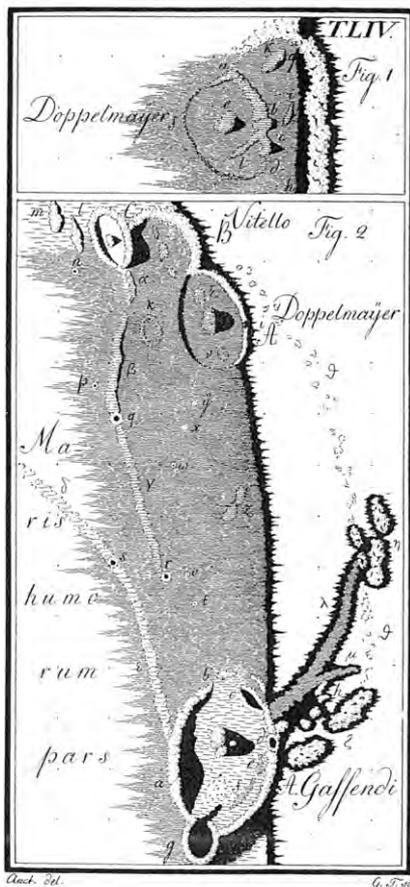


Abb 1.: Aus einer Zeichnungstafel von Johann Hieronymus Schroeters »Selenotopographischen Fragmenten«

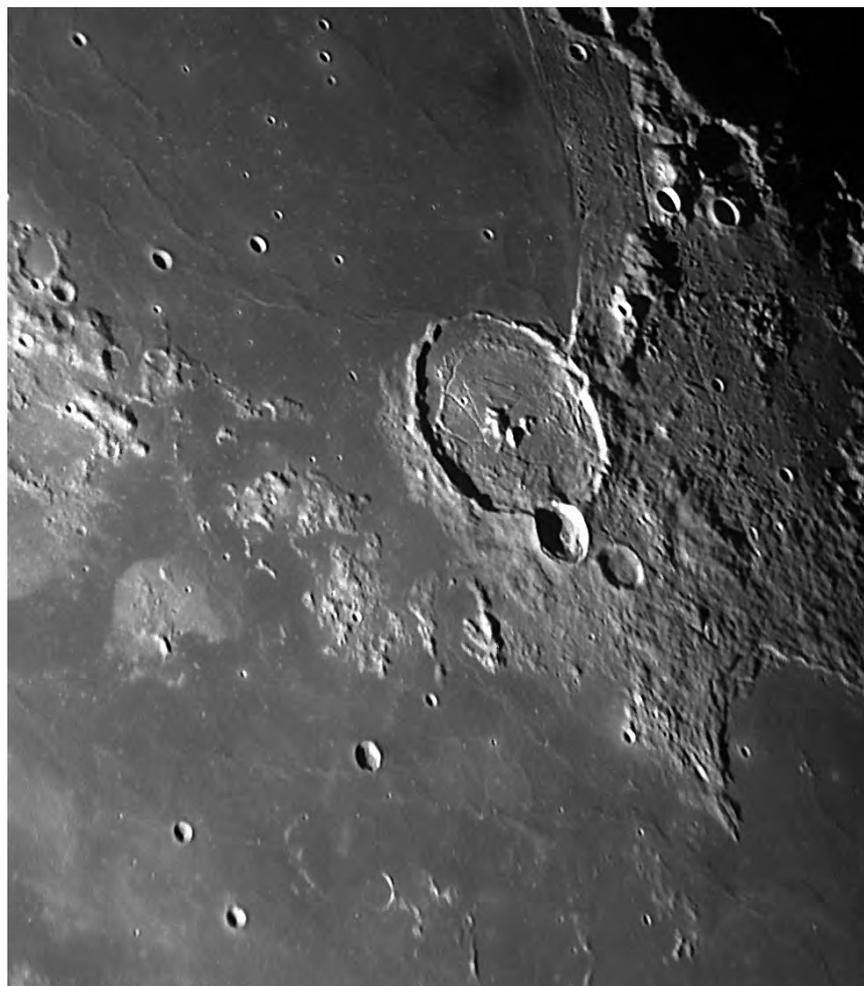


Abb. 2: Gassendi. CCD-Aufnahme, 12"-Schiefspiegler, 22m effektive Brennweite (Okularprojektion), GG610 Filter, AM13 CCD-Kamera. Bernd Flach-Wilken.

Wie ein Diamant auf einem Ring sitzt der kleinere Nebenkrater auf dem Nordwall der größeren Hauptebene.

Ein großartig detailreiches Ziel für Amateurbeobachter ist Gassendi aber vor allem aufgrund seines bewegten Inneren. Ein dreigipflig ausgeformter Zentralberg erhebt sich 1200m über einer von zahllosen Hügeln und Bergen bedeckten Fläche. Eine Herausforderung für Beobachter mit Geräten bis 4" Öffnung ist das komplizierte Rillensystem auf dem Kratergrund. Die auffälligste Grabenformation beginnt im Süden des Kraters, läuft nach einem abrupten 60°-Knick auf die Zentralberge zu und endet nach einigen Windungen am Rand von Gassendi A.

Schroeter beobachtete und zeichnete diese Szenerie vor über 200 Jahren mit

einem 150/3000mm-Achromaten bei 221facher Vergrößerung: »Dagegen fand ich im Gassend dessen ganze südliche, über den Centralbergen befindliche Fläche hügelähnlich ungleich erhaben (...).« Verschiedenste Beleuchtungen dieses verworrenen Kleindetails zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten beschäftigten den Lilienthaler Amtmann. Schließlich kam der Pionier der Selenographie zu dem Schluss, »dass einige Verschiedenheit der Höhe der Sonne über dem Horizont einer mehrmals beobachteten Gegend unmöglich alle dergleichen zufällig abwechselnde Erscheinungen verursachen könne, sondern dass diese vornehmlich aus einem dortigen atmosphärischen Wechsel mit erklärt werden müssen.«



# Sonnenfotografie mit Diafilm

## ERFAHRUNGEN AUS DER PRAXIS

von Siegfried Bergthal

In den einschlägigen Astronomiezeitschriften finden sich in unregelmäßigen Abständen immer wieder Testberichte über Filme für die Astrofotografie. Diese Tests beziehen sich jedoch meist auf die Deep-Sky-Fotografie. Für die Fotografie der Sonne werden an einen Film jedoch andere Anforderungen gestellt.

Nicht die Empfindlichkeit oder der Schwarzschildexponent stehen hier im Vordergrund, sondern der Kontrast. Und hier hat sich für die Weißlichtfotografie der (inzwischen nicht mehr produzierte) Agfa-Ortho und für die H-alpha-Fotografie der TP2415 so etabliert, dass andere Filme kaum eingesetzt werden. Bei diesen Schwarzweißfilmen ist dann aber die Arbeit in der Dunkelkammer angesagt.

### Filme und Filter

Diesen Weg wollte ich nicht gehen. Daher habe ich mit einigen Diafilmen exper-

imentiert. Ich verwende deshalb Diafilme, weil die Kontrolle des Ergebnisses einfacher ist als mit Negativen. Vorneweg muss aber noch gesagt werden, dass der Einsatz von Farbfiltern hier wenig Sinn macht. Ein Orangefilter GG570 brachte keine nennenswerte Kontrastverbesserung. Einen besseren Kontrast erhielt ich mit dem VG6, einem leichten Grünfilter. Der Gesamtanblick des Sonnenbildes wirkt aber so ungewohnt und unästhetisch, dass ich letztlich auf den Einsatz von Farbfiltern ganz verzichtet habe. Dies bedeutet aber, dass bei meinem Halbapochromat ein AS100/1000 bei ca. 9m Brennweite Schluss ist, da sich dann an den Sonnenflecken ein

Blausaum und damit Unschärfen störend bemerkbar machen.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass der Fuji Velvia sowohl für die Sonne im Weißlicht als auch für die H-alpha-Fotografie recht gut geeignet ist. Für das Weißlicht eignet sich der Kodak Elitechrome 100 ebenfalls sehr gut.

### Entwicklung und Belichtung

Ursprünglich ließ ich von den Dias in verschiedenen Labors Abzüge erstellen. Versuche mit einem Fachlabor brachten keine nennenswerten Verbesserungen. Da die Sonne im Weißlicht mit einem Sonnenzenitprisma nach Lille fotografiert wird, mussten im Labor seitenverkehrte Abzüge erstellt werden. Dies hat meistens recht gut und ohne Aufpreis funktioniert. Es bleibt aber nach wie vor bei einem Kontrastverlust, wenn man die Dias mit den Abzügen vergleicht. Zudem waren die Ergebnisse nicht reproduzierbar. Zwei Abzüge von verschiedenen Labors sahen manchmal völlig unterschiedlich aus.

Für die Weißlichtfotografie muss die Belichtungszeit experimentell ermittelt und dann peinlich genau eingehalten werden. Unterschiedliche Belichtungszeiten führen schnell zu Farbverschiebungen, wie sie in



Abb. 1: Sonne im Weißlicht am 24.9.2000 um 9:45 Uhr MEZ Brennweite 2100mm; 100/1000-Refraktor mit Graufilter 1000x und Herschelkeil. Belichtungszeit 1/1000s auf Kodak Elitechrome 100. Inset: Sonne im Weißlicht am 24.9.2000 um 10:05 Uhr MEZ, Brennweite 8500mm; 100/1000-Refraktor mit Graufilter 64x und Herschelkeil. Belichtungszeit 1/1000s auf Kodak Elitechrome 100.

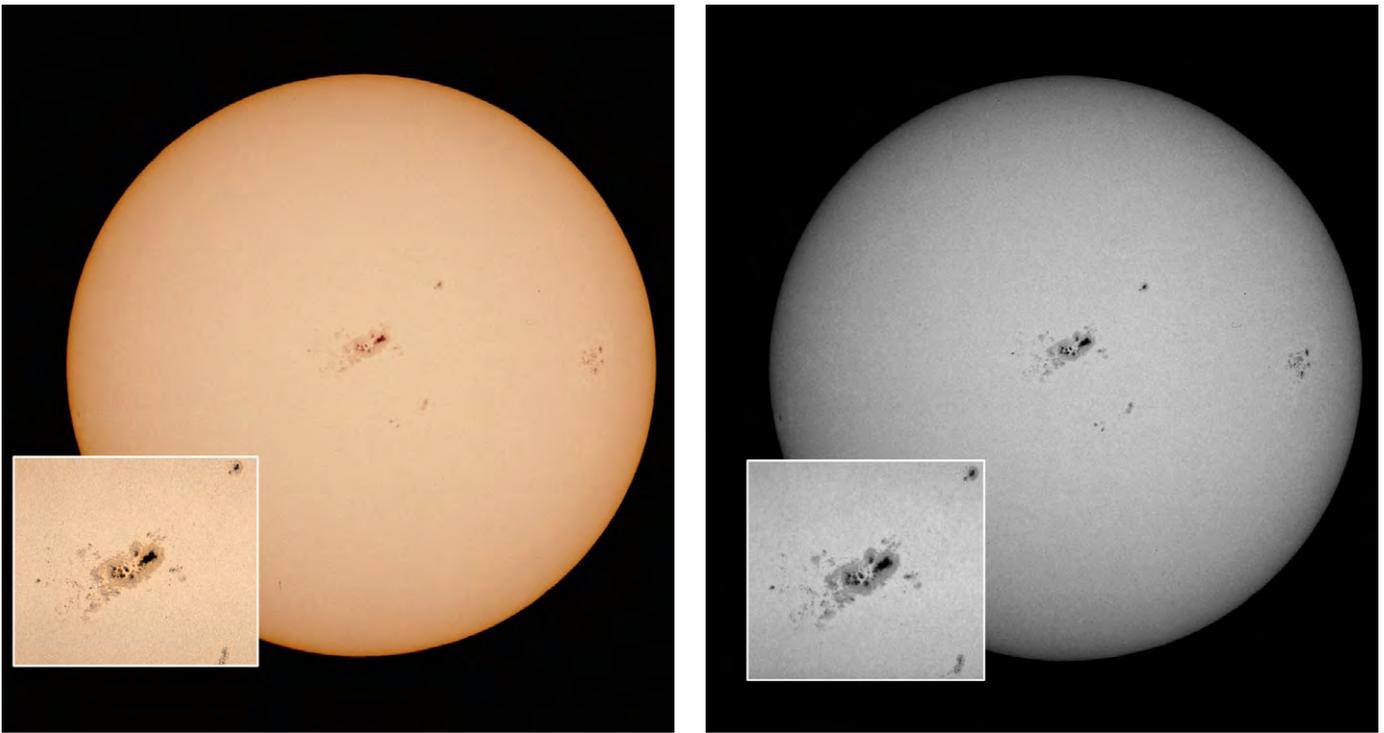


Abb. 2,3: Bearbeitungsschritte an Abb. 1. Näheres im Text.

Abb. 1 deutlich gesehen werden können. Bei falscher Belichtungszeit driftet der Fuji Velvia ins Grüne.

Bei der H-alpha-Fotografie muss ebenfalls sehr genau auf die Belichtungszeit geachtet werden. Wird zu kurz belichtet, so sind die Protuberanzen dunkelrot und der Kontrast ist gegenüber dem schwarzen Hintergrund sehr schwach; bei zu langer Belichtungszeit wird der Hintergrund zu hell und die Protuberanzen ertrinken darin.

### Die digitale Verarbeitung

Inzwischen wende ich ein kombiniertes analoges/digitales Verfahren an. Dabei gehe ich wie folgt vor:

Die Sonne wird in klassischer Weise auf Diafilm belichtet. Dabei werden Serienaufnahmen gemacht.

- **Weißlicht:** Mit Herschelkeil und den verschiedenen Graufiltern wird versucht eine Belichtungszeit  $< 1/250s$  zu erreichen.
- **H-alpha-Licht:** mit einem 15nm-Filter werden Belichtungszeiten zwischen  $1/250s$  und  $1/60s$  eingestellt.

Nach der Entwicklung der Dias werden diese von mir auf deren Qualität hin untersucht.

Die guten Dias werden von Kodak gescannt und auf CD gebrannt. Kodak bietet mit der »Professional-CD« einen Servi-

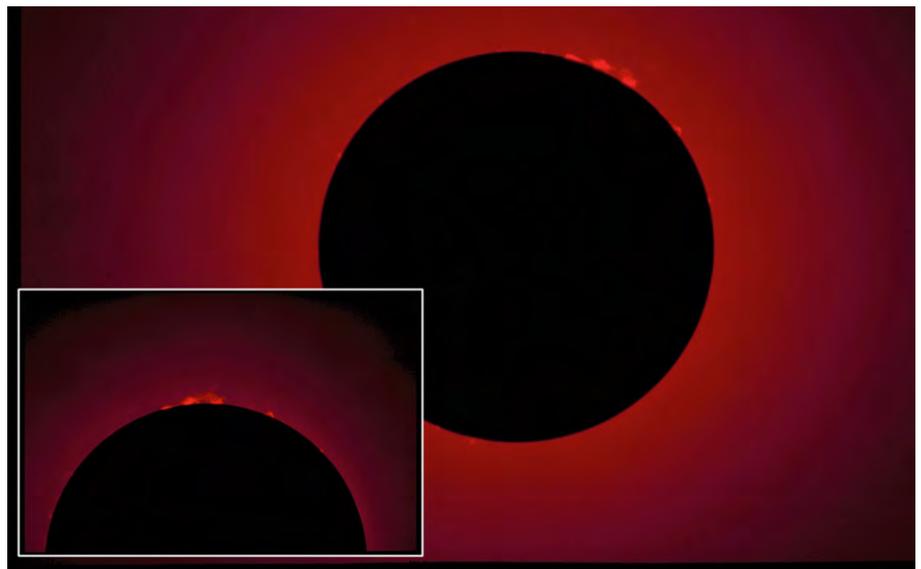


Abb. 4: Sonne im H-alpha-Licht am 12. 8.2000 um 12:15 Uhr MEZ, Brennweite 1700mm, Belichtungszeit  $1/125s$  auf Fuji Velvia. Inset: Sonne im H-alpha-Licht am 12.8.2000 um 12:15 Uhr MEZ, Brennweite 3400mm, Belichtungszeit  $1/60s$  auf Fuji Velvia.

ce an, die Dias zum Stückpreis von 0,50 Euro zu scannen. Die Auflösung ist sehr gut, wenn sie auch nicht an das Korn des Films heranreicht. Einziger Nachteil ist zur Zeit die Wartezeit von ca. 14 Tagen. Scanner wie sie heute üblicherweise in Kaufhäusern angeboten werden, sind für das Scannen von Dias nicht geeignet. Auch jene nicht, die einen Durchlichtaufsatz für Dias mitliefern. Gute Dia-Scanner sind leider teuer. Anschließend werden die ge-

scannten Dias von mir mit Photoshop bearbeitet und für einen Digi-Print ins Fotolabor geschickt. Für digitale Abzüge sind die meisten Labors noch auf die Größe  $20 \times 30cm$  beschränkt. Dies wird sich aber in der nächsten Zeit ändern.

### Die Resultate

Abb. 1 zeigt nun das Ergebnis der von Kodak gelieferten Scans.



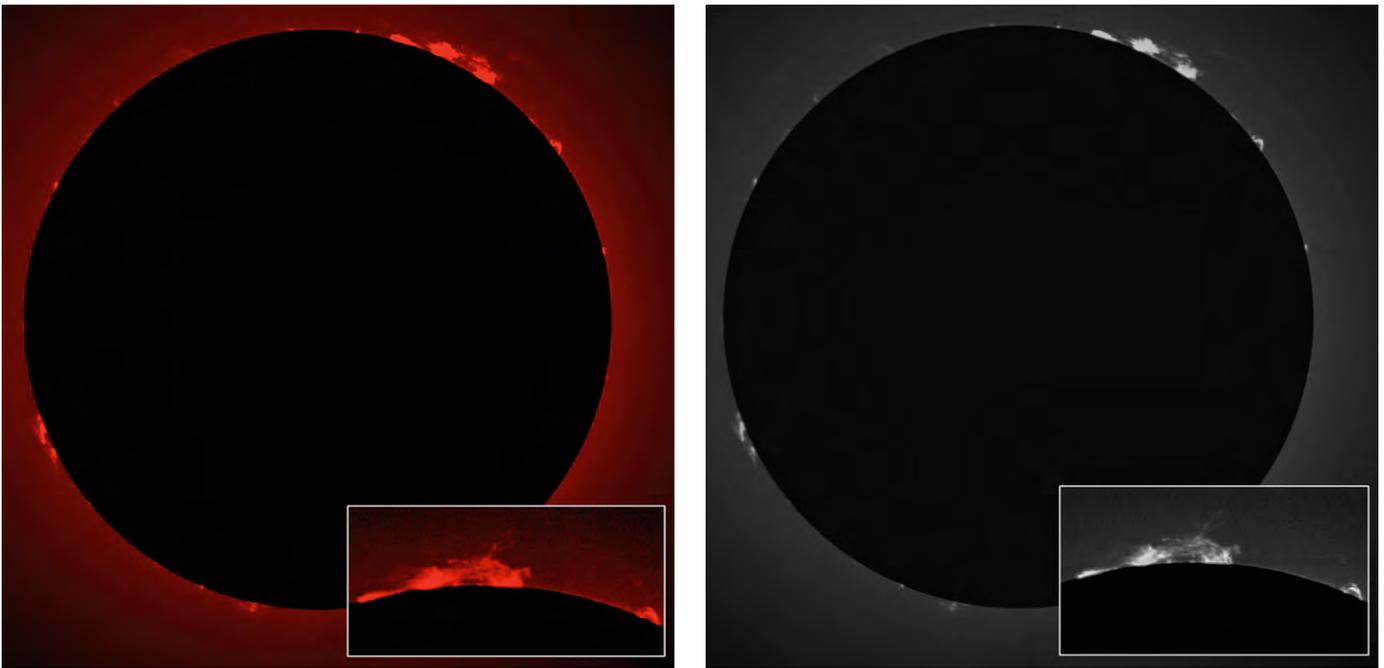


Abb. 5, 6: Bearbeitungsschritte an Abb. 4, analog zu Abb. 2 und Abb. 3.

Abb. 2 zeigt die wesentlichen Vorteile der digitalen Bildbearbeitung: Durch das Beschneiden der Bilder wird das Wesentliche hervorgehoben (weniger schwarze Fläche). Das Inset wurde vergrößert dargestellt und zeigt mehr Details. Zu sehen ist die Anpassung der Farbe des Insets. Für einen normalen Abzug vom Dia wäre dieses Bild unbrauchbar. Durch die Farbanpassung und Schärfung kann es als gelungenes Foto gezeigt werden. Leichte Kontrastverstärkung und Anpassung des Tonwertes wurden vorgenommen.

Abb. 3 zeigt das Bild, umgewandelt in ein Graustufenbild. Die Randverdunklung und die Granulation tritt nun noch deutlicher hervor. Zum besseren Erkennen hat ein s/w-Bild noch nichts an Aktualität verloren. Meines Erachtens ist ein SW-Bild oft

die bessere Wahl im Vergleich zu einem Falschfarbenbild.

Die Abbildungen 4, 5 und 6 zeigen nochmals das Gleiche für die Sonnenaufnahmen im H-alpha-Licht.

### Ausblick: CCD- und Digitalkameras

Die CCD-Kameras für Astronomie sind für die Fotografie der Sonne wenig geeignet. Mir ist auch nur ein Amateurastronom bekannt, der mit einer CCD-Kamera Sonnenfotos macht, und dies in sehr guter Qualität. Allein das Einstellen einer Protuberanz auf dem kleinen Chip ist eine Geschichte für sich...

Und wie sieht es mit den Digicams aus? Der Markt für digitale Kameras ist recht dynamisch. Es vergeht kaum eine Woche

in der nicht eine neue Kamera erscheint. Waren vor einem Jahr noch zwei Megapixel Standard, sind es heute schon 5 Megapixel. Und die ersten 6-Megapixel-Kameras sind schon im Rahmen des Erschwinglichen. Über die Vor- und Nachteile der Kameras erscheinen fast monatlich Testberichte in den einschlägigen Fotomagazinen, so dass hier auf eine Diskussion verzichtet werden kann. Ein Artikel zur Sonnenfotografie mit Digitalkameras ist in interstellarum 21 zu finden.

### Surftipp

**Homepage des Autors**  
[www.astro-siggi.de](http://www.astro-siggi.de)



## Sonne aktuell:

*zusammengestellt von Manfred Holl*

Nach einem kleinen Zwischenhoch im April mit einer durchschnittlichen Monatsrelativzahl von 120,4 steigerte sich die Sonnenaktivität im Mai noch einmal geringfügig auf 120,8, um danach im Juni fast schon dramatisch auf 88,5 abzufallen.

Am 1. Mai lag die Relativzahl nach Wolf bei 102,0, bis zum 5. stieg sie konstant auf 172,0 an, um danach wieder zurück zu gehen und mit 74,0 am 15. ein deutliches Minimum zu erreichen. Danach zog die Fleckentätigkeit wieder an und erreichte mit 128,0 am 24. ein zweites monatliches Maximum. Nun blieb sie dann auf nur leicht geringerer Höhe hängen, um den Monat mit 120,0 am 31. zu beschließen.

Bei der Betrachtung der Verteilung der Fleckengruppen nach Hemisphären war zunächst, wie schon Ende April, wieder ein leichter Überschuss des Nordens festzustellen, der aber nur bis zum 2. anhielt, danach zeigte sich der Süden bis zum 18. aktiver. Am 19. ging dann das Wechselspiel weiter und die Stafette ging an den Norden zurück, was sich dann abermals am 30. Mai änderte. Insgesamt gesehen war die durchschnittliche Aktivität der Südhalbkugel der Sonne mit einer mittleren Relativzahl von 65,9

höher als die der Nordhalbkugel mit 54,9. Das liegt aber nicht nur daran, dass der Süden an 18, der Norden aber nur an 13 Tagen aktiver war. Die täglichen Relativzahlen der Nordhalbkugel waren den ganzen Monat hindurch zweistellig (am 14. sogar einstellig, bedingt durch die Verwendung eines Korrekturfaktors bei der Ermittlung der Tageswerte), die des Südens aber am 5., und 10.–12. auch dreistellig. Mit anderen Worten: Die Sonnenaktivität auf der Südhalbkugel war mehr als deutlich höher (mehr Gruppen, höhere Waldmeierklassen) als auf der Nordhalbkugel.

Der Juni stand dann ganz im Zeichen einer abflauenden Sonnenaktivität. Der Monat begann noch mit einem Anstieg der täglichen Relativzahl von 124,0 am 1. auf 150,0 am 4., womit dann aber auch schon das Maximum des Monats erreicht wurde. Anschließend ging es nur noch bergab: Das Minimum des Monats wurde am 13. mit einer Relativzahl von 55,0 erreicht. Fortan dümpelte sie nur noch träge vor sich hin.

Auch setzte sich der Fleckenüberschuss auf der Südhalbkugel bis zum 16. fort. In den folgenden vier Tagen war dann der Norden etwas aktiver, bis sich das am 20. wieder umkehrte. Und mehr

noch: Die Aktivität der Nordhalbkugel tendierte fast gegen 0. Beobachter mit kleineren Instrumenten gewannen besonders Ende Juni den Eindruck, als zeige nur noch der Süden mehr oder minder aktive Gebiete. Die Relativzahlen auf der nördlichen Hemisphäre der Sonne überschritten einen Höchstwert von 57,0 am 5. nicht mehr, waren also fast den ganzen Monat über zweistellig: Am 27. und 29. gab es da mit 9,0 eine noch geringere Relativzahl. Der Süden hingegen erreichte am 2. den Höchststand mit 101,0 und am 17. mit 20,7 den niedrigsten Wert des ganzen Monats. Die durchschnittliche Monatsrelativzahl für den Norden lag bei 32,1, im Süden bei 56,4.

Wenn auch der Juni bisweilen trostlos wirkte und man sich dem Minimum nahe wähnte, so traten im Juli bereits wieder größere Aktivitätsgebiete auf. Mehr darüber in der nächsten Ausgabe.

### Quellen:

- [1] Sunspot Bulletin No. 5 and 6, Solar Influences Data analysis Center (S.I.D.C.), Brüssel
- [2] [sidc.oma.be/current/ri/html](http://sidc.oma.be/current/ri/html)
- [3] [sidc.oma.be/current/ri\\_hemispheric.html](http://sidc.oma.be/current/ri_hemispheric.html)



Abb. 1: Sonne in H-alpha mit 80/900-Refraktor und Coronado Solarmax40, 1/125s mit Nikon Coolpix 995. Andreas Murner.

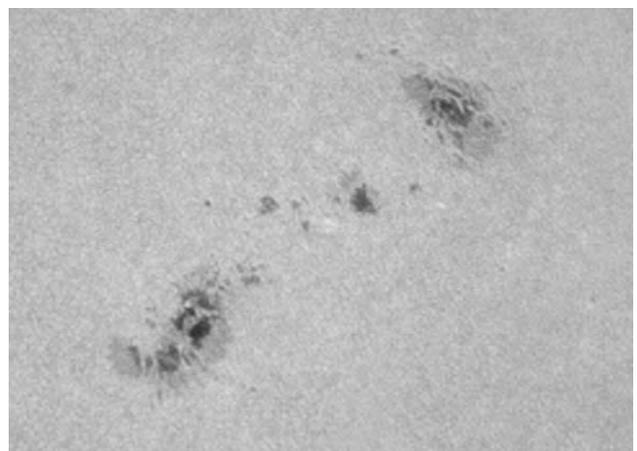


Abb. 2: Fleckengruppe am 22.5.2002 mit 102/1000-Refraktor, Bader-Folie und Gelbfilter, Okularprojektion mit 5mm-Okular, 1/125s mit Nikon Coolpix 995. Andreas Murner.

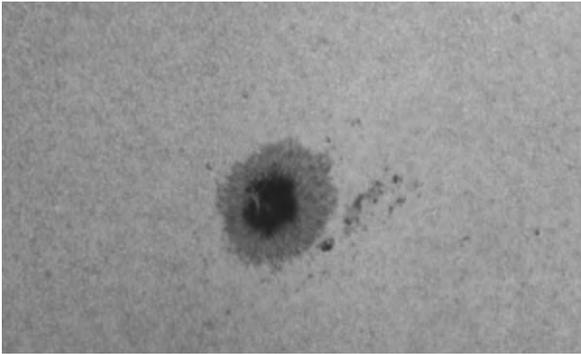


Abb. 3: Fleck am 22.6.2002 mit 125/1000-Refraktor, Herschelprisma, bei 20m Äquivalentbrennweite 1/1000s auf TP2415 belichtet. Wolfgang Düskau.

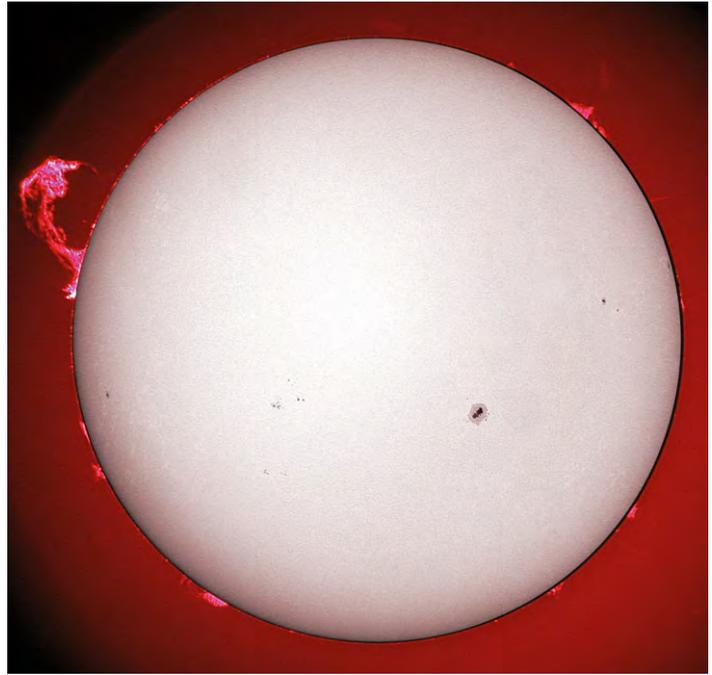


Abb. 4: Bildmontage mit Sonne und Protuberanzen am 26.6.2002 mit 127/1100-Refraktor, Herschelprisma (Weißlicht) bzw. Protuberanzenansatz 0,21nm (H-alpha), Okularprojektion, Olympus C-4040Z Digitalkamera. Erich Kopowski.

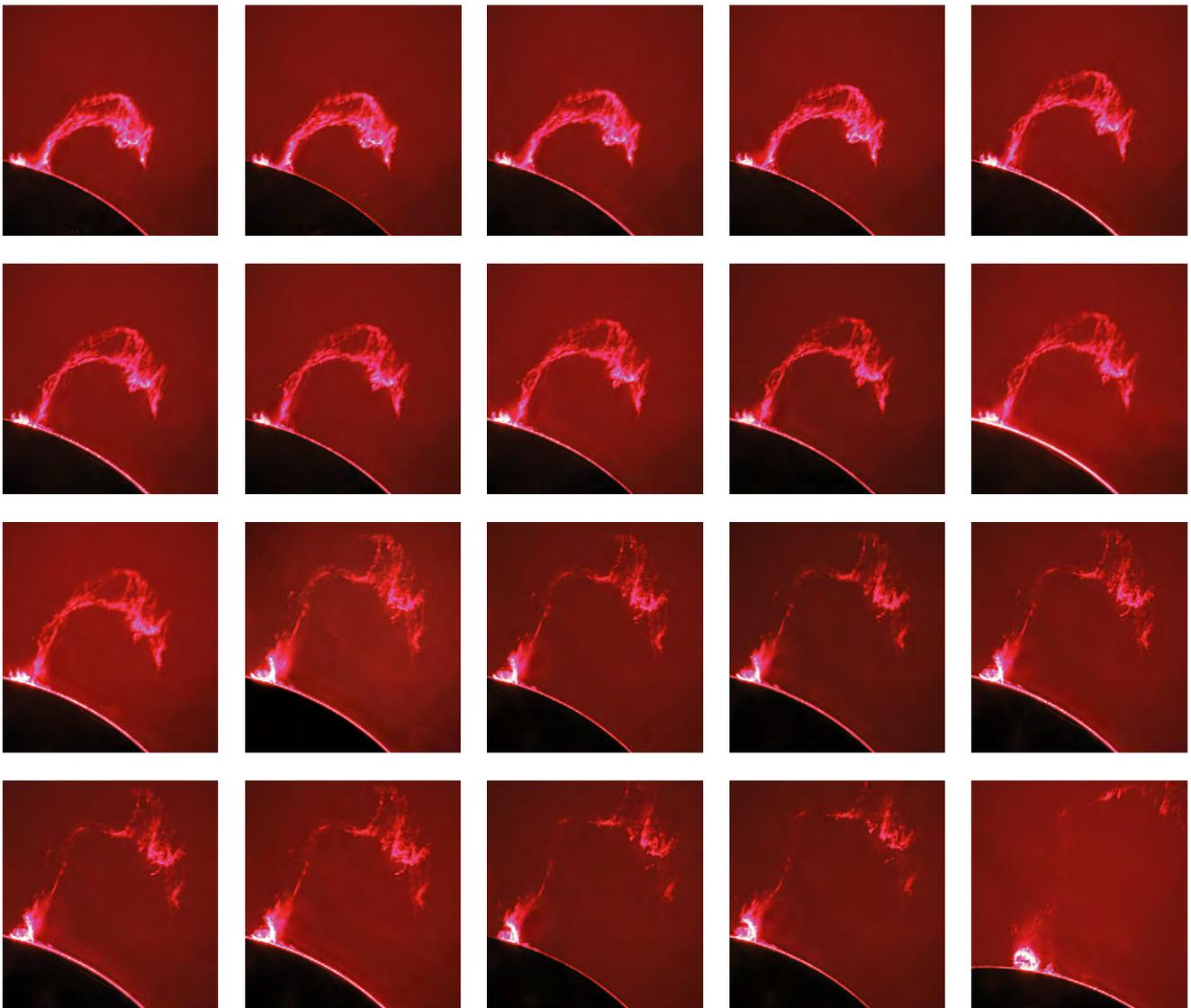


Abb. 5: Protuberanzen-Serie vom 26.6.2002 in der Zeit zwischen 8:55:20 MEZ und 9:06:54 MEZ. Daten wie Abb. 3 (H-alpha). Erich Kopowski.

# 2002 NY40 – ein Asteroid in der Nachbarschaft

von André Knöfel

**D**er Asteroid 2002 NY40 wurde am Morgen des 14. Juli 2002 am Lincoln Laboratory ETS in New Mexico, USA entdeckt. Das Lincoln Near Earth Asteroid Research (LINEAR) Project ist das derzeit effektivste Suchprojekt zur Auffindung von erdnahen Asteroiden (NEOs). Seit 1997 wurden dort mehr als 1000 NEOs entdeckt.

Schon fünf Tage nach der Entdeckung war abzusehen, dass die Bahn des Asteroiden sehr dicht an der Erde vorbeiführen und er dabei eine Helligkeit von +9<sup>m</sup> erreichen würde. Damit war der Asteroid auch ein Objekt für kleinere Fernrohre.

Anfangs bewegte sich der Kleinplanet fast direkt auf die Erde zu, so dass die scheinbare Eigenbewegung sehr gering war. Das hatte zur Folge, dass man am Anfang die Bahn nur sehr ungenau bestimmen konnte. Die genaue Vorhersage der Position während des Vorbeifluges war daher mit großen Fehlern behaftet. Durch weitere optische Beobachtungen (an denen sich viele Beobachter im deutschsprachigen Raum aktiv beteiligten) konnte aber die Bahn deutlich verbessert werden. Am Morgen des 16. August gelang es dem Radioteleskop in Arecibo (Puerto Rico) vier Positionen des Asteroiden sehr genau zu bestimmen, so dass die Bahn danach auf wenige Meter genau bekannt war. Nun war es möglich, mit diesen Angaben Aufsuchkarten herzustellen, deren Positionsfehler nur noch wenige Bogensekunden betragen. Vorher lag der Fehler im Bereich von 5–12'!

2002 NY40 zog am 18. August 2002 um 07:48 UT in einem Abstand von 0,0035226 Astronomischen Einheiten oder der 1,3fachen Mondentfernung an der Erde vorbei. Er steht damit auf Platz 14 der Liste der nächsten Vorbeiflüge von Kleinplaneten an der Erde – von diesen allerdings ist er mit einem Durchmesser von etwa 700m der weitaus größte! Daher war dieser Kleinplanet sehr hell und auch in kleineren Teleskopen visuell recht einfach zu beobachten. Da auch noch das Wetter in weiten Teilen Mitteleuropas mitspielte, konnten tausende Besucher in Sternwarten das Ereignis verfolgen. Auch für gestandene Beobachter war es faszinierend, einen nicht künstlich geschaffenen Himmelskörper mit deutlicher Bewegung

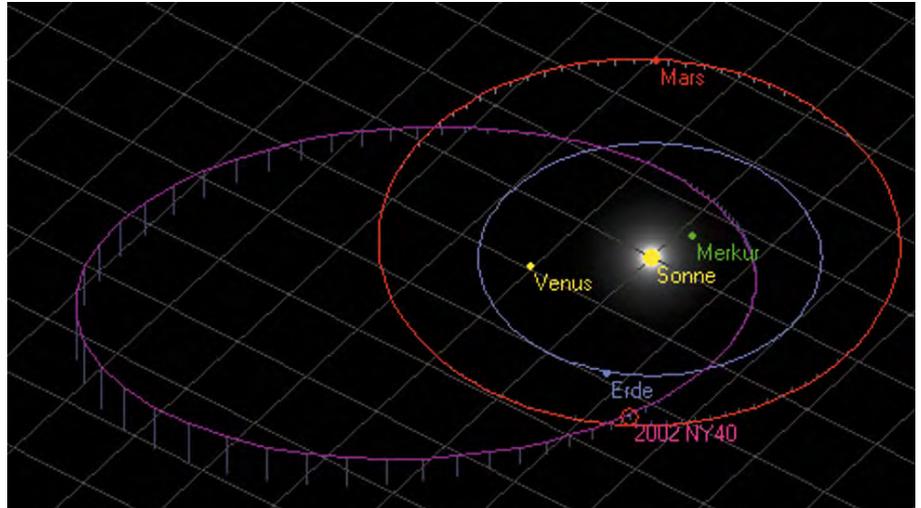


Abb. 1: Bahn des Asteroiden 2002 NY40 mit der Position am Tage der Entdeckung (14. Juli 2002). Grafik erzeugt mit EasySky.

Abb. 2: Positionen von 2002 NY40 am 18.8.2002 um 03:00 UT in Heppenheim (hellblauer Punkt) und die Positionen des entsprechenden Zeitpunktes für Hamburg, Berlin und München. Das Rechteck auf dieser Abbildung hat eine Seitenlänge von 5 Bogenminuten.



im Fernrohr zu beobachten – Himmelsmechanik live. Nach diesem Vorbeiflug war der Kleinplanet unsichtbar, da er sich am Tageshimmel aufhielt.

Durch die Nähe zur Erde machte sich ein interessanter Effekt bemerkbar: Je nach Beobachtungsort verschob sich die scheinbare Position des Kleinplaneten am Sternenhimmel: immerhin machte das z.B. zwischen Berlin und München bereits 2,5' aus.

2002 NY40 ist aber nicht aus den Augen. Mit großen Teleskopen kann der Kleinplanet Anfang November als schwaches, etwa 21<sup>m</sup> helles Objekt am Morgenhimmel beobachtet werden. Die etwas jüngeren unter den Lesern sollten sich allerdings schon einmal den 11. Februar 2038 im Kalender anstreichen. An diesem Tag wird 2002 NY40 das nächste mal der Erde wieder sehr nahe kommen und in einer Entfernung von 0,0068829 Astronomischen Einheiten (also etwa der doppelten Entfernung wie im August dieses Jahres) an der Erde vorbeiziehen.

## Jupiter aktuell:

von Ronald Stoyan

**E**rste Beobachtungen japanischer Amateure nach der Sonnenkonjunktion im August/September zeigen die Jupiteratmosphäre im »Normalzustand« mit zwei dunklen Hauptbändern. Der Nordrand des NEB scheint noch im Rückzug begriffen, dabei einzelne NEBn-Barren freiliegend. Der GRF ist eher dunkel und schwer vom SEB zu unterscheiden, die Position beträgt ca. 80° im System II.



## NY 40 am 17./18.8.2002

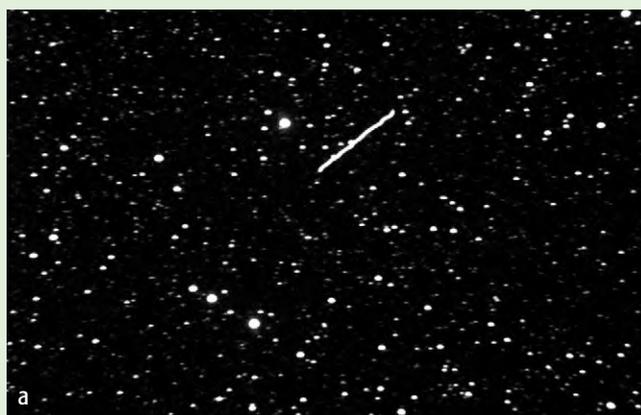
a) 22:30 UT. Aufnahme mit einem 12"-SCT bei 1006mm Brennweite mit einer ST-7 CCD-Kamera. Aufnahme von Armin Reßin.

b) 00:20 UT. Aufnahme mit einem 10"-SCT bei 1575mm Brennweite mit einer Pictor 416XTE CCD-Kamera, 2 Minuten belichtet. Aufnahme von Roland Hermann.

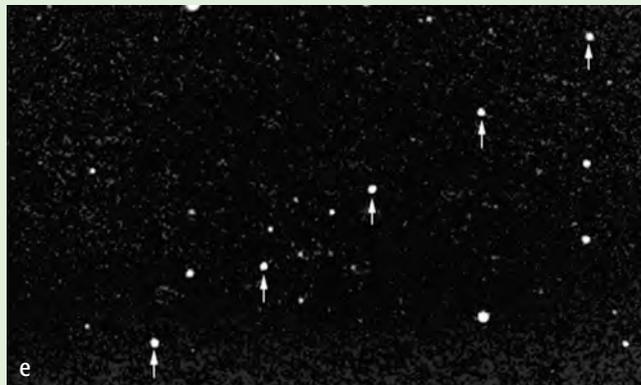
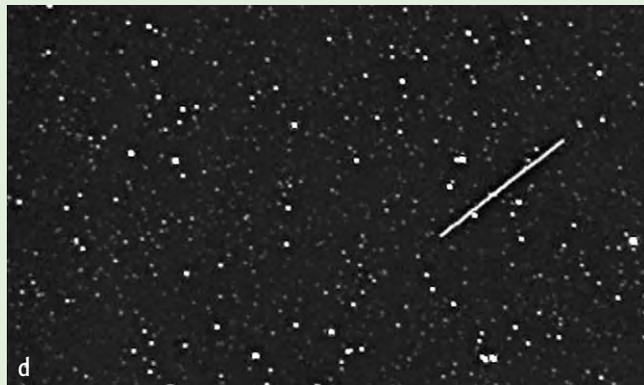
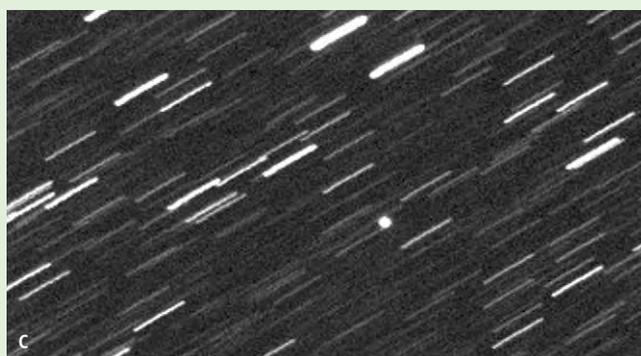
c) 00:42:42 UT. Belichtungszeit 20 Sekunden mit 14"-SCT bei 1956mm Brennweite und ST-6B CCD-Kamera. Die Nachführung des Teleskopes wurde auf die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Asteroiden programmiert. Aufnahme von Helmut Denzau.

d) 01:27 UT. Belichtungszeit 1 Minute mit einem 12"-Newton bei f/5,7 und ST-6 CCD-Kamera. Aufnahme von André Knöfel und Thomas Payer an der Walter-Hohmann-Sternwarte Essen.

e) Komposit aus fünf Aufnahmen ab 02:30:00 UT mit je 30–32 Sekunden Abstand. Aufnahme mit einem 12"-Newton bei f/5,7 und ST-6 CCD-Kamera, Belichtungszeit 0,5 Sekunden je Einzelbild. Der



Kleinplanet bewegte sich von rechts oben nach links unten. Aufnahme von André Knöfel und Thomas Payer an der Walter-Hohmann-Sternwarte Essen.



Die Kometenseite:

## Komet Hönig im Bild

*zusammengestellt von Ronald Stoyan*

Im letzten Heft konnten wir die erste Entdeckung eines Kometen durch einen deutschen Sternfreund seit 1946 feiern. Komet Hönig bewegte sich zunächst im August durch die Milchstraße (Abb. 1), erreichte Ende des Monats den Kleinen Wagen und bewegte sich im September über die Deichsel des Großen Wagens in die Jagdhunde. Die Helligkeit stieg dabei leicht auf 9<sup>m</sup> an. Im Oktober wird **Komet C/2002 O4 (Hönig)** zwar noch an Helligkeit zunehmen, aber bereits zu tief am Nordhorizont stehen, um detailliert beobachtet werden zu können.

Das Erscheinungsbild des Schweifsterns wandelte sich von einem runden Nebel (Abb. 1) zu einem schönen Feldstecherkometen mit Schweifansatz von ca. 0,5°, der aber visuell nur in größeren Teleskopen sicher zu sehen war (Abb. 3, 4, 5).

M. Suzuki entdeckte am 25.7. einen Kometen auf den Aufnahmen der SWAN-Kamera an

Bord der SOHO-Sonde. **Komet C/2002 O6 (SWAN)** erreichte am 9.9. sein Perihel bei einem Sonnenabstand der halben Entfernung Erde-Sonne, wobei der Komet uns bis auf 0,2AE nahe kam. Die Sichtbarkeit war trotz einer Maximalhelligkeit von 6<sup>m</sup> Anfang August schlecht, da sich der Komet nur niedrig über dem Morgen- und Abendhorizont aufhielt. Nachdem C/2002 O6 im August einen Schweif mit über 30' Länge ausgebildet hatte, wurde er wahrscheinlich während der Perihelpassage im September zerrissen, wie letzte fotografische Beobachtungen nahe legen.

Abb. 1: Komet Hönig in der Milchstraße mit NGC 7380 (rechts oben) und Sharpless 157 (unten) am 5.8.2002. Gerald Rhemann, Michael Jäger, Aufnahmekomposit mit zwei Schmidt-Kameras 250/450mm und 250/435mm, Kodak Ektachrome 100S, Belichtungszeit jeweils 8 und 9min.

### Sebastian Hönigs Tipps für Kometenentdecker

Was raten Sie Sternfreunden, die ebenfalls davon träumen einen Kometen zu entdecken?

*Das wichtigste ist, regelmäßige Kometen zu beobachten, um ein Gespür für diese Himmelskörper zu bekommen. Im Vergleich zu Galaxien und Gasnebeln sind Kometen sehr viel dynamischer, natürlich in ihrer Position, aber auch in ihrer Erscheinung. Nur selten gelingt es unerfahrenen Beobachtern, Kometen zu entdecken. Meist finden sie erfahrene Beobachter, die teilweise auch systematisch danach suchen.*

Was sollte man tun, wenn man wirklich ein nicht zu identifizierendes Objekt beobachtet?

*Das wichtigste ist, ruhig zu bleiben und testen, ob es sich um ein reales Objekt und keine Reflexion o.ä. handelt. Danach sollte man sich die Position des Objekt so präzise*

*wie möglich notieren, sowie Erscheinung (Größe und Helligkeit) und eine mögliche Bewegung ermitteln. Als nächstes ist es äußerst wichtig zu überprüfen, ob das gefundene Objekt auch wirklich neu ist. So könnte es ein Deep-Sky-Objekt, eine Nova oder ein bereits bekannter Komet sein. Um letzteres zu checken gibt es auf der Webseite des Minor Planet Centers der IAU ([www.iau.org](http://www.iau.org)) eine entsprechende Eingabeform, die einem alle bekannten Kometen und Asteroiden an der jeweiligen Position liefert. Glaubt man danach immer noch, das Objekt ist bislang unbekannt, so wendet man sich am besten per E-Mail an das CBAT ([cfa-www.harvard.edu/iau](mailto:cfa-www.harvard.edu/iau)). Dort werden dann die entsprechenden Schritte zu einer Bestätigung eingeleitet. Hilfreich ist es oft auch, zuerst noch eine Sternwarte in der Nähe zu kontaktieren, um sich das Objekt bestätigen zu lassen.*



Senden Sie uns Ihre aktuellen Kometenaufnahmen und Zeichnungen zu! Wir drucken alle passenden Abbildungen ab. Bitte schicken Sie Ihre Bilder an Redaktion [interstellarum](mailto:interstellarum@interstellarum.de), Luitpoldstraße 3, 91054 Erlangen oder per E-Mail an [redaktion@interstellarum.de](mailto:redaktion@interstellarum.de)

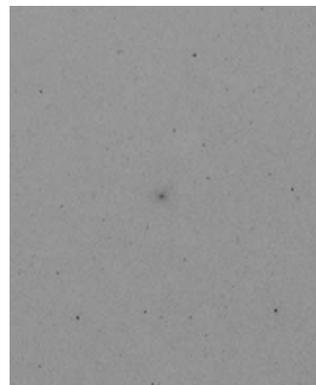


Abb. 2: Komet SWAN, 15.8.2002, Stefan Beck, Schmidt-Kamera 120/140/225mm, 2min auf Kodak TP2415 hyp.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.



Abb. 3: Komet Hönik, 15.8.2002. CCD-Bild von Jörg Kopplin, 8"-SCT bei  $f/3,5$ , Farbkomposit aus 54 Einzelaufnahmen á 60s, Starlight MX7C CCD-Kamera, IR-Sperrfilter.



Abb. 4: Komet Hönik, 15.8.2002. CCD-Bild von Jörg Kopplin, 8"-SCT bei  $f/3,5$ , 60s belichtet, Starlight MX7C CCD-Kamera, IR-Sperrfilter.



Abb. 5: Komet Hönik, 12.9.2000, 22:13 bis 23:18 Uhr. CCD-Bild aus 79 Aufnahmen zu je 15s mit einem 14"-Newton bei 1600mm Brennweite. Stefan Haas.



# Die Roslund-Sternhaufen

von Martin Schoenball

Irgendwann kommt wohl jeder Beobachter einmal an den Punkt, gezielte Beobachtungen durchzuführen, anstatt sich nur ein paar Objekte für den Abend herauszusuchen. So war es auch bei mir. Nach etwa einem Jahr »rumgucken« wollte ich nun auch etwas systematischer beobachten – ein Projekt musste her. Dieser Gedanke begleitete mich schon eine ganze Weile, so stand schon fest, dass ich mir eine Liste von Offenen Sternhaufen vornehmen wollte. Gerade bei den Offenen Sternhaufen gibt es eine ganze Reihe von Objektlisten, die mehr oder weniger lang sind.

Nun galt es eine geeignete Liste herauszusuchen. Dies geschah nach folgenden Kriterien:

- die Objekte sollten weitestgehend für mein 10"-Teleskop erreichbar sein
- die meisten der Objekte sollten nördlich von  $-30^\circ$  Deklination zu finden sein
- die Liste sollte nicht allzu lang sein, damit das Projekt sich nicht jahrelang hinzieht
- nach Möglichkeit sollte es eine unbekannte Liste abseits der bekannten Pfade sein

## Der Katalog

Nach etwas Sortierarbeit am Katalog der Offenen Sternhaufen [2] in einer Tabellenkalkulation fielen die Kataloge Stück für Stück aus diesem Rahmen. Zum Schluss blieben noch die zwei Listen von Roslund und Basel. Nach weiterer Untersuchung entschied ich mich schließlich für die Roslunds. Den Ausschlag gaben mehrere Gründe: Zum einen konnte ich kaum grundlegende Literatur zu den Basel-Sternhaufen finden. Der Hauptgrund lag wohl aber »positiven« Objekteigenschaften der Roslund-Sternhaufen. So finden sich alle in

einem relativ kleinen Himmelsareal von 600 Quadratgrad zwischen Schwan und Pfeil. Ein weiterer Vorteil war die geringe Grenzgröße der Fotoplatten, auf denen sie entdeckt wurden, von  $12^m,5$ , was sie bequem erreichbar macht. Sie sollten so auch in Fernrohren mit 6" Öffnung gut sichtbar sein. Mit sieben Objekten ist die Liste dazu auch noch in 1–2 Nächten bequem zu beobachten.

Die Sternhaufen wurden 1960 bei einer spektroskopischen Untersuchung dieser Himmelsregion von Curt Roslund gefunden [3]. Die neuen Sternhaufen wurden aufgrund der Sterndichte, der Spektralklassen ihrer Sterne und deren absoluten Helligkeit untersucht. Objekte, die eine passende Sequenz von absoluter Helligkeit und Spektralklasse aufwiesen, wurden in die Liste aufgenommen.

Ich nahm mir die sieben Sternhaufen für das Astronomische Sommerlager 2001 vor. Erwartungsgemäß konnte ich sie alle dort beobachten und fünf davon auch zeichnen. Bei Roslund 5 und Roslund 6 wäre ich mit einer Zeichnung aufgrund der Größe und dem Sternreichtum viel zu lange beschäftigt gewesen, daher habe ich mir eine Zeichnung gespart. Bei meinen Zeichnungen habe ich nur die Sterne eingezeichnet,

die ich nach meiner Beobachtung zu dem Sternhaufen hinzuzählen würde. Während der Auswertung des Projektes bemerkte ich dann, dass dies nicht ideal war.

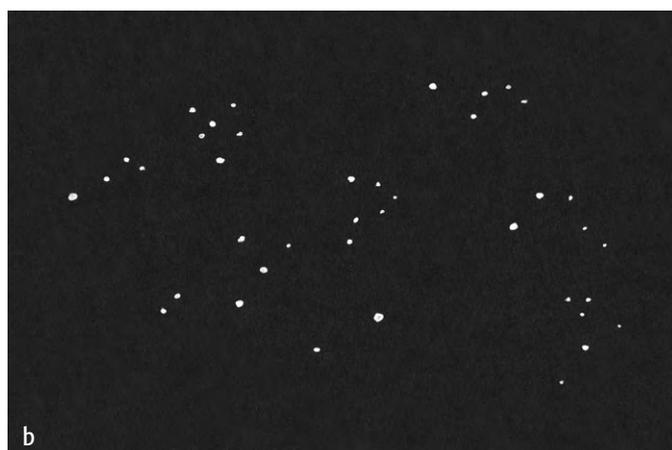
Der Himmel in Hobbach war schlechter als erwartet, so musste ich mich mit Grenzgrößen von  $5^m,4$  bis  $5^m,7$  zufrieden geben. Offenbar beeinträchtigt Frankfurt am Main den Himmel doch bis weit in alle Richtungen, liegt Hobbach doch 60 Kilometer davon entfernt.

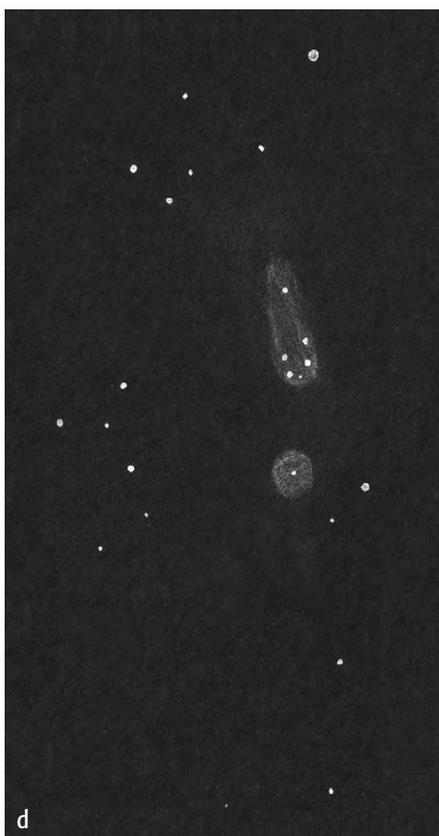
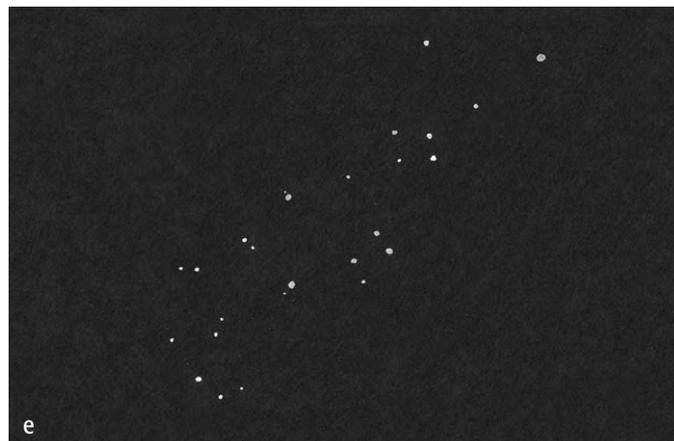
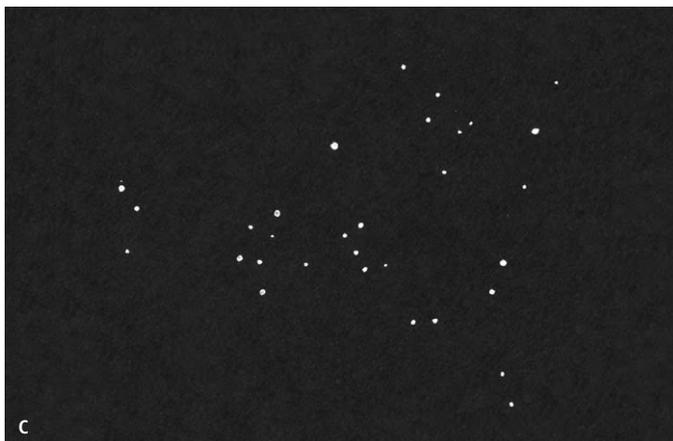
## Die Beobachtungen

**Roslund 1** liegt etwas mehr als  $1^\circ$  südlich von  $\delta$  Sagittae. Roslund schreibt bei diesem Sternhaufen: Hauptreihensterne ab 10. Größe in einem Feld von  $18'$ . In [2] ist jedoch eine Größe von nur  $3'$  angegeben.

Ich konnte einen relativ großen Sternhaufen mit etwa 20 Sternen erkennen. Die Sterne sind dabei im südlichen Teil etwas heller aber lockerer gestreut als im Norden.

Nur  $\frac{1}{2}^\circ$  vom galaktischen Äquator liegt **Roslund 2**. Dieser Sternhaufen wird von Roslund selbst als  $45'$  groß angegeben. In [2] findet sich wieder ein anderer Wert mit  $15'$ . Nach meiner Beobachtung würde ich den Haufen auf etwa  $35'$  schätzen. Ich konnte





Die Roslund-Sternhaufen nach Beobachtungen des Autors mit einem 10"-Newton bei 74× und 100× und einer Grenzgröße von 5<sup>m</sup>4–5<sup>m</sup>6. Es sind jeweils nur die Haufensterne dargestellt. a) Roslund 1, b) Roslund 2, c) Roslund 3, d) Roslund 4, e) Roslund 7.

drei helle Sterne in einem rechtwinkligen Dreieck – der östlichste strahlt gelblich – erkennen, westlich davon eine kleinere Sternenansammlung mit gut zehn Sternen. Die Sterne haben unterschiedliche Helligkeiten. Der Sternhaufen war aber kaum vom umliegenden Sternfeld der Milchstraße zu unterscheiden.

**Roslund 3** liegt 1° nördlich von  $\gamma$  Sag. Wiederum wird in [2] ein offenbar falscher Wert für den Durchmesser angegeben. Auch hier stimme ich wieder mit Roslunds Angabe von 10' überein. Bei diesem Haufen fand ich schwächere Sterne in einer Art Parabel angeordnet. Der Scheitelpunkt der Parabel liegt Richtung Südwesten, um ihn ist eine Verdichtung zu erkennen. Innerhalb der Parabel sind nur wenige Sterne zu erkennen.

Der interessanteste Sternhaufen ist wohl **Roslund 4** mit der eingebetteten Nebel **IC 4954/5**. Vom Sternhaufen ist zwar nicht viel zu sehen, lediglich ein paar Sterngrüppchen sind zu erkennen, die aber ohne den Nebel nicht weiter auffallen. Dies ist aber bei spektroskopisch entdeckten Sternhaufen nicht ungewöhnlich. Welcher Natur der Nebel ist, darüber sind sich die Quellen uneins: SIMBAD meint es sei eine HII-Region, während viele andere Quellen IC 4954/5 als Reflexionsnebel klassifizieren. Der Nebel ist zweigeteilt. Der südliche Teil (IC 4955) ist als sehr schwacher Halo um einen Stern erkennbar. Der nördliche Teil

(IC 4954) ist ebenfalls nur sehr schwach, aber deutlich sichtbar. Er ist länglich in NNW-SSO-Richtung, dabei sechs Sterne mit zwei Doppelsternpaaren umgebend. Auf dem DSS hat IC 4954 Ähnlichkeiten mit einer Schockwelle. Auffällig ist auch, dass westlich des Nebels die Sterndichte abrupt deutlich zunimmt.

Die folgenden zwei Sternhaufen unterscheiden sich von den vorangegangenen allein durch ihre Größe und Sternreichtum deutlich! Wie aber alle Roslunds heben sie sich nur wenig von der umliegenden Milchstraße ab.

**Roslund 5** füllte das Feld bei 39× vollständig aus, was einer Größe von etwa 1,3° entspricht. Er enthält viele helle Sterne, von denen sich die hellsten im west-südwestlichen Bereich befinden. Darunter fallen nur wenige schwache Sterne auf. Der ganze Sternhaufen ist recht locker und weist kein Haufenzentrum auf, mindestens 120 Sterne sind sichtbar.

**Roslund 6** ist ebenfalls sehr groß und recht locker. Er erscheint zweigeteilt mit den hellsten Sternen im Westen, während die schwächeren »Sonnens« vor allem im östlichen Bereich stehen. Insgesamt sind die Sterne aber hell. Im geometrischen Zentrum befindet sich ein sternleerer Raum.

Das letzte Objekt ist schließlich **Roslund 7**. Er wird in [3] als »somewhat doubtful« (engl. »etwas zweifelhaft«) beschrieben. Wahrscheinlich rührt das aus den gewonnenen Spektren her, die zur Entdeckung des Sternhaufens führten. Visuell zeigt sich Roslund 7 vergleichsweise deutlich als länglicher Sternhaufen.

#### Literatur:

- [1] Homepage des Autors: [www.schoenball.de](http://www.schoenball.de)
- [2] Lynga, G.: Open Cluster Data 5th Edition (1987)
- [3] Roslund, C.: Remarks on some New and some Known Galactic Clusters, PASP 72, 205 (1960)

### Die Roslund-Sternhaufen

Objekt	Sternbild	R. A.	Dekl.	Größe	Hell.	Sternzahl	Uran.
Roslund 1	Sge	19 <sup>h</sup> 45,1 <sup>min</sup>	+17° 31'	3'	–	15	162
Roslund 2	Vul	19 <sup>h</sup> 45,4 <sup>min</sup>	+23° 55'	45'	–	20	162
Roslund 3	Sge	19 <sup>h</sup> 58,8 <sup>min</sup>	+20° 28'	5'	–	20	162
Roslund 4	Vul	20 <sup>h</sup> 04,9 <sup>min</sup>	+29° 12'	6'	10 <sup>m</sup> 0	30	119
Roslund 5	Cyg	20 <sup>h</sup> 10,0 <sup>min</sup>	+33° 46'	50'	–	15	119
Roslund 6	Cyg	20 <sup>h</sup> 28,8 <sup>min</sup>	+39° 22'	24'	–	30	120
Roslund 7	Cyg	20 <sup>h</sup> 52,4 <sup>min</sup>	+37° 55'	–	–	–	120

# Sharpless' Schätze

von Ronald Stoyan

Steward Sharpless legte 1959 eine Liste von 313 Emissionsnebeln vor, die er auf den Platten des eben fertiggestellten POSS (Palomar Observatory Sky Survey) gefunden hatte [1]. Sein Ziel war es eigentlich, mittels der HII-Regionen als Distanzzeiger die Spiralstruktur der Milchstraße sichtbar zu machen. Das Ergebnis war jedoch vor allem der Standardkatalog galaktischer Emissionsnebel, seither von Profi- und Amateurastronomen als Grundlage vielfach genutzt.

Die Sharpless-Objekte finden sich nur innerhalb der Grenzen des POSS, der Süd-

himmel jenseits  $-33^\circ$  ist ausgeschlossen. Von den 313 Objekten sind 24 Planetarische Nebel, 3 Einträge wurden als Galaxien identifiziert (S 191, 197, 172). Insgesamt 48 Objekte des Kataloges (85 einschließlich der Nebel mit NGC/IC- und sonstiger Bezeichnung) wurden von Andreas Alzner und dem Autor bereits beobachtet [2]. Über die abkürzende Bezeichnung des Kataloges herrscht Uneinigkeit. Während in den meisten Atlanten »Sh-2« genannt wird, benutzen Beobachter und Fachastronomen häufig ein einfaches »S«.

Beginnen wir den Reigen ausgesuchter Sharpless-Nebel mit **Sharpless 119** in Cygnus. Dieser fast  $1^\circ$  große Nebel steht  $5^\circ$  östlich des Nordamerika-Komplexes in einem an schwachen Sternen reichen Feld. Schon mit 4,7" und Schmalbandfilter ist das schwache Leuchten deutlich, besonders die nach Osten besser definierte Nord-Süd ziehende Kante, die durch eine Sternkette markiert wird. Mit 14" wird S 119 zu einem der besten Milchstraßenobjekte für den H-beta-Filter; ein zweiter abgesprengter Teil kann  $40'$  westlich von 68 Cyg erkannt werden.

S 119 (Norden links)



Die Galaktischen Nebel in der Herbstmilchstraße sind nicht dicht gesät. Neben NGC 281 und NGC 7380 ist es vor allem die Region um den Bubble-Nebel (siehe Seite 74 in diesem Heft), die die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Aus dieser vermeintlichen Objektarmut des Herbsthimmels wird jedoch ein Reichtum, wenn man jenseits von NGC und IC blickt. Der Sharpless-Katalog galaktischer Emissionsnebel bietet dem Amateurbeobachter gerade zwischen den Sternbildern Kepheus und Perseus einige lohnende Jagdziele, deren reizvollste hier vorgestellt werden.

## LOHNENSWERTE NEBEL AM HERBSTHIMMEL

**Sharpless 132** ist der hellste Nebel aus Sharpless' Kollektion und sogar mit Großfeldstechern oder kleinen Richfield-Refraktoren und Schmalbandfiltern zu sehen. Der hellste Bereich umgibt eine lose Sterngruppe mit dem Wolf-Rayet-Stern GP Cep, der ursächlich am Nebel beteiligt sein dürfte. Ein schwacher, schwanzartiger Ausläufer nach Westen ist schon mit 4,7" unter dunklem Himmel zu sehen. Mit 14" Öffnung und [OIII]-Filter tauchen weitere Nebelbereiche westlich des wesentlich helleren Zentralgebiets auf. Eine Dunkelwolke greift in diese von WSW ein.

**Sharpless 155** erfordert mehr Konzentration. Der Nebel verteilt sich in zwei schwachen Gebieten entlang einer 30' langen, Nord-Süd verlaufenden Sternkette. Der Nebelhauch um die nördlichsten zwei Sterne reicht etwas nach Westen, derjenige um die südlichen Sterne nach Osten. Ohne Nebelfilter ist hier auch im 14" nichts auszurichten, denn der Nebel steht in einem von Dunkelwolken stark verschleierten Gebiet.

**Sharpless 157** habe ich 1992 als erstes Objekt des Kataloges mit dem 4,7"-Refraktor beobachtet. Dem überraschten Beobachter

offenbart sich ein verführerischer schwacher Nebelschwung, leider immer noch viel zu wenigen Sternfreunden bekannt. Mit maximaler Austrittspupille, mindestens 1,5° Gesichtsfeld und einem Schmalbandfilter bewaffnet, erscheint ein 1° im Durchmesser großes dreigliedriges Nebelgebilde. Von der Nordost-Südwest elongierten Basis weisen drei je 15' breite Nebelarme nach Norden, der westliche auf den Sternhaufen NGC 7510 zielend (siehe interstellarum 19), der mittlere den Sternhaufen Markarian 50 enthaltend, und der östliche auf den Bubble-Nebel zeigend





S 157 (Norden links)



© 2015, alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nicht ohne schriftliche Genehmigung verbreitet werden.



Zu den Abbildungen: Alle Aufnahmen sind HRGB-CCD-Bilder von Andreas Masche und Ulrich Schuely, entweder mit der 250/1025mm-Astrokamera auf dem Schauinsland oberhalb Freiburg und ST-8E-Kamera (S 119, 132, 157) oder einem Apo-Refraktor 100/400mm (S 155) und ST-10E-Kamera aufgenommen. Es kam jeweils ein H-alpha-Filter (HWP 3nm) sowie ein RGB-Filtersatz zum Einsatz. Die Belichtungszeiten im einzelnen (jeweils H-alpha, R, G, B): S 119: 12×600s, 600s, 600s, 600s, S 132: 12×900s, 3×300s, 3×300s, 3×300s, S 155: 13×600, 2×300s, 2×300s, 2×300s, S 157: 12×600s, 5×60s, 5×60s, 10×60, Mosaik aus zwei Bildern, S 188:12×600s mit H-alpha-Filter.

(siehe OdS). Mit höherer Vergrößerung bemerkt man das seltsame kleine Objekt Sharpless 157a, das wesentlich größere Flächenhelligkeit als der umgebende Nebel aufweist und einen 12<sup>m</sup>-Stern umgibt.

**Sharpless 168** befindet sich bereits in der Cassiopeia. Mit 4,7" kaum zu sehen, entpuppt sich im 14" ein keilförmiger Nebel mit hellerem Nordostbereich um einen helleren Stern. Der schwache Bogen, der dieses Gebiet nach Südwesten umgibt, ist nur mit Filtereinsatz zu sehen. **Sharpless 170** umgibt ein helles, Ost-West orientiertes Sternpaar und kann schon schwach im 4,7"-Refraktor erkannt werden. Mit 14" und Schmalbandfilter zeigt sich der Nebel asymmetrisch Richtung Süden des Sternpaars verschoben.

**Sharpless 173** sieht wie ein Eulengesicht auf engbandigen H-alpha und H-beta-Aufnahmen aus. Dieser Nebel ist sehr groß und extrem schwach und beleibe kein einfaches Ziel. Der westlichste Teil mit 15' Nord-Süd-Erstreckung ist im 14" am deutlichsten, der helle Stern 12 Cas steht 20' östlich. Ohne H-beta-Linienfilter geht hier nichts.

Ebenfalls sehr schwach, aber gleichzeitig recht fotogen ist **Sharpless 188**. Dieser sichelförmige Nebel ist ein alter Planetarischer Nebel, der früher auch als HII-Region oder Supernovarest klassifiziert wurde; er war bereits in interstellarum Thema [7]. Fotos und feine gebogene Sterngruppchen täuschen einen einfachen Nebel vor, der sich jedoch bei genauer Beobachtung mit großen Öffnungen als

Extremobjekt entpuppt. Hier stellt sich das Problem, dass engbandige Nebelfilter eine gewisse Unschärfe ins Bild bringen und dadurch Sternketten als Nebelfilamente erscheinen. Trotzdem sollte ein Versuch nur mit einem [OIII]-Filter erfolgen.

**Sharpless 216** befindet sich bereits zwischen den Sternbildern Perseus und Auriga. Dieses auf H-alpha-Bildern kreisrund aussehende Objekt ist ebenfalls ein alter Planetarischer Nebel, der 12<sup>m</sup>4-Zentralstern ist zwar außergewöhnlich hell, aber kaum im Gewimmel der Milchstraße zu identifizieren. Der Nebel selbst ist eine Herausforderung im 4,7" mit Schmalbandfilter; im 14" erscheint die 30' große Nebelblase mit fast sichelförmig hellerer Ostkante, wenn ein [OIII]-Linienfilter gebraucht wird.

#### Literatur:

- [1] Sharpless, S.: A Catalogue of HII Regions, *Astrophys. J. Suppl. Ser. 4* (1959)
- [2] Alzner, A., Stoyan, R.: Visueller Katalog Galaktischer Nebel, *interstellarum 2* (1995)
- [3] Buse, K.: S wie Sharpless – Beobachtergruppe hat Erfolg beim Aufsuchen von S-Nebeln, *SuW 10/1984*
- [4] Ruppel, J., Buse, K.: Visuelle Beobachtung Galaktischer Nebel, *SuW 6/1988*
- [5] Domenico, A.: Sharpless-Nebel visuell beobachtet, *interstellarum 9* (1996)
- [6] Stoyan, R.: Sharpless, *Regiomontanusbote 3/1994*
- [7] Alzner, A.: Sharpless 188 – »gefährlicher Nebel«, *Beobachterforum, interstellarum 6* (1996)

#### Sharpless-Nebel des Herbsthimmels

Sharpless-Nr.	Sternbild	R. A.	Dekl.	Größe	Emissionslinie
S 119	Cyg	21 <sup>h</sup> 18,5 <sup>min</sup>	+43° 57'	53×10'	H-beta
S 132	Cep	22 <sup>h</sup> 18,8 <sup>min</sup>	+56° 08'	77×35'	[OIII]
S 155	Cep	22 <sup>h</sup> 56,8 <sup>min</sup>	+62° 37'	13×7'	[OIII]+H-beta
S 157	Cep	23 <sup>h</sup> 14,8 <sup>min</sup>	+60° 11'	53×45'	[OIII]
S 157a	Cep	23 <sup>h</sup> 16,1 <sup>min</sup>	+60° 02'	3×2'	[OIII]
S 168	Cep	23 <sup>h</sup> 53,1 <sup>min</sup>	+60° 29'	5×3'	H-beta
S 170	Cas	00 <sup>h</sup> 01,7 <sup>min</sup>	+64° 38'	9×9'	[OIII]+H-beta
S 173	Cas	00 <sup>h</sup> 21,8 <sup>min</sup>	+61° 45'	24×15'	H-beta
S 188	Cas	01 <sup>h</sup> 30,6 <sup>min</sup>	+58° 22'	5×1'	[OIII]
S 216	Per	04 <sup>h</sup> 45,0 <sup>min</sup>	+46° 50'	35×22'	[OIII]



## Veränderlicher aktuell:

### V838 Mon

von Béla Hassforther

Fast genau zum Jahresbeginn 2002 (am 6.1.) entdeckte der australische Amateur Nicholas J. Brown auf fotografischen Überwachungsaufnahmen im Sternbild Monoceros einen Stern, der zunächst für eine Nova gehalten wurde, bei einer Helligkeit von etwa  $10^m,5-11^m$  aber wenig Aufmerksamkeit auf sich lenken konnte. Die Suche nach Aufnahmen vor der Entdeckung erbrachte eine Reihe von CCD-Aufnahmen der Internet-Kamera »Stardial« (www.astro.uiuc.edu/stardial) mit der ersten positiven Sichtung exakt am 1.1.2002. In der Abb. 1 sind kleine Ausschnitte von zwei typischen Stardial-Aufnahmen um den Veränderlichen gezeigt.

Plötzliche Berühmtheit erlangte der inzwischen als V838 Mon benannte Stern aber einen Monat später, als er in der Nacht vom 2. auf den 3. Februar innerhalb weniger Stunden einen steilen Helligkeitsanstieg von ca.  $11^m,1$  auf etwa  $8^m,0$  vollführte. In den nächsten Tagen stieg die Helligkeit allmählich bis auf  $6^m,7$  an, und aus V838 Mon war ein leichtes Feldstecherobjekt geworden. Die Abb. 2 zeigt die Lichtkurve des Sterns vom 1.1.2002 bis zum Ende der Beobachtungssaison. Der waagrechte Balken am Anfang zeigt die Normalhelligkeit. Gezeigt sind hier visuelle Helligkeiten, in anderen Farben war der Lichtwechsel teils stark abweichend. Im Infraroten beispielsweise wurde der Stern immer heller und verlor kaum an Helligkeit.

Die Helligkeitsentwicklung ist ganz untypisch für Novae, und Parallelen zu anderen Veränderlichkeitstypen wurden auch nicht sicher gefunden. Das einmalige photometrische Verhalten und die ungewöhnliche spektrale Entwicklung von V838 Mon führten dazu, dass er gleichermaßen ein beliebtes Amateurobjekt als auch ein Objekt mit oberster Priorität für Berufsastronomen wurde. Im VSNET, der wichtigsten internationalen Informationsquelle für Veränderliche Sterne, wurde eine eigene Mailing-Liste für V838 Mon eingerichtet. Mehrfach wurden inzwischen auch Aufnahmen mit dem Hubble-Space-Teleskop gemacht – eine seltene Ehre für Veränderliche Sterne. Eine Farbaufnahme des HST ist angekündigt.

Nicht nur für Veränderlichenbeobachter interessant ist ein helles schnell expandierendes Lichtecko, welches noch im Februar entdeckt wurde, zunächst aber nur im UV-Bereich und im Blauen sichtbar war, wo der auffallend rote Stern selber nicht so störte. Das Lichtecko wurde auch von überraschten visuellen Beobachtern gemeldet, die von seiner Existenz noch gar keine Ahnung hatten.

Ende April hatte das Lichtecko einen Durchmesser von etwa  $35''$  erreicht und war damit auch für durchschnittlich gut ausgerüstete Amateure aufnahmetechnisch kein großes Problem mehr. Abb. 3 zeigt das Lichtecko in einer Aufnahme des William-Herschel-Teleskops von Ende März.

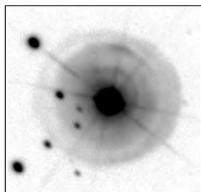


Abb. 3: Lichtecko von V838 Mon, Aufnahme des 4,2m-WHT vom 28.3.2002, Feld  $40 \times 40''$ . [Quelle: Munari et al, xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0205288]

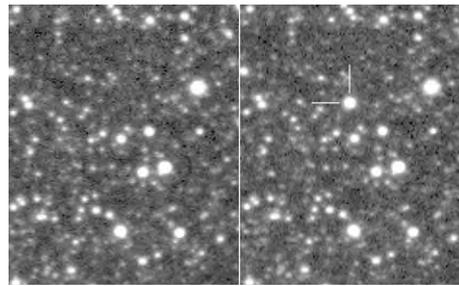


Abb. 1: V838 Mon auf Stardial-Aufnahmen, links 28.2.2000, rechts 5.3.2002 (Ausschnitte).

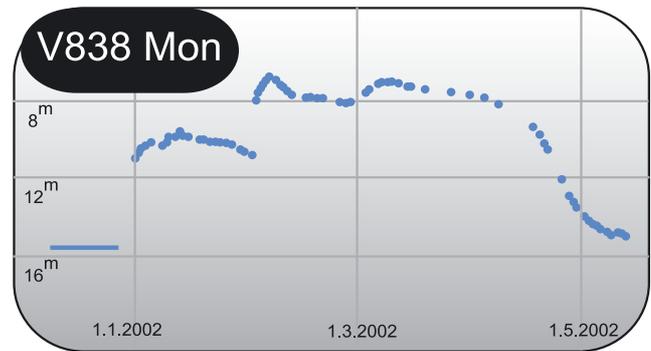


Abb. 2: Lichtkurve von V838 Mon. (Quelle: Munari et al, xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0207088)

Seit Mitte/Ende August hat die neue Beobachtungssaison begonnen. Visuell ist der Stern Ende August sehr schwach (ca.  $16^m$ ), im Roten schon deutlich heller, und im Infraroten mit  $11^m$  sogar recht hell. Das Lichtecko ist noch immer leicht sichtbar, wenn auch nicht mehr rund und symmetrisch. Da es immer noch weiter expandiert (Ende August waren schon  $59''$  erreicht) sind Zeitreihenaufnahmen sehr reizvoll.

Die ersten Veröffentlichungen, die sich mit der Ursache des Lichtwechsels beschäftigen, lassen sich relativ leicht zusammenfassen: Keine Autorengruppe hat eine schlüssige Erklärung, Journaltitel wie »The mysterious eruption of V838 Mon« in wissenschaftlichen Zeitschriften bringen den derzeitigen Wissensstand genau auf den Punkt.

Da das Objekt vor dem Ausbruch eine Helligkeit um  $15^m,5$  hatte, ist ein leichter Helligkeitsanstieg zu erwarten, wenn sich das Material, welches während dem Ausbruch abgestoßen wurde, aufgelöst hat. Die auffallend große I-Helligkeit weist aber darauf hin, dass der Stern immer noch aktiv und für Überraschungen gut ist.

Name	R. A.	Dekl.	Hell. (min-max)	Periode	Typ
V838 Mon	$7^h 4^m 4,8^s$	$-3^\circ 50' 51''$	$15^m,5-6^m,7$	unreg.	?

### Surftipps

**AAVSO (Umgebungskarten, Vergleichsterne)**  
www.aavso.org

**Béla Hassforther (Links, Bilder)**  
bela1996.de/astronomy/mon-v838.html

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.



# Die Pavo-Galaxie NGC 6744 und ihre Umgebung

von Péter Riepe, Rainer Spatenberg und Harald Tomsik

Im südlichen Sternbild Pavo befindet sich ungefähr  $2,5^\circ$  südöstlich des Sterns  $\lambda$  Pav ein prächtiges Objekt für visuelle Beobachter und Astrofotografen, die Spiralgalaxie NGC 6744. Sie liegt dort ziemlich isoliert und scheint keiner Gruppe anzugehören. Visuell haben wir NGC 6744 im 11-zölligen Schmidt-Cassegrain nur als eine unregelmäßige ovale Fläche von ca.  $5'$  scheinbarem Durchmesser wahrgenommen, die äußeren Spiralarme blieben aufgrund ihrer geringen Helligkeit verborgen. Der Zentralbereich dagegen wirkte sehr hell. Mit einem scheinbaren Durchmesser von weniger als  $1'$  gleicht er auf Fotografien einer elliptischen Galaxie, ähnlich dem Kern des Andromedanebels. Schon mit kleineren Öffnungen ist dieser Zentralbereich als längliches, balkenartiges Gebilde zu sehen. NGC 6744 wird von der Typisierung her aber nicht als »markante Balkenspirale« geführt, sie gilt eher als Zwischentypus Sbc/SBbc [1]. Bereits Amateuraufnahmen längerer Brennweite zeigen (Abb. 1 und 2), dass der innere Galaxienbereich ringförmig aufgebaut ist und mit dem Kern durch zwei diffuse, in Nord-Süd-Richtung

orientierte Speichen verbunden ist. Ähnliches kennt man auch von anderen Balkenspiralen mit Ring. Am Ring setzen tangential etliche Spiralarme an (»multiple arm spiral«). Sie sind teilweise kurz und fragmentiert, teilweise ausgeprägt und weit nach außen laufend. Die zwei zum Kern hin symmetrischen Hauptarme – sie sind recht schwach und können visuell nicht wahrgenommen werden – lassen sich fotografisch jeweils bis zu einem Kernabstand von  $10'$  verfolgen (Abb. 3).

**Wie weit** ist die Pavo-Galaxie eigentlich entfernt? Mit Hilfe der Hubble-Konstante  $H_0$  und der Radialgeschwindigkeit  $v_r$  ist die Entfernung  $E$  aus der Hubble'schen Beziehung  $v_r = H_0 \cdot E$  einfach zu berechnen. Die Radialgeschwindigkeit differiert in der wissenschaftlichen Literatur leicht, es tauchen Werte von  $663 \text{ km/s}$  [1],  $765 \text{ km/s}$  [2] und  $841 \text{ km/s}$  [3] auf. Mit dem aktuellsten Wert  $H_0 = 72 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$  [4] würde sich im Falle von [2] eine Entfernung von  $10,6 \text{ Mpc}$  bzw.  $34 \text{ Millionen Lichtjahre}$  und ein Entfernungsmodul von  $30^m 1$  ergeben. Damit läge der wahre

Durchmesser der Pavo-Galaxie bei  $200000 \text{ Lichtjahren}$ , sie wäre doppelt so groß wie unsere Milchstraße. Neuere Untersuchungen am ATCA (Australia Telescope Compact Array) beweisen, dass NGC 6744 auch über eine gewaltige Menge an neutralem Wasserstoff verfügt. Er ist den optisch sichtbaren Spiralarmen klar überlagert. Die HI-Spiralarme ziehen sich aber noch wesentlich weiter in den außergalaktischen Raum und bilden eine Scheibe von etwa der vierfachen Fläche der optischen Scheibe [2].

In den Spiralarmen können ab zwei Metern Brennweite bereits helle Knoten fotografisch nachgewiesen werden. Sucht man nach Referenzfotografien in den Galaxienatlanten, so findet man zwar großteleskopische Profi-Aufnahmen, diese aber sind gewöhnlich auf alten Schwarzweißplatten entstanden. Und so darf man bei diffusen Objekten rätseln, ob es sich um rotleuchtende Gasnebel oder um Sternwolken handelt. Eine Hilfe kann schon sein, wenn Angaben zur spektralen Empfindlichkeit des Aufnahmematerials gemacht werden. Viel sinnvoller



Abb. 1 (links): NGC 6744, auf Farm Tivoli/Namibia mit einem 11"-SCT fotografiert. Dabei fand hypersensibilisierter Ektar 100 Verwendung, belichtet wurde 90 Minuten. Bildautoren: Stefan Binnewies, Peter Riepe und Dieter Sporenberg.

Abb. 2 (rechts): Komposit der Pavo-Galaxie NGC 6744 vom 18./19. Juni 2001, bestehend aus zwei Aufnahmen von 50 und 120 Minuten Belichtungszeit auf Mittelformatfilm Fuji NHG II 800. Instrument war ein auf der Farm Tivoli (Namibia) fest installierter 400mm-Hypergraph f/8 von Bernd Schröter. Die Bildautoren Rainer Sparenberg und Volker Robering setzten Mittelformatfilm Fuji NHG II 800 ein.

wäre jedoch die Verwendung von Farbfilm, wie es die Amateure gern aus Gründen der Ästhetik machen. Auf Farbfilm entpuppen sich die Knoten in den Galaxienarmen entweder als blau leuchtende Sternassoziationen oder als rötliche HII-Regionen. Bei näherer Untersuchung der Hypergraphen-Aufnahme fanden wir im Gebiet der Spiralarme:

a) zwei rotleuchtende HII-Regionen, die wir HII-1 und HII-2 nennen. HII-2 fällt schon auf dem Negativ durch seine intensive Cyanfärbung als rotleuchtendes Objekt auf und hat – wenn man das kleine Scheibchen im Rahmen der Messfehler begutachtet – etwa 9" an scheinbarem Durchmesser. In Abb. 4 ist das rötliche Leuchten zwar auch erkennbar, der gesteigerte Kontrast verleiht dem Gasnebelzentrum jedoch

wegen der Überbelichtung eine stärkere weiße Färbung. HII-1 ist mit 6" etwas kleiner, aber ebenfalls deutlich rötlich. Diese Färbung springt wegen der geringeren Helligkeit nicht mehr ganz so stark ins Auge. Ein guter Anhaltspunkt für die Identifikation dieser Wasserstoff-Emissionsnebel war die Arbeit von [6]. Die Autoren hatten NGC 6744 am Mt.-Stromlo-Observatorium aufgenommen, dazu wurde eine CCD-Kamera mit Engbandfiltern ( $H\alpha$  und rotes Kontinuum) am dortigen 1m-Teleskop eingesetzt. Die Gebiete höchster Sternentstehungsaktivität sind demnach in den Spiralarmen zu finden, wir konnten die hellsten Emissionszonen sofort lokalisieren. Nach [1] erreichen die mächtigsten HII-Regionen scheinbare Durchmesser um 6", was bei ca. 34 Millionen Lichtjahren Ent-

fernung einer wahren Ausdehnung von fast 1000 Lichtjahren entspricht. Damit bewegen sich die Riesen-HII-Regionen von NGC 6744 in der gleichen Größenordnung wie diejenigen unserer Milchstraße.

b) Assoziationen sind sehr große, locker aufgebaute Sternansammlungen, deren Mitglieder im Gegensatz zu offenen Sternhaufen nicht unbedingt gravitativ gebunden sind. Sie bestehen in der Regel aus jungen, heißen Sternen, so dass die Eigenfarbe in Richtung Blau tendiert. Die auf unseren Fotografien abgebildeten Objekte A-1 und A-2 gehören offensichtlich zu den hellsten Sternansammlungen in NGC 6744 und liegen dicht bei den oben genannten HII-Regionen (Abb. 4). Einige schwächere Assoziationen, auch klar als solche erkennbar, haben wir hier weggelassen.

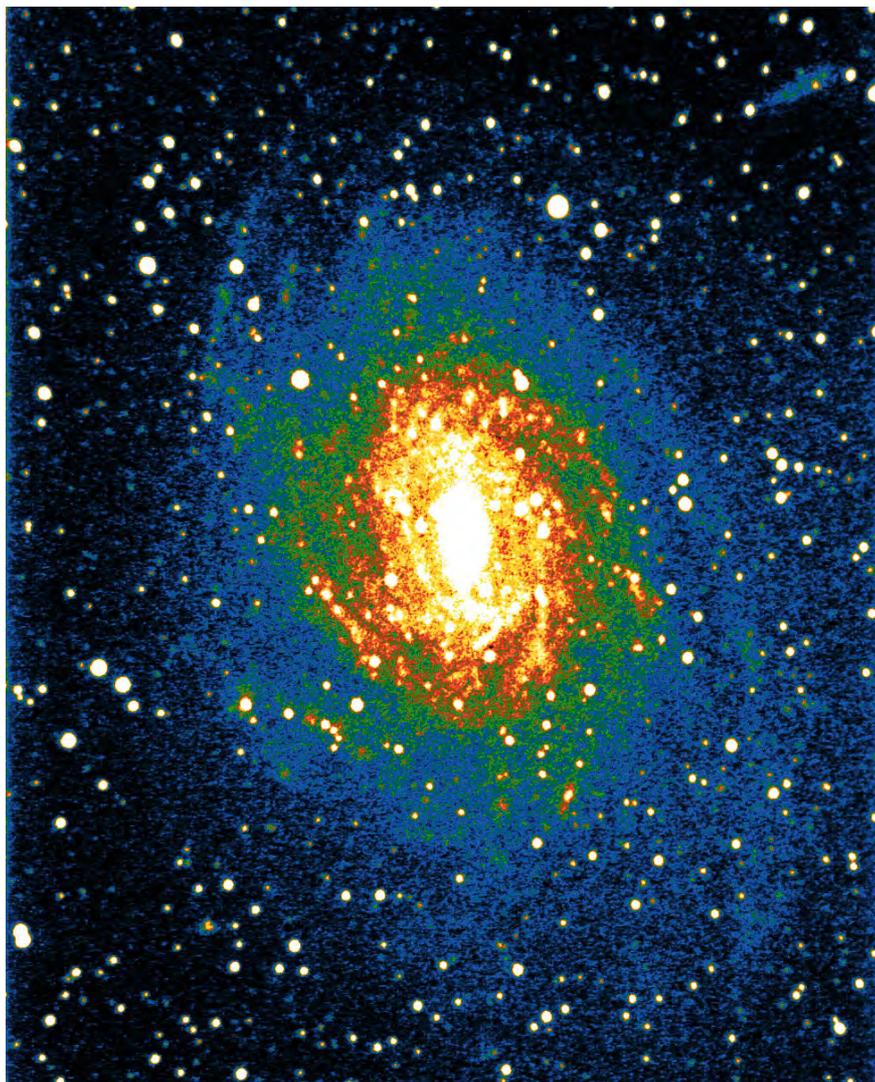


Abb. 3: Die invertierte Kontrastverstärkung und Falschfarbendarstellung von Abb. 1 lässt den Verlauf der äußeren lichtschwachen Spiralarme deutlicher werden, gleichzeitig bleibt die Strukturierung der Zentralzone erkennbar. Eine einfache Kontrastverstärkung würde diese Partien »ausbrennen« lassen.

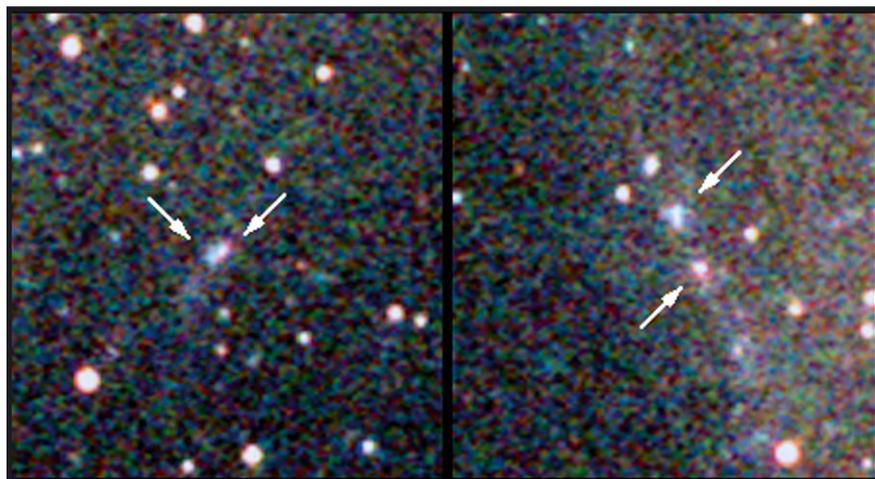


Abb. 4: Eine hohe Ausschnittsvergrößerung aus Abb. 2, daher der starke Körnigkeitseindruck. Der Emissionsnebel HII-1 und die Assoziation A-1 liegen nach den Vermessungen auf dem Negativ nur etwa 5" von einander getrennt (links, Pfeile). Auffällig sind auch der rotleuchtende Nebel HII-2 und die Assoziation A-2 in einem Spiralarm (rechts, Pfeile). Ihr Abstand beträgt ca. 18".

**Auf unseren Aufnahmen** sind im Umfeld von NGC 6744 verschiedene weitere Galaxien mit unterschiedlichen scheinbaren Helligkeiten eindeutig aufgezeichnet. Auffallend ist zunächst ein keilförmiges Anhängsel von NGC 6744, das etwa 10' nordwestlich des Kerns in Verlängerung eines Haupt-Spiralarms liegt und dabei fast senkrecht zur Spiralararmrichtung orientiert ist. Schon das zeigt, dass es sich um eine unabhängige Galaxie handelt, und nicht etwa eine ausgeprägte Sternwolke in NGC 6744 selbst. Diese irreguläre kleine Begleitgalaxie, **NGC 6744A** genannt, hat eine scheinbare Abmessung von 1,7'×0,7' [7]. Aus unserer Aufnahme resultiert eine Längsausdehnung von 2', so dass bei einer Entfernung von 34 Millionen Lichtjahren ein wahrer Durchmesser von ca. 20000 Lichtjahren berechnet werden kann. Damit wäre NGC 6744A eine Zwerggalaxie, von der Größe her mit der Großen Magellanschen Wolke vergleichbar. Sehr gut passt dazu die scheinbare Helligkeit von 15<sup>m</sup>;1, denn mit Hilfe des Entfernungsmoduls von 30<sup>m</sup>;1 lässt sich eine absolute Helligkeit von -15<sup>m</sup> bestimmen – passend für eine typische irreguläre Zwerggalaxie. Dass NGC 6744A physikalisch mit NGC 6744 in Kontakt steht, wird aus den bereits oben erwähnten HI-Untersuchungen deutlich. Dort, wo die Zwerggalaxie den optisch schwachen Außenspiralarm kreuzt, spielen sich im Bereich des gewaltigen HI-Armes starke Turbulenzen ab (Abb. 5).

Ostsüdöstlich von NGC 6744 (Abb. 6a) bemerkt man ein Paar runder Einzelgalaxien. **IC 4823** und **ESO 104-G 045** liegen mit einem Abstand von 28" dicht beisammen. Mit ihren scheinbaren Helligkeiten von 16<sup>m</sup>;4 und 17<sup>m</sup>;6 haben ihre zentralen Bereiche eine Flächenhelligkeit um 23<sup>m</sup>;5/arcsec<sup>2</sup>. Damit sind sie in größeren Teleskopen direkt dem Auge zugänglich. Über die Typologie konnten wir nichts in Erfahrung bringen. Interessant ist, dass IC 4823 eine sehr viel größere Radialgeschwindigkeit als NGC 6744 aufweist. Aus  $v_r = 11092 \text{ km/s}$  [7] ergibt sich eine Entfernung von 500 Millionen Lichtjahren, so dass die Doppelgalaxie fast 15mal weiter weg liegt als NGC 6744. ESO 104-IG 045 und IC 4823 sind ein wechselwirkendes Paar. Beide Einzelgalaxien sind laut Bild in eine diffuse Hülle eingebettet. Im Feld stehen noch einige andere Hintergrundgalaxien (siehe Abb. 6a und Tab. 3).

**Dicht am unteren**, südlichen Bildrand zeigt sich eine eher unregelmäßige Aufhellung. Auf der Ausschnittsvergrößerung des größeren Originalnegativs (Abb. 6b) fallen zwei Objekte ins Auge, zunächst in der rechten Bildhälfte die edge-on-Spiralgalaxie **ESO 104-G 043** (= PGC 62847). In der linken Bildhälfte



ist die »Low Surface Brightness Galaxy« (LSBG) **ESO 104-G 044** (=PGC 62869) zu erkennen. Sie muss als Galaxie mit geringer Flächenhelligkeit auf feinkörnigem Film bzw. Chip extrem lange belichtet werden, nur dann kann zur Herausarbeitung von Strukturen ein genügend großes Signal/Rausch-Verhältnis erzeugt werden. ESO 104-G 044 wird als magellansche Balkenspirale klassifiziert, wobei wir jedoch aufgrund des relativ grobkörnigen Farbfilms bei dieser Brennweite keinerlei Struktur erkennen können. Die bereits zweimal erwähnte australische HI-Untersuchung [2] zeigte, dass diese lichtschwache Galaxie inmitten einer Wolke aus neutralem Wasserstoff steckt, die sich mit einer Radialgeschwindigkeit von 846 km/s von uns entfernt. Da NGC 6744 eine ähnliche Radialgeschwindigkeit hat (siehe oben), liegt die Vermutung nahe, dass ESO 104-G 044 eine Begleitgalaxie von NGC 6744 ist. In dem Falle hätte sie bei einem scheinbaren Durchmesser von 1,3'×1,1' einen wahren Durchmesser von knapp 13000 Lichtjahren. Das macht sie zu einer Zwerggalaxie – für einen magellanschen SBm-Typ allerdings ein wenig zu klein. Aber auch für ESO 104-G 044 ermitteln wir aus unserer Aufnahme einen größeren scheinbaren Durchmesser, nämlich 2,2' bei Kontrastverstärkung. Das macht die Galaxie deutlich größer und brächte ihren wahren Durchmesser auf 22000 Lichtjahre. Und das passt, denn unsere Große Magellansche Wolke – der Prototyp für magellansche Balkenspiralen – besitzt eine wahre Ausdehnung von etwa 25000 Lichtjahren. ESO 104-G 044 ist als Mitglied Nr. 467 im Katalog der südlichen Zwerggalaxien von Feitzinger/Galinski aufgelistet [10]. Professor Feitzinger – den Besuchern der BoHeTa als langjähriger Mitveranstalter bekannt – hatte schon in den 80er Jahren die ESO(B)- und SRC(J)-Platten inspiziert und für Deklinationen  $\delta < -17,5^\circ$  die stattliche Zahl von 584 Zwerggalaxien gefunden.

Bei einer Durchmusterung der Kopien von ESO/SERC-Filmen entdeckten I. D. Karachentsev und V.E. Karachentseva im Jahre 2000 unter 81 südlichen LSBG zwei neue Zwerggalaxien in unmittelbarer Umgebung von NGC 6744 [11], nämlich [KK 2000] 70 und [KK 2000] 72. Ob sie physikalisch zu NGC 6744 gehören, scheint noch niemand untersucht zu haben. Bei ähnlicher projizierter Distanz wie ESO 104-G 044 wäre das durchaus denkbar. Das erstgenannte Objekt ist auf unserer Aufnahme ziemlich deutlich (Abb. 6c). Demnach hätte diese Zwerggalaxie bereits durch gut ausgerüstete Amateure entdeckt werden können, wenn in diesem Abstand von NGC 6744 danach gesucht worden wäre! Aber Amateure wollen ja lieber schöne Bilder und stochern nicht neben einem prächtigen Deep-Sky-

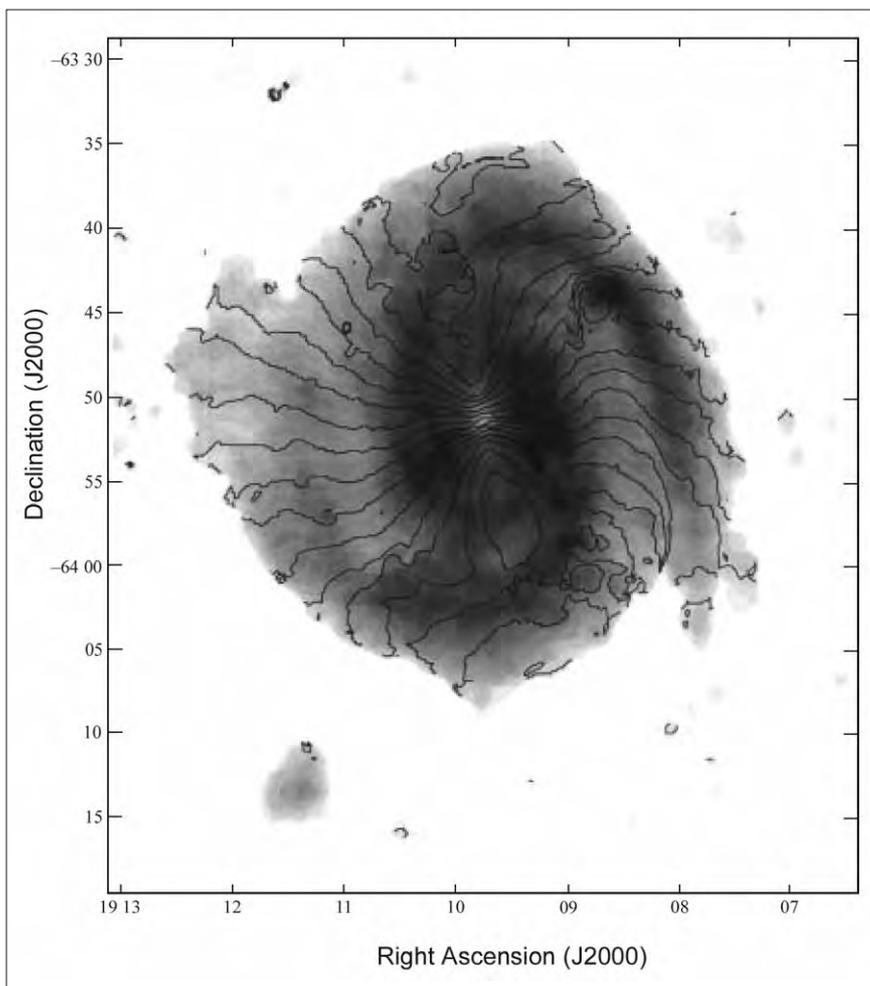


Abb. 5: Die erst 1999 vorgenommene Vermessung von NGC 6744 und der Umgebung bei der Wellenlänge des neutralen Wasserstoffs zeigt eine Riesenscheibe von 33' Längsausdehnung. Die äußeren Spiralarme – im optischen Bereich recht schwach – erscheinen im »Radiolicht« sehr kräftig. Die Begleitgalaxie NGC 6477A verursacht bei ihrer Bewegung durch das Feld von NGC 6744 starke Störungen in der gleichmäßigen Verteilung des Gases entlang des Spiralarms. Unten links ist die zweite Begleitgalaxie ESO 104-G 044 als Wolke zu sehen. Die Abb. entstammt [2].

Tab. 1: Einige nicht typisierbare rundliche, diffuse Objekte aus der Abb. 2

Objekt	R. A.	Dekl.	Helligkeit	USNO-A2.0
RDO-1	19 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	-63° 44' 55"	17 <sup>m</sup> 6b, 17 <sup>m</sup> 7r	0225-29879986
RDO-2	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>	-63° 47' 30"	17 <sup>m</sup> 1b, 17 <sup>m</sup> 9r	0225-29882367
RDO-3	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	-63° 59' 52"	18 <sup>m</sup> 1b, 17 <sup>m</sup> 8r	0225-29893794
RDO-4	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	-63° 59' 10"	16 <sup>m</sup> 6b, 16 <sup>m</sup> 9r	0225-29894185

Tab. 2: Die schwächsten, deutlich nachgewiesenen Sterne aus der Abb. 2

Stern USNO-A2.0	R. A.	Dekl.	Blau-Hell.
0225-29880556	19 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>	-63° 57' 09"	20 <sup>m</sup> 4
0225-29885266	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	-63° 57' 22"	20 <sup>m</sup> 8
0225-29888832	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>	-63° 58' 09"	21 <sup>m</sup> 1
0225-29891992	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	-63° 58' 52"	20 <sup>m</sup> 2

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Objekt im Himmelshintergrund herum. Theoretisch würde zum Nachweis von [KK 2000] 70 schon ein 8-Zoll-SCT reichen – in Verbindung mit Technical Pan Film oder einer CCD-Kamera. An dieser Stelle die Frage: Wer hat tiefe TP-Aufnahmen mit kleineren Instrumenten gemacht und die Zwerggalaxie mit »erwischt«?

Am nördlichen Bildrand des Originalnegativs, bereits in der Randvignettierung, entdeckten wir eine sehr interessante Galaxie: **IC 4820** (ohne Abb.). Aus der Radialgeschwindigkeit  $v_r = 3924 \text{ km/s}$  ergibt sich eine Entfernung von etwa 180 Millionen Lichtjahren. Die Galaxie besteht aus drei separaten Kernen. Knapp 20" nördlich des Zentrums liegt PGC 62825 mit 17<sup>m</sup>;2b. Etwa gleichweit weg in ost-südöstlicher Richtung befindet sich PGC 62826 mit 18<sup>m</sup>;2b. Alle drei sind trotz der Kleinheit auf dem Film in eine diffuse Hülle gebettet und stehen offenbar in Wechselwirkung miteinander.

**Eine genaue Inspektion** großteleskopischer Aufnahmen [12] offenbart in der unmittelbaren Umgebung von NGC 6744 auch zahlreiche runde, diffuse Objekte (RDO). Diese Flecken unterscheiden sich mit ihrem scheinbaren Durchmesser von 4" bis 15" deutlich von Hintergrundsternen und sind auch auf unseren Aufnahmen klar zu erkennen (Abb. 6d und Tab. 1). Wir konnten sie anhand herkömmlicher Quellen leider nicht typisieren. Im Guide Star Catalogue oder im USNO-Katalog sind sie zwar teilweise erfasst und tragen auch Kennzahlen, es wird aber nicht klar, um welche Art von Deep-Sky-Objekten es sich handelt. Können es Kugelsternhaufen sein? Die Beantwortung dieser Frage soll auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen:

1. Die größeren Kugelsternhaufen unserer Milchstraße haben wahre Durchmesser um 200 Lichtjahre. Stände ein solcher

Riese 34 Millionen Lichtjahre entfernt in NGC 6744, so hätte er einen scheinbaren Durchmesser von  $\arctan 200/34000000 = 1,2''$  bis in seine schwächsten Randpartien. In Abb. 2, wo Seeing-limitierte Sternscheibchen von 3,3" FWHM (Full-Width Half-Maximum) vorliegen, wird man also vergeblich nach flächigen Kugelsternhaufen suchen! Die professionellen Großteleskope der ESO dagegen, ausgestattet mit adaptiven Optiken, kommen bei günstigen atmosphärischen Bedingungen im Bereich optischer Wellenlängen auf Winkelauflösungen besser als 0,5" und könnten die größten Kugelsternhaufen in NGC 6744 durchaus flächig zeigen.

2. Die scheinbaren Helligkeiten der unbekannt diffusen Objekte auf unseren Aufnahmen betragen ca. 17<sup>m</sup>. Dies haben wir anhand der scheinbaren Helligkeit ähnlich heller, eindeutiger Hintergrundgalaxien aus dem PGC abgeschätzt. Kugelsternhaufen haben absolute Helligkeiten von  $-6^m \dots -8^m$ . In 34 Millionen Lichtjahren Entfernung (Entfernungsmodul  $m - M = 30^m; 1$ ) kämen selbst die leuchtkräftigsten Kugelsternhaufen auf scheinbare Helligkeiten von  $m = 30^m; 1 + (-8^m) = 22^m; 1$ . Die von uns festgestellten scheinbaren Helligkeiten stehen dazu eindeutig im Widerspruch, d.h. die beobachteten diffusen Objekte sind viel zu hell für Kugelsternhaufen. Es könnte sich um elliptische Galaxien oder frühe Spiralen vom Typ S0 handeln, möglicherweise auch um helle Kerne von Seyfert-Galaxien. Rechnen wir: Bei 17<sup>m</sup> scheinbarer Helligkeit und  $-21^m; v$  hätten solche Galaxien einen Entfernungsmodul um 38<sup>m</sup>, was einer Entfernung von ca. 1,3 Milliarden Lichtjahren entspräche. Aus dieser Entfernung betrachtet würde die 3' große elliptische Riesengalaxie M 87 einen scheinbaren Durchmesser von etwa 9" zeigen. Und das passt bestens zu unseren festgestellten Werten.

**Zum Schluss** noch ein Wort zur erreichten Sterngrenzgröße. Der 400mm-Hypergraph kommt unter dem klaren namibischen Himmel bei dem verwendeten Mittelformatfilm Fuji NHG II 800 auf schwächste Sterne von etwa 21<sup>m</sup> (Tab. 2). Dass das Rauschen des Films keine schwächeren Sterne zulässt, dürfte beim Betrachten der Detailausschnitte einleuchten. Wird feinkörniger Technical Pan Film verwandt, so liegt die Grenzelligkeit bei 22<sup>m</sup>, mit einem CCD-Chip der neuen Generation (backside illuminated) käme der Hypergraph in Namibia auf etwa 23<sup>m</sup>.

Tab. 3: Daten der Objekte im Pavo

Objekt Helligkeit	Typ	R. A.	Dekl.	Größe	
[KK2000] 70	Zwerggalaxie	19 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	-63° 57' 49"	0,5'×0,6'	-
S31211239 (GSC2.2)	Stern	19 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup>	-63° 58' 30"	-	11 <sup>m</sup> ;53
NGC 6744A	Gx, IrrB	19 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>	-63° 43' 50"	1,8'×0,7'	15 <sup>m</sup> ;1b
IC 4820	Gx, WW	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	-63° 27' 56"	-	15 <sup>m</sup> ;0b
PGC 62825	Gx	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	-63° 27' 36"	-	17 <sup>m</sup> ;2b
PGC 62826	Gx	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	-63° 28' 01"	-	18 <sup>m</sup> ;2b
HII-1	GN	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>	-63° 56' 19"	6"	-
A-1	Assoziation	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup>	-63° 56' 22"	8"	-
NGC 6744	Gx, SBbc	19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	-63° 51' 22"	20'×13'	9 <sup>m</sup> ;1
HII-2	GN	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup>	-63° 52' 36"	9"	-
A-2	Assoziation	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	-63° 52' 19"	10"	-
ESO 104-G 043	Gx, Sc	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	-64° 13' 59"	1,1'×0,2'	16 <sup>m</sup> ;16
SAO 254484	A2-Stern	19 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>	-64° 17' 27"	-	8 <sup>m</sup> ;13
ESO 104-G 044	Gx, SBm	19 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup>	-64° 13' 09"	1,3'×1,1'	14 <sup>m</sup> ;96
S3121131259 (GSC2.2)	Gx	19 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	-63° 48' 27"	19"	(13 <sup>m</sup> ;68b)
ESO 104-G 045	Gx, ?	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	-63° 59' 11"	0,5'×0,5'	17 <sup>m</sup> ;8
IC 4823	Gx, ?	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	-63° 58' 47"	1,1'×1,1'	16 <sup>m</sup> ;4
PGC 327733	Gx	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	-63° 56' 11"	20"	16 <sup>m</sup> ;67b
S3121131467 (GSC2.2)	Gx	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>	-63° 58' 11"	23"	12 <sup>m</sup> ;29
PGC 327024	Gx	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>	-64° 00' 34"	14"	17 <sup>m</sup> ;01b
SAO 254493	A2-Stern	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	-63° 52' 37"	-	8 <sup>m</sup> ;01
S3121131441 (GSC2.2)	Gx	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	-63° 56' 04"	22"	(12 <sup>m</sup> ;24b)
S3121131409 (GSC2.2)	Gx	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup>	-63° 53' 53"	28"	(11 <sup>m</sup> ;63b)

Die scheinbaren Durchmesser nichtstellarer Objekte entstammen der NASA Extragalactic Database [7] bzw. sind durch Vermessung unseres Originalnegativs aus Abb. 2. hergeleitet. Die Koordinaten und die scheinbaren Helligkeiten wurden teilweise [7] entnommen, zum Teil aber auch dem Digitized Sky Survey [8] über die Aladin-Datenbank [9]. Die eingeklammerten Werte der GSC-Objekte scheinen fehlerhaft zu sein (laut Abb. 5 sind sie deutlich dunkler als IC 4823!).



## Deep-Sky-Herausforderung:

# AN 0248+43 – Galaxienverschmelzung im Perseus

von Klaus Wenzel

Bei der Suche nach interessanten Beobachtungsobjekten stieß ich im GSC (Guide 7) auf ein Objekt im Perseus, das meine Interesse erweckte, obwohl die Helligkeitsangaben von 17<sup>m</sup>;36 zunächst wenig Hoffnung auf einen visuellen Beobachtungserfolg versprachen. Doch die Tatsache, dass exakt auf der Position ein schwacher GSC-Stern postiert ist, der offensichtlich mit dem Objekt identisch ist, versprach doch eine gewisse Erfolgchance.

Nach einer Recherche in verschiedenen Publikationen zeichnete sich folgendes Bild des Objektes ab. Bei AN 0248+43 oder NPM1 G+43.0071 (Lick Survey) handelt es sich um eine aktive Galaxie in etwa 600 Mio. Lichtjahren Entfernung, die zwei Kerne aufweist. Hier hat also vermutlich eine Verschmelzung (Merging) zwischen zwei Galaxien stattgefunden. Ein weiterer Hinweis auf eine Galaxienverschmelzung ist außerdem, dass das Objekt deutliche Kriterien eines Starbursts (hohe Sternentstehungsrate) aufweist. Interessant ist zusätzlich, dass sich fast exakt in der Sichtlinie ein weit im Hintergrund (etwa 7 Mrd. Lichtjahre) befindlicher Quasar (Q 0248+43) befindet, der durch die westlichen, diffusen Außenbereiche der Galaxie leuchtet. Die Galaxie und der Quasar wurden 1988 auf dem Calar Alto mit dem 1,2m-Teleskop von einer Hamburger Beobachtergruppe im optischen Spektralbereich beobachtet.

Ausgerüstet mit jeweils einer Aufsuchkarte aus dem POSS und dem GSC, unternahm ich in den frühen, sehr klaren Morgenstunden des 30.8.2001 mit meinem 12,5-Zöller einen ersten Beobachtungsversuch, der die Galaxie bereits bei 170facher Vergrößerung indirekt, zwar schwach, aber deutlich als kleinen diffusen Lichtfleck zeigte. Auch bei 312facher



AN 0248+43 und Q 0248+43. Aufnahme von Wolfgang Düskau, ST-7 an einem 5"-Refraktor.

Vergrößerung bleibt das Objekt sehr kompakt, aber eindeutig flächig, jedoch ohne erkennbaren Helligkeitsanstieg zum Zentrum. Geschätzte visuelle Helligkeit des Objekts ca. 14<sup>m</sup>,5–15<sup>m</sup>. Jeweils nordöstlich bzw. südwestlich befinden sich je ein schwacher Vordergrundstern ca. 15<sup>m</sup>. Der QSO unmittelbar westlich war allerdings definitiv nicht sichtbar. Hier ist wohl eine deutlich größere Öffnung nötig. Am 7.12.2001 konnte ich die Beobachtung unter ähnlichen Bedingungen noch einmal bestätigen. Einen Lichtwechsel konnte ich zwischen diesen beiden Beobachtungen nicht erkennen.

Dass der Hintergrundquasar jedoch auch mit relativ kleinen Instrumenten digital beobachtenden Amateuren zugänglich ist, zeigt Wolfgang Düskau aus Waldkraiburg, der das Objekt mit seinem 5-Zoll-Refraktor in Verbindung mit einer ST-7 CCD-Kamera eindeutig abbildete.

Unklar ist nach diesen visuellen und digitalen Beobachtungen allerdings nach wie vor, auf welchen optischen Bereich sich die Helligkeitsangabe der Merginggalaxie bezieht. Ein gravierender Lichtwechsel ist bei einer Galaxie dieses Typs (Seyfert 3) eigentlich nicht zu erwarten.

### Literatur:

- [1] Stickel et. al.: Spectroscopy of 1 Jy and S5 radio source identifications, A&AS 97, 483 (1993)
- [2] Kollatschny et. al.: AN 0248+43: a cold highly luminous FIR-galaxy with two non-thermal nuclei, A&A 249, 57 (1991)
- [3] Borgeest et. al.: GC 0248+430: a possibly micro-lensed quasar behind a tidal arm of a merging galaxy system, A&A 243, 93 (1991)

### Die verschmelzenden Galaxien im Perseus

Name	sonstiger Name	Typ	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Rotverschiebung
AN 0248+43	NPM1 G+43.0071	Gx	2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	+43° 15' 12"	17 <sup>m</sup> ;36? (v 14 <sup>m</sup> ;5–15 <sup>m</sup> )	z = 0,051
Q 0248+43	S4, GC	Qs	2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	+43° 15' 16"	17 <sup>m</sup> ;6	z = 1,310

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.



Abb. 6a: Feld 20' östlich von NGC 6744. In dieser Detailansicht aus Abb. 2 werden etliche Hintergrundgalaxien sichtbar: (1) das Paar IC 4823 und ESO 104-G 045, (2) PGC 327733, (3) das Objekt S3121131467 aus dem Guide Star Catalogue 2.2 (GSC2.2), (4) PGC 327024, (5) S3121131441, (6) S3121131409, (7) S3121131259. Der helle Stern im oberen Bild Drittel ist SAO 254493 mit 8<sup>m</sup>,01. Die GSC-Objekte gehören eindeutig der gleichen Helligkeitsklasse wie PGC 327733 an, sie sind aber bei weitem nicht so hell wie IC 4823.

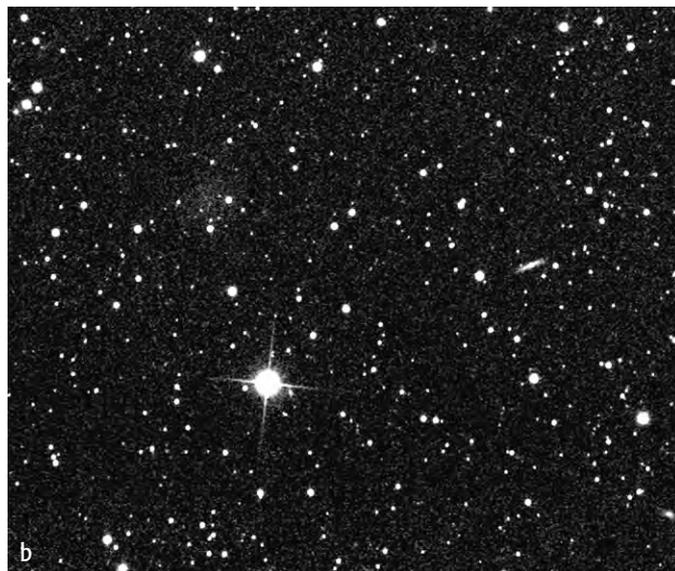


Abb. 6b: Galaxien südlich von NGC 6744, Detailansicht aus Abb. 2. Rechts die edge-on-Galaxie ESO 104-G 043, links die LSB-Zwerggalaxie ESO 104-G 044. Der helle Stern mit den Beugungsstrahlen ist SAO 254484, er hat eine scheinbare Helligkeit von 8<sup>m</sup>,13.

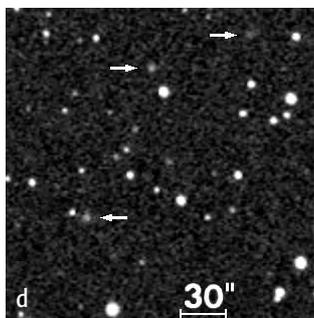


Abb. 6c: Dieser südwestliche Ausschnitt aus Abb. 2 zeigt in der Bildmitte die erst im Jahre 2000 entdeckte Zwerggalaxie [KK2000] 70. Der hellere Stern südöstlich davon ist S31211239 (GSC2.2) mit 11<sup>m</sup>,53.

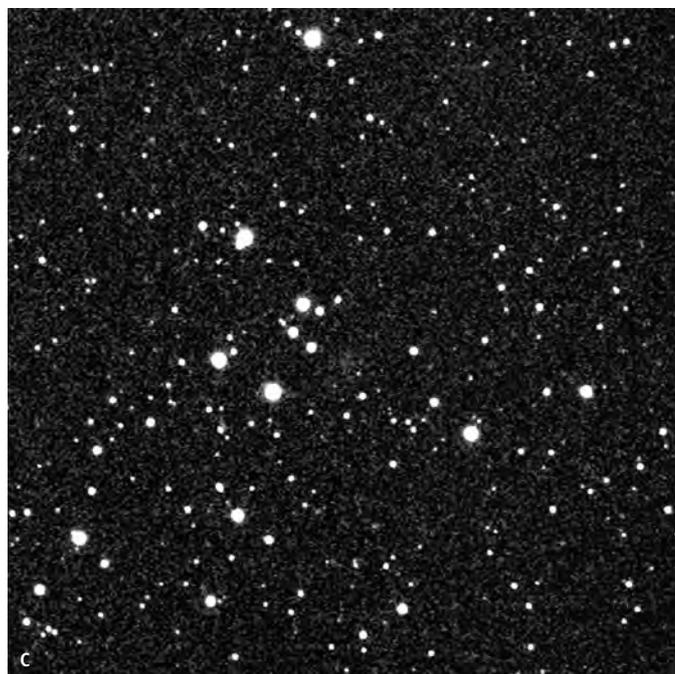


Abb. 6d: In diesem Ausschnitt aus Abb. 2 werden einige diffuse, rundliche Objekte sichtbar, die man fälschlicherweise zunächst für Kugelsternhaufen halten könnte.

## Termine

### Oktober

4.–6.10.: **18. Internationales Teleskoptreffen (ITT)** auf der Emberger Alm, Kärnten. Informationen im Internet unter [www.teleskoptreffen.de](http://www.teleskoptreffen.de).

11.–13.10.: **Ostdeutsche SternTagung 2002 (OST)** in Berlin. Informationen bei den Sternfreunden im FEZ e.V., An der Wuhlheide 197, 12459 Berlin, oder im Internet unter [ost.sifez.de](http://ost.sifez.de)

12.10.: **2. Astronomiemesse und Regionaltagung in Durmersheim.** Informationen bei [tfelgner@t-online.de](mailto:tfelgner@t-online.de)

19.10.: **21. Bochumer Herbsttagung** im Hörsaal HMA 10 der Ruhr-Uni-Bochum. Informationen bei Peter Riepe, Lortzingstraße 5, 44789 Bochum.

26.10.: **Norddeutsches AstroFotoTreffen (NAFT)** in Hannover. Infos unter [www.naft.de](http://www.naft.de) im Internet oder per E-Mail: [levens@gmx.de](mailto:levens@gmx.de).

### November

24.–26.11.: **Astroausstellung des Astronomischen Arbeitskreises Freigericht** mit Fachvortrag am Sonntag Abend in der Kopernikusschule Somborn. Information bei Hermann von Eiff, Friedberger Straße 1a, 63543 Neuberg, Tel.: 06183/72423, E-Mail: [lucky.charly@t-online.de](mailto:lucky.charly@t-online.de) oder im Internet unter [www.astro-freigericht.de](http://www.astro-freigericht.de).

30.11.: **7. HATT – Astronomischer Gebrauch- und Neuwarenmarkt** in der Aula der Realschule Grünstraße in Hattingen. Informationen bei Ingo

B. Schmidt, Schonfeldstraße 23, 45326 Essen, Tel.: 0201/8336082.

### Weitere Informationen:

**Teleskoptreffen und Starparties:**  
[www.teleskoptreffen.de](http://www.teleskoptreffen.de)  
[www.teleskoptreffen.ch](http://www.teleskoptreffen.ch)

**Astronomisches Fernsehprogramm:**  
Manfred Holls TV-Astro Guide unter [home.t-online.de/home/m.holl/tvguide.htm](http://home.t-online.de/home/m.holl/tvguide.htm)

**Foto- und Kamerabörsen:**  
[www.fotoinfo.de/termine/boerse.htm](http://www.fotoinfo.de/termine/boerse.htm)  
[www.internet-foto.de/deu/termine](http://www.internet-foto.de/deu/termine)



## Literatur:

- [1] Sandage, A., Bedke, J.: The Carnegie Atlas of Galaxies, Band II; Carnegie Institution of Washington (1994)
- [2] Ryder, S. D., Walsh, W., Malin, D.: HI study of the NGC 6744 system; Publications – Astron. Soc. Australia, 16, 84 (1999)
- [3] [simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl](http://simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl)
- [4] Freedman, W. L.: Final results from the Hubble space telescope key project to measure the Hubble constant; Astrophys. J., 553, 47 (May 2001)
- [5] [leda.univ-lyon1.fr/leda/cgi-bin/querybyname.pl](http://leda.univ-lyon1.fr/leda/cgi-bin/querybyname.pl)
- [6] Ryder, S. D., Dopita, M. D.: An H-alpha atlas of nearby southern spiral galaxies; Astrophys. J., Suppl. Ser., 88, 415 (1993)
- [7] [nedwww.ipac.caltech.edu/forms/byname.html](http://nedwww.ipac.caltech.edu/forms/byname.html)
- [8] [stdatu.stsci.edu/cgi-bin/dss\\_form](http://stdatu.stsci.edu/cgi-bin/dss_form)
- [9] [aladin.u-strasbg.fr/java/nph-aladin.pl?](http://aladin.u-strasbg.fr/java/nph-aladin.pl?)
- [10] Feitzinger, J. V., Galinski, T.: A catalogue of dwarf galaxies south of  $\delta = -17,5^\circ$ ; Astron. Astrophys., Suppl. Ser., 61, 503-515 (1985).
- [11] Karachentseva, V. E., Karachentsev, I. D.: A supplementary list of southern nearby dwarf galaxy candidates; Astronomy Astrophys. Supplement, 146, 359 (11/2000)
- [12] Sandage, A., Bedke, J.: Atlas of Galaxies; NASA SP-496, Washington (1988)

## Entfernungsberechnung

Ist die scheinbare Helligkeit  $m$  eines Himmelsobjekts (Galaxie, Kugelsternhaufen usw.) bekannt, so kann die Entfernung  $r$  in Parsec (pc) näherungsweise berechnet werden. Dazu wird die absolute Helligkeit  $M$  benötigt und das Entfernungsmodul  $E = m - M$  gebildet.

$$r(\text{pc}) = 10^{0,2(E+5)} = 10^{0,2(m-M+5)}$$

Beispiel: Die Pavo-Galaxie NGC 6744 hat eine absolute Blauhelligkeit  $-20^m,94b$ . Ihre scheinbare Blauhelligkeit beträgt  $9^m,12b$ . Wie weit ist NGC 6744 entfernt?

$$r = 10^{0,2[9,12 - (-20,94) + 5]} = 10^{0,2(30,06 + 5)} = 10^{7,012} \approx 10300000\text{pc} = 10,3\text{Mpc}$$

Es gilt:  $1\text{pc} = 3,26$  Lichtjahre (Lj). Dann ist die Entfernung von NGC 6744

$$r = 10300000 \times 3,26 \text{ Lj} \approx 33,5 \text{ Mio. Lj}$$

Diese Berechnungsgrundlage lässt sich grundsätzlich auf alle Objektarten anwenden. Dabei kann man in etwa die folgenden Absolutelligkeiten zugrunde legen:

helle Spiralgalaxien	$-19^M$ bis $-21^M$
hellere Zwerggalaxien	$-14^M$ bis $-18^M$
schwache Zwerge	$-10^M$ bis $-12^M$
Kugelsternhaufen	$-6^M$ bis $-8^M$
helle Superassoziationen	$-10^M$ bis $-2^M$
hellste Rote Riesen	$-8^M,5$
Supernovae (Typ Ia)	$-19^M,5$

# Globulars in M 31 mit sechs Zoll Öffnung

von Norbert Span und Thomas Engl

Wie kommt man eigentlich auf die Idee, extragalaktische Kugelsternhaufen in M 31 mit »nur« 6" Öffnung zu beobachten? Erweckt wurde das Interesse zum einen von einem Bericht in *Sky & Telescope* [1], zum anderen aus *interstellarum* [2]. In letzterem hieß es, dass schon 8" Öffnung ein halbes Dutzend zeigen sollte. Nachdem ich drei Tage zuvor erste Erfahrungen an Objekten in M 31 (allerdings mit 10" Öffnung) gemacht hatte, glaubte ich an die Machbarkeit dieser Objekte im 6-Zöller. Allerdings brauchten wir dazu einen Beobachtungsstandort, an dem absolut kein Streulicht vorhanden sein sollte. Unsere Wahl fiel auf das Schmirntal, ein Seitental des Wipptales in Tirol. Am Ende des Tales kommt man zur Ortschaft Kasern, die in einem Talkessel auf knapp über 1600m liegt. Der Talkessel hat einen Durchmesser von rund 1km, und ist bis auf die Zufahrtsstraße ringsum eingerahmt von Bergen bis zu 3500m Höhe. Die Ortschaft besteht aus ca. 35–40 Gebäuden, zum größten Teil Bauernhöfe. Straßenlaternen etc. sind hier nicht bekannt, also absolute Traumbedingungen.

Diese galt es auch als erstes zu bestimmen. Zuerst wollten wir die Grenzgröße mittels Sternzählung im Pegasusquadrat bestimmen, was uns aber aufgrund der enormen Sternenzahl etwas zu unsicher erschien. Also entschieden wir uns für ein Sternfeld zwischen den Sternen 37 And und 35 And. Die in unmittelbarer Nähe gelegenen Sterne SAO 54299 mit 6<sup>m</sup>.55 und SAO43412 mit 6<sup>m</sup>.77 konnten eindeutig gesichtet werden. Allerdings sei dabei bemerkt, dass der Stern mit 6<sup>m</sup>.77 sich nur indirekt zeigte, aber immerhin so, dass er für mehrere Sekunden gehalten werden konnte. Also kann die visuelle Grenzgröße in dieser Nacht mit 6<sup>m</sup>.7–6<sup>m</sup>.8 angegeben werden. Auch das Seeing war in dieser Nacht ausgezeichnet, und lag zwischen 1 und 2 Bogensekunden, zeitweise sogar besser. Also beste Voraussetzungen, um mit dem 6-Zöller an die Grenzen zu gehen.

Beobachtet wurde mit einem 150/1200mm-Refraktor, und zwar ausschließlich unter Verwendung des Baader/Zeiss Großfeldbinokulares. Zur Verfügung standen uns vier Okularpaare, von denen dann

aber nur drei verwendet wurden: 35mm eudioskopische Plössl, 16mm Paralex Weitwinkelokulare und 9mm Vixen LV. Zusammen ergaben sie einen Vergrößerungsbereich von 34, 75 und 133fach.

Ausgehend von M 32 wurde als erstes G 213 ins Visier genommen. Das in Frage kommende Gebiet war schnell eingestellt, und sogleich wurde hinaufvergrößert. Mit den 16mm-Okularen konnte an der betreffenden Stelle nur Blickweise eine Aufhellung festgestellt werden. Allerdings war diese extrem schwach und konnte nicht eindeutig gehalten werden, also zuwenig für eine Erfolgsmeldung. Am ehesten schälte er sich noch bei einem leichten Antippen des Fernrohres aus dem Hintergrund. Dann kamen die 9mm-Okulare an

die Reihe. Und dieser Anblick haute uns wirklich vom Hocker. Mit wiederum indirekten Sehen präsentierte sich dieser Kugelsternhaufen eindeutig unserer Netzhaut. Fixierte man mit den Augen den in der Nähe gelegenen Vordergrundstern, war G 213 indirekt dauernd zu halten. An dieser Stelle sei einmal bemerkt, dass in Verbindung mit einem Bino das indirekte schauen wesentlich leichter fällt, als ohne (man kann einfach entspannter ins »Nichts« schauen).

Natürlich waren wir nun voll motiviert, und nahmen die in unmittelbarer Nähe gelegenen Haufen G 272 und G 280 aufs Korn. Wer nun glaubt, dass aufgrund von 0<sup>m</sup>.5 mehr Helligkeit (G 280) der Kugelsternhaufen ins Auge fallen sollte, den

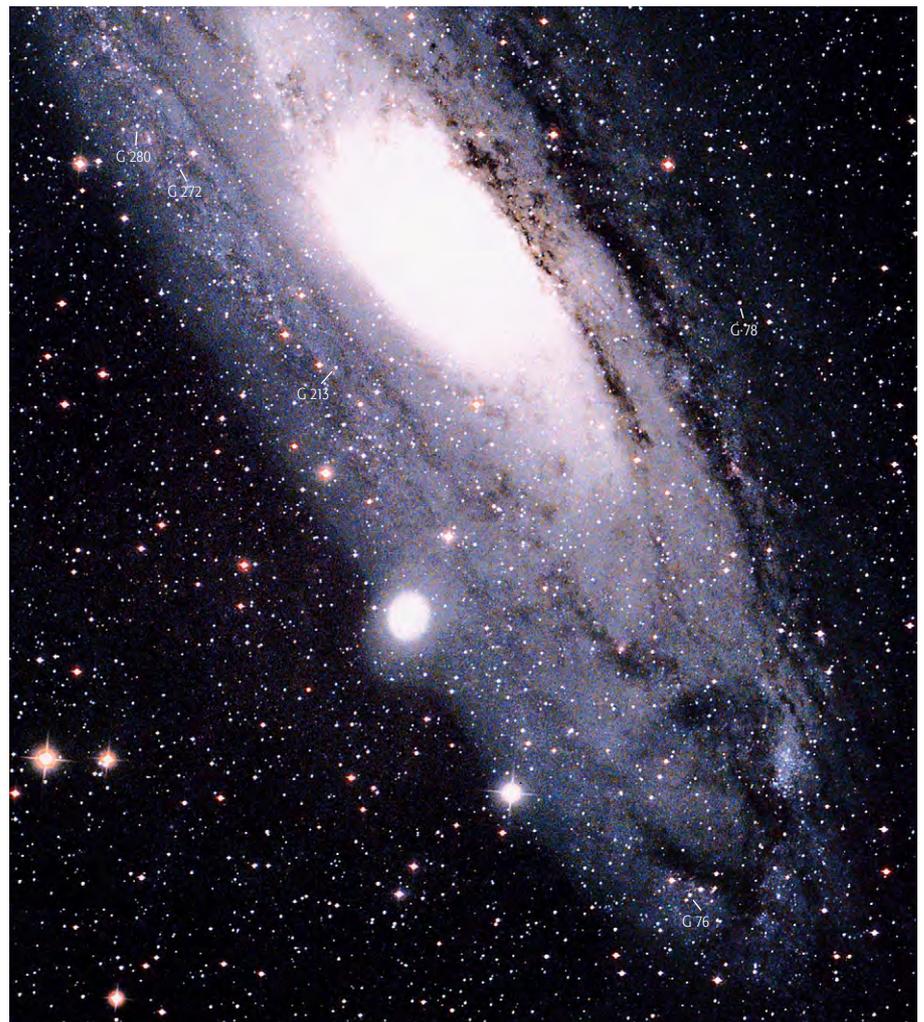


Abb. 1: Der Ausschnitt aus dem Titelbild zeigt M 32 und die Lage der beobachteten Objekte.



muss ich enttäuschen. Der einzige Unterschied zum vorhergehenden war der, dass dieser mit dem 16mm Okular zumindest blickweise so gehalten werden konnte, dass er eindeutig identifiziert werden konnte. Mit den 9mm-Okularen konnte er dann dauernd gehalten werden, aber wiederum nur mittels indirektem Schauen. Der gleich in der Nähe gelegene **G 272** konnte absolut nicht gesehen werden, obwohl er nur um 0<sup>m</sup>07 schwächer ist als G 213. Dies mag wohl daraus resultieren, dass er mit 3,4" Durchmesser beinahe die doppelte Fläche wie G 213 hat, und deswegen auch eine entsprechend geringere Flächenhelligkeit. Nun kam aber **G 76** an die Reihe. Hinterher betrachtet, war dieser der am leichtesten zu beobachtende Haufen, mit Ausnahme von G1. Ausgehend von M 32 führen zwei sehr markante Sternkonstellationen direkt zum

Ziel. Sogar in den 16mm-Okularen war er indirekt sofort zu sehen, und vor allem auch dauernd zu halten. Diesem Haufen schreibe ich noch am ehesten eine gewisse Flächigkeit zu, denn fokussiert man auf die in der Nähe liegenden Vordergrundsterne und hat diese exakt im Fokus, wirkt G 76 immer noch leicht unscharf und verschmiert.

Als letzter der Kugelsternhaufen stand der »berühmte« **G 1** auf dem Programm. Etwas weiter vom Kern von M 31 entfernt, führt aber auch hier eine markante Konstellation zum Ziel. Beim ersten Blick durchs Okular, gerade als wir uns am Ziele wähten, stand sich die Montierung (Zapfen am Motor) selbst im Weg, und musste umgeschlagen werden. Die Wortwahl während dieser Aktion wäre einen eigenen Bericht wert (am Diktiergerät verewigt).

Aber was soll's – schnell wurde die betreffende Stelle wiedergefunden und los ging's. Hier sei mir einmal eine Anmerkung verzeihen: Zum Beobachtungszeitpunkt von G 1 waren beide Beobachter schon rund 19 Stunden auf den Beinen, und es machte sich natürlich eine gewisse Müdigkeit in uns breit. Diese wiederum hat tatsächlich fatale Folgen für visuelle Beobachtungen, da man einfach nicht mehr so konzentriert ist, wie man gerne möchte. Das machte sich vor allem bei der Beobachtung von G 1 bemerkbar. Obwohl weitaus der hellste

seiner Art, kam er uns nicht wesentlich leichter vor als die zuvor gesehenen. Der einzige Unterschied zu den anderen Objekten bestand lediglich in der Tatsache, dass er zumindest 3–4 Sekunden immer wieder direkt mit den 9mm-Okularen zu sehen war.

Sollten wir jetzt jemanden animiert haben, dasselbe zu versuchen, so bitte ich, folgendes zu bedenken: Selbst für diesen Beobachtungsplatz war diese Nacht mit einer visuellen Grenzgröße von 6<sup>m</sup>7–6<sup>m</sup>8 eine Ausnahme. Und ohne diese Rahmenbedingungen wäre die Aufsuche bzw. das Beobachten solcher Objekte (mit Ausnahme von G 1) absolut nicht machbar mit 150mm Öffnung. Ich bitte dies nur als die persönliche Meinung der Autoren zu verstehen. Trotzdem ist es immer wieder erstaunlich, was ein mittelgroßes Teleskop zu leisten imstande ist, wenn die äußeren Gegebenheiten passen. Jedenfalls hat diese für uns tolle Beobachtungsnacht unsere persönlichen Grenzen mit dem 6-Zöller deutlich nach »außen« verschoben.

Literatur:

- [1] Jakiel, R.: Observer's Log – Deep-Sky Notebook: A Tour of Extragalactic Globulars, Sky & Telescope, 10/2001, 116
- [2] Stoyan, R.: Galaxien der Lokalen Gruppe, Teil 3, interstellarum 9, 31 (1996)
- [3] Veit, K.: Kugelsternhaufen in M 31 – visuelle Beobachtungen mit 8 Zoll Öffnung, interstellarum 1, 18 (1994)
- [4] Veit, K.: G 1 visuell beobachtet, Beobachterforum, interstellarum 12, 6 (1997)
- [5] Stoyan, R.: G 78, Objekte der Saison, interstellarum 12, 66 (1997)
- [6] Bohle, J.: Extragalaktische Kugelsternhaufen, VdS-Journal Sommer. 2000, 59

**Surftipp**

**Online Andromeda-Atlas**  
[nedwww.ipac.caltech.edu/level5/ANDROMEDA\\_Atlas/frames.html](http://nedwww.ipac.caltech.edu/level5/ANDROMEDA_Atlas/frames.html)

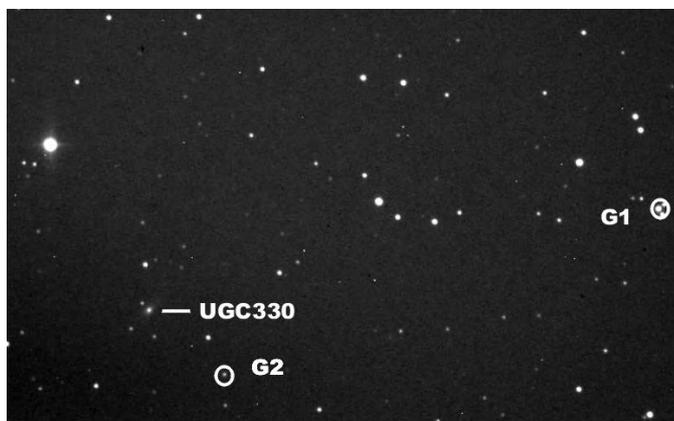


Abb. 2: G 1 und G 2. CCD-Bild von Josch Hamsch, 400mm-Teleskop bei f/8, 6×5min belichtet mit ST-8.

**Kugelsternhaufen in M 31**

Name	R. A.	Dekl.	Größe	Helligkeit
G 213	0 <sup>h</sup> 43 <sup>min</sup> 12,6 <sup>s</sup>	+41° 07' 21"	2,5"	14 <sup>m</sup> 7
G 272	0 <sup>h</sup> 44 <sup>min</sup> 14,8 <sup>s</sup>	+41° 19' 08"	3,4"	14 <sup>m</sup> 8
G 280	0 <sup>h</sup> 44 <sup>min</sup> 28,7 <sup>s</sup>	+41° 21' 30"	2,7"	14 <sup>m</sup> 2
G 76	0 <sup>h</sup> 40 <sup>min</sup> 59,1 <sup>s</sup>	+40° 35' 48"	3,6"	14 <sup>m</sup> 3
G 1	0 <sup>h</sup> 32 <sup>min</sup> 46,5 <sup>s</sup>	+39° 34' 41"	–	13 <sup>m</sup> 7

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Der New General Catalogue (NGC) und seine Beobachter

DAVID PECK TODD (2)

von Wolfgang Steinicke

Was findet man, wenn man visuell nach dem trans-Neptunischen Planeten (heute als Pluto bekannt) sucht? Galaxien! Was es damit auf sich hat, erfahren Sie in diesem Artikel. Auch der Mars, eine Orgel, Ballonflüge und sogar SETI spielen dabei eine Rolle. Es geht um das bewegte Leben eines bekannten amerikanischen Astronomen des 19. Jahrhunderts: David Todd.

## Ein Blick in den »New General Catalogue«

Schaut man sich die Spalte »Other Observers« des NGC [1] an, so entdeckt man an acht Stellen den Namen Todd – einmal, bei NGC 4202, lediglich »Tod« (ein Druckfehler). In der Einleitung heißt es (übersetzt): »Todd. Eine Anzahl nebelhaft erscheinender Objekte wurden von Prof. D. P. Todd während seiner Suche nach dem ultra-Neptunischen Planeten gefunden aber ich habe lediglich acht von ihnen aufgenommen, da der nebelhafte Charakter der anderen sehr zweifelhaft schien«. Alle Objekte befinden sich in den Sternbildern Löwe und Jungfrau, also nahe der Ekliptik. Dies hängt unmittelbar mit der Planetensuche zusammen, die hier den meisten Sinn macht (die hohe Bahnneigung des Pluto war damals jenseits aller Vorstellungskraft). Beginnen wir aber zunächst mit dem Leben von David Todd [2] und betrachten die Dinge in ihrer historischen Abfolge.

## Todd in Amherst und Washington

David Todd wurde am 19. März 1855 in Lake Rich, New York geboren. Ab 1874 besuchte er für zwei Jahre das Columbia College in New York und wechselte dann ins Amherst College, Massachusetts. Dort weckte das alte Lawrence Observatorium mit seinem 7,25"-Clark Refraktor sein Interesse. Mit 20 machte er seinen Abschluss mit hervorragendem Ergebnis. Das Teleskop nutzte er für eingehende Beobachtungen der Jupitermonde, insbesondere zur genauen Analyse der Bedeckungen. Auf diese Arbeiten wurde einer der bekanntesten Astronomen seiner Zeit aufmerksam,

Simon Newcomb, Direktor des renommierten US Naval Observatoriums (USNO) in Washington. Newcomb war eine Kapazität der Himmelsmechanik und Herausgeber des Jahrbuchs »American Ephemeris and Nautical Almanac«. Die Sternwarte verfügte seit 1873 über einen gewaltigen 26"-Refraktor (Abb. 2). Im Jahr 1875 bot Newcomb Todd eine Assistentenstelle an, doch dieser zögerte. Er wollte lieber Organist werden! Schließlich ließ er sich umstimmen, stellte seine Liebe zur Musik zurück und blieb bis 1881 am USNO.

Todd konnte seine himmelsmechanischen Studien weiterführen, es ging z.B. um die Sonnenparallaxe aber auch um Bahnstörungen des Planeten Uranus. Hieraus entwickelte sich seine Suche nach dem hypothetischen trans-Neptunischen Planeten. Doch bevor er dazu die Möglichkeiten des großen Refraktors nutzen konnten, kam es am USNO zu einer sensationellen Entdeckung: Asaph Hall fand im August 1877 mit dem 26"-Zöller die Marsmonde Phobos und Deimos [3]. Mars stand der Erde besonders nahe und Todd war Augenzeuge als Hall Newcomb und ihm am 18. August die Monde präsentierte. Er notierte: »Seeing extrem schlecht aber ich sah den Begleiter [Deimos] ohne Schwierigkeit. Halo um Mars sehr hell, der Mond war in diesem Halo sichtbar.«

Ab November war das Teleskop frei und er konnte mit der visuellen Suche nach dem neuen Planeten beginnen. Todd hatte eine Umlaufzeit von 375 Jahren und eine Entfernung von 52 AE berechnet und erwartete eine Scheibe von 13<sup>m</sup> (!). Mit Vergrößerungen von 400 bis 600fach durchkämmte er große Areale der Sternbilder Löwe und Jungfrau, notierte nichtstel-



Abb. 1: David Peck Todd (1855–1939).

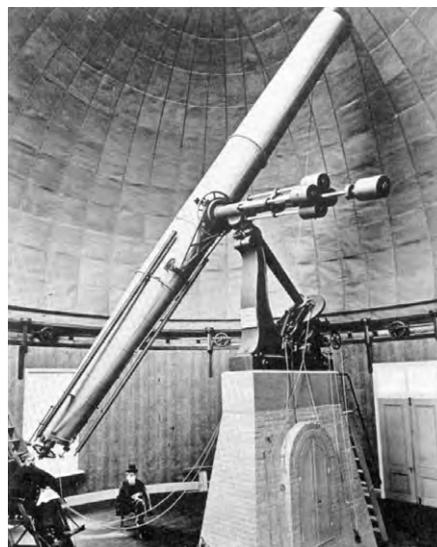


Abb. 2: Der 26"-Refraktor des USNO (am Okular sitzt Simon Newcomb).



Abb. 3: Todds Haus in Amherst.

lare Objekte, fertigte Zeichnungen und wiederholte die Beobachtungen Tage später um eine Bewegung festzustellen. Ein akribischer Beobachter, doch leider letztlich erfolglos. Am 6. März 1878 um 3:45 beendete er die Suche. Seine Ausbeute waren insgesamt 30 Objekte, die er erst sieben Jahre später (1885) publizierte [4]. Dreyer wurde auf den Artikel aufmerksam und prüfte die Objekte, nahm schließlich acht von ihnen in den New General Catalogue von 1888 auf: NGC 3134, 3217, 3279, 3436, 3685, 3849, 4202 und 4355. Dazu später mehr.

In Washington verliebte sich Todd in die Tochter (Mabel) von Eben Jenks Loomis, ebenfalls Astronom am USNO. Sie heirateten 1879 und hatten eine Tochter (Millicent). Mabel Loomis Todd (1856–1932) war astronomisch interessiert und schrieb viele populärwissenschaftliche Artikel (siehe z.B. [5]).

### Professor am Amherst College

1881 wurde Todd die Stelle als Direktor des Amherst College Observatoriums angeboten. Er blieb dort als Professor für Astronomie bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1920 (Abb. 3). Das Prunkstück des Observatoriums ist ein 18"-Clark Refraktor, der 1903 errichtet wurde [6]. Todds Schwerpunkt war die Beobachtung und Auswertung von Sonnenfinsternissen und er unternahm, meist begleitet von seiner Frau, zahlreiche Reisen. Aber auch die Planeten ließen ihn nicht ruhen. Percival Lowell, Inhaber der Observatoriums in Flagstaff, Arizona, war besessen von der Idee den trans-Neptunischen Planeten zu finden und interessierte sich für die Arbeiten von Todd. Für beide war auch Mars ein zentrales Forschungsobjekt, wobei Lowell von der Existenz der Marskanäle überzeugt war. Um seine Beobachtungen mit dem 24"-Refraktor in Flagstaff zu bestätigen, finanzierte er Todd 1907 eine aufwendige Expedition nach Chile, den 18-Zöller aus Amherst gleich mit im Gepäck. Todd machte dort in fünf Wochen über 13000 Aufnahmen, die eindeutige »Beweise« lieferten. Lowell war begeistert, der Mars war also bewohnt. Allerdings trennten sich Todd und Lowell im Streit über die Urheberrechte der Aufnahmen. Die Kanäle lösten sich bekanntlich in Luft auf. Todd war auch ein begeisterter Ballonfahrer und er nutzte die Gelegenheit, den Halleyschen Kometen 1910 aus einer Höhe von über 3000m zu beobachten – leider blieb man unter der Dunstgrenze. 1913 erreichte Todd mit einem Armee-Ballon eine Höhe von 6600m – er wollte von hier aus mit den Marsbewohnern kommunizieren! Bei der Marsopposition vom August 1924 war er wieder zur Stelle und benutzte einen

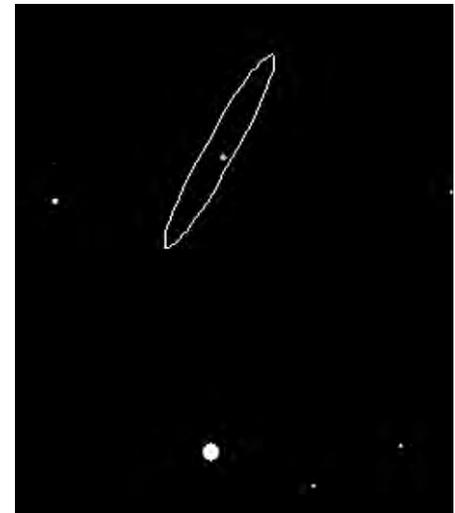
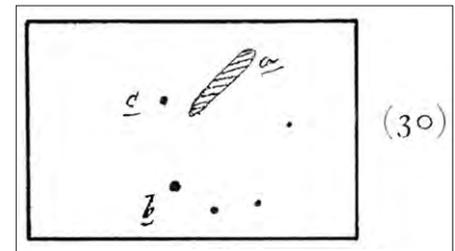


Abb. 4: Todd 30 = NGC 3279. Oben: Todds Zeichnung. Unten: Ausschnitt aus Guide 8 (Norden unten).

Radioempfänger um Signale bei 5–6km Wellenlänge zu empfangen. Das »knistern« kam aber nicht von den Marsbewohnern, denn bei dieser Wellenlänge reflektiert die obere Atmosphäre leider alle Signale.

Todds bewegtes Leben endete am 1. Juni 1939 in Lynchburg, Virginia im Alter von 84 Jahren. Seine Frau Mabel und er wurden bereits zu Lebzeiten am Himmel als Kleinplaneten verewigt: (510) Mabella und (511) Davida; beide entdeckt und benannt von R. S. Dungan (Heidelberg) im Jahre 1903.

Tab. 1: Angaben zu Todds Galaxien

Todd-Nr.	Galaxie	Identität	R. A.	Dekl.	Sternbild	Hell.	Flächenhell	Größe	PW	Typ	Uran.	Beobachter
22	IC 591		10 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 27,6 <sup>s</sup>	+12° 16' 25"	Leo	13 <sup>m</sup> 2	12 <sup>m</sup> 7	1,0×0,7'	170°	Sbc	93	Javelle
21	NGC 3134		10 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 29,1 <sup>s</sup>	+12° 22' 35"	Leo	13 <sup>m</sup> 7	11 <sup>m</sup> 7	0,8×0,2'	50°	S0	92	Todd
29	NGC 3217	IC 606	10 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 32,6 <sup>s</sup>	+10° 57' 33"	Leo	14 <sup>m</sup> 5	12 <sup>m</sup> 3	0,5×0,3'	30°	Sc	92	Todd, Javelle
30	NGC 3279	IC 622	10 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 42,6 <sup>s</sup>	+11° 11' 47"	Leo	13 <sup>m</sup> 4	13 <sup>m</sup> 0	2,9×0,4'	152°	Scd	92	Todd, Swift
24	NGC 3332	NGC 3342	10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 28,2 <sup>s</sup>	+09° 10' 55"	Leo	12 <sup>m</sup> 3	12 <sup>m</sup> 9	1,4×1,4'		E S0	92	Herschel W.
6	NGC 3436		10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 27,4 <sup>s</sup>	+08° 05' 37"	Leo	13 <sup>m</sup> 9	12 <sup>m</sup> 7	0,7×0,5'	90°	S0		Todd
9	NGC 3685		11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 16,2 <sup>s</sup>	+04° 19' 37"	Leo	14 <sup>m</sup> 1	12 <sup>m</sup> 3	0,7×0,4'	140°	E S0	111	Todd
10	NGC 3849	IC 730	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 35,2 <sup>s</sup>	+03° 13' 54"	Vir	13 <sup>m</sup> 7	12 <sup>m</sup> 8	0,8×0,5'	36°	S0 a	111	Todd, Javelle
18	NGC 4202		12 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 08,5 <sup>s</sup>	01° 03' 52"	Vir	13 <sup>m</sup> 6	13 <sup>m</sup> 3	1,2×0,7'	127°	Sb c	111	Todd
17	NGC 4355	NGC 4418	12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 54,6 <sup>s</sup>	00° 52' 42"	Vir	13 <sup>m</sup> 1	12 <sup>m</sup> 9	1,5×0,7'	59°	Sa	111	Todd, Herschel W.

vgl. auch die NGC/IC-Daten in [11]. Ura = Uranometria II, Beobachter (nach Dreyer; vgl. Text)

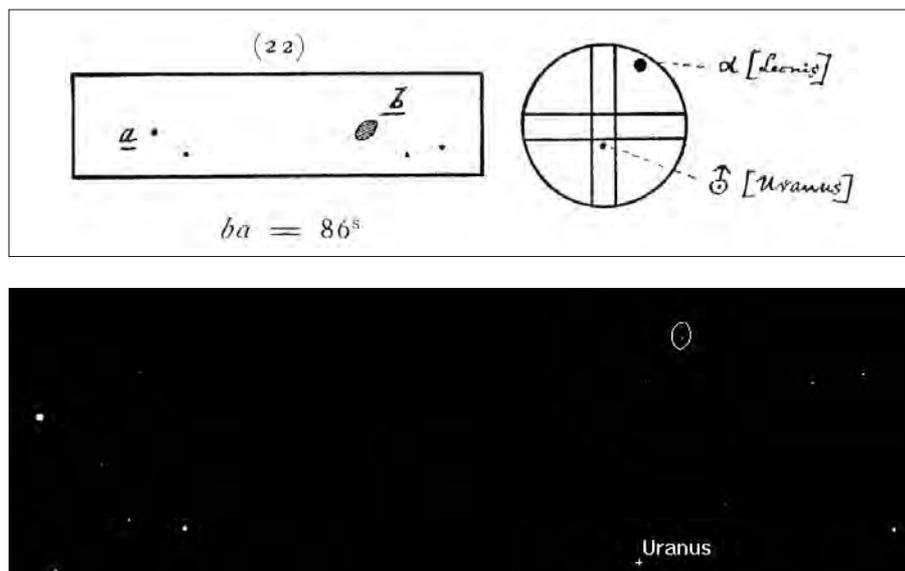


Abb. 5: Todd 22 = IC 591. Oben: Todds Zeichnung und Sucherbild. Unten: Ausschnitt aus Guide 8 (Norden unten); der Abstand zum linken Stern beträgt 80° in R. A.

### Todds Galaxien

Kommen wir nun zu den Beobachtungen, die im Rahmen des NGC/IC-Projekts [7] analysiert wurden. Die präzisen Zeichnungen und Kommentare in [4] zeigen, dass alle acht NGC-Objekte existieren. Betrachten wir beispielhaft Todds Objekt Nr. 30, das als NGC 3279 aufgenommen wurde. Seine Zeichnung und das Bild aus Guide 8 (um 180° gedreht, da bei allen Zeichnungen Norden unten ist) stimmen exakt überein (Abb. 4). Todd schreibt zu seiner Beobachtung vom 5. März 1878: »a like elongated nebula – rather faint« (bei 400fach) und eine Nacht später: »object fixed«. Interessant ist, dass Lewis Swift [8] den Nebel am 29.1.1890 noch einmal entdeckte. Dreyer bemerkte die Identität nicht und nahm ihn als IC 622 in den »First Index Catalogue« von 1895 [1] auf. Das gleiche Schicksal teilen Todd 29 = NGC 3217 und Todd 10 = NGC 3849 (Todd hielt diesen Nebel zunächst für »large and nebulous«, korrigierte sich bei einer zweiten Beobachtung zu »small, quite condensed«). Beide Objekte fand Stephan Javelle später mit dem 30"-Refraktor in Nizza: IC 606

(18.4.1893) bzw. IC 730 (22.3.1893). Interessant ist bei Javelle eine Kuriosität, die hier perfekt ins Bild passt: Er berichtete von einem seltsamen, künstlichen Licht, das er 1894 auf dem Mars gesehen haben will. Das brachte ihm die zweifelhafte Ehre ein, in H. G. Wells' »Krieg der Welten« von 1898 als »Lavelle of Java« aufzutreten!

Es gibt zwei Galaxien im NGC/IC, die Todd ebenfalls gefunden hat, was aber von Dreyer übersehen wurde! Javelles IC 591, entdeckt am 31.3.1892, ist eindeutig Todd 22, wie seine Zeichnung verdeutlicht (Abb. 5). Eine weitere Bestätigung ist seine Skizze des Sucherbilds. Das Objekt steht zwischen Regulus und Uranus (näher bei diesem). Guide 8 zeigt, dass Uranus zum Beobachtungszeitpunkt (8. Februar 1878) unmittelbar nördlich von IC 591 stand. Todd ist also der eigentliche Entdecker dieser Galaxie! Nicht so bei William Herschels III5 = NGC 3342, gefunden am 18.1.1784. Dies ist Todd 24. Kurioserweise hat Herschel den Nebel noch einmal entdeckt ohne die Identität zu bemerken: IC 272 vom 4.3.1796, wobei er ebenfalls Uranus (seinen »Georgian Planet«) als Referenzobjekt benutzte. Er erscheint bei Dreyer als NGC 3342. Das

Objekt wurde auch von Eduard Schönfeld (6"-Refraktor, Mannheim 26.3.1862) und Hermann Vogel (8"-Refraktor, Leipzig 1867) gesehen. Ob Dreyer die Identität mit Todd 24 kannte, ist zweifelhaft. Todds Koordinaten (von den Teilkreisen abgelesen) sind oft miserabel und Dreyer hat wohl kein passendes Objekt in seinen Daten gefunden, vielleicht wäre ihm dann auch aufgefallen, dass NGC 3332 = NGC 3342 ist.

Die Galaxie NGC 3436 (Todd 6) fehlt übrigens im neuen Deep Sky Field Guide [9]. Eine kritische Diskussion der DSFG-Daten findet man in [10]. Die Objekte (Tab. 1) liegen visuell alle zwischen 12<sup>m</sup> und 14<sup>m</sup>;5 und sind für 8–12" Teleskope gut erreichbar. Es lohnt sich also auf eine historische Pirsch zu gehen und Todds Beobachtungen nachzuvollziehen!

### Literatur:

- [1] Dreyer, J. L. E.: New General Catalogue, First Index Catalog, Second Index Catalogue, Reprint Royal Astronomical Society, London (1962)
- [2] Hudson, C. J.: David Todd 1855-1939, Popular Astronomy 47, 472 (1939)
- [3] Steinicke, W.: Asaph Hall und die Entdeckung der Marsmonde, VdS-Journal 1/2003
- [4] Todd, D. P.: Telescopic search for the trans-Neptunian planet, Astron. Nachr. Nr. 2698, 153 (1885)
- [5] Loomis Todd, M.: A Great Modern Observatory, Harvard's Astronomical Work, The Century Magazine 54, 290 (June 1897)
- [6] Fischer, D.: Der 18-Zoll-Refraktor des Amherst College, Sterne und Weltraum, 6/1990, 386
- [7] NGC/IC Project: [www.ngcic.org](http://www.ngcic.org)
- [8] Steinicke, W.: Der NGC und seine Beobachter – Lewis Swift, interstellarum 22, 56 (2002)
- [9] Cragin, M., Bonanno, E.: Deep Sky Field Guide, Willmann Bell (2001)
- [10] Steinicke, W.: Deep-Sky Kataloge, die neue Uranometria und andere Geschichten, VdS-Journal 2/2002, 102
- [11] Homepage von W. Steinicke: [www.klima-luft.de/steinicke](http://www.klima-luft.de/steinicke)

## Verschollenes Sternbild: **Turdus Solitarius**

von Ronald Stoyan

Der 5. Juni 1761 war ein magisches Datum für die Wissenschaft des 18. Jahrhunderts. An diesem Tag sollte einer der seltenen Venusdurchgänge vor der Sonne stattfinden. Der große Edmond Halley hatte bereits 50 Jahre zuvor postuliert, dass ein Venustransit die beste Möglichkeit bieten würde, die Sonnenparallaxe zu bestimmen und damit das Bild des Sonnensystems auf eine neue, exakte Basis zu stellen.

1761 wurde zum globalen »Jahr der Wissenschaften«, denn zahlreiche Nationen rüsteten Expeditionen in die entlegensten Winkel der Welt aus, um möglichst viele und maximal voneinander entfernte Bahnen der Venus vor der Sonne in die Berechnung einbeziehen zu können. Unter den 200 Forschern, die weltweit auf die Reise gingen, war auch



Abb. 1: Wie wurde aus einem ausgestorbenen exotischen Vogel (Solitaire nach einem alten Stich) ...

Abb. 2: ... eine europäische Drossel (Blaumerle auf maltesischer Briefmarke)?

ein gewisser Alexandre Guy Pingré (1711–1796), französischer Theologe und Astronom. Der kränkliche und mit ungenügender Sehkraft ausgestattete Pingré war ein Kollege von Charles Messier, dessen zahlreiche Kometenbeobachtungen er reduzierte; aus diesen publizierte er 1784 sein Hauptwerk »Cométopographie«, die das damalige Wissen über Schweifsterne zusammenfasste.

Am 17. November 1760 verließ Pingré mit seinem Expeditionskorps Paris – mitten im Siebenjährigen Krieg, der als erster globaler Kampf der damaligen Supermächte Großbritannien und Frankreich in die Geschichte einging. Bereits am ersten Tag auf See wurde die Expedition von fünf britischen Kriegsschiffen angegriffen und konnte nur dank des aufziehenden Nebels im Ärmelkanal entkommen. Ziel war die 12×6km messende Insel Rodrigues im Indischen Ozean, damals ein äußerster Vorposten der bewohnten Welt. Durch zahlreiche kriegsbedingte Behinderungen sichteten die Reisenden die Insel erst zwei Tage vor dem Transit, konnten aber durch eine Flaute trotzdem nicht landen. Als dann doch in letzter Sekunde alle Gerätschaften auf Rodrigues plaziert waren, begann es zu regnen. Vom Venusdurchgang war nur ein kleiner Teil durch Wolkenlücken zu sehen, kein Kontaktzeitpunkt konnte bestimmt werden.

Pingré und seine Kameraden mussten kriegsbedingt noch fast ein halbes Jahr auf der Insel bleiben, die damals zu Frankreich gehörte (heute zu Mauritius). Wappentier von Mauritius ist der legendäre Dodo, ein flugunfähiger Taubenvogel. Eine ähnliche Art lebte auch auf Rodrigues, der Solitaire (Pezophaps solitaria, Abb. 1). Die großen, leicht zu fangenden Vögel wurden zu tausenden von den Siedlern gegessen (die sie als Delikatesse schätzten) und von eingeschleppten Katzen dezimiert. Auf Rodrigues waren sie 1730 noch häufig anzutreffen, 1755 aber bereits sehr selten. Pingré und seine Kameraden forschten nach den Tieren, da Einheimische erzählt hatten, es gäbe noch einige Exemplare, konnten aber keine Vögel mehr finden. Der Dodo auf

Mauritius war schon 100 Jahre vorher ausgerottet worden.

Es ist relativ wahrscheinlich, dass Pingré sich Rodrigues als Ziel ausgesucht hatte, um mehr über die damals schon berühmten Vögel zu erfahren, denn das 550km von diesem entfernte Mauritius war leichter zu erreichen und damals ebenfalls in französischem Besitz. Sowohl astronomisch, wie auch faunistisch musste der Franzose aber im Mai 1762 mit leeren Händen nach Paris zurückkehren.

Dort wurde der Solitaire 1776 von dem Astronomen und Mathematiker Charles Le Monnier (1715–1799), für den Pingré Ephemeriden herausgab, als Sternbild an den Himmel gesetzt. Le Monnier beging dabei aber einen krassen Fehler: Er wechselte die wissenschaftlichen Namen von Rodrigues-Solitaire und Blaumerle (*Monticola solitaria*, Abb. 2), einem ganz gewöhnlichen Drosselvogel (lat. *Turdus*) südeuropäischer Städte. So wurde aus dem exotischen Unikat des Indischen Ozeans eine gemeine Himmels-Amsel.

Das Sternbild befand sich im Gebiet von Hydra, Libra und Scorpius, und wurde als ein hinter dem Raben auf der Wasserschlange sitzender Vogel dargestellt. Nur in wenigen französischen Atlanten verzeichnet, geriet das Bild recht bald wieder in Vergessenheit.

Charles Le Monnier schuf 1776 noch ein weiteres Sternbild: das Rentier, lat. »Tarangus vel Rangifer« nördlich der Kassiopeia. Le Monnier war 1736 selbst in Lappland gewesen, um an der Entscheidung eines großen Disputes mitzuwirken: Ist die Erdkugel an den Polen abgeplattet (»Orangen-Theorie« Isaac Newtons), oder ist sie zu den Polen zugespitzt (»Zitronen-Theorie« von René Descartes)? Expeditionen wurden nach Ecuador und Lappland gesandt, um jeweils die Strecke von 1° geographischer Länge zu messen und zu vergleichen. Die französischen Nordlandreisenden, unter ihnen war auch der für das Thermometer berühmte Schwede Celsius, verbrachten dabei einen ganzen Winter im finnischen Tornio.

# Newton-Kollimation in 3 Schritten

## EINE ANLEITUNG FÜR TELESKOPBESITZER

von Ronald Stoyan

Die Kollimation oder Justage (beide Begriffe werden synonym nebeneinander verwendet) gehört zur Benutzung eines Newton-Teleskops wie das Drehen am Fokussierad. Trotzdem und aufgrund fehlender verständlicher Anleitungen haben viele Sternfreunde großen Respekt vor der eigenhändigen Justage – oft allzu großen Respekt, denn auch das teuerste Newton-Teleskop bringt ohne richtige Kollimation keine maximale Leistung. Zu allem Übel sind Besitzer von transportablen Geräten auch noch vor jeder Beobachtungsnacht gezwungen, den Zustand ihres Systems zu überprüfen. Aber: Newton-Kollimation ist einfach und schnell in drei Schritten erledigt. Und mit etwas Bastelgeschick kann man sich nützliches Zubehör selbst bauen.

Das Ziel der Newton-Kollimation ist es, die optischen Komponenten Okular, Fangspiegel und Hauptspiegel aufeinander auszurichten. Die genaue Ausrichtung ist deshalb nötig, weil Spiegelteleskope von einem schwer zu zählenden Abbildungsfehler heimgesucht werden, der außeraxialen Koma. Diese bewirkt, dass vom Hauptspiegel fokussierte Strahlen, die nicht in einem kleinen scharfen Bereich auf der optischen Achse fokussiert werden, nicht mehr exakt in einem Punkt fokussiert werden. Hier kommt es dazu, dass Punktlichtquellen wie Sterne zu kleinen kometenförmigen Zerrbildern verformt werden. Die Koma nimmt mit Abstand von der optischen Achse zu, sie ist bei Spiegeln mit Öffnungsverhältnis-

sen von  $f/4$ – $f/5$  wesentlich gravierender als bei solchen mit  $f/8$  oder  $f/10$ . Auch der Durchmesser des nahezu komafreien Bereichs um die optische Achse ist vom Öffnungsverhältnis abhängig (siehe Kasten). Es gilt aber nicht nur, den komafreien Fokusbereich im Okular korrekt einzufangen, sondern auch alles vom Hauptspiegel gesammelte Licht. Diese 100% Ausleuchtung wird nur erreicht, wenn der Fangspiegel ausreichend groß ist, um alle Strahlen auch in den Okularauszug zu spiegeln (zur Dimensionierung des Fangspiegels siehe [1]). Dass dabei auch Tricks angewendet werden müssen, um die geometrische Realität zu überlisten, sei hier nur am Rand erwähnt (Fangspiegel-Offset, siehe Kasten).

### Justiermöglichkeiten

Um die einzelnen optischen Komponenten zu justieren, sind diese mit speziellen Schrauben (Abb. 1) ausgestattet. Zunächst sind dies je drei Federdruckschrauben an der Fassung des Hauptspiegels und der Fassung des Fangspiegels. Bei manchen Teleskopen sind auch unterschiedliche Schrauben für Zug und Druck zuständig, so dass man je 6 Schrauben bedienen muss. Am einfachsten ist es, wenn die Justierschrauben mit der Hand drehbar sind; umständlich ist ein Hantieren mit verschiedenen Schraubenziehern und Imbuschlüsseln.

Zusätzlich zu den Spiegelfassungen ist auch die Spinne, also die Fangspiegelauf-

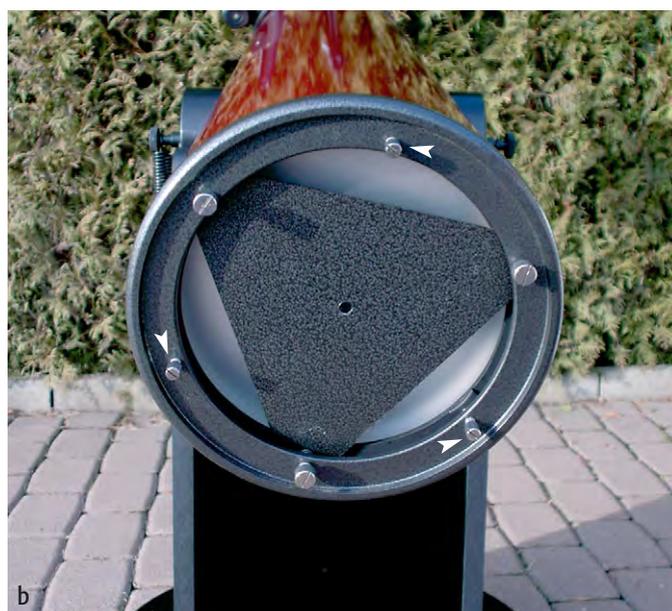


Abb. 1: Die Justierschrauben eines Newton-Teleskops befinden sich am vorderen Tubusende (Abb. 1a: Fangspiegelfassung, Spinne) und an der Hauptspiegelfassung am hinteren Tubusende (Abb. 1b).

hängung, einstellbar: Zum einen der an ihr befestigte Zapfen, der die Fangspiegelfassung aufnimmt, zum anderen die am Tubus angebrachten Enden der Spinnenarme. In beiden Fällen benötigt man üblicherweise einen Schraubenzieher – Vorsicht ist geboten, damit dieser nicht in den Tubus und auf den Hauptspiegel fällt. Am besten justiert man mit geneigtem Fernrohrtubus oder sichert den Schraubenzieher am Handgelenk mit einer Schlaufe.

Prinzipiell wäre auch noch der Okularauszug zu justieren. Wir gehen hier aber davon aus, dass dieser in korrektem 90°-Winkel auf der Tubusachse sitzt (zur Prüfung siehe Kasten). Generell gilt: Justierschrauben nur vorsichtig benutzen, dabei merken in welche Richtung man mit welcher Schraube gedreht hat. Ein Beobachtungspartner, der die Justierschrauben bedient, während man selbst durch den Okularauszug blickt, ist eine große Hilfe.

### Justieranleitung

Die Justage selbst geschieht in drei Schritten, deren Reihenfolge fest vorgegeben ist und nicht vertauscht werden darf.

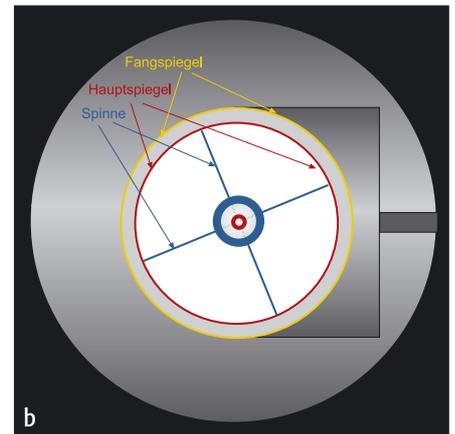
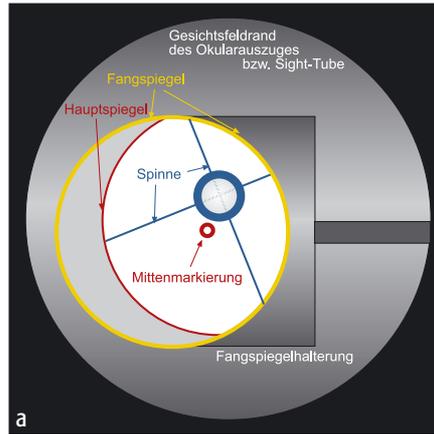


Abb. 2a: Blick in den Okularauszug (ohne Okular oder mit einem Sight-Tube) eines nicht kollimierten Newton-Teleskops. Man schaut direkt auf den Fangspiegel und seine Halterung. Es sind zu erkennen: Spiegeloberfläche des Fangspiegels (gelb umrandet), Bild des Hauptspiegels im Fangspiegel (rot umrandet) mit Mittenmarkierung des Hauptspiegels, Bild der Fernrohröffnung mit Spinnen und Fangspiegelhalterung im Hauptspiegelbild (blau markiert). Ziel der Kollimation ist es, die sichtbaren Bilder in der Reihenfolge gelb-rot-blau aufeinander zu justieren. Im kollimierten Zustand sind alle Kreise exakt rund und liegen genau zentrisch zueinander (Abb. 2b).

Während der erste Schritt meist nur einmalig nötig ist, sollte Schritt 3 für ein Volltubus-Teleskop vor jeder Beobachtung überprüft werden, während für einen Git-

terrohr-Newton nach jedem Aufbau Schritt 2 und 3 notwendig sind. Generell ist anzuraten, vor jeder Kollimation die Justage aller drei Elemente zu prüfen.

### Der Versatz (Offset) des Fangspiegels

Bei einer perfekten Newton-Justage sitzt der Fangspiegel weder mittig im Tubus noch geometrisch exakt vor dem Okularauszug, sondern ist um einen kleinen Betrag in Richtung Hauptspiegel und zur dem Auszug gegenüberliegenden Tubuswand versetzt. Warum? Der um 45° zur optischen Achse geneigte Fangspiegel liegt auf seiner unteren Seite tiefer im vom Hauptspiegel kommenden Strahlenbündel, als auf seiner oberen Seite. Dies kann man sich geometrisch durch eine genaue Zeichnung klarmachen (siehe auch [1]). Um das voll ausgeleuchtete Bildfeld auch im Okularauszug zu bekommen, ist ein Versatz unabdingbar.

Dieser so genannte Offset wird bei Schritt 2 der Justage automatisch »verursacht«. Zwar kann meist der Fangspiegel nicht aus der Tubusmitte weggesetzt werden, aber eine leichte Zurücksetzung in den Tubus löst das Problem zufriedenstellend.

benötigte Bildfelddurchmesser für die volle Ausleuchtung (A):

KB-Film	20–25mm
2"-Okular	ca.10mm
1¼"-Okular	ca. 5mm

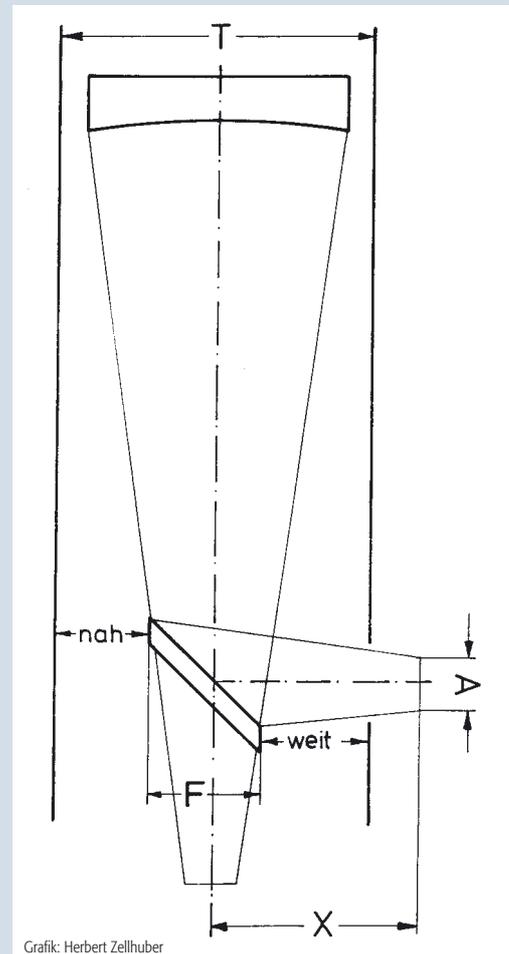
benötigter Durchmesser der kleinen Fangspiegelachse (F):

$$X \times (H/f) + A$$

Offset des Fangspiegels:

$$\approx X / (4 \times \ddot{O}^2)$$

H: Durchmesser Hauptspiegel    f: Brennweite Hauptspiegel  
 Ö: Öffnungsverhältnis f/H    X: Abstand Tubusmitte-Brennpunkt  
 A: Durchmesser des voll ausgeleuchteten Feldes



Grafik: Herbert Zellhuber

## Der komafreie Bereich (»sweet spot«)

Bei Newton-Systemen mit großen Öffnungsverhältnissen ( $f/4$ – $f/6$ ) ist der Bereich in der Brennebene, in der die außeraxiale Koma für die Beobachtung/Fotografie tolerierbar ist, nur sehr klein. Es gilt, diesen Bereich möglichst komplett und möglichst zentrisch mittels der Justage in den Okularauszug abbilden zu können.

Der Durchmesser dieses fast komafreien Bereiches ist vom Öffnungsverhältnis abhängig:

$f/4$	1,4mm	$f/8$	11,0mm
$f/5$	2,8mm	$f/10$	11,0mm
$f/6$	4,8mm		

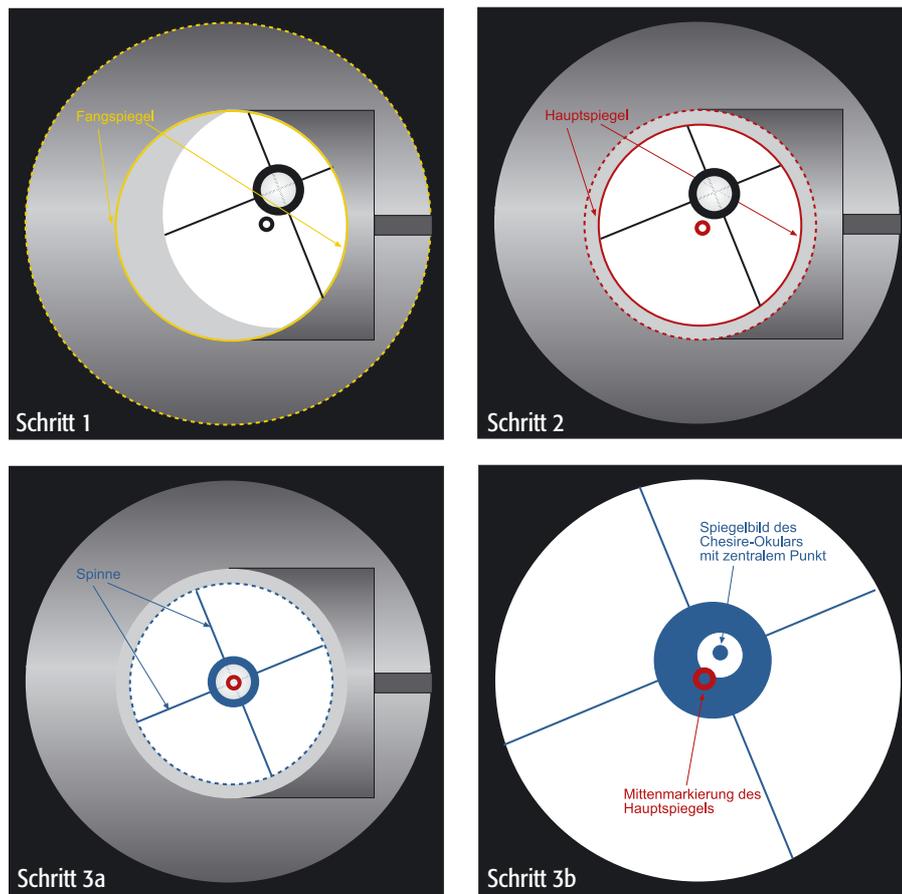


Abb. 3: Newton-Kollimation in drei Schritten. Es gilt, die jeweils gestrichelt und durchgezogen markierten Kreise aufeinander konzentrisch zu justieren. Schritt 1: Der Umriss des Fangspiegels soll zentrisch zum Rand des Gesichtsfeldes sitzen, Schritt 2: Das Bild des Hauptspiegels soll zentrisch zum Umriss des Fangspiegels sitzen, Schritt 3a: Die Reflexion der Spinne mit Fangspiegelschatten soll zentrisch zum Bild des Hauptspiegels sitzen, Schritt 3b: Einblick in ein Chesire-Okular vor Fertigstellung von Schritt 3. Ziel ist es, Mittenmarkierung des Hauptspiegels und den zentralen dunklen Punkt des Chesire aufeinander zentrisch zu justieren.

Verschiedene Kollimations-Hilfsmittel sind in den letzten Jahren sehr in Mode gekommen. Neben dem so genannten Sight-Tube (Schritt 1 und 2) und dem Chesire-Justierokular (Schritt 3) ist ein Justierlaser (Schritt 2 und 3) nützlich. Gerade das Chesire hilft ungemein bei der Feineinstellung, Hilfsmittel sind aber nicht unbedingt nötig. Essentiell ist aber eine exakt ange-

brachte Mittenmarkierung des Hauptspiegels. Eine Mittenmarkierung des Fangspiegels ist nicht notwendig.

Die Kollimation geschieht durch visuelle Überprüfung am Okularauszug (ohne eingestecktes Okular). Den dabei anzutreffenden Anblick zeigt Abb. 2. Die drei Kollimationsstufen sind dort in den Farben gelb, rot und blau markiert.

Mit dem Bau einer Sternwarte in das Dach unseres Hauses in Lüneburg [1] versuchte ich vor einigen Jahren einen neuen Weg zu beschreiben. Nicht, dass es keine Dachsternwarten gäbe – neu im Sinne der Größe des eingesetzten Instrumentariums in einer solchen Lokation und dem Anspruch, langbrennweitige Deep-Sky-Fotografie mit CCD zu betreiben. Im Januar 2002 zogen wir in den Randbereich Lüneburgs. Das Grundstück erlaubt jetzt die Errichtung einer kleinen Gartensternwarte.

Neben dem Teleskop-Equipment müssen allerdings auch Gartengeräte darin Platz finden. Meine Frau – als »Wächterin über Flora und Fauna« – favorisierte eine optisch gefällige Lösung. Aus diesen Anforderungen heraus plante ich eine nicht häufig realisierte Variante, eine kleine Gartensternwarte in Kombination mit einem Geräte-



Abb. 1: Celestron C14 und Alt 5-ADN Montierung. Zwei Netzteile liegen auf der Ablage. Das eine Netzteil versorgt die Taukapfenheizung, das zweite Netzteil die FS-2 Steuerung (hier nicht abgebildet).

**1. Schritt:** Den Fangspiegel auf den Okularauszug ausrichten. Dabei muss der Umriss des Fangspiegels rund erscheinen und genau im Zentrum des Gesichtsfeldes stehen.

- das Fangspiegelbild ist nicht rund: Justierschrauben der Fangspiegelspinne verstellen (Tubus-Außenwand)

Meine Sternwarte:

## Ein nicht alltägliches Gartenhäuschen

von Peter Bresseler

schuppen. Eine Selbstbauhütte sollte es schon sein, da die Astro-Anpassung an eine Fertighütte mir aufwendiger erschien als eine Eigenkonstruktion mit Astro-Ausrichtung.

Nach der Abstimmung mit dem Bauamt und den Nachbarn entstand danach eine Gartenhäuschen mit einer Rolldach-Konstruktion von insgesamt 380cm Länge und 190cm Breite. Die Konstruktion ist so ausgelegt, dass das Dach aus einem beweglichen und einem stationären Teil besteht und die Dächer sich bündig anschließen. Der Teleskop-Raum hat die Maße 190×190cm.

Ein Fundament von 80 cm Tiefe und 80 cm Breite mit einem mittig eingebrachten 25cm KG-Rohr bildet die Basis für die Montierung. Für die acht Eckpfosten, sechs für das Haus und zwei für die Träger des abgerollten Daches, wurden entsprechende Fundamente gegossen. Zwecks Frostsicherheit wurde auch hier auf eine Eingrabbtiefe von 80cm geachtet. Monie-

reisen und eine Zement-Kies-Mischung wurden in das Säulenfundament, der Säule und in die Pfostenfundamente eingebracht. Der Fußboden besteht aus klassischen Waschbetonplatten.

Auf den Pfostenfundamenten wurden 70×70mm starke Kanthölzer ein horizontal und vertikal so verschraubt, das ein würfelartiges Gerüst entstand. Die anschließende Verschalung der Wände und des Daches wurde mit 28mm dickem Rauspund vorgenommen, dass vor Ort passend zurechtgesägt wurden. Das Dach besteht aus genau zwei Hälften. Der eine Teil wurde direkt auf das Holzgerüst aufgeschraubt, der zweite Teil auf einen separaten Holzrahmen. Darunter angebrachte Rollen und eine passende L-förmige Schiene wurde so platziert, dass das Dachelement verschoben werden kann. Das gesamte Dach wurde mit Dachpappe und Dachschindel eingedeckt.

Der Teleskop-Raum wurde vom Gartenschuppen durch eine Wand mit entsprechender Tür getrennt, eine gemeinsame Eingangstür ist auf der Geräte-seite platziert. Jeder Raum besitzt einen eigenen Stromkreis, d.h. Licht und Steckdosen sind jeweils voneinander getrennt. Ein alter Pentium 100-Rechner mit einem 14"-Monitor ist für das

Betriebssystem und für die Astro-Software ausreichend. Der Clou: Die Gartensternwarte befindet als End Point in einem Netzwerk, so dass nach durchbeobachteter Nacht gewonnene CCD-Bilder bequem zur weiteren Bildbearbeitung zu einem anderen Rechner zwecks weiterer Bearbeitung verschoben werden können. Ebenso kommt eine spezielle Software zum Einsatz, die es ermöglicht den Rechner in der Gartenhütte fernzusteuern. Aktive Maßnahmen (Hund) und passive Vorkehrungen stellen eine angemessene Sicherheit dar. Die Nutzung ist so ausgelegt, dass sämtliche beweglichen Teile wie CCD-Kamera, Okulare, FS-2 Steuerung etc. einfach »abgestöpselt« werden und nicht in der Gartensternwarte verbleiben müssen.

Visuell habe ich mittlerweile schon einige schöne Beobachtungsstunden verbracht. Ob die fotografischen Ergebnisse günstiger ausfallen als an meinem alten Standort wird das First Light zeigen. Um die Leistungsfähigkeit des optischen Systems und der SBIG ST-9E besser auszuschöpfen, plane ich die Primärbrennweite von 3910mm (f/11) hauptsächlich zu verwenden.

### Literatur:

- [1] Bresseler, P.: Über den Dächern der Stadt Lüneburg – Eine Dachsternwarte im Selbstbau, VdS-Journal 1/2002, 42

### Surftipp

**Homepage des Autors**  
pbresseler.bei.t-online.de



Abb. 2: Geöffneter Zustand des Gartensternwarte. Mittig erkennt man das C 14. Das Dach ist bis zum Anschlag abgerollt.

- das Fangspiegelbild ist nicht zentriert: Fangspiegel auf dem Haltezapfen in den Tubus hinein oder aus ihm heraus verstellen

**2. Schritt:** Den Fangspiegel auf den Hauptspiegel ausrichten. Dabei muss das Bild des Hauptspiegels mittig im Bild des Fangspiegels und im Gesichtsfeld stehen

(Achtung: Hauptspiegelrand und Fangspiegelrand können sich decken, deswegen auch auf Ausrichtung im Gesichtsfeld achten).

Die Justierschrauben des Fangspiegels verstellen...

- mit dem Sight-Tube: Fadenkreuz des Sight-Tube mit Hauptspiegel-Mittenmarkierung zur Deckung bringen

- mit dem Laser: Laserstrahl muss zentrales Loch in der Mittenmarkierung des Hauptspiegels treffen

**3. Schritt:** Den Hauptspiegel auf den Okularauszug einstellen. Der Hauptspiegelfokus muss den Okularauszug treffen.

Die Justierschrauben des Hauptspiegels verstellen...

- mit dem Chesire-Justierokular: Reflexionsmarke des Okulars mit Hauptspiegelmittenmarkierung zur Deckung bringen
- mit dem Laser: vom Hauptspiegel reflektierter Laserstrahl muss auf der Mattscheibe des Justierlasers (seitliches Blickfenster des Lasers) so zentriert werden, dass er in seinen Ursprungspunkt zurückreflektiert

Zur Beurteilung des Kollimationszustandes wird das Beugungsscheibchen eines nicht zu schwachen Sterns bei mittlerer bis hoher Vergrößerung betrachtet. Das Scheibchen muss rund sein und darf keine Koma aufweisen. Achtung: schlechte Optikqualität oder Verspannung des Spiegels in sei-

ner Fassung können Astigmatismus hervorrufen. Dieser Bildfehler erzielt ebenfalls kometenartige Sternbilder, allerdings ohne Abhängigkeit des Abstands zur optischen Achse. Um auf Astigmatismus zu prüfen wechselt man die Seite der Fokuslage (extrafokal-intrafokal); die Ausrichtung des elliptischen Sternbildes springt um  $180^\circ$  von außerhalb zu innerhalb des Fokus.

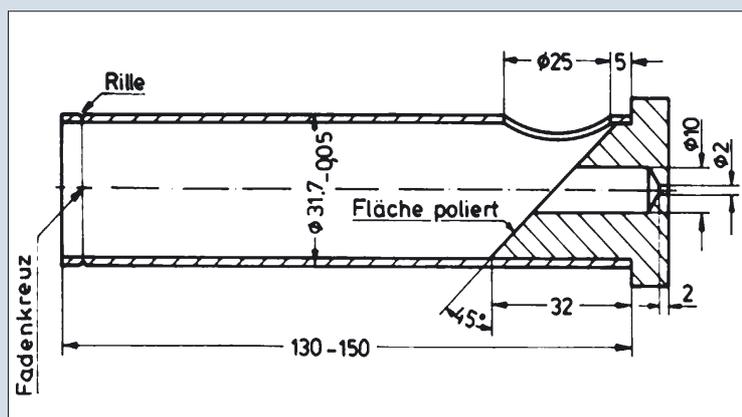
#### Literatur:

- [1] Zellhuber H.: Tipps fürs Newton-Teleskop, interstellarum 21, 62 (2002)
- [2] Dumm A.: Justierlaser für Newton-Teleskope selbst gebaut, VdS-Journal 2/2000

## Chesire-Justierokular selbst gebaut

Das Chesire-Justierokular kann gut zum Justieren eines Newton-Teleskops oder eines Refraktors verwendet werden. In der Schnittzeichnung ist ein solches abgebildet. Man kann sich dieses Justierokular kaufen oder mit Hilfe einer Drehbank selbst herstellen. Die wichtigsten Maße sind in der Zeichnung enthalten. Als Material kann man Aluminium verwenden. Ein etwas kritischer Punkt ist die Herstellung des Fadenkreuzes. Die vier kleinen Bohrungen (1mm), durch welche dann der Faden gezogen wird, müssen sehr genau gesetzt sein. Am besten dreht man zusätzlich eine Rille in das Rohr, in welcher der Faden (schwarzer Zwirn) mit etwas Kleber befestigt wird. Die Öffnung mit 25mm Durchmesser braucht nicht so genau gefertigt sein; sie ist nur dazu nötig, um bei ungünstigen Lichtverhältnissen mit einer Taschenlampe Licht einspiegeln zu können. Nachts kann man den Justierzustand mit einer Rotlichtlampe kontrollieren, ohne dabei die Dunkeladaptation des Auges wesentlich zu beeinträchtigen. Der Innendurchmesser des Rohres ist auch nicht so wichtig. Den Durchmesser des zweiten Teils fertigt man ein wenig kleiner als den Rohr-Innendurchmesser und klebt die beiden Teile zusammen (UHU-Plus ist für solche Arbeiten gut geeignet). Zuvor sollte aber noch die  $45^\circ$ -Fläche mit feinem Schmirgelpapier poliert werden.

Herbert Zellhuber



Vor noch nicht allzu langer Zeit, im Januar 2001, kam mir (mit 13 Jahren) die Idee, astronomische Aufnahmen einfach einmal selbst zu machen. Ich hatte zuvor geglaubt, dass man sich eine extrem teure Ausrüstung kaufen müsse und vor vielen Problemen stehe. Doch dies war ein Irrtum.

Sofort begann ich, mich bei Amateurastronomen zu erkundigen, und ich stellte fest, dass es gar nicht so schwer sein würde, eigene Aufnahmen zu erstellen. Dass es nicht die schönsten werden würden, war mir klar, aber der Reiz liegt ja vor allem beim Selbermachen. Also besorgte ich mir eine gebrauchte Spiegelreflexkamera (Minolta X700), welche noch mechanisch funktioniert und für solche Zwecke besonders gut geeignet ist. Ich hatte damit auch ein Normalobjektiv von Brennweite 45mm bei  $f/2,0$ . Später besorgte ich mir noch ein Tele (135mm,  $f/2,8$ ) und ein Weitwinkel (28mm,  $f/2,8$ ). Nach und nach kam der Wunsch auf, nachzuführen.

Ich habe zwar ein Teleskop (kleiner Refraktor); das Nachführen mit aufgesattelter Kamera ist damit allerdings ziemlich schwierig und ich muss die dort entstandenen Probleme noch bewältigen. Glücklicherweise las ich gerade zu dieser Zeit das Buch »Astrofotografie für Einsteiger« von Klaus-Peter Schröder. Es enthält eine sehr hilfreiche Anleitung zum Bau einer selbst herstellbaren Holzkonstruktion, des sog. »Astrofrust«:

Das Ganze ist sehr rentabel, da man alle benötigten Utensilien (Bretter, Schrauben, Metallteile...) nahezu kostenlos erwerben kann. Nachdem ich mich einige Zeit mit dem Bau einer solchen Konstruktion auseinandergesetzt hatte, stellten sich bei mir einige Angaben als unpassend heraus, so dass ich die sowieso sehr kreativ gestaltbare Konstruktion etwas verändert baute:

Das Prinzip einer jeglichen Nachführung ist es, die Kamera um eine der Erdachse parallel gerichtete Achse zu drehen, wobei die Kamera aber noch unabhängig von der eigentlichen Nachführung schwenkbar sein muss. Zunächst verband ich hierfür – siehe Abbildung – zwei stabile Holzbrettchen (1) von etwa  $30 \times 5 \times 1$ cm mittels eines gut gleitenden Metallscharniers (2) – z.B. aus dem Baumarkt – so dass sich eine Art Klappe bildet. Auf der anderen Seite bohrte ich in das untere Brett im Abstand von 228mm vom Scharnier ein Loch von ca. 8mm Durchmesser (3), klopfte jeweils von oben und unten eine Mutter (M6) hinein und klebte sie fest. Durch diese beiden Muttern drehte ich nun eine M6-Gewindeschraube (ca. 8cm lang), die später beim Drehen das obere Klappenbrett bewegt. An den Kopf der Schraube brachte ich noch eine Skala an, wobei ich beachten musste, dass beim Nachführen eine Umdrehung der Schraube einer Minute entspricht (man dreht mit dem Sekundenzeiger einer Uhr), deshalb eine 6er Schraube und ein Abstand

Bastelecke:

## Eine einfache Montierung für Astrofoto-Einsteiger

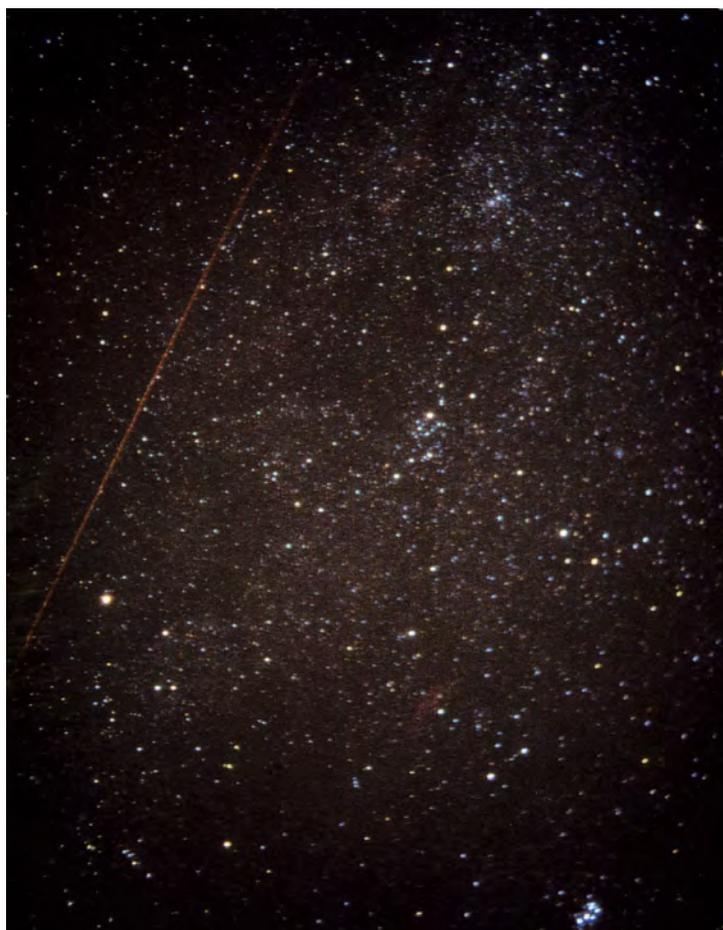
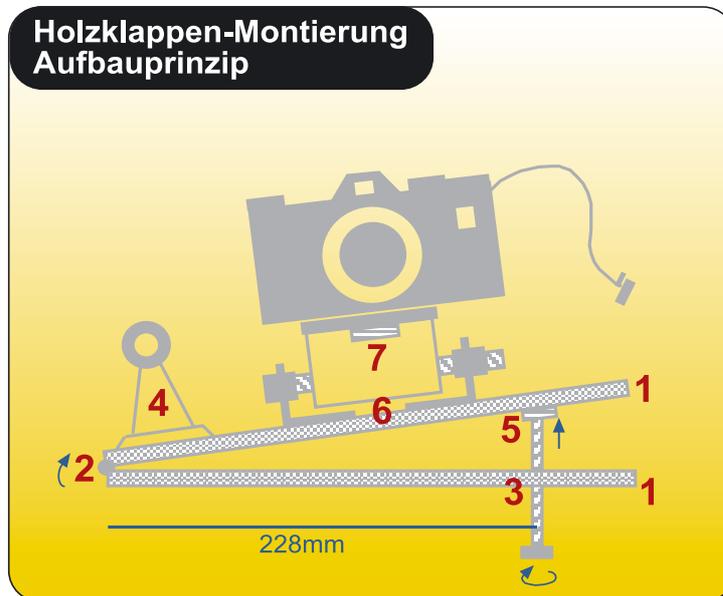
von Jonathan Stubinitzky

Scharnier-Schraube von 228mm. Das obige Ende der Schraube gleitet auf einem mit Heißkleber o.ä. am oberen Klappenbrett befestigten Blechstück (5). Ferner muss man später beim Drehen die Richtung beachten. Um eine optimale Polausrichtung zu gewährleisten, ist es ratsam, eine Anpeilhilfe parallel zum Scharnier zu benutzen. Ich schraubte das Sucherfernrohr meines alten Kaufhausteleskops darauf (4), wobei ich zusätzlich die Möglichkeit hatte, später noch einige Ausrichtungskorrekturen vorzunehmen. Das Wichtigste und zugleich Schwierigste ist jedoch das Anbringen der Kamera am oberen Brett der Klappe (1). Dazu befestigte ich zwei Metallwinkel (6) daran, die in der gleichen Größe wie ein hartes Holzstück (7) durchbohrt worden waren, bevor ich diese Teile mit einer der Bohrung genau entsprechenden Schraube zusammenschraubte (inklusive Unterlegscheiben und Muttern). Die Größe ist beeinträchtigt von Handlichkeit und Stabilität fast gleichgültig. Die Kamera – am Holzteil befestigt – kann nun durch Anziehen bzw. Lockerschrauben der Muttern in der gewünschten Position festgestellt werden (Nord-Süd Richtung). Durch versetztes Anschrauben der Kamera an ihrer Fotoschraube konnte ich zusätzlich in Ost-West Richtung ein beliebiges Himmelsobjekt anpeilen.

Weil man während der ganzen Belichtung eine Taschenlampe an hat, verließ ich meiner Holzklappe noch einen schwarzen Anstrich, um eventuelle Lichtreflexe zu vermeiden. Ich brauchte den Astrofrust nur noch auf einem Stativ zu befestigen und das Scharnier auf den Polarstern auszurichten. Da mein Fotostativ höhenverstellbar ist, stelle ich es so ein, dass beim Drehen an der Schraube die Hand auf dem Knie abstützbar ist, denn man kann die Hand längere Zeit unmöglich frei in der Luft halten! Hin und wieder tropfe ich etwas Öl auf die Schrauben, um eine optimale Gleitfähigkeit zu erzielen. Ich kann bei sorgfältigem Nachführen bis ca.10 Minuten Belichtungszeit beim Normalobjektiv punktförmige Sterne erzielen.

Diese Holzklappe ist sehr transportabel, man hat sie schneller zum Beobachtungsplatz gebracht als ein sperriges Teleskop! Wie schon oben erwähnt, ist sie sehr einfach zu bedienen, vor allem weil man nichts ausbalancieren muss. Dies hat aber auch wieder einen gewissen Nachteil, denn die Kamera biegt sich manchmal in Zenitstellung weg, deshalb muss man versuchen, die Halteschrauben so fest wie möglich anzuziehen. Eventuell sind hier noch ein paar Verbesserungen des Astrofrustes erforderlich.

Ich möchte an dieser Stelle gerade visuelle Beobachter ansprechen, sich mit der Astrofotografie zu beschäftigen, denn es kann sehr schön und reizvoll sein, eigene Himmelsaufnahmen zu machen.



Die Sternbilder Fuhrmann, Perseus und Cassiopeia, fotografiert mit einem 28mm-Objektiv bei f/2,8; 10 Minuten auf Kodak Elite Chrome 400ASA belichtet. Mit der Holzklappe nachgeführt.

## Neuigkeiten direkt vom Hersteller

### Vixen: »Doppel-ED«-Refraktor

Mit dem DED108SS hat der japanische Hersteller Vixen einen neuen, extrem kurz Brennweiten Refraktor vorgestellt. Die 108/540-Optik (f/5) besteht aus einem 4-linsigen Design, das als Neuerung erstmals zwei ED-Spezialgläser enthält, um apochromatische Farbkorrektur zu erreichen. Das Ergebnis ist ein 90mm messendes Bildfeld für fotografische Anwendungen, das mit einer 6x7-Kamera genutzt werden kann. Vixen bietet das Instrument auf der DX-Montierung an.

### Leica: ein Fernglas, zwei Vergrößerungen

Nobelhersteller Leica wartet mit einer Fernglas-Novität auf: Mit dem neuen 42mm-Duovid-Modell kann man wahlweise 8x oder 12x nutzen. Jedes Auge wird einzeln auf die passende Vergrößerung eingestellt. Das Fernglas wiegt

1040g und ist – wie für Leica üblich – wasserdicht und gegen Beschlagen von innen mit Stickstoff gefüllt.

### Takahashi: Höchstvergrößernde Okulare

Die Optikdesigner der japanischen Refraktorschmiede Takahashi haben sich etwas neues ausgedacht. Für Okulare mit extrem kleinen Brennweiten wird das klassische Abbe-Design orthoskopischer Okulare mit moderner Glastechnik kombiniert. Die Modelle mit 3,6 und 2,8mm Brennweite aus der LE-Serie enthalten ED-Doublets, die höchste Farbreinheit und extreme Krümmungsradien ermöglichen sollen. Die Eigengesichtsfelder der neuen Schöpfungen liegen bei 40°–42°.

### OTE: neue Montierung

In Deutschland wird eine neue Montierung gefertigt, deren Daten aufhorchen lassen. Das 16,2kg-Achsenkreuz mit 30mm-Stahlwellen der neuen OTE150-

Montierung wird über Kegelrollenlager in beiden Achsen bewegt. Ein neuartiges patentiertes Getriebekonzept ist mit einer mechanischen Fehlerkorrektur ausgestattet (MEC). Der »verbindlich garantierte Fehler« von  $\pm 3''$  soll damit auf unter 1" gedrückt werden können. Zwei 12V-Hybrid-Schrittmotoren treiben die Montierung an, deren Belastbarkeit mit mindestens 22kg angegeben wird. Die Standardauslieferung umfasst die FS2-Steuerung von Michael Koch.



# Die Einstiegsdroge

## Hans-Ulrich Keller: Von Ringplaneten und Schwarzen Löchern

von Hannes Thiele

Das erste Buch über Astronomie, das ich in die Hand bekam, war eine 64 Seiten starke Broschüre, die dem leider inzwischen eingestellten Jugendmagazin »Yps« entstammte. Darin bekam ich schon allerhand geboten: Schwarze Löcher, Rote Riesen, Weiße Zwerge. Vom Planetoidengürtel und der Entdeckung Plutos erfuhr ich, lernte etwas über die Saturnringe und natürlich auch über die bemannte Raumfahrt zum Mars. Ich erinnere mich, dass ich dieses Heftchen immer wieder gelesen habe und dass ich mich der Faszination des Alls kaum entziehen konnte.

Jetzt hat H.-U. Keller mit »Von Ringplaneten und Schwarzen Löchern« ein Update davon herausgebracht: Aus der Fülle des derzeitigen Wissen über das Universum hat er aus den interessantesten Themen 21 aufgegriffen und mit zum Teil schon künstlerisch anmutenden Astro-Fotos zu seinem neuen Buch zusammengestellt. Es sind nahezu die gleichen Themen, die ich damals schon in besagtem Yps-Heft gelesen hatte, allerdings bereichert um hochaktuelle neue Erkenntnisse, die auf den vielen

erfolgreichen Missionen der unbemannten Raumfahrt oder von den großen Teleskopprojekten der letzten Jahrzehnte gesammelt wurden. Und weil Keller nicht davor zurückschreckt, den Leser in unterhaltsamer Weise mit den physikalischen Hintergründen der besprochenen Phänomene vertraut zu machen, verwandelt sich die Reise durch Raum und Zeit zu einer rasanten Fahrt zwischen unserem Sonnensystem und den Grenzen von Raum und Zeit, zwischen Elementarteilchen und Galaxienhaufen, zwischen Femtosekunden und Megaparsec, 3K-Hintergrundstrahlung und Gravitationskollaps.

Eingefleischte Astronomen wird dieses Buch nicht beeindrucken, zumal sämtliche Artikel schon einmal als Monatsthemen im »Kosmos-Himmelsjahr« erschienen sind.

Als Einstiegsdroge für Neulinge in die Astronomie ist das Buch aber umso besser geeignet: Sie werden es nicht mehr aus der Hand geben wollen – genau wie das Yps-Heft von damals.



Hans-Ulrich Keller

Von Ringplaneten und Schwarzen Löchern

Die Top-Themen der Astronomie

176 Seiten, gebunden, 16,90 €

Kosmos-Verlag, Stuttgart

ISBN 3-440-09138-4

# Astrofotos von

# Walter Koprolin

Meine Begeisterung für die Astronomie wurde durch einen kleinen Refraktor geweckt, der meiner Großmutter gehört hatte, und mit dem ich schon während meiner Schulzeit staunend den Himmel betrachtete. Bald kam ein »richtiges Fernrohr« hinzu, ein Zeiss Telemotor 63/840, den ich schon recht früh als Leitrohr für gänzlich von Hand nachgeführte (!) Sternfotografien einsetzte, einen Motor hatte die kleine Montierung nicht.

Mein derzeitiges Instrument für größere Bildfelder ist ein TMB 105/650-Apochromat, ein Gerät, mit dem man eigentlich zufrieden sein kann, sowohl fotografisch als auch visuell liefert es eine hervorragende Abbildung. Für Aufnahmen mit langer Brennweite steht mein Meade 8" f/10-Schmidt-Cassegrain zur Verfügung. Der kleine Zeiss Telemotor ist nach wie vor in Verwendung, er dient als Leitrohr für den Apochromaten. Als Montierung für beide Teleskope dient eine Vixen GP-DX, als Autoguider kommt eine Meade Pictor 216 XT zum Einsatz. Zur Aufnahme ganzer Sternfelder, der Milchstraße oder für Strichspuraufnahmen, die ich häufig und gerne mache, stehen mir auch noch mehrere Nikkor-Fotoobjektive unterschiedlicher Brennweite zur Verfügung.

Als Österreicher habe ich das Glück, mit einer guten Stunde Fahrzeit einen doch recht brauchbaren dunklen Sternenhimmel vorzufinden. Standard-Beobachtungsplatz der Wiener Amateurastronomen ist die Ebenwaldhöhe in den Niederösterreichischen Voralpen, wo die meisten der hier gezeigten Fotos entstanden sind. Einmal im Jahr, meist im September, suche ich für einige Nächte den noch weitgehend von der Lichtverschmutzung verschonten Himmel über den österreichischen Zentralalpen auf, wo die Belichtungszeiten um ca. 20–30% gesteigert werden können, ohne den Hintergrund wesentlich aufzuhellen. Die fotografische Ausbeute dieser Astroexkursionen ist jedes Jahr gut, und das überwältigende Natur- und Bergerlebnis ein bleibender Eindruck für die kommenden Monate.

Die ausbelichteten Filme lasse ich in einem Profi-Labor entwickeln, um sie dann mit einem Negativ-/Diascanner von Canon einzuscannen und am Computer zu bearbeiten. Zur Bildbearbeitung verwende ich hauptsächlich Adobe Photoshop. Das ist keineswegs eine Kleinigkeit! Um ein Optimum an Detail, Farbe und Kontrast aus einem Astrofoto herauszuholen, braucht man ein gerüttelt Maß an Erfahrung und oft viel Geduld. Es hat mehrere Jahre und zahlreicher Astrofotos bedurft, um Ergebnisse zu erzielen, die auch meinen eigenen Ansprüchen einigermaßen genügen.



Orions Schwertgehänge. Aufnahme mit einem 4"-Refraktor bei f/6,5, Komposit aus drei Bildern mit 50min, 45min und 12min Belichtung auf Kodak PJ400.



M 82 im Großen Bären. Aufnahme mit einem 8"-Schmidt-Cassegrain bei f/10, 70min auf Kodak E200 belichtet.

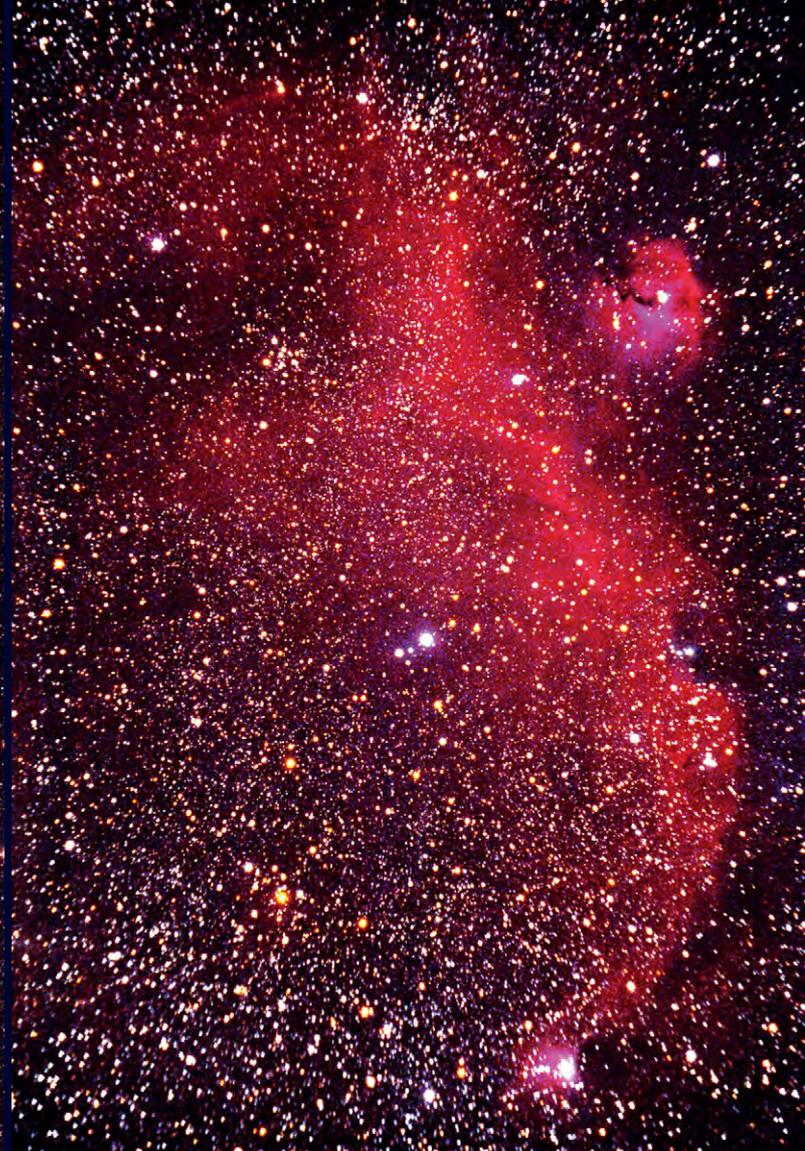
## Surftipp

### Homepage des Autors

[www.astro.univie.ac.at/~koprolin/](http://www.astro.univie.ac.at/~koprolin/)



Lagunen und Trifidnebel. Aufnahme mit einem 4,1"-Refraktor bei  $f/6,2$ , Komposit aus zwei Bildern mit 25min und 28min Belichtungszeit auf Kodak E200.



Der Adlernebel-Komplex im Einhorn (IC 2177). Aufnahme mit einem 4"-Refraktor bei  $f/6,5$ , Komposit aus zwei Bildern mit je 45min Belichtung auf Kodak PJ400.



M 13 im Herkules. Aufnahme mit einem 8"-Schmidt-Cassegrain bei  $f/10$ , 35min auf Kodak E200 belichtet.



Der Offene Sternhaufen NGC 7789 in der Kassiopeia. Aufnahme mit einem 4"-Refraktor bei  $f/5,6$ , 25min auf Fuji Superia 400 belichtet.



# Ods Objekte der Saison

im Oktober/November 2002

## Die Ods der kommenden sechs Ausgaben:

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
<b>interstellarum 25</b>		<i>Dezember–Januar 2002/03 (Redaktionsschluss: 15.9.2002)</i>					
NGC 1999	GN	Ori	05 <sup>h</sup> 36,5 <sup>min</sup>	-06° 42'	–	2×2'	270
α Gem	DS	Gem	07 <sup>h</sup> 34,6 <sup>min</sup>	+31° 53'	1 <sup>m</sup> 9/2 <sup>m</sup> 9	4"	100
<b>interstellarum 26</b>		<i>Februar–März 2003 (Redaktionsschluss: 15.11.2002)</i>					
NGC 2301	OC	Mon	06 <sup>h</sup> 51,8 <sup>min</sup>	+00° 28'	6 <sup>m</sup> 0	12'	228
IC 443	GN	Gem	06 <sup>h</sup> 17,1 <sup>min</sup>	+22° 36'	–	16×3'	137
<b>interstellarum 27</b>		<i>April–Mai 2003 (Redaktionsschluss: 15.1.2003)</i>					
NGC 4567-8	Gx	Vir	12 <sup>h</sup> 36,5 <sup>min</sup>	+11° 15'	10 <sup>m</sup> 8	4,6×2,0'	194
NGC 4038-9	Gx	Crv	12 <sup>h</sup> 1,9 <sup>min</sup>	-18° 52'	10 <sup>m</sup> 3	3,4×1,7'	327
<b>interstellarum 28</b>		<i>Juni–Juli 2003 (Redaktionsschluss: 15.3.2003)</i>					
NGC 6309	PN	Oph	17 <sup>h</sup> 14,1 <sup>min</sup>	-12° 49'	11 <sup>m</sup> 5	16"	293
M 14	GC	Oph	17 <sup>h</sup> 37,6 <sup>min</sup>	-03° 15'	7 <sup>m</sup> 6	11,7'	249
<b>interstellarum 29</b>		<i>August–September 2003 (Redaktionsschluss: 15.5.2003)</i>					
NGC 6905	PN	Del	20 <sup>h</sup> 22,4 <sup>min</sup>	+20° 6'	11 <sup>m</sup> 1	72"	163
NGC 7006	GC	Del	21 <sup>h</sup> 1,5 <sup>min</sup>	+16° 11'	10 <sup>m</sup> 6	3,6'	164
<b>interstellarum 30</b>		<i>Oktober–November 2003 (Redaktionsschluss: 15.7.2003)</i>					
NGC 7023	GN	Cep	21 <sup>h</sup> 00,5 <sup>min</sup>	+68° 10'	–	5'	33
NGC 40	PN	Cep	00 <sup>h</sup> 13,0 <sup>min</sup>	+72° 32'	12 <sup>m</sup> 4	37"	15

Jetzt beobachten!!!



M 52



NGC 7635

Die »Objekte der Saison« sind das umfangreichste Deep-Sky-Beobachtungsprojekt in deutscher Sprache und seit der ersten Ausgabe 1994 Bestandteil von interstellarum. Unser Ziel ist es, visuelle, fotochemische und digitale Beobachter zusammenzuführen und zur gemeinsamen Beobachtung bekannter und unbekannter Objekte zu animieren.

Wir geben für jede Ausgabe zwei Deep-Sky-Objekte vor, die am Abendhimmel beobachtet werden können. Beobachtungsergebnisse wie Beschreibungen, Zeichnungen, Fotos und CCD-Bilder können an die Redaktion eingesandt werden. Wir veröffentlichen die Resultate in der Ausgabe für dieselbe Jahreszeit ein Jahr später. Natürlich können Sie vor Redaktionsschluss auch am Morgenhimmel beobachten – bitte beachten Sie die Termine für den Einsendeschluss.

Besonders Einsteiger sind herzlich eingeladen teilzunehmen. Wir veröffentlichen alle eingehenden Beschreibungen und eine Auswahl der bildlichen Darstellungen.

Einsendungen bitte an: Redaktion interstellarum,  
Luitpoldstraße 3, 91054 Erlangen, Deutschland,  
redaktion@interstellarum.de

# M 52

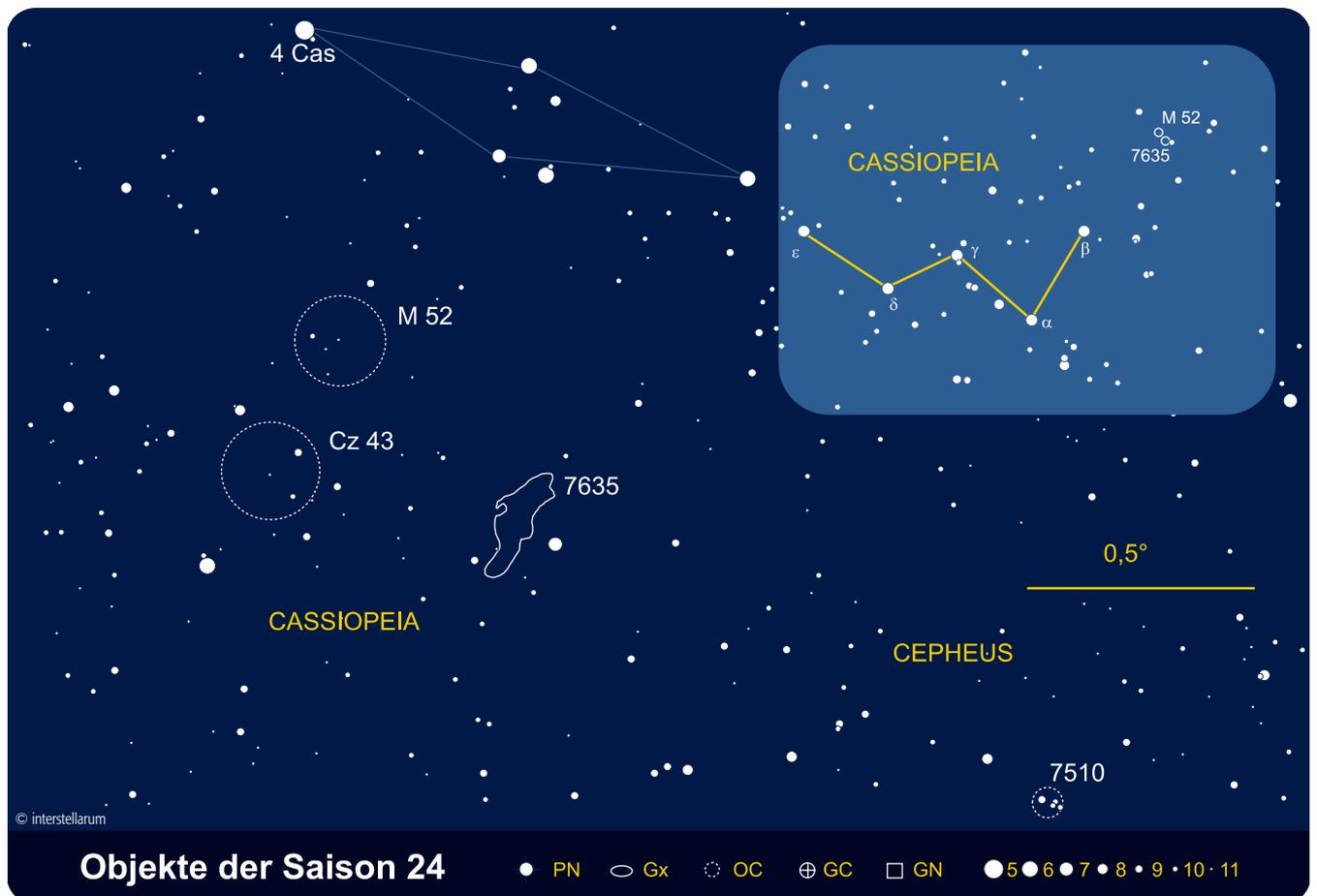
<b>Name</b>	<b>NGC 7654</b>
<b>R.A.</b>	<b>23<sup>h</sup> 24,9<sup>m</sup></b>
<b>Dekl.</b>	<b>+61° 36'</b>
<b>Helligkeit</b>	<b>6<sup>m</sup>9</b>
<b>Größe</b>	<b>16'</b>
<b>Mitglieder</b>	<b>173 Sterne</b>
<b>Entfernung</b>	<b>4500 Lj</b>



Nach M 35, M 103 und M 34 ist zum vierten Mal einer der 27 Offenen Sternhaufen des Messierkatalogs ein Objekt der Saison: M 52 bzw. NGC 7654, im Jahr 1774 von Messier entdeckt, ist auf der verlängerten Verbindungslinie von  $\alpha$  nach  $\beta$  Cas leicht zu finden und als nebliger Fleck bereits in den meisten Suchern zu sehen. Übereinstimmend mit seiner Trümpler-Klassifikation (12r) offenbart sich im Teleskop auf einem Gebiet von etwa 12' Durchmesser ein sternreicher Haufen, dessen meist weiß-bläuliche Sterne mit einer Helligkeit von 11<sup>m</sup> und

schwächer sich gut vom Sternengewimmel der Milchstraße abheben. Lediglich ein etwa 8<sup>m</sup> heller Stern am südwestlichen Rand des Haufens sticht mit seiner eher gelblichen Farbe (SAO 20606 bzw. BD+60°2532) hervor. Die Form des Haufens wird in Abhängigkeit von der jeweils verwendeten Optik von Beobachtern sehr uneinheitlich beschrieben. Auch in diesem Fall weisen zudem einige Beobachter auf Sternketten, andere auf Bereiche niedrigerer Sterndichte hin.

M 52 wurde in den letzten Jahrzehnten von Profi-Astronomen eingehend studiert: Zunächst fanden Messungen zur scheinbaren Eigenbewegung der Haufenmitglieder statt [1–3], anschließend und damit seit über vier Jahrzehnten eine Reihe photometrischer Untersuchungen [4, 7–13]. Die umfangreichste und gleichzeitig eine der aktuellsten Veröffentlichungen zu diesem Haufen wurde von A. K. Pandey et. al. durchgeführt [13]: Dabei wurden 17860 Sterne mit einem 105cm-



Schmidt-Teleskop bis zur Helligkeit von  $20^m$  in einem Gebiet von etwa  $40 \times 40'$  mittels CCD-Photometrie vermessen, und damit erstmals nicht nur das zentrale Gebiet (nucleus region) sondern auch die äußeren Bereiche (coronal region) analysiert. Neben den üblichen Farb-Helligkeitsdiagrammen wurden auch statistische Betrachtungen zur Masseverteilung innerhalb des Haufens unternommen, um damit weitere Einblicke in die Dynamik der Sternentstehung und Haufenentwicklung zu bekommen.

Relativ klar ist mittlerweile die Entfernung und damit die Lage innerhalb unserer Galaxie: In etwa 4500 Lj Distanz liegt M 52 am inneren Rand der »interarm region« zwischen Spiralarm 0 (unser Spiralarm) und +I (Perseus-Arm).

Wesentlich kontroverser wird dagegen das Alter des Haufens diskutiert: Die Angaben schwanken je nach Quelle zwischen 25 und 165 Mio. Jahren. Zur Erklärung der Diskrepanz wurde sogar vorgeschlagen, dass es sich um zwei getrennte, unterschiedlich alte Haufen handelt, die zufällig hintereinander stünden [11]. Schlüssiger jedoch scheint die Erklärung zu sein, dass die Sternentstehung in zwei zeitlich getrennten Schritten erfolgte.

Als großes Hindernis bei der Auswertung der Messdaten wird dabei durchgängig von allen Autoren die ungewöhnlich hohe Ortsabhängigkeit der interstellaren Absorption über die Fläche des Haufens genannt.

Besondere Aufmerksamkeit erweckte M 52 darüber hinaus durch einige außergewöhnliche Mitglieder, deren Eigenschaften und Haufenzugehörigkeit eingehend untersucht wurde: Allen voran BD+60°2532 [4, 5, 8], der bereits erwähnte helle Stern, dessen Spektroskopie ihn als gelben Überriesen vom Typ F7 Ib auszeichnet. Daneben mindestens ein Stern vom Typ  $\delta$  Sct [11,12], und drei »slowly pulsating B-stars« (SPB), relativ seltene Hauptreihen-Veränderliche vom Typ B3 bis B9, mit Perioden zwischen 0,4 und 5 Tagen und Amplituden unter  $0^m,1$  [11].

Unweit von M 52, etwa  $20'$  südöstlich, befindet sich ein deutlich unbekannter Sternhaufen: Czernik 43, welcher mit beiden Objekten der Saison dieser Ausgabe im Weitfeldokular ein sehr hübsches spitzwinkliges Dreieck bildet. In mittelgroßen Teleskopen zeigen sich etwa zehn  $11-12^m$  Sterne auf nebligem Hintergrund in einem Gebiet von etwa  $10'$ . Interessanterweise schreibt T. Schmidt-Kaler in [5]: »... HD

220770 steht zwischen dem Haufen und einer etwa  $17'$  von dessen Zentrum entfernten locker haufenartigen Sternansammlung, die mit NGC 7654 gemeinsame EB (Eigenbewegung) hat.« Mit dieser Sternansammlung dürfte eben jener Haufen gemeint sein, der fünf Jahre später von Czernik unter der Nummer 43 in dessen Katalog aufgenommen wird. Eine Quelle zu dieser Behauptung wird in [5] leider nicht gegeben.

Jürgen Lamprecht

#### Literatur:

- [1] Ebbighausen, E. G.: Proper motions in the galactic cluster M 52 (NGC 7654), *Astron. J.* 50, 91 (1942)
- [2] Lundby, A.: On the proper motions of stars and the absorptions of light in the region of the open cluster, *Uppsala Astron. Obs. Ann.* 1, 1 (1946)
- [3] Savitski P. A.: Untersuchung der Eigenbewegungen von Sternen im Gebiet des offenen galaktischen Sternhaufens NGC 7654, *Trudy Tashkent Astr. Obs.* II 4, 3 (1954)
- [4] Pesch, P.: The galactic Cluster NGC 7654, *Astrophys. J.* 132, 689 (1960)
- [5] Schmidt-Kaler, T.: Überriesen FO-K7 Ia-II in galaktischen Sterhaufen. I., *Zeitschrift für Astrophysik*, 53, 1 (1961)
- [6] Bond, H. E.: Be Stars in the Galactic Cluster M 52, *PASP* 85, 405 (1973)
- [7] Schmidt, E. G.: Four-color and H-beta photometry of stars in NGC 7654 and M25, *PASP* 89, 546 (1977)
- [8] Danford, S. C. et. al.: uvbybeta Photometry of the open cluster M52, *PASP* 93, 447 (1981)
- [9] Fenkart, R. P.: Schroeder, A.: UBV three-colour photometric parameters of four galactic clusters near Cassiopeia, *Astron. Astrophys. Supplement Series* 59, 83 (1985)
- [10] Kaltcheva, N. T.: Photographic UVBY photometry of the open cluster M 52, *Astrophysics and Space Science* 173, 69 (1990)
- [11] Viskum, M. et. al.: A search for delta Scuti stars in northern open clusters. I. CCD photometry of NGC 7245, NGC 7062, NGC 7226 and NGC 7654, *Astron. Astrophys.* 328, 158 (1997)
- [12] Choi, H. S. et. al.: Search for variable stars in the open cluster NGC 7654, *Astron. Astrophys.* 348, 789 (1999)
- [13] Pandey, A. K. et. al.: NGC 7654: An interesting cluster to study star formation history, *Astron. Astrophys.* 374, 504 (2001)

**50/500-Refraktor:** fst  $5^m,5$ ; kleiner heller Nebelfleck, leicht granuliert, direkt nicht aufzulösen, indirekt ca. 12 Sterne recht kompakt vor nebligem Hintergrund;  $24 \times$ . *Gordon Seeger*

**110/550-Newton:** fst  $6^m,0$ ; ein heller, unregelmäßiger Sternhaufen, der sich leicht in ca. 25 bis 30 Sterne auflösen lässt;  $79 \times$ . *Rainer Töpler*

**150/750-Newton:** Beobachtung bei mäßigen Bedingungen: Der Sternhaufen hat eine unregelmäßige Form mit drei Zonen, in der die Sterndichte höher ist. Der größte Teil besteht aus schwachen Sternen mit einigen helleren Sternen. Vergrößerung  $85 \times$ . Bei  $53 \times$  ist der Haufen heller. Der Sternhaufen hebt sich gut vom Hintergrund ab. Bis in das Zentrum aufgelöst. Zu sehen auch im  $9 \times 60$ -Sucher. *Gerd Kohler*

**150/1100-Refraktor:** fst ca.  $5^m$ ; bei  $70 \times$  sind ca. 30 Sterne des Haufens direkt auszumachen, indirekt wesentlich mehr. Die helleren Sterne im Zentrum bilden ein regelmäßiges Fünfeck, dessen südliche Kante jedoch nicht von Sternen besetzt wird. In der Mitte des Fünfecks steht ein heller Stern. Vom Fünfeck gehen Sternketten nach außen; außerdem schmücken mehrere Sterngruppen den Außenbereich.  $110 \times$  ist die optimale Vergrößerung; der Haufen füllt das Okular gut aus und trotzdem bleibt noch genügend Umgebung im Gesichtsfeld. Die Konturen des zentralen Fünfecks sind nun nicht mehr so auffallend, da viele weitere schwache Sterne (60–80) direkt sichtbar werden. Im Außenbereich des Haufens verstreute Sterngruppen – wunderschön, aber sehr eng.  $440 \times$ : diese Vergrößerung bringt zutage, was vorher schon zu erahnen war: die östliche Kante des Fünfecks besteht aus vier Sternpärchen mit jeweils  $5''$  Abstand. *Bernhard Kindermann*

**150/1500-Maksutov:** fst  $4^m,5$  (aus der Stadt); Auf den ersten Blick sichtbar sind ist ein heller gelber Stern am Südwestrand. Die Ostseite enthält sieben Sterne 9, südwestlich steht eine kleine Gruppe von vier Sternen 10. Größe. Weitere schwächere Sterne sind nicht vollständig auflösbar und bilden einen Hintergrundschimmer, vor allem an der Westseite;  $83 \times$ . *Uwe Pilz*

**250/1502-Newton:** fst 6<sup>m</sup>5; leicht schon im 6×30 Sucher sichtbar. Die optimale Vergrößerung ist hier 89×. Es offenbart sich ein sehr schöner kompakter unregelmäßiger Sternhaufen. Ein gelblicher heller Stern ergänzt diesen OC.  
*Christian Harder*

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>6; Ein heller Sternhaufen, der im Sucher schon ohne Probleme zu sehen ist. Viele schwächere Sterne ordnen sich teilweise in Ketten an; 117×. *Rainer Töpler*

**200/1800-Cassegrain:** fst 4<sup>m</sup>3 (Stadtrandnähe); im 5×80-Sucher als kleine Wolke zu erkennen, bei 82× kann ich auch bei aufgehelltem Himmel eine gut angehäuften Anzahl von Sternen erkennen. Im nördlichen Teil scheint er mir dichter zu sein als im südlichen. Bei 105× kann ich den OC gut auflösen (leider nur die hellsten Sterne). Die schwächeren Sterne kann ich bei der Himmelsaufhellung leider nicht mehr erkennen.  
*Roland Plaschke*

**320/1440-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; Hell, groß und ein wenig unregelmäßig. Der helle Stern am Südwestrand blendet fast. Ich schätze wenigsten 100 Sterne, die schwächsten etwa 12. Größe; 55×. *Uwe Pilz*

**360/1780-Newton:** fst 6<sup>m</sup>6; 80–100 Sterne ab 11<sup>m</sup>, hauptsächlich 12–14<sup>m</sup>; 15' Durchmesser; reicher Haufen, sehr viele gleich helle Sterne, zum Teil sehr eng zusammen stehend, der hellste Stern mit ca. 9<sup>m</sup> im Nordteil leuchtet orange; im Westen Gebiet schwächerer loser gestreuter Sterne; sehr schön! 120× *Ronald Stoyan*



Zeichnung, Rainer Töpler, 8"-SCT bei 117×.



CCD-Bild, Bernd Flach-Wilken, 16"-Hypergraph bei f/8, 2×600s, AM13, RG630 Filter.



CCD-Bild, Peter Wienerroither, 6"-Wright-Newton bei f/3,8, LRGB je 240s, MX916, H-alpha-Filter, in der Großstadt Wien.



CCD-Bild, Georg Emrich, Klaus Eder, 11"-SCT bei f/11, 2×300s, ST-8.



Foto, Andreas Rörig, 11"-SCT bei f/7, 2×60min+30min, Kodak E200, digitales Komposit.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# NGC 7635

<b>Name</b>	<b>NGC 7635</b>
<b>Sternbild</b>	<b>Cas</b>
<b>R.A.</b>	<b>23<sup>h</sup> 20,7<sup>m</sup></b>
<b>Dekl.</b>	<b>+61° 12'</b>
<b>Helligkeit</b>	<b>8<sup>m</sup>,5</b>
<b>Größe</b>	<b>15'</b>
<b>Entfernung</b>	<b>7100 Lj</b>

NGC 7635 ist der berühmte »Bubble Nebula« (Blasen-Nebel), ein Faszinosum für Profi- und Amateurastronomen seit Generationen. Entdeckt wurde das Objekt von Wilhelm Herschel, der es vor über 200 Jahren als Nr. 52 in seine Liste unter der Kategorie Planetarische Nebel eintrug. Damit begann eine jahrhundertelange Irrfahrt des Nebels durch die astronomische Nomenklatur, da er wechselweise als Supernovarest und Planetarischer Nebel gehandelt wurde. Heute wissen wir, dass es sich um einen der interessantesten Galaktischen Emissionsnebel für die Forschung handelt.

In der Nebelregion Sharpless 162 eingebettet liegt der 8<sup>m</sup>-Stern BD+60°2522. Dieser sehr heiße Stern der Spektralklasse O6 mit einer Kraft 20–40 Sonnenmassen entfacht einen bis zu 2200km/s schnellen Sternwind in seiner Umgebung. Dieser Wind reißt nicht nur Partikel der Sternoberfläche mit, sondern dringt auch in den umgebenden interstellaren Raum vor. Dabei staucht er die umgebende Materie zu einer Schockfront auf, die durch den ram pressure-Effekt und starke plötzliche Aufheizung Licht emittiert. Zusätzlich wird die Nebelmaterie, zu einem Großteil Sauerstoff, durch die UV-Strahlung des Zentralsterns angeregt und strahlt im [OIII]-Licht.

Die umgebenden Nebelschwaden von S 162, deren Leuchten ebenfalls durch die UV-Strahlung von BD+60°2522 verursacht wird, sind aber nicht homogen im Raum verteilt, es gibt dichte und weniger dichte Gebiete. Je nachdem auf wieviel Widerstand die Schockfront stößt, kann sie sich mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit ausbreiten – Ergebnis ist die asymmetrische Nebelblase, die dem Objekt den Namen gegeben hat. Sie erreicht einen Durchmesser von 6 Lichtjahren und erscheint nur auf sehr tiefen Aufnahmen vollständig geschlossen.

Vor allem die Aufnahmen des Hubble Space Telescopes im November 1997 und April 1999 (Abbildung) haben die Erkenntnisse über NGC 7635 vertieft. Auf dem Bild ist der zentrale Nebelteil mit dem Zentralstern zu erkennen. Dichte Gaswolken rechts unterhalb des Sternes reagieren heftig mit dem starken Sternwind, sie sind durch die Strahlung »photoevaporieren«. Die nach rechts sich anschließenden gelben Gebilde dagegen sind vom Sternwind noch nicht erreichte Materieballungen, sie liegen gerade an der Grenze der Schockfront im Vordergrund und verursachen die Aufspaltung der Blase in mehrere Filamente (blau im HST-Bild) an dieser Stelle. Die im oberen Bildteil sichtbaren dunklen Nodulen werden zwar ebenfalls vom Zentralstern angestrahlt, sind aber von der Blase noch lange nicht erreicht. Sie erinnern an die Strukturen in M 16, sind aber wesentlich besser als diese erhalten und auch größer,



Der Nordteil der »Bubble« in einer Aufnahme der Wide Field Planetary Camera 2 des Hubble Space Telescope. Erläuterungen im Text. NASA, Donald Walter (South Carolina State University), Paul Scowen and Brian Moore (Arizona State University).

weil noch nicht so stark durch Sternwinde angegriffen. Die feinen blauen Nebel in direkter Nachbarschaft des Sterns wurden vom HST entdeckt, ihre Natur ist noch unklar.

So großartig die Blase des Nebels auf Fotos aussieht, so undankbar ist sie dennoch für visuelle Beobachter. Die dem Auge sichtbare [OIII]-Strahlung wird nur an den extrem aufgeheizten und ionisierten Rändern der Schockfront nördlich des Sterns abgestrahlt, ebenfalls sichtbar ist der im HST-Bild beschriebene Nebelknoten westlich des Sterns. Von einer Blase ist deshalb in kleinen und mittleren Teleskopen nichts zu sehen, der schwache Nebel hat lediglich die Form eines Kommas und erreicht kaum 1' im Durchmesser. Es bedarf großer Optik und außergewöhnlich guten Beobachtungsbedingungen, um die Nebelblase tatsächlich teilweise aus dem Himmelshintergrund herauszuarbeiten. Das dann sichtbar werdende Objekt fasziniert durch seine Symmetrie und die Feinheit der Strukturen – ein Vorführobjekt ersten Ranges für große Teleskope.

–rcs

## Literatur:

- [1] Walter, D. K. et al.: New HST WFPC-2 Images of the Bubble Nebula, NGC 7635, AAS Meeting Januar 2000, Session 53, Ionized Gas
- [2] Moore, B. D. et al.: Analysis of HST WFPC-2 Images of NGC 7635, AAS Meeting Januar 2000, Session 53, Ionized Gas
- [3] Walter, D. et al (NASA): [oposite.stsci.edu/pubinfo/pr/2000/04/pr-photos.html](http://oposite.stsci.edu/pubinfo/pr/2000/04/pr-photos.html)
- [4] Hester, J., Scowen, P., and Moore, B.: (NASA and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

**110/550-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; Der hellste Teil des Nebels legt sich exzentrisch nach Norden um einen Stern. Seine Form stellt sich insgesamt fast rund dar. Im Westen krümmt sich ein weiterer heller Nebelbogen um einen weiteren Stern. Nach Osten hin verfließt er schwach mit dem ersten Nebel. Zur Sichtung der Nebel ist der SB-Filter fast unerlässlich; UHC, 15,7×. *Rainer Töpler*

**150/1100-Refraktor:** fst 5<sup>m</sup>; selbst unter diesen für meinen Beobachtungsort günstigen Bedingungen ist nichts zu erkennen. Vermutlich würde hier ein Schmalbandfilter beträchtliches leisten. *Bernhard Kindermann*

**250/1502-Newton:** fst 6<sup>m</sup>5; mit 89× ist ein nebliger Hof um einen hellen Stern erkennbar. Indirekt ist eine ihn umgebende halbkreisförmige Aufhellung erkennbar. Schwächere Vergrößerungen verbessern das Bild nicht. Ein [OIII]-Filter steigert den Kontrast bei 89× aber deutlich. Nun ist auch noch neben der Blase eine weitere größere Nebelstruktur erkennbar. *Christian Harder*

**320/1440-Newton:** Himmelsqualität nach Bortle 3–4; der Nebel ist direkt klar zu sehen und auffallend. Er enthält einen Stern 8. Größe. Der nahegelegene Stern 7. Größe stört die Beobachtung etwas. Indirekt offenbaren sich einige Details: Im Osten erscheint zusätzlich ein schwächeres Nebelfilament. Insgesamt leuchtet er also im Westen stärker und im Osten viel schwächer. Der Zentralstern bildet das Zentrum des hel-

len, westlichen Nebelteiles, der östliche Ausläufer ist also eine Unsymmetrie. Diese indirekten Beobachtungen fanden an der Grenze der Wahrnehmbarkeit statt; 45×, [OIII]. *Uwe Pilz*

**360/1600-Newton:** fst 5<sup>m</sup>6; Ohne Filter erkennt man nur direkt um den Stern Nebel. Dieser Bereich wird mit dem Schmalbandfilter deutlicher und erscheint fleckig besonders im Westen. Von dort läuft er in sehr schwachen Schwaden nach NW. Nach NO setzt sich ein weiterer schwacher Nebelbogen ab. Als einziger Hinweis auf die berühmte Blase erstreckt sich ein nicht einfacher Nebelbogen nach SO. Schon mehrfach habe ich bei der Beobachtung dieses Objektes mit unterschiedlichen Instrumenten festgestellt, dass die eigentliche Blase des Bubble kaum zu sehen ist, dafür aber in der entgegengesetzten Richtung, auf der anderen Seite des Sternes eine Blase aus Nebelfetzen und mehr oder weniger aufgelösten Sterngruppen erscheint; 46×, 64×. *Rainer Töpler*

**360/1780-Newton:** fst 6<sup>m</sup>9; beeindruckend, besteht aus einem diffus-strukturlosen Teil im Norden und einem Halbring (»Bubble«) im Süden; hellster Teil ist nördlichster Punkt des Rings und klebt dicht an einem hellen Stern, der knapp außerhalb des nebligen Hintergrunds steht; der Ring ist nur blickweise indirekt zu sehen, erscheint beeindruckend symmetrisch kreisförmig und nicht geschlossen; ohne Filter ist die Szenerie diffuser, aber der Bogen ebenfalls sichtbar; 200×, [OIII]. *Ronald Stoyan*



CCD-Bild, Matthias Haenel, 8"-SCT f/4,5, LRGB (600/300/300/600s), ST-7, Teneriffa.



CCD-Bild, Stefan Haas, Thomas Jäger, Jürgen Lamprecht, 14,5"-Newton bei f/4,3, 30×15s, Audine.



CCD-Bild, Heino Niebel, 8"-SCT bei f/6,3, 10min, ST-7.

Foto, Andreas Rörig, 11"-SCT bei f/7, 3×60min, Kodak E200, digitales Komposit.





CCD-Mosaik, Andreas Engelhardt, 12"-SCT bei f/4, 4×600s, MX916.



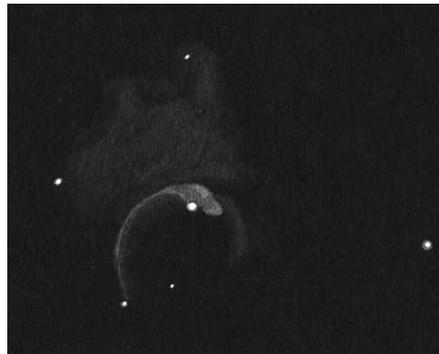
CCD-Bild, Bernd Flach-Wilken, 16"-Hypergraph bei f/8, 9×600s, AM13, RG630 Filter.



CCD-Bild, Johannes Walter, 8"-SCT bei f/6,3, 20min, OES Alpha Maxi.



Zeichnung, Rainer Töpler, 14"-Newton bei 64×, Schmalbandfilter.



Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton bei 200×, [OIII]-Filter.



Foto, Roland Plaschke, 8"-Cassegrain bei f/9, 45min, Kodak E200.



LRGB-Komposit, Andreas Rörig und Josef Müller, L aus CCD-Bild, 12"-Newton bei f/5, 6×300s, ST-7, H-alpha-Filter, RGB aus Foto mit 11"-SCT bei f/7, 3×60min, Kodak E200.



CCD-Bild, Andreas Masche, Ulrich Schüly, 10"-Astrokamera bei f/4,1, LRGB (16×180s (L)+je 2×180s (RGB)), ST-8.



CCD-Bild, Harald Strauss, 10"-SCT, 4×15min, ST-7.

## Vorschau interstellarum 25

derzeit geplant sind unter anderem ...

### Showdown: Meade vs. Celestron

Die 8"-GPS-Geräte im Vergleich

### Die Saturnringe beobachten

Cassini, Encke & Co. – was man wirklich sieht

### Gegenseitige Jupitermonderscheinungen

Alle Daten und Fakten der Saison 2002/2003

### Weihnachtsgeschenke

Empfehlungen zu Kalendern und Bildbänden



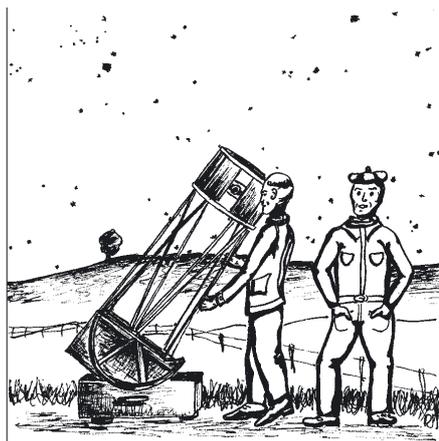
Foto: NASA



## ASTRO-MAX

### Nr. 5: Ein tolles Hobby

von Rainer Töpler



- Ein tolles Hobby! Das wäre bestimmt auch was für mich!



- ... Lambda 1/16, 17% Obstruktion, Apochromat, Strehlwert, RMS, Blaze-Gitter, Beugungsscheibchen ...



- Was ist los? Fische?  
- Hab' gedacht, dass dieses Hobby doch besser für mich ist!

### Kleinanzeigen

**Verkaufe** mein »geliebtes« Meade 8" LX200 wegen Umstieg auf C14, Teleskop ist in sehr gutem Zustand, es stand fest in meiner Kuppel, Zubehör: Polhöhenwiege, original Kuppel, Meade Laufgewichte, 26mm Meade Super Plössl Serie 4000, Dreibein, original Transportkoffer, mit deutscher Gebrauchsanweisung, gekauft 1995 bei offiziellem Meadehändler in Deutschland, VHB 2500,- €, ohne Polhöhenwiege, Laufgewichte und Taukappe VHB 2300,- €, Teleskop steht nahe Limburg • Peter Rimmel, Tel.: 06438/3791, E-Mail: Peter.Rimmel@web.de

**Verkaufe** wegen einer Maßänderung bei einer Montierungskonzeption ein überzähliges Antriebsstück für einen Reibradantrieb, das Teil ist absolut neuwertig und ungebraucht, sollte dazu dienen, ein größeres Teleskop von 60–70cm anzutreiben, professionelle Ausführung, abzugeben um 650,- €, nähere Infos und Bilder auf Anfrage • Richard Gierlinger, Tel.: +43/(0)7712/7020, E-Mail: richard.gierlingeraon.at

**Verkaufe** Meade 8" LX10 komplett inkl. Zubehör: Alan Gee II Telekompressor (f/5,9), 2" SC-Crayford-Okularauszug inkl. 1 1/4" Reduzierstück (kein Spiegelshifting mehr), Taukappe, aufstellbare Kamerahalterung, Starpoint Sucher, alles in Originalverpackung und kaum genutzt wegen Mangel an Gelegenheit, NP inkl. Zubehör ca. 2600,- €, VP 2000,- €, Selbstabholer • Uwe Müller, Tel.: 0341/9422450 (ab 20:30 Uhr)

**Verkaufe** RGB-Filterersatz 1 1/4" für Dreifarben Kompositaufnahmen mit CCD-Kameras, enthält Rot-, Grün- und Blaufilter, ein Infrarot-Sperrfilter sowie ein Klarfilter zum fokussieren, Transmissionsbereiche: Rot: 610–720 nm, Grün: 490–590 nm, Blau: 400–510 nm, IR Block: 700–1200+ nm, Neupreis 438,- DM, kaum gebraucht, Verkaufspreis: 130,- € • Jochen Palmer, Tel.: 07181/71526, E-Mail: jpalmer@gmx.net

**Verkaufe** C-8 Ultima weiß PEC mit Advanced »Astro Master« fertig montiert inkl. Encoder und Anschlusskabel, parallaktischer Aufsatz Deluxe, Taukappe C-8

schwarz, original Kunststoff-Transportkoffer, deutsche Gebrauchsanweisung (ohne Stativ und Zubehör), 1930,- € • Stefan, Tel./Fax: 08321/676285

**Verkaufe** Galaxy Dobson D8, wenige Monate alt noch kein Außeneinsatz, 10 Jahre Garantie, freie Öffnung 200mm, f=1200 mm, f/6, beugungsbegrenzte Qualitätsoptik, Hauptspiegel aus BK7, Tubus und Fassungen aus Metall, Gesamtgewicht knapp 20kg, dank Friktionssystem funktioniert die Dobsonmontierung auch bei 200-fach, Okularauszug 1,25" (31,8mm), ausführliche Betriebsanleitung in Deutsch, Justierokular, Mondfilter, Sucher 6x30, 2 Plössl Okulare 9mm und 40mm (TG=1,3") mit Okularhalter, zusätzlich 2 Bücher, ideales Einsteigerpaket, FP 450,- € • Rainer Baumann, Tel.: 07173/185170 od. 0174/7851270, E-Mail: 0011@gmx.de

**Verkaufe** AAVSO-Atlas, 20,- €, SUW 1980–2000 (21 Jahrgänge) komplett für 280,- € • M. Vogel, Tel.: 0711/6748531, E-Mail: vogel67@gmx.de

**Verkaufe** Zeiss Abbe-Okulare, 2x10mm, 2x16mm sowie eine Zeiss Barlow-Linse (2fach), alles in neuwertigem Zustand, Preis nach Gebot • Joachim Scholke, Mausoleumsweg 1, 38550 Isenbüttel

**Suche** Zeiss 1b Montierung, wenn möglich 2-achs-gesteuert, in Bestzustand, letzte Version mit verbesserter Klemmvorrichtung in RA • orig. Zeiss AS 80/1200 in erstklassigem Zustand oder auch nur das Objektiv (vergütet/T-Belag) inkl. Fassung • für Eigenbautubus Zeiss C80/500 Objektiv in Fassung, in einwandfreiem opt. Zustand • Norbert Heinen, Tel.: 02402/24232, E-Mail: nhei\_54@yahoo.com

**Suche** 8"-Schmidt-Kamera oder größer • Stefan Beck, Tel.: 07031/654379, E-Mail: stefan\_beck@cometchaser.de

**Suche** günstige Motornachführung mit Steuerung für Superpolarismontierung sowie Spiegelteleskop 1000mm (»Russentonne«) für M42 bzw. Canon FD-Anschluss • Armin Raab, Tel.: 06184/934912, E-Mail: ArminRaab@gmx.de