

## f o k u s s i e r t



Thomas Jäger

Liebe Beobachterinnen,  
liebe Beobachter,

wie »heimisch« fühlen Sie sich in der Milchstraße? Kennen Sie sich aus in unserer Nachbarschaft? Wissen Sie, in welcher Richtung das Stadtzentrum liegt und wohin Sie sich auf dem Weg in die Vororte wenden müssen? In diesem Heft wollen wir uns eine Orientierung über den »Stadtplan« unserer Galaxis verschaffen.

Wenn wir die Milchstraße in einer Herbstnacht über unsere Köpfe hinwegziehen sehen, lässt sich am ehesten die räumliche Dimension der riesigen Sternscheibe mit uns mittendrin begreifen. Man kann aber auch die Spiralstruktur der Milchstraße sehen, und das allein mit bloßem Auge und Fernglas. Im Hauptartikel dieser Ausgabe wollen wir versuchen, dieses 3D-Gefühl für unsere kosmische Heimat zu vermitteln. Die Herbstmilchstraße ist auch Blickpunkt beim Starhopper, den Objekten der Saison und dem Challenger. Schließlich befasst sich auch unsere neue Fernglas-Rubrik mit diesem Thema; sie ist eine unserer Antworten auf die von Ihnen im Fragebogen der FG Deep-Sky geäußerten Wünsche.

Abermals Erfreuliches gibt es von unserer Einsteiger-Aktion zu berichten. Wieder können wir fünf Sternfreunde begrüßen, die uns ihre ersten bildlichen Ergebnisse in diesem Heft vorstellen. Viele von ihnen sind über die Online-Ausgabe der Einsteiger-Aktion beim größten deutschen Astronomieportal [www.astronomie.de](http://www.astronomie.de) zu uns gestoßen. Dort sind nicht nur die Einsteiger-Bilder hinterlegt – wir möchten unsere Präsenz bei [www.astronomie.de](http://www.astronomie.de) unter dem Namen Astro-Praxis zu einem großen Forum für alle Belange um die praktische Amateur-astronomie ausbauen. Wir würden uns über Ideen und Kritik dazu von Ihrer Seite freuen – die Mitarbeit unserer Leser ist sehr gewünscht. *interstellarum* kann bei [www.astronomie.de](http://www.astronomie.de) viele beginnende Sternfreunde erreichen, die sonst nicht von unseren Angeboten erfahren würden. Besuchen Sie uns doch einmal unter [www.astronomie.de/astropraxis](http://www.astronomie.de/astropraxis).

Auch für die eigene Internetpräsenz [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de) haben wir uns einiges vorgenommen. In den News werden nun 14-tägig Neuigkeiten rund um das Heft und Möglichkeiten der Mitarbeit aktualisiert – regelmäßig reinschauen lohnt sich also. Auf unserer Mailingliste [astro@naa.net](mailto:astro@naa.net) wird es parallel einen Newsletter geben, der über diese Neuigkeiten informiert. Ein Hauptpunkt ist der Ausbau der Informationsbereiche auf [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de). Neben zentralen Artikeln vergangener Ausgaben werden wir ein umfassendes und aktuelles Linknetz aufbauen. Dazu finden sich die im Heft ab sofort vorgestellten Internetseiten (siehe S. 69) auch auf unserer Homepage zum direkten Weitersurfen. Wir bieten unseren Lesern zusätzlich an, ihre eigene (nichtkommerzielle) Seite hier vorzustellen; bitte informieren Sie sich unter [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de).

Ein großer Erfolg wird unsere neue Serie »Meine Gartensternwarte« (siehe S. 40). Zahlreiche Einsendungen haben uns schon erreicht, wir veröffentlichen in der Reihenfolge der Eingänge in der Redaktion. Alle Leser sind herzlich eingeladen, nach diesen Vorbildern auch Ihr selbstgebautes Observatorium vorzustellen. Noch nicht angenommen wird unser Angebot, Erfahrungsberichte in *interstellarum* zu publizieren. Es mag einfach und schnell gehen, einen solchen Bericht ins Internet zu stellen – *interstellarum* bietet Ihnen aber 2000 Leser garantiert innerhalb kürzester Zeit. Das ist doch eine Überlegung wert?

Zuletzt: Mit *interstellarum* 20 erreichen wir mit der nächsten Ausgabe wieder eine Jubiläumsnummer. Wir haben uns einiges für Sie vorgenommen – so viel können wir jetzt schon versprechen!

clear skies,

*Stephan Schmitz*  
*Ronald Stoyan*

# interstellarum

Magazin für Deep-Sky-Beobachter

Ausgabe 19 • Oktober 2001 • [www.interstellarum.com](http://www.interstellarum.com)

## Inhalt 19



24



28



64

### Beobachterforum

- 8 Palomar 9 mit kleinen Öffnungen  
Nova Cygni 2001-2  
Wettbewerb: Schönes Sternmuster  
M 51 revisited

### DSSzene

- 10 Deep-Sky-Tagung 2001 – Volles  
Programm trotz halber Besetzung  
*Joachim Engel, Thomas Jäger*
- 12 Das Bayrische Teleskopmeeting 2001 –  
Selbstbaugeräte im Fokus  
*Herbert Zellhuber*
- 14 13. Swiss Starparty –  
Astroerholung vor Alpenkulisse  
*Ronald Stoyan, Manuel Jung*
- 15 1. Internationales Heide Teleskoptreffen  
(IHT) – Schmuddelwetter bei  
Norddeutschlands neuer Starparty  
*Martin Jacobsen*

### DSEinstieg

- 16 Flächenhelligkeit, Wahrnehmung und  
Kontrast bei flächenhaften Objekten  
*Thomas Pflieger*
- Das menschliche Auge ist eines der komplexesten Organe. Welche Rolle es bei der Himmelsbeobachtung spielt, zeigt das Einsteiger-Feature.
- 20 Deep Sky für's Auge und Fernglas  
*Stephan Schurig*
- Unsere neue Reihe beginnt mit Sternhaufen im Perseus:  $h+\chi$  und der  $\alpha$  Perseus Bewegungshaufen werden vorgestellt.
- 21 Die interstellarum Einsteiger-Aktion
- Zum vorletzten Mal stellen wir die Bilder von fünf Einsteigern zu M 13 und M 42 aus. Informieren Sie sich über unsere Aktion und werden Sie selbst Teilnehmer.

### Starhopper

- 40 Starhop in Cassiopeia –  
Die Königin der Milchstraße  
*Thomas Jäger*
- Die Cassiopeia regiert das Reich der Sternhaufen am Herbsthimmel. Der Starhopper ermöglicht uns eine Palastaudienz.

### DSErlebnis

- 28 Die Milchstraße – unsere Spiralgalaxie  
Ein Reiseführer für das freie Auge und  
Fernglas  
*Wolfgang Vollmann, Bernd Liebscher*
- Sehen Sie unsere Heimat mit anderen Augen. Wir geben ein neues 3D-Gefühl für die Wahrnehmung unserer Milchstraße, begleitet von großartigen Himmelsaufnahmen.
- 38 Galaxien in Triangulum  
*Peter Warkus*
- Das Dreieck hat mehr zu bieten als nur M 33. Eine Tour führt zu weiteren zehn interessanten Galaxien.
- 40 Meine Gartensternwarte: Folge I –  
Privatsternwarte Kraiburg a. Inn  
*Fritz Huber*
- 41 Große Nebel – kleine Öffnung:  
Teil 2 – Der Kalifornien-Nebel NGC 1499  
*Rainer Töpler*
- 42 Digital-visueller Atlas der  
Hickson-Galaxiengruppen:  
Teil 3 – Herbstgruppen Nr. 82 bis 11  
*Josef Müller, Frank Richardsen,  
Ronald Stoyan, Klaus Wenzel*
- Stephans Quitett ist das Musterbeispiel – 29 weitere packende Gruppen in digitalen und visuellen Bildern.
- 46 Galaxiengruppen, ein  
photovisuelles Projekt:  
Teil 3 – Herbsthimmel  
*Wolfgang Steinicke*
- 48 Gestörte Galaxien visuell:  
Teil 1 – Objekte des Herbst und  
Winterhimmels  
*Uwe Pilz, Angelika Gruner, Wilfried Wacker*
- Wechselwirkende Galaxien sind attraktive Ziele für tiefe Beobachter. Im ersten Teil unseres Arp-Features stellen wir 15 Galaxien in Wort und Bild vor.
- 51 Markarian-Galaxien –  
Eine Gruppe in den Fischen  
*Klaus Wenzel*
- 1500 Markarian-Objekte gibt es am extragalaktischen Himmel. In einer losen Folge wollen wir die interessantesten präsentieren, beginnend mit einer »Gruppe« in den Fischen.



|                       |     |                     |    |                             |    |
|-----------------------|-----|---------------------|----|-----------------------------|----|
| Fokussiert .....      | 1   | Streulich .....     | 5  | Linksammlung .....          | 68 |
| Inhalt .....          | 2/3 | Termine .....       | 13 | Autoreninformationen .....  | 85 |
| Impressum .....       | 3   | Kleinanzeigen ..... | 61 | Inserentenverzeichnis ..... | 85 |
| Autorenhinweise ..... | 5   | FG-News .....       | 62 | Errata .....                | 62 |

## QdQQuasar des Quartals

- 54 3 C 66A – Ein BL-Lacertae Objekt im Hintergrund von Abell 347

Klaus Wenzel

## DSChallenger

- 55 IC 59 und IC 63 – Herausforderungen im Herzen der Cassiopeia

Ronald Stoyan

## DSHistory

- 58 Besuch in Birr Castle – Wallfahrt zu einer Deep-Sky-Pilgerstätte

Wolfgang Steinicke

Es war lange Zeit das größte Teleskop der Welt und es wurde nur für die visuelle Deep-Sky-Beobachtung benutzt. Unsere Verbeugung vor Lord Rosse mit Erinnerungen an die »gute alte Zeit«.

- 62 Verschollene Sternbilder

Ronald Stoyan

Teil IV – Sceptum Brandenburgicum

## DSHardware

- 64 Selbst Dias entwickeln – Eine Anleitung für Amateurfotografen

Ulrich Beinert

Keine Lust mehr auf flauere grüne Filme aus dem Großlabor? Selbst Dias zu entwickeln ist gar nicht so schwer wie Sie vielleicht denken – wir zeigen wie.

## DSSoftware

- 68 Literatur zum Thema Astrofotografie

## DeepGalerie

- 70 Milchstraßen-Bilderbogen

## OdsObjekte der Saison

- 74 Diesmal von unseren Lesern beobachtet:

Eine weit entfernte HII-Region, ein ganz besonderer Offener Sternhaufen, und die beeindruckendste Balkenspirale des Himmels.



NGC 7479

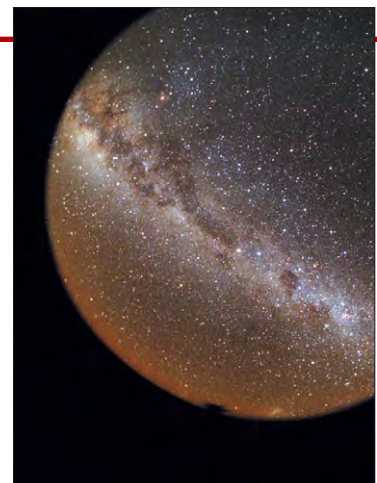


NGC 7510



NGC 7538

**Zum Titelbild:** Der großartige Anblick der Süd-milchstraße in einer Frühsommernacht. Der Reigen der fantastischen Südhimmelobjekte reicht vom Eta-Carinae-Nebel rechts am Bildrand über den Kohlensäcke, Alpha und Beta Centauri, die Objekte im Stachel des Skorpions bis hin zu M 6 und M 7 und der großen Sagittarius-Milchstraßenwolke. Knapp über dem Horizont steht die Große Magellansche Wolke. Aufnahme von Axel Martin, Andreas Böker und Karolin Kleemann-Böker mit einem 12mm-Objektiv f/4,5 mit Fischaugen- und Weitwinkelvorsatz, 30 Minuten belichtet auf Fujicolor Superia 800, Farm Okumitunda, Namibia.







# Das Streulicht

Es gibt in der Astronomie einen Virus, den man besonders häufig unter den Deep-Sky-Beobachtern findet. Er löst das sogenannte Aperture Fever aus. Es ist ein amerikanischer Name, da dort die Krankheit zuerst ausgebrochen ist. Infiziert ist man schnell, doch wie war der Verlauf bei mir persönlich? Mein persönliches Krankheitsbild begann vor etwa zehn Jahren...

Nach meiner Kaufhausteleoskop-Phase, es war der berühmte 4,5"-Quelle-Newton, kaufte ich mir auf Anraten eines erfahrenen Sternfreundes einen 90mm-Vixen-Refraktor auf SP Montierung. Natürlich mit Motor, weil ich auch fotografieren wollte. Die Entscheidung für dieses Gerät war goldrichtig, es brachte an Sonne und Mond absolut tolle Bilder. Auch meine Fotoobjektive wurden von der Montierung bestens nachgeführt. Eines Abends zeigte mir Jürgen Lamprecht in seinem 8 Zoll-Schmidt-Cassegrain-Teleskop zwei 12<sup>m</sup>-Galaxien im Löwen. Ich konnte sie nur mit Mühe erkennen. Was sollte ich davon halten? Ich dachte, das (der) ist doch verrückt, seine wertvolle Beobachtungszeit mit kleinen unscheinbaren Lichtflecken zu vergeuden. Es dauerte aber nur wenige Monate und ich hatte selbst die hellsten Deep-Sky-Objekte mit meinem Refraktor durch. Mir war klar, ich brauche mehr Öffnung!

Da ein 8"-SCT jenseits meiner finanziellen Reichweite war, musste ich zum Selbstbau greifen. Ich bestellte ein 8"-Spiegelset bei Kosmos und ließ mir bei Obi vier Spanplatten als Tubus zusägen. Das Teleskop war noch alt-azimut gelagert, weil zu dieser Zeit die Dobsonmontierung hier noch nahezu unbekannt war. Nach kleinen Anfangsschwierigkeiten ging das Teleskop im Sommer 1989 erfolgreich in Betrieb. Die Objekte waren viel heller und brillanter. Jetzt ging es mit Deep-Sky voll los.

Meine Aufzeichnungen im Beobachtungsbuch belegen, dass die 8"-Phase nur ein Jahr dauerte. Es musste schon wieder mehr Öffnung her. Das große Problem dieser Zeit war die Beschaffung der Spiegel und der Halterungen. Es geisterten Gerüchte von jahrelanger Lieferzeit mit ungewissem Ausgang in der Szene umher. Dies hat mich ganz schön verunsichert. Die Spitze des Eisbergs war noch die Erzählung eines Sternfreundes, der seinen 17,5"-Spiegel im Handgepäck von den USA hierher eingeflogen hat. Schließlich kam ich durch die Reise eines Vereinskollegen in die USA zu einem 12,5"-Spiegelset von Parks. Ein wirklich toller Spiegel.

Es musste nur noch ein Teleskop herum gebaut werden. Aus der Zeitschrift Sky & Telescope kannte ich jetzt schon die Dobson-Variante mit Gitterrohr-Tubus. Genau so sollte es werden. Ich hatte damals viel Zeit, so dass ich auch noch eine einfache Nachführplattform dazu gebaut habe. Es dauerte keine drei Monate und ich stand voller Stolz mit meinen 12,5" auf dem Feld und tauchte in die Welt der schwachen Galaxien ein. Beim Beobachten veränderte sich aber auch was, ich musste für Objekte im Zenit von meinem Beobachtungsstuhl aufstehen, aber für die meisten Objekte ging es noch im Sitzen. Das Auf- und Abbauen des Gerätes dauerte nicht lange, und es ließ sich alles in handliche Teile zerlegen. Alles ließ sich schön im Kofferraum verstauen. Im nachhinein betrachtet war es einfach die ultimative Beobachtungsmaschine, die mein Aperture Fever doch immerhin für über sieben Jahre gebändigt hat. Ich hätte es nie verkaufen sollen.

Doch jetzt gab es größere Optiken auch in Deutschland zu kaufen, und so musste eben noch mehr Öffnung her. Es sollte ein 18"-Dobson werden. Die Begrenzung auf 18" kam nicht etwa durch meinen Verstand, sondern durch das Ladevermögen meines Opels. Mit großer Freude ging ich wieder in die Garage zum Basteln. Dabei geht es immer sehr einfach zu, da mir nur eine Bohrmaschine und eine Stichsäge zur Verfügung steht. Schon während des Zusammenbaus ist mir aufgefallen, dass das Gerät ziemlich schwer werden wird, doch blind vom Aperture Fever ignorierte ich diesen Umstand bis zum Schluss. Das Ende vom Lied war, dass ich das Gerät nur mit größter Mühe von seinem Platz im Keller in mein Auto bekommen habe. Was ist das Ergebnis von allem: Ich fahre mit diesem Gerät selten hinaus!

Ich konnte mich auch nie daran gewöhnen, bei der Beobachtung auf einer Leiter zu stehen. Verständlicherweise ist meine Beobachtungslust immer mehr geschwunden, man erkannte dies deutlich an den immer dünner werdenden Einträgen im Beobachtungsbuch. Ich musste die Notbremse ziehen und so bestellte ich Hals über Kopf einen 10"-Spiegel und einen Geax-Tubus. Das so entstandene Dobson-Teleskop steht wieder auf meiner alten Nachführplattform, die ich Gott sei dank nicht mitverkauft habe. Jetzt kann ich wieder alle Objekte im Sitzen beobachten, ohne auf eine Nachführung verzichten zu müssen. Kurz gesagt, meine Welt ist wieder in Ordnung. Die Schwelle, sich zum Rausfahren zu überwinden, ist deutlich gesunken und das Beobachten macht wieder Spaß. Neumitglieder in unserem Verein fangen übrigens derzeit mit der Teleskopgröße an, mit der ich gerade aufgehört habe.

Ich bin vom Aperture Fever vorerst geheilt, doch einmal infiziert trägt man den Virus ein Leben lang in sich.

THOMAS JÄGER

## interstellarum

### Beiträge

Bitte senden Sie uns Ihre Fotos, CCD-Bilder, Zeichnungen, Beobachtungen, Artikel und sonstigen Beiträge zur Veröffentlichung. Texte – auch solche kleinerer Art – bitte auf 3,5"-MS-DOS Disketten oder per E-Mail als unformatierten Text (Datei-Formate: \*.txt, \*.doc, ...) ohne jegliches Layout. Wenn Sie ein bestimmtes Layout Ihres Beitrags wünschen, legen Sie der Diskette bitte einen Ausdruck mit Ihrem Wunschlayout bei. Auf Wunsch werden Ihre Textbeiträge mit Aufnahmen aus dem Bildarchiv illustriert. Bitte schreiben Sie wenn Sie zu bestimmten Objekten Bilder suchen. Zeichnungen und Fotos bitte nicht gescannt als Computer-File einschicken!

### Zeichnungen

Bitte senden Sie uns Ihre Zeichnungen weder als Originale noch als Maschinenkopien. Bitte jede Zeichnung auf ein eigenes Blatt – das Papier bitte nicht an der Stelle der Zeichnung knicken! Am Rand sollten die Zeichnungen mit der Dokumentation und dem Namen des Autors versehen sein. Für die Objekte der Saison invertieren wir die Zeichnungen in weiß auf schwarz. Falls Sie dies nicht wünschen, geben Sie dies bitte an.

### Fotografien

Bitte senden Sie uns Ihre Fotografien als Abzüge nicht größer als DIN A4. Die Dokumentation der einzelnen Aufnahmen sollte inklusive des Namens des Bildautors auf der Bildrückseite zu finden sein.

### CCD-Bilder

CCD-Bilder können uns in den üblichen Formaten auf Disketten oder per E-Mail an [redaktion@interstellarum.de](mailto:redaktion@interstellarum.de) zugesandt werden (< 1MB). Bitte keine Ausdrücke oder Bildschirmfotografien von CCD-Bildern einsenden. Dokumentation bitte als Text-Datei auf derselben Diskette.

### Grafiken und Diagramme

Diese können in den üblichen Formaten beigelegt werden. Grafiken als Handskizzen werden von uns am Computer nachempfunden.

### Rechtliches

Für alle an interstellarum eingesandten Beiträge, also 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, im Internet 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 aktuelle und nächste interstellarum-Ausgabe 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 sinnenstellend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Oculum-Verlag Ronald Stoyan übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.



Palomar 9. CCD-Bild von Josef Müller.



Palomar 9. Zeichnung von Björn Gludau, 8"-Cassegrain, 170×, Beobachtungsort Lure, Provence.

### Palomar 9 mit kleinen Öffnungen

Im 114/900-Newton: fst 5<sup>m</sup>4; 26×: Keine Sichtung; das Feld ist leicht und eindeutig, aber leider überstrahlt  $\nu_2$  Sgr (5<sup>m</sup>0) alles. 72×: Sehr (!) schwer wegen der Sternnähe (der Haufen mit 9<sup>m</sup>2 liegt 2' südlich), aber in Form eines hart südlich befindlichen »Lichtfortsatzes« wahrscheinlich schon erkannt. Indirekt klappte das noch etwas besser. Die Schwierigkeit liegt darin, das helle Licht souverän zu »ignorieren«, also von der Konzentration her schlichtweg auszublenden. Das ist nicht wirklich leicht, aber mit Stressarmut, Zeit und dem Wissen, wo das Objekt sitzt, hat es funktioniert. 180×: Hier war NGC 6717 zuletzt eindeutig sichtbar. Das anfängliche Herausdrehen von  $\nu_2$  aus dem Bildfeld nach Norden erwies sich als nicht nötig, wiederholte Beobachtungen haben den Haufen  $\sim 2'$  südlich des Sterns direkt erkennbar werden lassen, und zwar klein (ca. 1'), schwach bis mäßig hell sowie deutlich nonstellar.

STEFFEN NAUMANN

Im 200/1800-Cassegrain: fst 6<sup>m</sup>4; Auf Anhieb beim Aufsuchen mit 45× beim Stern  $\nu_2$  Sgr als kleine diffuse Wolke zu erkennen. Bei hoher Vergrößerung zeigt sich der stellare Aufbau. Allerdings nicht als Kugelhaufen zu identifizieren, da keine Konzentration zu beobachten ist. Toll! Björn GLUDAU

In interstellarum 16 hatte Wolfgang Steinicke in einem großen Bericht einen Überblick über die Historie und die Beobachtungsmöglichkeiten gegeben. Die Redaktion rief darauf hin ambitionierte visuelle und digitale Beobachter zu einer Beobachtungskampagne auf: Wir wollen gemeinsam alle 15 Kugelsternhaufen des ominösen Kataloges beobachten (oder wenigstens probieren). Palomar 8 wurde ebenfalls schon (von den Alpen aus) im 114er Newton gesichtet (interstellarum 8, Seite 4 (1996). Nicht verschwiegen werden darf, dass die Mehrzahl der Haufen wesentlich größeren Öffnungen vorbehalten bleibt. -RED



## Nova Cygni 2001-2

Der japanische Amateur Akihiko Tago entdeckte am 18. August auf einer Aufnahme mit einem 105mm-Objektiv diese Nova bei einer Helligkeit von  $8^m,8$ , ein paar Grad südwestlich von Alpha Cygni ( $21^h 03^m 02^s$ ,  $+48^\circ 45' 53''$ ). Unabhängig davon wurde die Nova nur wenige Minuten später vom – ebenfalls japanischen – Amateur K. Hatayama fotografiert. Der Stern erreichte Tage später seine Maximalhelligkeit von  $6^m,6$ , fiel in den darauffolgenden 10 Tagen auf etwa 10. Größe und ist mittlerweile auf  $13^m$  abgesunken (Ende Oktober). Die Nova erschien visuell und fotografisch in einem deutlich rötlichen Ton. –RED



Nova Cygni. Zeichnung von Thomas Jäger. 22.08.2001, 19.30 UT, 254/1270-Newton, 64x.



Aufnahme von Jürgen Lamprecht und Thomas Jäger. 22.08.2001, 22.41 UT, 180mm f/2,8, 12min auf Ektapress 400.

## Wettbewerb: Schönes Sternmuster

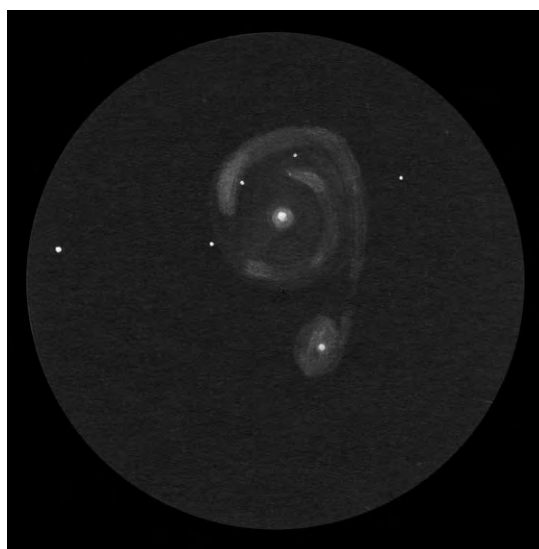
Besonders in Amerika ist diese »Sportart« beliebt: Wer ein schönes oder seltsam geformtes Muster aus Sternen entdeckt, das nicht als Offener Sternhaufen anerkannt ist, gibt diesem »Objekt« gerne einen Namen und veröffentlicht seine Position. Manche Amateure haben schon ganze »Kataloge« solcher Sternmuster (engl. asterism) zusammengestellt.

Wir wollen von unseren Lesern wissen, welche Muster hierzulande bekannt sind. Künftig soll im Beobachterforum in loser Reihenfolge je ein Muster vorgestellt werden. Ideal ist es, wenn ein eigenes Bild des Entdeckers das vorgestellte Muster illustriert – ein Bild ist aber kein Muss. Wichtig sind auf jeden Fall Angaben über aktuelle Koordinaten, die Helligkeit der beteiligten Sterne und eine Beschreibung des Aussehens. –RED

Wir freuen uns über Einsendungen an:  
Redaktion interstellarum,  
Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen  
redaktion@interstellarum.de

## M 51 revisited

Da in einem Großteil der Auflage des letzten Heftes die s/w-Zeichnungen zu dunkel gedruckt worden waren, möchten wir an dieser Stelle wenigstens die schöne M 51-Zeichnung von Peter Warkus aus dem letzten Beobachterforum wiederholen. –RED



M 51. Zeichnung von Peter Warkus, 457/2057-Newton, 201x.









VOLLES PROGRAMM TROTZ HALBER BESETZUNG

# Deep-Sky- Tagung 2001

von Joachim Engel (Text) und Thomas Jäger (Fotos)

Abb. 1: Auch diesmal fand das Beobachtertreffen im Hotel auf dem Eisenberg statt. Im Bild Tagungsgebäude und der Borgmann-Turm.

Die Vorfreude auf die alljährliche Deep-Sky-Tagung am Eisenberg war groß. Keinen Vortrag halten zu müssen, sondern einfach unbedarfter Zuhörer sein dürfen, vermittelte schon ein sehr entspannendes Gefühl. Mittlerweile kennen wir (Irmgard Adam und ich) auch von diversen Astro-Ereignissen genügend andere Teilnehmer, so dass man sich nicht mehr so verloren unter all den Experten und Spezialisten vorkommt.

Jugendherbergs-Flair kam beim ersten Abendessen auf – Erbswurstsuppe und Bockwurst. Na ja, wenigstens konnte man das Ganze mit einem Bier herunterspülen. Allerdings sollte sich im Laufe des Abends das Essen noch ein paar Mal bemerkbar machen.

Erster Vortrag war »1,1m Öffnung – Sinn oder Wahnsinn?« von Peter Riepe. Mir war vorher klar, dass es sich nur um Wahnsinn handeln konnte, aber Peter Riepe verstand es, einen zu überzeugen – Planetarische Nebel teilweise in Farbe oder der Zentralstern nebst Begleiter in M 57. Leider hat der Autor um die Kosten und die finanziellen Belastungen der Beteiligten ein Geheimnis gemacht. Mich hätte schon interessiert, wie stark die Portokasse durch so ein Projekt belastet wird. Danach freier Erfahrungsaustausch – ich habe keine Ahnung mehr mit wem wir was ausgetauscht haben, auf alle Fälle sind wir todmüde (auch wegen einer anstrengenden Arbeitswoche) ins Bett gefallen.

Der erste von uns besuchte Vortrag am Samstag war »Das Projekt Wechselwirkende Galaxien«, wieder von Peter Riepe. Leider war der interessante Vortrag etwas zu lange und passte nicht ins Zeitschema der zwei parallelen Vortragsschienen, so dass wir mittendrin raus mussten, um in den Vortrag von Jens Bohle und Frank Richardsen (»Die großen PN – Eine Herausforderung für visuelle Beobachter und Astrofotografen«) zu kommen. Typisch für die beiden, ohne eine Herausforderung geht's wohl nicht!?

Die zwei interessantesten Vorträge für mich als Astro-Software-Freak waren der Vortrag von Thomas Pflieger und Hans-Günter Diederich. Thomas Pflieger demonstrierte den aktuellen Stand seiner Software im Vortrag »Visuelle Beobachtungsplanung mit dem Programm Eye&Telescope«. Endlich ein Programm, das die richtigen Objekte nach Himmel und Optik, Zeit und Ort, Vorlieben und Schwierigkeitsgrad auswählt. Das Geheimnis liegt in der sog. »Kontrastreserve«; ein Wert der die Wahrnehmbarkeit von Katalogobjekten als Parameter für die Objektauswahl bereitstellt



(siehe auch den Beitrag von Thomas Pflieger in diesem Heft, –red).

Der informative Guide 7-Workshop von Hans-Günter Diederich wurde allerdings zu einem kleinen Abenteuer. Guide zeigte sich als eigensinnige Diva und ließ den Rechner zweimal abstürzen. Nachdem ich Funktionalität und Oberfläche von Guide gesehen hatte, reifte in mir die Idee für einen Artikel, in dem die beliebtesten Sternkartenprogramme miteinander verglichen werden (siehe hierzu interstellarium 20, –red).

Nach dem obligatorischen Gruppenfoto, diesmal am Weiher hinter dem Haus, folgte für uns als angehende Astro-Fotografen Peter Bresslers Workshop »CCD-Astrofotografie mit langen Brennweiten«. Die lange Brennweite hätten wir schon, aber CCD-Ausrüstung und die notwendige Erfahrung fehlen halt noch. Am Abend gab's dann als offiziellen Höhepunkt den launigen Vortrag »Alles klar am tiefen Himmel? – Deep-Sky in Deutschland« vom Deep-Sky-Fachgruppenleiter und Mastermind Wolfgang Steinicke. Ohne die ständigen Bonmots wären die 1,5 Stunden Vortrag kaum durchzuhalten gewesen.

Nach der Redaktionssitzung für das Fachgruppenprojekt »Deep-Sky-Buch« ging es dann nach Mitternacht noch raus – und kaum zu glauben, es war klar! Aber niemand außer Otto Guthier mit seiner Schmidtkamera hatte ein relevantes Teleskop dabei. So wurde der Komet C/2001 A2 Linear eben mit Ferngläsern beobachtet und es war ein schwacher Schweif von  $2^\circ$  zu sehen. Als Folge davon kamen wir am Sonntag beinahe zu spät zum Frühstück. Nach einer kleinen Rüge vom Veranstalter ging es weiter mit einem zweiten Vortrag über wechselwirkende Galaxien (»Arp-Galaxien – Auf den Spuren von Halton C. Arp«) von Peter Bresseler.

Otto Guthier stellte im Anschluss die Entwicklung des VdS-Journals vor. Es zeigte sich, dass alle Publikationen von guten Artikeln und etwas Werbung abhängig sind. Und an guten Artikeln scheint es in der Astro-Szene nicht zu mangeln.

Nach dem Vortrag »CCD-Grafie mit dem LRGB-Verfahren« von Andreas Masche für die Freunde der »pretty pictures« (zu denen ich mich selbst auch zähle) folgte der Tagungsrückblick im Plenum. Alle waren der Meinung, dass es eine gelungene Deep-Sky-Tagung mit vielen hochinteressanten Vorträgen war. Die meisten Teilnehmer werden wohl nächstes Jahr zur DST 2002 wieder kommen... und wir sind auf alle Fälle wieder dabei.



Abb. 2: Frische Luft aus dem Norden: Die Teilnehmer der DST2001 wurden mit klarem Nachthimmel beschenkt.



Abb. 3: Viel zu lernen und zu erfahren gibt es immer auf der DST, wie hier durch Andreas Masche über das LRGB-Verfahren.



Abb. 4: Die Teilnehmer der dritten Deep-Sky-Tagung auf dem Eisenberg.





SELBSTBAUGERÄTE IM FOKUS

# Das Bayerische Teleskopmeeting 2001

Text und Fotos von Herbert Zellhuber

**Z**um fünften Mal fand das BTM nun schon auf dem Osterberg bei Pfünz im malerischen Altmühltal statt. Es wurde wieder unter der Leitung von Uli Zehndbauer und seinen fleißigen Helfern vom »Astronomischen Arbeitskreis Ingolstadt (AAI)« veranstaltet. Der Platz gehört der DPSG-Eichstätt (Deutsche Pfadfinderschaft Sankt Georg) und wurde für ein paar Tage angemietet. Neben der schönen, großen Wiese steht ein gemütliches Vereinsheim mit Vortragsraum zur Verfügung; auch die sanitären Einrichtungen kann man als sehr gut bezeichnen.

Die ersten 50 Besucher waren schon Dienstagabend da. Die Nacht war klar und es konnte ausgiebig beobachtet werden. Auch die nächsten Tage waren bis auf ein paar Regenschauer schön und so mancher stöhnte schon über die fast unerträgliche Hitze. Man war froh, dass sich gelegentlich mal eine Wolke vor die Sonne schob. In der Nacht vom Donnerstag auf Freitag gab es dann ein heftiges Gewitter. Einige stellten ihr Zelt etwas ungeschickt in eine Mulde, in der sich dann das Wasser ansammelte. Als sie am »absaufen« waren, ersuchten sie beim Nachbarn um »Asyl«, das ihnen auch prompt gewährt wurde.

Natürlich wurden wieder viele interessante Selbstbauten gezeigt. Ich konnte

auch schon bei den anderen Treffen feststellen, dass nur sehr wenige Eigenbauten nach einem starren Bauplan angefertigt werden. Es wird also in erster Linie mit dem Material und Werkzeug gebaut, das man eben zur Verfügung hat. Bei solchen Teleskoptreffen glaubt man manchmal, eher auf einer Erfindermesse als auf einem Treffen von Sternfreunden zu sein. Einfach genial, was man alles sehen kann. Auch der Erfahrungsaustausch kam nicht zu kurz, überall wurde diskutiert und gefachsimpelt. Apropos Unterhaltung: Bei den letzten ITVs ärgerten sich mehrere Leute über die laute Musik am Platz. Man musste schon genügend Entfernung zur »Beschallung« haben, um sich noch deutlich verständigen zu können. Beim BTM wollte man ein solches »Spektakel« jedenfalls nicht – oder um Wilhelm Busch zu zitieren: »Musik wird oft nicht schön gefunden, weil sie stets mit Geräusch verbunden«.

Es wurden auch wieder einige interessante Vorträge abgehalten. Unter anderem präsentierte Klaus Jünemann eine Diaschau über unser Planetensystem, Uwe Pilz machte einen Workshop über das Justieren von Newtonteleskopen, Stefan Schuchhardt erzählte von interessanten Objekten zum Beobachten in der kom-

menden Nacht, Jens Bohle hielt einen Workshop über die visuelle Beobachtung (»sehen oder nicht sehen«) und Carola Volkwein zeigte, wie man seine Beobachtungen zeichnerisch festhalten kann. Leider gefiel der Platz offensichtlich auch den Wespen gut, überall waren diese Biester anzutreffen und so mancher Besucher beklagte einen oder gar mehrere Wespenstiche. Der arme Helge Schlinzig sah aus wie ein Boxer nach einem schweren Kampf: das Auge zugeschwollen und die Hand so dick, als hätte sie eine Prellung davongetragen.

Die Nacht von Samstag auf Sonntag war zum Beobachten wieder einigermaßen brauchbar. Leider war viel Feuchtigkeit in der Luft und auch das Streulicht von Ingolstadt störte mehr als noch vor ein paar Tagen. Es kamen viele Besucher aus der näheren Umgebung, teilweise absolute Laien auf dem Gebiet der Astronomie. Es machte trotzdem Spaß, den Leuten vom gestirnten Nachthimmel und unserem nicht alltäglichen Hobby zu erzählen. Man kann sagen, dass das BTM wieder eine rundum gelungene Veranstaltung war. Wir bedanken uns herzlichst bei den Veranstaltern und wünschen uns noch viele Bayerische Teleskopmeetings.



Abb. 1: Die kugelgelagerte Polachse dieser selten gebauten Montierung besteht aus einem Rohr im Durchmesser von 100mm! Die beiden Gegengewichte sind nötig, um das Teleskop auszubalancieren.



Abb. 2: Das Teleskop eines Einsteigers: Der Tubus mit der Optik kostete 290,- DM und die Dobsonmontierung war leicht selbst herzustellen.

Abb. 3: Zum Nachbau zu empfehlen: die sehr stabile Dreibeinkonstruktion von Helge Schlinzig

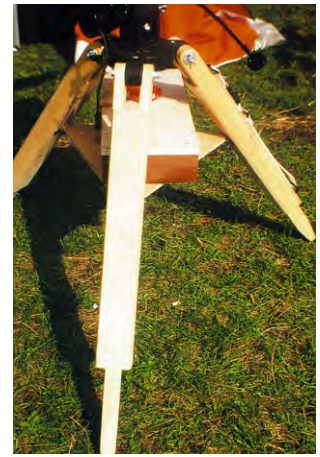


Abb. 4: Ein kleines Stativ ist mit relativ einfachen Mitteln selbst herzustellen.



Abb. 5: Roland Schneider baute sich vor knapp 30 Jahren sein erstes größeres Fernrohr. Seitdem wurde diese Konstruktion nicht mehr verändert! Kommentar des Franken: »Heut' würd' ich allerdings vieles anders machen«. Dahinter steht das fürs Hochgebirge gebaute Rucksackteleskop auf der Skistockmontierung des Autors.



Abb. 6 (links): Mit wenig Aufwand kann man sich einen höhenverstellbaren Beobachtungsstuhl aus einem Klappbock bauen. Dahinter erkennt man das 9"-Dobson-Bino von Klaus Jünemann.

Abb. 7 (rechts): Über offene Gitterrohr-Konstruktionen und der Einwirkung von Streulicht wird manchmal heftig diskutiert. Man beachte auch die großen Höhenräder.



Abb. 8: Nach Angaben des Erbauers ist dieses Dobson-Bino noch ein Prototyp. Er ist sich noch nicht ganz schlüssig, ob das nächste Fernrohr ein 8-, 10- oder 12-Zöller in dieser Art werden soll.



Abb. 9: Wer Alu schweißen kann, macht sich seinen Dobson eben auf diese Art.

Abb. 10: Da baute ein Feinmechaniker mit der Liebe zum Detail!



Abb. 11: Azimutale Montierungen sind bereits so beliebt, dass schon große Apochromaten damit bestückt werden.



Abb. 12: Innovation oder Schnapsidee? Mit dem angeschraubten Deckel einer Würstchendose geht das Fokussieren jedenfalls wesentlich besser und genauer als mit dem kleinen Rändelrad.



Abb. 13: John Dobson hätte an diesem Teleskop seine wahre Freude! Es wurden etliche »artfremde« Teile, z.B. aus der Gartenbauabteilung des Baumarkts verwendet – siehe Höhenrad. Nach Angaben des Erbauers Michael Rehren ist das Fernrohr allerdings noch nicht völlig von Kinderkrankheiten geheilt – eben ein Bau nach »try and error«.



Abb. 14: Recycling – oder wie man sich aus einer leeren Kaffedose und Mylarfolie ein brauchbares Sonnenfilter herstellen kann. Der Verschluss dient als Staubschutzdeckel.



# 13. Swiss Starparty

## ASTROERHOLUNG VOR ALPENKULISSE

von Ronald Stoyan (Text)  
und Manuel Jung (Fotos)

Abb. 1: Das Panorama der Swiss Starparty ist einmalig. Im Hintergrund Hohmad (2076m), Stockhorn (2190m) und der Thuner See.



Zeitgleich zu Veranstaltungen in Deutschland, wie etwa dem BTM (siehe Bericht von Herbert Zellhuber), fand auf dem Gurnigel im Berner Oberland die Starparty der Schweizer Sternfreunde statt.

Veranstaltungsort war ein Panzerschießplatz nahe dem Berghaus Gurnigel auf etwa 1500m Meereshöhe, mit schönem Blick auf die Berner Alpen und den Thuner See. Dieser Platz wird von den Berner Sternfreunden als Beobachtungsort genutzt und ist seit 1995 Austragungsort der nunmehr seit 13 Jahren stattfindenden Starparties.

Obleich der Andrang mit knapp 100 Sternfreunden wesentlich geringer war als auf ähnlichen deutschen Veranstaltungen, tat dies der Stimmung keinen Abbruch – im Gegenteil. Eine angenehm ungezwungene Atmosphäre herrschte auf dem Platz, keine Spur von Teleskop-Zurschaustellung, Eintritt wurde auch nicht verlangt und eine Weißlichtpolizei war ebenfalls nicht unterwegs. Dafür konnte man viele nette Leute kennenlernen, die trotz des durchwachsenen Wetters sichtlich Spaß an ihrem Hobby hatten. Ist das vielleicht der Unterschied zwischen Starparty und Teleskoptreffen?

Eigentlich war es ein Sternfreundetreffen, denn Beobachten war zumindest am Samstagabend wegen aufziehender Gewitter nicht möglich. Interessante Gespräche entsponnen sich mit den Machern des Schweizer Internetportals astroinfo.org und ehemaligen Mitarbeitern der nicht vergessenen Zeitschrift astro-sapiens.

Ein Vortrag von Burghard Lindemann im Berghaus stieß auf kontroverse Reaktionen. Der Referent behauptete, dass als ein Teil der Rotverschiebung eine »Verro-

tung« das Licht ferner Objekte beträfe, die die Distanzbestimmung mittels der Rotverschiebung verfälsche – so seien die beiden Galaxien von M 51 in Wirklichkeit sehr weit voneinander entfernt und hätten nichts miteinander zu tun. Erst auf mehrmaliges Nachfragen stellte sich die Außenseiterstellung des Referenten heraus, dessen u.a. mit Hilfe eines »Weltäthers« erklärte Theorie keineswegs von der scientific community akzeptiert wird.

Abends vermieste uns dann leider ein Gewitter die Beobachtungsnacht. Trotzdem konnten wir Starparty-Stargast Mr. Kasai aus dem fernen Japan gut verstehen, der mitsamt Familie, Teleskop und guter Laune zum wiederholten Mal auf dem Gurnigel war. Für ihn ist die Swiss Starparty nämlich die schönste ihrer Art. Und das liegt sicher nicht nur an der grandiosen Bergkulisse.



Abb. 2: Starparty der Rich-Field-Teleskope. An einem der vielen kurzbreitenweitigen Refraktoren Organisator Radek Chromik vor dem wolkenverhangenen Gantrisch (2175m).



Abb. 3: Mr. Kasai (rechts kniend) mit einem aus Japan eingeflogenen Ninja-Dobson, der durch ein Klammersystem aus drei Teilen zusammengehalten wird.

# 1. Internationales Heide Teleskop-Treffen (IHT)

## SCHMUDELWETTER BEI NORDDEUTSCHLANDS NEUER STARPARTY

Text und Fotos von Martin Jacobsen

Trotz der etwas deprimierenden Großwetterlage versammelten sich zum ersten Mal im norddeutschen Raum ca. 80km südlich von Hamburg in der Heide vielleicht 50 Aufrechte auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz. Die politische Situation hat – wie auch an etlichen anderen Plätzen – dazu geführt, dass hier heute ein Naturschutzgebiet ausgewiesen ist, so dass auch der Naturfreund unter den Sternenguckern auf seine Kosten kommt.

Das Auge schweift weit über die flache Landschaft aus Grasflächen und Heidekraut, gelegentlich unterbrochen von einzelnen Baumgruppen, so dass astronomisch betrachtet eine fast perfekte Rundum-Horizontsicht besteht. Das Aufstellen der Zelte mit den Sternenlicht sammelnden Geräten ist in der Weite der Landschaft, auch für erheblich mehr Sternfreunde, somit kein Problem. Allerdings muss das geschätzte Auto auf dem Parkplatz zurückbleiben und kleinere Wege in Kauf genommen werden.

Die schon berichtete Grenzgröße von 6<sup>m</sup>7 sollte zukünftige Treffen an diesem Ort zu einem runden Erlebnis machen. Diesmal allerdings zeigte sich der Wettergott weniger verständnisvoll, außer einigen kleinen Wolkenlücken am Tage, die auch eifrig zur Sonnenbeobachtung genutzt wurden – selten wurden so viele Flecke gesichtet! – blieb nur noch ein kurzer Blick auf den zunehmenden Mond, bis der graue Vorhang sich endgültig schloss. Echte Sternfreunde sind solch einen Kummer freilich gewohnt, unter Zeltplanen wurde bei Rotlicht und Heizstrahlern die optische Wirkung geleerter Flaschen(-böden) bewundert und der nunmehr blaue Himmel über dem Ruhrpott den staunenden Gästen aus Hamburg geschildert. Die Zeiten ändern sich eben!

Andere suchten Zuflucht in der naheliegenden »Gaststätte« und wurden überrascht von der ausgesprochenen Feinschmeckerküche, eine echte lukullische Entdeckung! Im »Ernstfall« sollen sich die wenigen Straßenlaternen und die Beleuchtung der beiden Gebäude abschalten lassen. Man sieht, die Rahmenbedingungen stimmen. Im nächsten Jahr, wenn die Wolkenmacher mitspielen, könnte sich hier ein kleines Sternfest inmitten einer wundervollen Natur entwickeln!



Abb. 1: Die wenigen sonnigen Augenblicke wurden genutzt, um unser Zentralgestirn ins Visier zu nehmen, hier mit Peter Peschs 5"-Refraktor.



Abb. 2: Hartwig Lüthen mit seinem Gerät bei der Mondbeobachtung vor der weiten Heidelandschaft.



Abb. 3: Ein interessanter langbrennweitiger Selbstbaurefraktor mit Herschelkeil und schwerer Eigenbaumontierung wird für die Sonnenbeobachtung eingesetzt.

## Termine

### November 2001

**2.–3.11.: Radebeuler Beobachtertreffen:** Erfahrungsaustausch mit Vorträgen und Workshops für alle Sparten der Amateurastronomie. Information: Robert Gehlhaar, Hochschulstraße 40, 01069 Dresden, [gehr@web.de](mailto:gehr@web.de)

**3.11.: 20. Bochumer Herbsttagung (BoHeTa):** Ab 10 Uhr im Hörsaal HMA der Ruhr-Universität Bochum. Informationen bei Peter Riepe, Lortzingstraße 5, 44789 Bochum

**24.11.: 6. Hattinger Astronomie- und Trödeltag (HATT):** In der Aula der Realschule Gründerstraße in Hattingen. Informationen bei Ingo Schmidt, Sonnenfeldstraße 23, 45326 Essen, 0201/836082 oder [ingoschmidt@cityweb.de](mailto:ingoschmidt@cityweb.de)

### Februar 2002

**16.2.: 2. Astronomie-Treff Hückelhoven (ATH):** Informationen unter 02433/86052, Fax 02433/85805 oder [urlz.de/astroag](http://urlz.de/astroag)

### April 2002

**8.–12.4.: 1. Tenerife Telescope Convention (TTC):** Teleskoptreffen in Teneriffa im Hotel Parador unterhalb des Teide auf knapp 2200 Metern. Weitere Informationen im Internet unter [home.t-online.de/home/mmushardt](http://home.t-online.de/home/mmushardt).

**22.4.: 4. Deep-Sky-Tagung (DST)** auf dem Eisenberg: Nähere Informationen und Anmeldeunterlagen in der nächsten interstellarum-Ausgabe.

### Mai 2002

**9.–12.5.: 11. Internationales Teleskoptreffen Vogelsberg (ITV):** Informationen unter [info@teleskoptreffen.de](mailto:info@teleskoptreffen.de) oder [www.teleskoptreffen.de/itv/](http://www.teleskoptreffen.de/itv/)

**25.5.: 18. ATT:** Deutschlands größte Astronomie-Börse in Essen. Informationen ab März 2002 gegen adressierten und frankierten Umschlag durch VVA, Weberplatz 1, 45127 Essen, [vva.essen@astronomie.de](mailto:vva.essen@astronomie.de), [www.astronomie.de/att-essen/](http://www.astronomie.de/att-essen/)



# Flächenhelligkeit, Kontrast und Wahrnehmung bei flächenhaften Objekten

von Thomas Pfleger

Im letzten Heft [1] wurde an dieser Stelle berichtet, welchen Einfluss Vergrößerung und Grenzgröße bei der Beobachtung von Sternen haben. Wenn man einmal von Quasaren und besonders kleinen Planetarischen Nebeln absieht, erscheinen uns praktisch alle Deep-Sky-Objekte mit erkennbarer Ausdehnung. Im folgenden wollen wir betrachten, welche Einflussgrößen hier für die Wahrnehmung eine Rolle spielen und wie sie zusammenhängen.

## Unser Auge als Astrosensor

Als visuelle Beobachter sollten wir uns zu Beginn mit unserem eigenen Lichtsensor, dem menschlichen Auge befassen.

Unser Auge besteht aus einem optischen System, das von Hornhaut, Iris, Linse und Glaskörper gebildet wird. Die Netzhaut dahinter dient als Empfänger für das ankommende Licht. Für die Wahrnehmung lichtschwacher Objekte sind Aufbau und Eigenschaften der Netzhaut von entscheidender Bedeutung. Die Netzhaut trägt zwei unterschiedliche Arten von Rezeptoren. Ihre für unsere Betrachtung wichtigsten Eigenschaften sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Aus den Eigenschaften von Zapfen und Stäbchen auf unserer Netzhaut ergeben sich einige wichtige Konsequenzen:

**Dunkeladaption:** Um bei Dunkelheit erfolgreich zu beobachten, müssen Sie ihren Augen Gelegenheit zur Adaption geben. Vermeiden Sie konsequent helles Licht – am besten schon beim Aufbauen des Teleskops. Zum Nachlesen in Büchern oder Sternkarten sollten Sie möglichst

schwaches und am besten rotes Licht verwenden, das weniger blendet als weißes. Die Dunkeladaption beider Augen erfolgt unabhängig voneinander. Sie können also auch versuchen, das Beobachtungsauge zu schließen, wenn Sie auf Karten nachsehen müssen.

Rücksichtsvolle Sternfreunde vermeiden helles Scheinwerferlicht, wenn sie einen bereits frequentierten Beobachtungsplatz anfahren.

**Farbwahrnehmung:** Für das nächtliche Sehen sind die lichtempfindlicheren Stäbchen zuständig. Mit ihnen nehmen wir Farben kaum oder gar nicht wahr (»Nachts sind alle Nebel grau«). Das erklärt

**Am besten funktioniert diese als »Indirektes Sehen« bezeichnete Technik, wenn das Objekt etwa 25° von der Sehachse aus nach außen hin im Gesichtsfeld zu liegen kommt.**

bereits, warum wir nur in praktisch sehr seltenen Ausnahmen (besonders großes Teleskop oder sehr helles Objekt) Farben bei Deep-Sky-Objekten wahrnehmen können.

**Indirektes Sehen:** Fixieren wir bei Dunkelheit ein Objekt mit dem Auge, so fällt sein Bild auf den zentralen Bereich der Netzhaut. Die Zapfen dort bekommen möglicherweise nicht genug Licht, um einen Sinnesreiz auszulösen. Deshalb können wir besonders schwache Objekte besser mit den peripher angeordneten Stäbchen erfassen. Dazu dürfen wir das Objekt aber nicht direkt fixieren, sondern müssen versuchen, absichtlich daran vorbeizusehen, damit das Bild auf die lichtempfind-

licheren Bereiche der Netzhaut fällt. Am besten funktioniert diese als »Indirektes Sehen« bezeichnete Technik, wenn das Objekt etwa 25° von der Sehachse aus nach außen hin im Gesichtsfeld zu liegen kommt.

**Auflösungsvermögen:** Unser Auge kann ausgedehnte Objekte nur dann erkennen und von einem »Punkt« unterscheiden, wenn sie uns unter einem ausreichend großen Sehwinkel erscheinen. Das bedeutet, dass wir die Vergrößerung bei der Beobachtung ausreichend hoch wählen sollten.

Bei hellem Tageslicht liegt das Auflösungsvermögen eines gesunden Auges bei etwa drei Bogenminuten. Die Lichtstrahlen fallen auf denjenigen Bereich der Netzhaut, in dem die Zapfen (unsere bei Tag aktiven Sehzellen) am dichtesten gedrängt liegen.

Bei der nächtlichen Beobachtung hingegen sprechen diese Netzhautbereiche (»Gelber Fleck«) auf die geringe Lichtintensität kaum oder gar nicht an. Die viel lichtempfindlicheren Stäbchen an der Peripherie der Netzhaut hingegen bringen ein geringeres Auflösungsvermögen, das sich zudem mit geringerem Kontrast zum Hintergrund und abnehmender Helligkeit des Objekts bis auf einige Winkelgrad weiter verschlechtern kann. Deshalb müssen wir häufig mit deutlich höherer als minimaler Vergrößerung beobachten, um etwas zu erkennen.

Carlin [2] liefert eine Faustregel für die Wahl der Vergrößerung: »Steigern Sie die Vergrößerung, bis entweder das Bild so dunkel ist, dass Sie die Gesichtsfeldblende

**Tab. 1: Eigenschaften der Rezeptoren**

| Rezeptor | aktiv bei       | Ort auf der Netzhaut                                   | Farbwahrnehmung                                                                       | Anpassung an veränderte Helligkeit           |
|----------|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Zapfen   | hellem Licht    | Zentrum; besonders dicht am sogenannten »Gelben Fleck« | ja; für die Grundfarben Rot, Grün und Blau existieren spezialisierte Arten von Zapfen | Hellanpassung erfolgt innerhalb von Sekunden |
| Stäbchen | schwachem Licht | Peripherie                                             | nein                                                                                  | Dunkelanpassung dauert ca. 30 Minuten        |

des Okulars kaum noch sehen können, oder bis das Objekt ein Grad groß erscheint – was auch immer zuerst kommt.»

Für unsere Nachtsichtfähigkeit spielt auch der allgemeine Gesundheitszustand eine wichtige Rolle. Dünne Höhenluft, Alkoholkonsum oder starke Übermüdung schaden der Nachtsichtfähigkeit.

## Gesamthelligkeit und Flächenhelligkeit

Sterne erscheinen im Teleskop mehr oder weniger (Beugungsscheibchen, Luftunruhe) punktförmig. Ihre Helligkeit wird in Größenklassen angegeben. Die Helligkeit von Deep-Sky-Objekten mit erkennbarer Flächenausdehnung beschreiben wir dagegen besser durch die *Flächenhelligkeit*. Sie gibt an, welche Helligkeit von einer Bezugsfläche wie einer Quadratbogensekunde oder einer Quadratbogenminute herrührt. Zur Umrechnung einer in Größenklassen pro Quadratbogensekunde angegebene Flächenhelligkeit auf die Bezugsfläche Quadratbogenminute subtrahieren wir mit der Formel  $2,5 \times \log(60 \times 60) = 8,89$  von der Maßzahl.

Falls wir die Flächenhelligkeit über die gesamte Fläche des Objekts aufsummieren (mathematisch korrekt: integrieren), dann erhalten wir seine Gesamthelligkeit in Größenklassen.

Während die Gesamthelligkeit eines Objekts konstant ist, nimmt die Flächenhelligkeit mit steigender Vergrößerung ab: Entscheidend für die Flächenhelligkeit ist die beim Blick durchs Okular sichtbare scheinbare Größe des Objekts. Auf diese

mit der Vergrößerung quadratisch ansteigende Fläche verteilt sich die Gesamthelligkeit.

Die Gesamthelligkeit eines Objekts muss mindestens der Grenzgröße des Teleskops entsprechen, damit wir eine Erfolgchance haben. Das alleine reicht aber noch nicht, denn nun müssen wir fragen, wie sich die Flächenhelligkeit auf die Wahrnehmung auswirkt und dabei wird es wesentlich verwickelter.

## Die Rolle des Kontrasts

Wissenschaftliche Untersuchungen zum Wahrnehmungsvermögen zeigen, dass für die Wahrnehmung schwacher flächenhafter Objekte eine andere Größe entscheidend ist: der *Kontrast*. Die übliche Definition lautet  $C_1 = (L - L_0)/L_0$ .

Dabei bezeichnen  $L$  die Leuchtdichte des Objekts und  $L_0$  diejenige des Hintergrundes in linearen Einheiten [3]. Um bei der Deep-Sky-Beobachtung zu korrekten Resultaten zu gelangen, müssen wir folgendes beachten: an der Stelle des Objekts sehen wir nicht nur dessen Licht. Zwi-

## Dunkler Himmel verbessert den Kontrast zwischen Objekt und Hintergrund. Deshalb sollte der Himmel am Beobachtungsplatz möglichst dunkel sein.

schen uns und dem Objekt liegen Streulicht und Airglow. Der Himmelshintergrund ist eigentlich ein »Himmelsvordergrund«! Setzen wir diese gemeinsame Flächenhelligkeit von Objekt und Hintergrund in die obige Gleichung ein, dann erhalten wir  $C' = (L + L_0 - L_0)/L_0$ .

Wir sehen, dass sich der Beitrag des Himmelshintergrundes im Zähler aufhebt:  $C' = L/L_0$ . Dies gilt jedoch nur für lineare Einheiten der Leuchtdichte. Gehen wir zu den astronomischen Größenklassen über, dann erhalten wir für den Kontrast die Formel  $C = -0,4(M - M_0)$ .

$M$  bzw.  $M_0$  stehen hier für die Flächenhelligkeiten von Objekt und Hintergrund, die in Größenklassen pro Bezugsfläche (Quadratbogensekunden oder -minuten) angegeben werden. Der Kontrast ist eine dimensionslose Größe ohne Maßeinheit und kann gemäß der angegebenen Definition auch negative Werte annehmen.

Der Kontrast ist von der Vergrößerung unabhängig, weil sich die Veränderung der Flächenhelligkeit bei einem Wechsel der Vergrößerung gleichermaßen auf das Objekt und den Himmelshintergrund auswirkt.

Unser Sehsystem braucht nun einen minimalen Kontrast für eine erfolgreiche Wahrnehmung. Diese *Kontrastschwelle* ist im wesentlichen von der scheinbaren Größe des Objekts und der Helligkeit des Himmelshintergrundes abhängig: Je größer das Objekt und je heller der Hintergrund erscheint, desto geringer ist die Kontrastschwelle.

Je heller? Das ist kein Widerspruch: Unsere Augen sind eben von Natur aus für das Sehen bei Tag optimiert. Bei hellem Tageslicht ist unser Sehvermögen eben am besten. Halten wir einige wichtige Fakten fest:

- Höhere Vergrößerungen sind prinzipiell förderlich für die Wahrnehmung
- Dunkler Himmel verbessert den Kontrast zwischen Objekt und Hintergrund. Deshalb sollte der Himmel am Beobachtungsplatz möglichst dunkel sein.
- Mit steigender Grenzgröße steigt auch die Kontrastschwelle. Eine Verschlechterung der Wahrnehmungschancen ist dadurch jedoch nicht gegeben, weil der Zugewinn beim Kontrast überwiegt.

Die genauen quantitativen Zusammenhänge zwischen Kontrastschwelle, scheinbarer Größe des Objekts und der Flächenhelligkeit des Hintergrundes wurden u.a. während des Zweiten Weltkriegs in Groß-



Abb. 1: Die Edge-On-Galaxie NGC 891. CCD-Aufnahme von Bernd Koch mit einem 14"-SCT bei 2400mm Brennweite mit einer ST-8 aufgenommen, 6×5min belichtet.



**Tab. 2: Zusammenhang zwischen Kontrastreserve und Wahrnehmung**

| Kontrastreserve | Beschreibung                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 0,15      | Beobachtung am Limit des Sehsystems mit geringen Erfolgsaussichten               |
| 0,15 ... 0,35   | Schwierige Beobachtung, indirektes Sehen erforderlich                            |
| 0,35 ... 0,5    | Mittlerer Schwierigkeitsgrad, direktes Sehen sollte ausreichen                   |
| 0,5 ... 1,0     | Leichter Schwierigkeitsgrad, der auch Einsteigern keine Probleme bereiten sollte |
| 1,0 und besser  | Sofern das Objekt groß genug erscheint, sollte es sehr auffällig sein            |

britannien untersucht. Roger Clark hat diese Ergebnisse ausgewertet und in seinem Klassiker [4] auf die Deep Sky Beobachtung übertragen. Eine sehr lesenswerte und teilweise kontroverse Darstellung zum Thema bietet [5].

### Die Kontrastreserve – eine neue Größe für die Sichtbarkeitschancen

Aus den Flächenhelligkeiten von Objekt und Himmelshintergrund können wir den Kontrast berechnen. Falls wir die Kontrastschwelle für die Beobachtungsbedingungen kennen, können wir die Differenz beider Größen bilden. Je größer dieser Wert ist, desto leichter können wir das Objekt erkennen. Wir wollen für die Differenz aus Kontrast und Kontrastschwelle die Bezeichnung *Kontrastreserve* einführen (in der Literatur gibt es bislang kein entsprechendes Konzept und daher auch keine Bezeichnung).

Durch den nichtlinearen und wechselseitigen Einfluss von Vergrößerung, Flächenhelligkeit des Objekts und Grenzgröße am Beobachtungsort auf die Wahrnehmbarkeit ist es leider nicht möglich, eine einfache Formel zur Bestimmung der Kontrastreserve anzugeben. Deshalb habe ich basierend auf den Angaben in [4] ein Programm entwickelt, um die Kontrastreserve zu gegebenen Bedingungen (Flächenhelligkeit des Objekts, Grenzgröße, Vergrößerung) zu berechnen. Praktische Beobachtungen zeigen, dass dieses Verfah-

**Falls wir großflächige Nebel beobachten möchten, bei denen keine hohe Vergrößerung erforderlich ist, dann reicht ein kleines Teleskop völlig aus.**

ren erstaunlich mächtig ist, wenn einige Voraussetzungen zutreffen:

- Die Verteilung der Flächenhelligkeit im Objekt ist einigermaßen gleichmäßig
- Der Umriss des Objekts lässt sich durch eine Ellipse vernünftig annähern

In der Praxis sind diese Annahmen vor allem bei Galaxien mit deutlich aufgehelltem Kernbereich und bei den meisten Galaktischen Nebeln verletzt. Bei konzentrierten Offenen Sternhaufen, Kugelsternhaufen, elliptischen und vielen Spiralgalaxien sowie den Planetarischen Nebeln mittlerer Größe liefert das Berechnungsverfahren aber sinnvolle und praxisrelevante Ergebnisse. Ich erinnere mich gut an einige Beobachtungen, bei denen die berechnete Kontrastreserve mit einem Wert knapp über Null darauf hindeutete, dass die Beobachtung »auf der Kippe« stünde – und tatsächlich war es dann auch so.

Wie hängen nun Kontrastreserve und Wahrnehmung zusammen? Dafür gibt es Erfahrungswerte aus der Beobachtungspraxis, die in Tabelle 2 dargestellt werden.

### Die Rolle des Teleskops

Bisher sind wir noch gar nicht auf die Rolle der Teleskopöffnung eingegangen – es war nur von der Vergrößerung die Rede.

Wodurch erklärt sich der Vorteil größerer Teleskopöffnungen?

Die Gesamthelligkeit eines Objekts muss größer als die Grenzgröße des Teleskops für stellare Beobachtungen sein. Somit erschließen uns größere Öffnungen schwächere Objekte.

Wie in [1] gezeigt, können wir mit keinem noch so großen Teleskop die Flächenhelligkeit eines Objekts über den mit freiem Auge erreichten Wert steigern. Vergleichen wir jedoch zwei Teleskope unterschiedlicher Öffnung, so können wir im größeren Teleskop bei gleicher scheinbarer Flächenhelligkeit eine höhere Vergrößerung erzielen. Damit werden sonst zu kleine Objekte überhaupt erkennbar oder Details sichtbar, die sonst unterhalb des Auflösungsvermögens des Auges lägen.

Falls wir großflächige Nebel beobachten möchten, bei denen keine hohe Vergrößerung erforderlich ist, dann reicht ein kleines Teleskop völlig aus, bei dem wir mit der Minimalvergrößerung (Austrittspupille 7mm) beobachten. Wer als Einsteiger mit der Anschaffung eines kleinen Teleskops liebäugelt, sollte daher für Deep-Sky-Beobachtungen eine Brennweite wählen, die es erlaubt, mit einem gängigen Okular



**Abb. 2:** Der Helixnebel NGC 7293, CCD-Aufnahme von Bernd Koch und Stefan Binnewies mit einem 14"-SCT bei 2300mm Brennweite mit einer ST-8 aufgenommen, 40min belichtet von Namibia aus.

**Tab. 3: Fallbeispiele**

| Objekt   | Öffnung | Vergr. | AP    | Grenzgr.         | Kontrastreserve | Bemerkung      |
|----------|---------|--------|-------|------------------|-----------------|----------------|
| M 13     | 80mm    | 20×    | 4,0mm | 4 <sup>m</sup> 5 | 0,10            | schwierig      |
| M 13     | 80mm    | 20×    | 4,0mm | 5 <sup>m</sup> 0 | 0,56            | leicht         |
| M 13     | 203mm   | 53×    | 3,9mm | 5 <sup>m</sup> 0 | 0,77            | leicht         |
| NGC 891  | 80mm    | 20×    | 4,0mm | 6 <sup>m</sup> 0 | -0,14           | nicht sichtbar |
| NGC 891  | 203mm   | 28,6×  | 7,1mm | 6 <sup>m</sup> 0 | 0,20            | schwierig      |
| NGC 891  | 368mm   | 58,2×  | 6,3mm | 6 <sup>m</sup> 0 | 0,37            | mittelschwer   |
| NGC 7293 | 50mm    | 7×     | 7,1mm | 5 <sup>m</sup> 0 | 0,02            | nicht sichtbar |
| NGC 7293 | 203mm   | 28,6×  | 7,1mm | 5 <sup>m</sup> 0 | 0,29            | schwierig      |
| NGC 7293 | 50mm    | 7×     | 7,1mm | 6 <sup>m</sup> 0 | 0,48            | mittelschwer   |

die Minimalvergrößerung bequem zu erreichen (Okularbrennweite = Öffnungsverhältnis × 7mm).

### Fallbeispiele

Betrachten wir nun noch ein paar Fallbeispiele. Die Tabelle 3 nennt dazu Objekt, Teleskopöffnung und Vergrößerung sowie die Grenzgröße (für bloßes Auge). Zu diesen Parametern ist die berechnete Kontrastreserve angegeben.

Wir sehen den günstigen Einfluss dunkleren Himmels und größerer Teleskopöffnung.

Bei M 13 wird es unter aufgehelltem Himmel schwierig. Weil der Kugelsternhaufen eine große Flächenhelligkeit zeigt, bringt uns das größere Teleskop keinen dramatischen Gewinn an Kontrastreserve (jedoch könnten wir das Objekt bei der höheren Vergrößerung deutlich besser auflösen und auch mehr Einzelsterne erkennen; siehe [1]).

Bei der flächenlichtschwachen Edge-On-Galaxie NGC 891 hilft erst die größere

Öffnung, denn bei solchen schwachen Objekten müssen wir stärker vergrößern können, um die Kontrastschwelle entsprechend abzusenken.

Bessere Grenzgröße hilft oft stärker als steigende Öffnung, was am Beispiel von NGC 7293 (Helixnebel) deutlich wird.

### Zusammenfassung und Ausblick

Für die erfolgreiche Beobachtung flächenhafter Objekte spielen Grenzgröße, Vergrößerung, Teleskopöffnung und die Flächenhelligkeit des Beobachtungsobjekts eine Rolle. Die Kontrastreserve als Kenngröße stellt ein praxisgerechtes Maß für die Wahrnehmbarkeit eines Objekts dar. Sie ist definiert als die Differenz zwischen dem Kontrast Objekt/Himmelshintergrund und der Kontrastschwelle, die wir für erfolgreiche Wahrnehmung mindestens brauchen.

Beim Beobachten sollten wir nicht blindlings der Devisen folgen, stets die Minimalvergrößerung zu benutzen, weil damit die größte Flächenhelligkeit im Okular

erzielt wird. Höhere Vergrößerungen sind gelegentlich erforderlich, um ein kleines Objekt überhaupt erst zu entdecken und in vielen Fällen helfen Sie uns bei der Entdeckung interessanter Details in den Objekten. Experimentieren Sie deshalb auch als Besitzer eines kleineren Teleskops ruhig einmal mit höheren Vergrößerungen; sie werden so ein besseres Gespür dafür bekommen, wann Sie welches Okular gewinnbringend verwenden können.

Das Konzept der Kontrastreserve hat sich in der Praxis als sehr nützlich erwiesen. Um die Kontrastreserve bequem berechnen und die damit gegebenen Möglichkeiten zur Sichtbarkeitsprognose von Objekten ausschöpfen zu können, entsteht zur Zeit das Programm »Eye & Telescope«, das auf der Deep-Sky-Tagung 2001 erstmals öffentlich vorgestellt wurde. Über dieses Projekt wird in interstellorum noch ausführlicher berichtet werden.

#### Literatur:

- [1] Stoyan, R.: Vergrößerung und Grenzgröße im Teleskop – Fallbeispiel M 13, interstellorum 18, 14 (2001)
- [2] Carlin, N. O.: Contrast Thresholds of the Human Eye, zebu.uoregon.edu/~mbartels/visual/nils/blackwel.html
- [3] Charwat, H. J.: Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation, Oldenbourg Verlag (1993)
- [4] Clark, R. N.: Visual Astronomy of the Deep Sky, Cambridge University Press (1990)
- [5] Bartels, M.: An investigation into the Optimal Detection Magnification, zebu.uoregon.edu/~mbartels/visual/visual.html



# Deep-Sky für's Auge und Fernglas

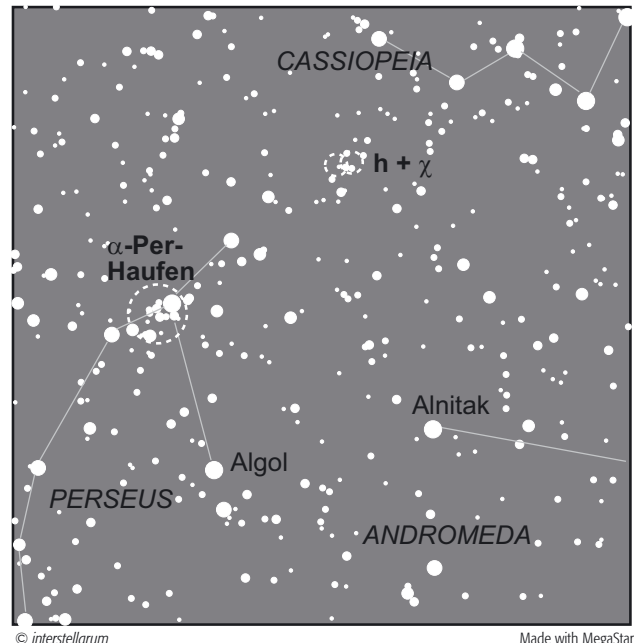
Im Sternbild Perseus, mit dessen Erscheinen am Osthorizont sich das Ende des Sommers ankündigt, liegen die ersten beiden Objekte unserer neuen interstellaren Reihe »Deep-Sky für Auge und Fernglas«. Die Offenen Sternhaufen  $h+\chi$  (NGC 869 und NGC 884) und der sogenannte  $\alpha$  Perseus Haufen (Mel 20) sind bereits mit bloßem Auge deutlich am Himmel zu erkennen. Einmal im Fernglas betrachtet, gehören sie ab diesem Zeitpunkt unweigerlich zu den Objekten, zu denen man immer wieder zurückkehren wird, ohne jemals genug von ihnen zu bekommen.

Auf halbem Weg zwischen dem obersten Stern des Perseus ( $\gamma$  Per) und der Verbindungslinie der zwei nördlichen Sterne der Cassiopeia ( $\epsilon$  und  $\delta$  Cas) liegt der Doppelsternhaufen  $h+\chi$  im Perseus – vielleicht der schönste Haufen des gesamten Firmaments. Die Haufen waren bereits im Altertum bekannt – schon mit bloßem Auge ist deutlich eine helle längliche Sternenansammlung vor dem Band der Herbstmilchstraße zu sehen. Dieser längliche Fleck kann ohne Mühe schon nach kurzer Zeit in zwei einzelne Sternhaufen getrennt werden. Der Blick durchs Fernglas wird zum Quanten-

sprung: Es scheint als würden unzählige leuchtende Diamanten, die am dunklen Firmament ausgesät wurden, um die Wette funkeln. Ein Anblick, der sich kaum in Worte fassen lässt – umso länger bleibt man wie gebannt hinter seiner Optik. Der Sternhaufen  $\chi$  ist etwa doppelt so alt wie sein Nachbar, was zur Folge hat, dass in ihm bereits rote Riesensterne zu sehen sind, nach denen es sich auch im Fernglas lohnt, Ausschau zu halten.

Genau auf der entgegengesetzten Seite von  $\gamma$  Per, um den Hauptstern des Perseus, Algenib, herum liegt der  $\alpha$  Perseus Bewegungshaufen. Er beinhaltet eine ganze Reihe von Sternen, die durch eine enorme gleichgerichtete Eigenbewegung auffallen. Mit bloßen Auge nicht sofort als Sternhaufen zu erkennen, reihen sich einige helle Sterne traubenförmig südlich um  $\alpha$  Per. Einmal diese markante Form erkannt, die durch weitere schwächere Sterne dazwischen verstärkt wird, wird man Melotte 20, so die Katalogbezeichnung, immer wieder schnell finden können. Im Fernglas, das nicht zu hoch vergrößern darf, steht Algenib als König des Haufens im Gesichtsfeld und um ihn sein Hof.

-SSG



Der  $\alpha$  Perseus Bewegungshaufen: Zeichnung von Stephan Schurig mit einem 10×80 Feldstecher.

# interstellarum-Einsteigeraktion

Wieder fünf Beobachter haben uns diesmal ihre ersten Bilder zugesandt, zum Großteil erreichte uns ihr Material über die Online-Version der Einsteiger-Aktion bei astronomie.de. Wir drucken die Bildergebnisse mit den originalen Kommentaren ab. Durch die Angabe der (E-Mail-)Adressen möchten wir allen interstellarum-Lesern – besonders aber anderen Einsteigern – die Möglichkeit geben, mit den Autoren in Kontakt zu treten.

Die Einsteiger-Aktion zu M 13 und M 42 wird in der nächsten Ausgabe für 2001 beendet. Bis zum Einsendeschluss 1.12.2001 nimmt jeder Einsender an unserer Verlosungs-Aktion um drei interstellarum-Freiabos sowie einen Deep Sky Reiseführer teil. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Wir werden die Einsteigeraktion 2001 mit neuen Objekten fortsetzen – näheres dazu in interstellarum 20. Die Redaktion erbittet Einsendungen an:

Redaktion interstellarum  
Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen  
redaktion@interstellarum.de



**Ralf Schäfer** (Ralf\_Schaefer@t-online.de)

M 42 [1]: Mit einem Vixen R200SS(200/800) auf einer GP-DX 8 Minuten auf Fuji Superia CZ800 belichtet. Standort Möhnesee/Sauerland, fst(Zenit): 5°5. Colornegativ mit einem HP Photosmartscanner eingescannt und mit PictureWindow 2.5 leicht nachbearbeitet.



**Sebastian Daemgen**

(michael.daemgen@t-online.de)

M 13 [2]: 5 Minuten auf Kodak Royal Gold 1000 ASA belichtet mit einem 80mm-Refraktor bei f/15, Beobachtungsort Wülfrath bei Düsseldorf.

M 42 [3]: 15 Minuten auf Kodak Royal Gold 1000 ASA belichtet mit einem 80mm-Refraktor bei f/15, Beobachtungsort Wülfrath bei Düsseldorf.

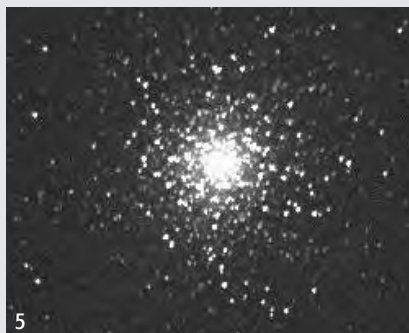
Dazu der Bildautor: Die beiden Aufnahmen wurden mit einem Refraktor 80/1200 auf der NP-Montierung von Vixen mit dem Kameragehäuse VX-1 gemacht. Nachgeführt habe ich mit



**Roman Rogoszynski**

(roman.rogoszynski@planet-interkom.de)

Die Aufnahme [4] entstand mit einem 6"-Maksutov und einer OES Alpha-Mini CCD-Kamera; 35 Sekunden belichtet. Die Aufnahme [5] entstand mit einem 10"-Newton und einer OES Alpha-Mini CCD-Kamera; 18 Sekunden belichtet.



elektrischer Nachführung in Rektaszension und per Leitrohr. Das Seeing war überdurchschnittlich, aber wie immer hatte ich das Problem mit der Himmelsaufhellung, da ich aus meinem Garten in der Nähe des Ruhrgebietes fotografriere.

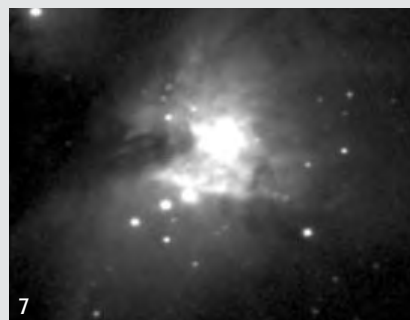
Ich war erstaunt, wie hoch die Auflösung des Teleskops bei der Öffnung und im Vergleich zum visuellen Eindruck ist (M 13 teilweise in Einzelsterne!). Einschränkungen in der Bildqualität entstanden aber durch die Benutzung hochempfindlicher Filme (1000 ASA) und der starken Vignettierung, die trotz kurzer Belichtungszeiten (5 bzw. 15 Minuten) entstand.



**Dirk Zirwick** (dirk.zirwick@t-online.de)

M 13 [6]: Dieses Bild war meine allererste CCD-Aufnahme, aufgenommen am 16.5.2000. Zusammengesetzt aus 4 Einzelbildern a 4 Sekunden, fotografiert durch ein 8"-SCT und ST-6 CCD-Kamera.

M 42 [7]: Hier wurde nur die »Kernregion« fotografiert, aufgenommen am 24.9.2000, durch ein 8"-SCT bei f/6,3 und ST-6 CCD-Kamera.



**Jean Steinburg** (jean2@pt.lu)

M 13 [8]: Hier ist eine meiner ersten Aufnahmen mit einer MX5-c. Als Optik diente ein Maksutov mit Brennweite 500mm und Blende f/5,6. 2 Minuten belichtet (ein Versuch!).









DIE KÖNIGIN DER MILCHSTRASSE

# Starhop in Cassiopeia

von Thomas Jäger

Es ist Herbst geworden, die Sommersternbilder Schwan, Adler und Leier haben längst den Meridian überschritten und stehen tief im Westen. Die Milchstraße zieht sich vom Westen hoch in das unscheinbare Sternbild Cepheus bis hin zur Cassiopeia. Mit fortschreitender Stunde nimmt das markante »Himmels-W« seinen Platz im Zenit ein. Jetzt ist die beste Beobachtungszeit gekommen. Durch ihre günstig Lage in der Milchstraße ist die Cassiopeia reich an Sternhaufen und galaktischen Nebeln. In der Skytour des heutigen Abends wollen wir die schönsten Objekte besuchen.

**W**er als Amateurastronom beginnt, die Sternbilder zu lernen, der kommt nach dem Großen Wagen schnell zum Himmels-W, der Cassiopeia. Für uns ist sie deshalb ein von Anfang an vertrautes Muster am Nachthimmel. Bevor wir an die Objekte gehen, werden wir noch einen kurzen Blick auf die himmlischen Geschehnisse und Verwandtschaftsbeziehungen werfen. Cassiopeia war die Königin von Äthiopien. Man sagt, sie wäre auf ihre Schönheit sehr eingeblendet gewesen. Einige abfällige Bemerkungen über die Meernymphen haben den Meeresherrn Poseidon so erzürnt, dass er das Ungeheuer Cetus (Walfisch) geweckt hat. Das Ungeheuer zog gegen das

Land und so war guter Rat teuer. Die Lösung versprach ein Orakel, welches von ihrem Mann Cepheus befragt wurde. Er sollte seine Tochter Andromeda dem Ungeheuer opfern. Andromeda wurde schließlich unbekleidet an einen Felsen gefesselt und erwartete dort ihren Tod. Doch sie wurde vom Helden Perseus in letzter Minute gerettet, der aus der Luft geflogen kam und das Monster tötete. Als Lohn bekam er Andromeda zur Frau. Als Cassiopeia dann auch massiv die Hochzeit von Perseus und Andromeda gestört hat, wurde sie von Poseidon an den Himmel verbannt. Hier sitzt sie heute noch. Sie verharrt in ihrer seltsamen Haltung auf ihrem Thron [1, 2].

Da die Cassiopeia mitten in der Milchstraße liegt, ist sie ein wahres Eldorado der Sternhaufen und Nebel. Dennoch listet der Messier-Katalog nur zwei Objekte auf, es sind die offenen Sternhaufen M 103 und M 52. Die geringe Anzahl vermittelt aber ein falsches Bild. Es gibt hier noch viele helle Deep-Sky-Objekte zu entdecken, so dass wir uns heute sogar auf Objekte in unmittelbarer Nähe des »W« beschränken müssen. Wer mit seinem Teleskop schon die ersten Messierobjekte betrachtet hat, sollte sich langsam an die helleren Objekte des NGC-Katalogs wagen. Gerade in Cassiopeia gibt es einige Kandidaten, die, wenn man ihre Helligkeit als Maß nimmt, eigentlich in den Messier-Katalog gehö-



◀ Abb. 1: Ein tiefer Blick in die Milchstraße des Sternbilds Cassiopeia. Das kommaförmige Objekt in der Mitte ist NGC 281, rechts am Bildrand ist der Sternhaufen NGC 7789 zu erkennen. Aufnahme von Steffen Fritsche und Uwe Wohlrab mit einem 80mm-Teleobjektiv bei f/1,8; 40 Minuten durch einen Deep-Sky-Filter auf TP2415 belichtet.

ren. Charles Messier hat sie eben nur nicht entdeckt oder eingetragen. Wir werden heute auf der Tour drei absolute Top-Sternhaufen kennenlernen, die unter diese Kategorie fallen.

Wir beginnen den Starhop mit dem Sternhaufen **NGC 663**, wir finden ihn einfach durch die Verbindungslinie zwischen  $\epsilon$  Cas und  $\delta$  Cas. In unserem Sucherfernrohr sehen wir ihn als hellen nebulösen Fleck. Der Sternhaufen wird gerne mit M 103 verwechselt, der aber viel näher an  $\delta$  Cas steht. Auch auf Starpartys bekommt man schon mal NGC 663 als M 103 verkauft, weil man denkt, dass das Messierobjekt einfach das hellere und größere Objekt von beiden sein muss – was aber in diesem Fall nicht zutrifft. NGC 663 erscheint im Okular sehr hell, groß und sehr sternreich. Wenn man die Anzahl der Sterne im Haufen überschlägt, so kommt man auf ca. 75 Haufenmitglieder. Im Westteil des Haufens erkennt man vier helle gelbliche Sterne, die einen schönen Anblick bieten. Zwei davon sind Doppelsterne mit leicht bläulichen Begleitern.

Wenn wir unser Teleskop von NGC 663 in Richtung  $\delta$  Cas schwenken, kommen wir unmittelbar zum Offenen Sternhaufen **M 103**. Der Sternhaufen wurde von Pierre Méchain, dem Kollegen von Messier, im Jahre 1781 entdeckt [3]. Der Haufen ist 8500 Lichtjahre von uns entfernt und hat ca. 25 Sterne. Im Fernrohr fällt sofort die dreieckige Form des Haufens auf. Ungefähr in der Mitte des Dreiecks stehen zwei hellere Sterne mit auffälligem Farbkontrast, der eine Stern ist orange und der andere strahlt hell weiß. An der nördlichen Spitze des Dreiecks befindet sich noch eine markante Dreierkette, die genau in der Flucht steht. Am Ende der Kette steht ein hellgelber Stern. Es braucht schon etwas Öffnung und ein klein wenig Übung, um die Farbunterschiede im Teleskop zu erkennen. Letztlich wird der Farbeindruck aber immer subjektiv sein.

Unser nächster Sternhaufen ist **NGC 457**, der auch »Eulenhaufen« genannt wird. Ich persönlich sehe bei ihm eher eine Ähnlichkeit mit Steven Spielbergs »Nr. 5«.



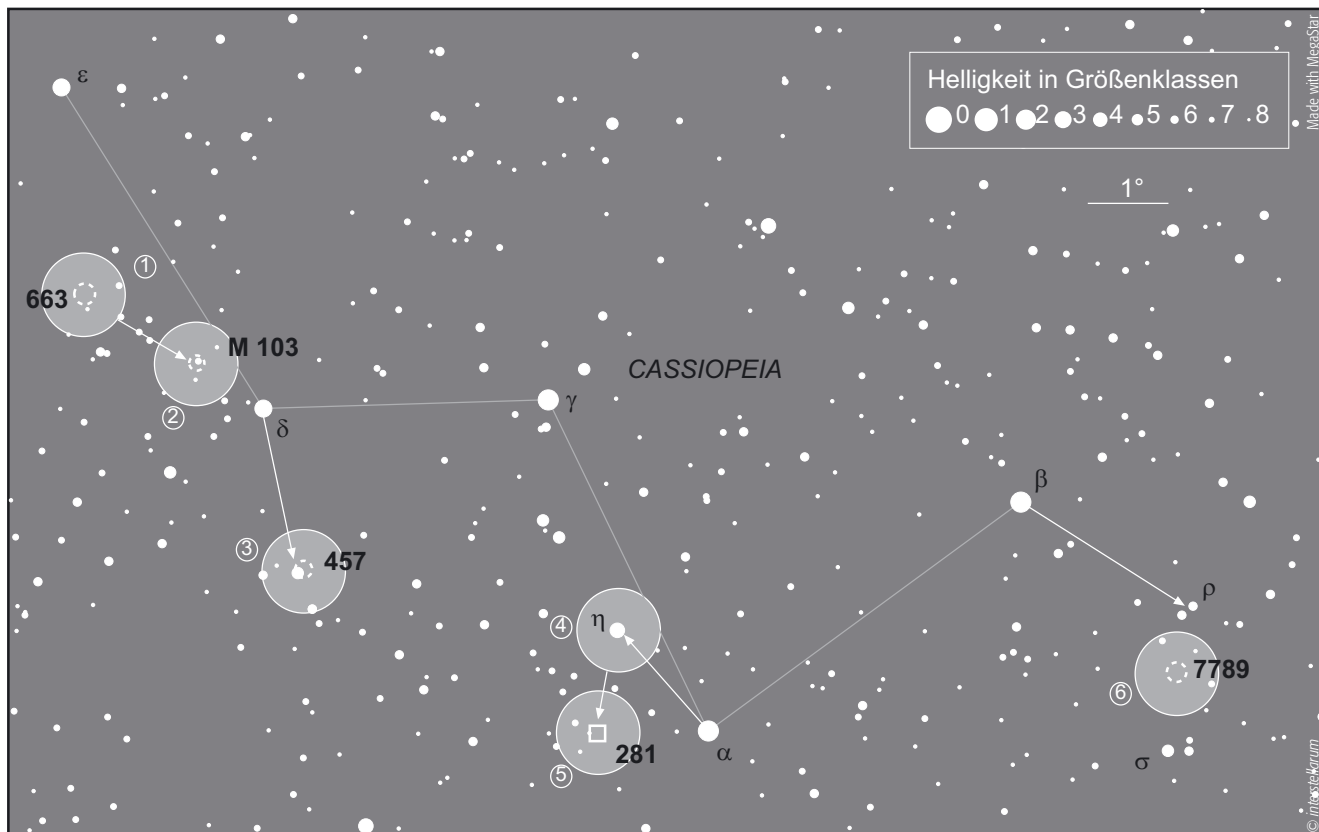
Abb. 2: M 103. Zeichnung von Rainer Töpler mit einem 110/550-Newton bei 79×.



Abb. 3: NGC 663 und NGC 654. CCD-Aufnahme von Harald Strauss mit einem 200mm-Teleobjektiv, 600sek belichtet mit einer ST-7 Kamera.



Abb. 4: NGC 457. CCD-Aufnahme von Georg Emrich und Klaus Eder mit einem 8"-SCT bei 1280mm Brennweite, 4×300sek belichtet mit ST-8 Kamera.



Entscheiden Sie selber. Im Okular betrachtet dominiert bei NGC 457 ein sehr weiter Doppelstern mit großem Farbkontrast. Der Hauptstern  $\phi$  Cas ist weiß-bläulich und der Begleiter erscheint gelb. Insgesamt erscheint NGC 457 sehr groß, hell, und man kann rund 30 Sterne zählen, die zum Haufen gehören.

Auch unser nächstes Objekt kann mit einem starken Farbkontrast aufwarten. Es ist der Doppelstern  $\eta$  Cas. Die beiden Komponenten sind 3<sup>m</sup>,4 und 7<sup>m</sup>,5 hell und stehen in 12,2" Abstand zueinander. Der Hauptstern erscheint dabei hell gelblich und der Begleiter ist im Kontrast dazu rötlich. Dieser Farbkontrast von  $\eta$  Cas wird im allgemeinen sehr leicht erkannt und ist auch für kleinere Teleskope geeignet. Entdeckt wurde dieser phantastische Doppelstern von Sir William Herschel im August 1779. Der Abstand der Komponenten kann zwischen 5" (1890) und 16" (2150) variieren, die scheinbare Bahn ist dabei fast kreisförmig [4].

Das schwierigste Objekt der heutigen Tour ist der galaktische Nebel NGC 281. Schwierig ist aber relativ. Ein Beobachter mit einem 114mm-Newton und einem UHC-Filter an einem dunklen Standort mag den Nebel leicht erkennen, ein anderer Beobachter mit einem 8"-SCT ohne Filter am Stadtrand sieht womöglich gar nichts. Was ist die Lösung des Problems? Zum einen ist NGC 281 ein Nebel, der auf Nebelfilter sehr gut reagiert, und zum

anderen braucht man ein möglichst großes Gesichtsfeld, möglichst 1°. Als Nebelfilter eignet sich hier der UHC (alle Hersteller) und der [OIII]-Filter. Wer sich gerade einen dieser Nebelfilter zugelegt hat, und einmal Objekte jenseits des Standards beobachten möchte, für den ist NGC 281 die erste Wahl. Der Nebel kann am besten mit Hilfe der Sterne  $\eta$  Cas und  $\alpha$  Cas gefunden werden. Im Zentrum des Nebels steht ein heller 8<sup>m</sup>-Stern. Um diesen Stern ist der Nebel am hellsten, er geht dann fließend in die Milchstraße über. Es gibt einen schönen Nebelausläufer in südliche Richtung. An der Mündung dieses Nebelausläufers sieht man in guten Nächten eine schöne Dunkelnebelbucht. Ab 20cm Öffnung und mit Nebelfilter kann der Nebel schon mit direktem Sehen erkannt werden.

Unser letztes Objekt ist zugleich der Star des heutigen Abends. Es ist der Offene Sternhaufen NGC 7789. Man kann kaum

glauben, dass Charles Messier dieses Objekt übersehen hat. Es wurde aber zu Messiers Zeit, im Jahre 1783, von Caroline Herschel entdeckt. Caroline war die kleine Schwester von William Herschel, dem Entdecker des Planeten Uranus (1781). Als sie nach England kam, sollte sie eigentlich die Haushälterin für ihren Bruder spielen, doch bald war sie mit der Astronomie vertraut und arbeitete schließlich als Assistentin bei ihrem Bruder. Später wurde sie eine selbsttätige Astronomin und entdeckte eine Vielzahl von Nebeln und Sternhaufen. Darüber hinaus entdeckte sie acht Kometen und veröffentlichte einen Katalog von über 561 Sternen [3]. Weniger bekannt ist der Name »Herschels Spiral Cluster« für NGC 7789. Astrophysikalisch gesehen ist er ein interessantes Objekt. Von der Gestalt her ist der Haufen eine Mischung zwischen Kugelsternhaufen und Offenem Sternhaufen, seine astronomischen Daten klassifizieren ihn aber klar als

### Starhop-Objekte in der Cassiopeia

| Name       | Typ | R. A.                               | Dekl.    | Helligkeit                          | Größe   | Bemerkung   |
|------------|-----|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|---------|-------------|
| NGC 663    | OC  | 01 <sup>h</sup> 46,3 <sup>min</sup> | +61° 13' | 7 <sup>m</sup> ,1                   | 16,0'   |             |
| M 103      | OC  | 01 <sup>h</sup> 33,4 <sup>min</sup> | +60° 40' | 7 <sup>m</sup> ,4                   | 6,0'    |             |
| NGC 457    | OC  | 01 <sup>h</sup> 19,6 <sup>min</sup> | +58° 17' | 6 <sup>m</sup> ,4                   | 13,0'   | Eulenhaufen |
| $\eta$ Cas | DS  | 00 <sup>h</sup> 49,1 <sup>min</sup> | +57° 49' | 3 <sup>m</sup> ,4/7 <sup>m</sup> ,5 | 12,2"   |             |
| NGC 281    | GN  | 00 <sup>h</sup> 53,0 <sup>min</sup> | +56° 38' |                                     | 28'×21' |             |
| NGC 7789   | OC  | 23 <sup>h</sup> 57,0 <sup>min</sup> | +56° 43' | 6 <sup>m</sup> ,7                   | 15,0'   |             |



Abb. 5 (oben): NGC 281 mit  $\alpha$  Cas. Foto von Wolfram Fischer mit einer Schmidt-Kamera 200/240/356, H-alpha-Pass-Filter, 50 Minuten belichtet auf TP2415, Sternwarte Sohland (Oberlausitz).

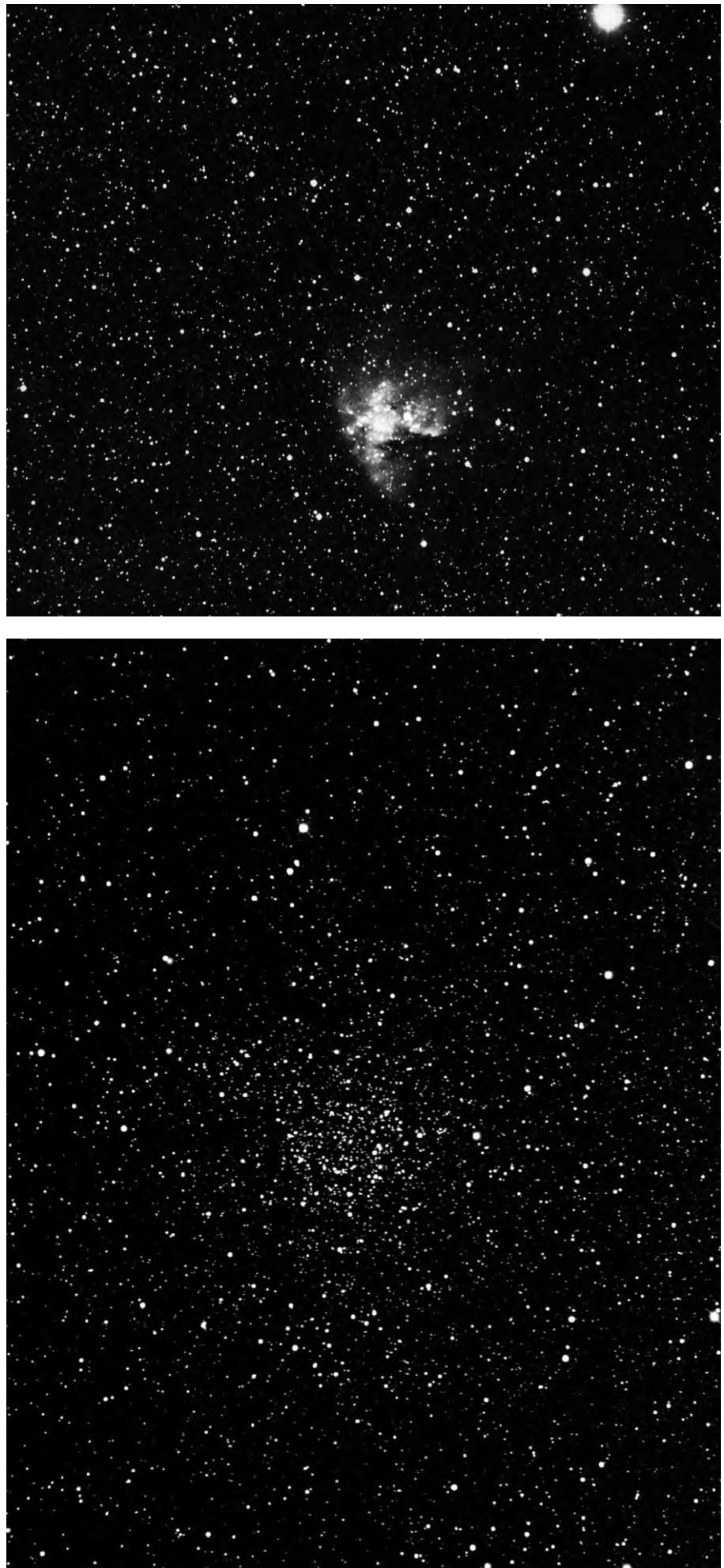
Abb. 6 (unten): NGC 7789. Foto von Bernd Schatzmann mit einem 250/1200-Newton, 25 Minuten belichtet auf Kodak Gold 400.

Offenen Sternhaufen. In dieser Gruppe zählt er mit seinem hohen Alter von 1,6 Mrd. Jahren zu den ältesten. NGC 7789 hat ca. 1000 Sterne und seine Entfernung beträgt etwa 6200 Lichtjahre. Am Nachthimmel kann der Sternhaufen sehr leicht gefunden werden. Man muss sein Teleskop einfach nur zwischen die beiden Sterne  $\rho$  Cas und  $\sigma$  Cas richten. Der anschließende Blick in den Sucher zeigt einen hellen Nebelfleck. Im Okular erscheint NGC 7789 sehr hell, sehr groß und ohne zentrale Kondensation. Die Haufensterne haben eine ähnliche Helligkeitsverteilung. Die hellsten Sterne im Haufen haben zehnte Größe, das bedeutet, dass kleine Teleskope viele Mitgliedssterne noch nicht auflösen können und sie als Nebel darstellen. Abhilfe bringt hier die Anwendung einer möglichst hohen Vergrößerung, was die Grenzgröße steigert. Durch seinen enormen Sternreichtum gehört NGC 7789 zu den besten Sternhaufen, den sich kein visueller Beobachter entgehen lassen sollte.

Der Starhop des heutigen Abends stellt nur die Spitze des Eisbergs der beobachtbaren Objekte in Cassiopeia dar. Nicht mehr im Gebiet unserer Aufsuchkarte liegt das zweite Messierobjekt M 52, welches auch ein lohnendes Ziel ist. Und wer schon mal bei M 52 gelandet ist, der sollte auch beim Sternhaufen NGC 7510 vorbei sehen. Es ist im vorliegenden Heft ein Objekt der Saison.

#### Literatur:

- [1] Strohmaier, G.: Die Sterne des Abd ar-Rahman as-Sufi, Gustav Kiepenheuer Verlag, Leipzig und Weimar (1984)
- [2] Internet: [www.astronomie.de](http://www.astronomie.de), Sternbilder
- [3] Kenneth Glyn Jones: Messier's Nebula & Star Clusters, Cambridge University Press (1991)
- [4] Burnham, R. jun.: Burnham's Celestial Handbook, Volume I Andromeda through Cetus, Dover Publications Inc., New York (1978)



# Die Milchstraße

## EIN REISEFÜHRER FÜR DAS FREIE AUGE UND FERNGLAS

von Wolfgang Vollmann, mit Farbfotos von Bernd Liebscher

Unsere Milchstraße ist eine Spiralgalaxie mit 100000 Lichtjahren Durchmesser. Unser Beobachtungspunkt Sonnensystem befindet sich etwa 30000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt in einem Neben-Spiralarm. Da der zwischen den Sternen befindliche Staub die visuelle Beobachtung in der Scheibe der Galaxis in den meisten Richtungen nur für wenige tausend Lichtjahre zulässt, ist es erst in den letzten Jahrzehnten gelungen, den Aufbau der Milchstraße genauer zu ermitteln. Dazu trugen vor allem die Beobachtungen im Radio- und Infrarot-Bereich des Spektrums bei, für die die interstellare Materie durchsichtig ist.

Der Versuch, mit freiem Auge und Fernglas den Aufbau der Milchstraße nachzuvollziehen, erscheint daher hoffnungslos. Dieser Beitrag möchte aber zeigen, dass einige der Strukturen der Galaxis durchaus ihre Entsprechung im sichtbaren Bild der Milchstraße am Himmel haben. Er soll einen Reiseführer durch die Milchstraße für Sterngucker bieten, die in klaren dunklen Nächten mit freiem Auge und Fernglas unsere Spiralgalaxie genauer ansehen wollen.

### Der Bau der Galaxis

#### Herschels Erforschung Struktur der Milchstraße

Friedrich Wilhelm Herschel (auch William Herschel, 1738–1822) versuchte als erster, aus Beobachtungen die »Konstruktion des Himmels« zu erforschen. Er hatte keine Möglichkeit, die Entfernungen der Sterne zu messen (obwohl er es versuchte). Er nahm daher an, dass alle Sterne in sich etwa gleich hell sind (gleiche absolute Helligkeit haben) und zählte die Sterne nach Helligkeitsstufen (Größenklassen) in 700 Feldern über den Himmel verteilt. Diese »Sterneichungen« machte Herschel

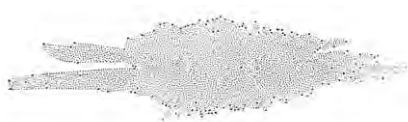


Abb. 1: Herschels Mühlenstein-Modell (aus [7])

mit einem von ihm gebauten Spiegelteleskop von 45cm Durchmesser und 6 Meter Brennweite (das »20-Fuß-Teleskop«), das – bedingt durch den benutzten Spiegel aus Metall – in der lichtsammelnden Kraft etwa einem heutigen 30cm-Spiegelteleskop entsprach.

So konnte Herschel erstmals eine Vorstellung der räumlichen Verteilung der Sterne erhalten: das »Mühlenstein-Modell« (Abb. 1). Es zeigt die Sonne nahe dem Zentrum und viele sternleere »Tunnel«, die von der Sonne nach außen führen (hier verdecken interstellare Staubwolken den Blick, wie wir heute wissen). Das Modell gibt also ziemlich genau den Teil der Milchstraße wieder, den wir im optischen Spektralbereich beobachten können: etwa 5000 bis 10000 Lichtjahre um die Sonne herum.

Das heutige Bild der Milchstraße zeigt den von Herschel erfassten Bereich der Milchstraße schraffiert (Abb. 2). Die Milchstraße hat zwar 100000 Lichtjahre Durchmesser, die Scheibe ist jedoch kaum dicker als 2000 Lichtjahre. Der zentrale »Bauch« (Bulge) der Milchstraße ist nahezu kugelförmig und hat ungefähr 10000 Lichtjahre Durchmesser. Desweiteren hat unsere Milchstraße einen schwachen, etwa kugelförmigen Halo, in dem wir vor allem die Kugelsternhaufen als auffallende Objekte finden.

#### Die Milchstraße als Ganzes gesehen

Auf lang belichteten Weitwinkelfotos sieht die Milchstraße den bekannten Bildern einer Spiralgalaxie von der Seite gese-

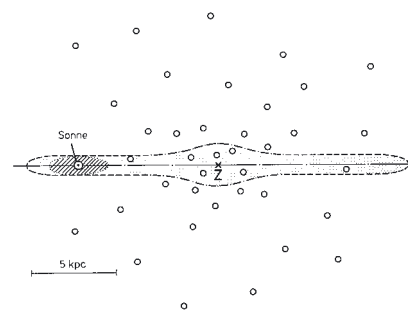


Abb. 2: Die Milchstraße von der Seite gesehen und ihr visuell sichtbarer Teil (aus [1]). Z=Galaktisches Zentrum. Die Kugelsternhaufen sind durch offene Kreise dargestellt. 5 kpc (Kiloparsec) = 16000 Lichtjahre.

hen (z.B. NGC 891) sehr ähnlich. Der Satellit COBE konnte im Infrarot-Licht bei Wellenlängen zwischen 1,2 und 3,5 Mikrometer ein direktes Bild der Milchstraße aus unserer Perspektive 30000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt gewinnen. Es zeigt den typischen Anblick einer Spiralgalaxie von der Seite (Abb. 4).

#### Die Spiralarme unserer Milchstraße

Unsere Milchstraße ist eine Spiralgalaxie. Die Beobachtungen weisen darauf hin, dass der zentrale Bulge mittelgroß bis klein ist und die Arme eher mittel bis weit geöffnet sind: der Hubble-Typ der Milchstraße ist Sb oder Sbc (siehe Literaturverzeichnis). Es gibt auch Hinweise auf einen schwach ausgeprägten Balken der Milchstraße.

# sere Spiralgalaxie

Abb. 3: Die lokale Struktur der Spiralarme der Milchstraße, aus der Verteilung der jungen Offenen Sternhaufen in der Umgebung der Sonne (aus [2]). 1 kpc = 3260 Lichtjahre. Am Rand ist die galaktische Länge  $l_{II}$  aufgetragen. Wir erkennen den lokalen Spiralarm 0 (Orion-Arm), einen inneren Spiralarm -I (den Sagittarius-Carina-Arm) und einen äußeren Spiralarm +I (den Perseus-Arm).

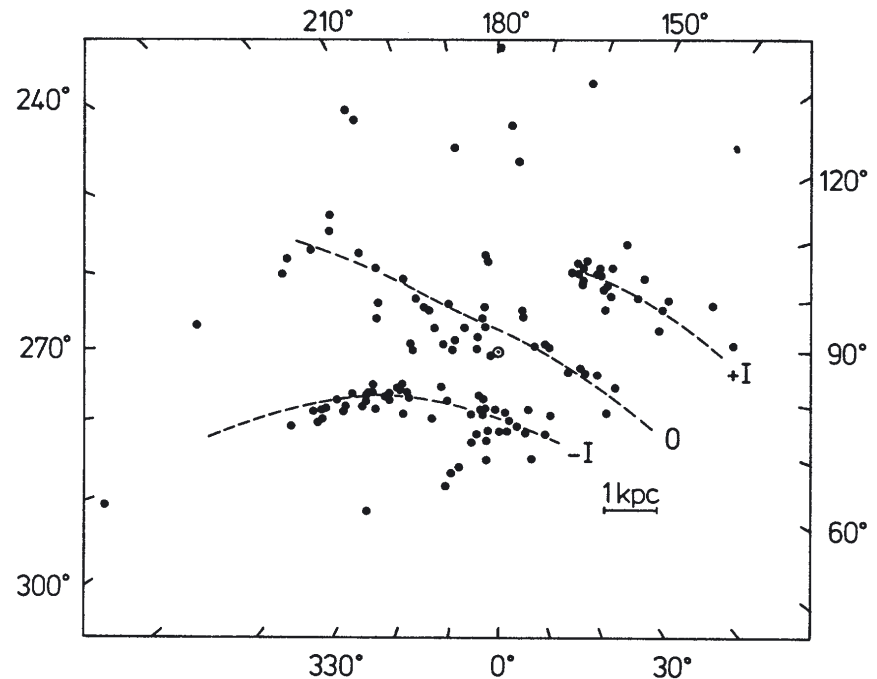
## Die Spiralarme in der näheren Umgebung der Sonne

Die Erforschung der Spiralarme der Milchstraße gelang durch die Erfassung der räumlichen Anordnung der *Spiralarm-Anzeiger*: junge heiße helle Sterne vom Spektraltyp O und B (wie z.B. viele Sterne im Sternbild Orion, z.B. die Gürtelsterne) und die von ihnen zum Leuchten angeregten Gaswolken aus Wasserstoff (HII-Regionen wie der Große Orionnebel) sowie die jungen Offenen Sternhaufen (Abb. 3).

## Die mit freiem Auge sichtbaren Sterne

Die mit freiem Auge sichtbaren Sterne gehören natürlich zu unserer Galaxis. Sie sind uns jedoch sehr nahe und scheinen uns deshalb ohne Konzentration zur Ebene der Milchstraße zu umgeben. Von den hellen Sternen bis zur Größenklasse 4,75 im Hipparcos-Katalog sind uns mehr als die Hälfte (52%) näher als 250 Lichtjahre. Nur 9% der dort verzeichneten hellen Sterne sind weiter als 1000 Lichtjahre von uns entfernt.

Die hellen Sterne bis 4<sup>m</sup>7,5 strahlen absolut gesehen zum größten Teil heller als unsere Sonne: sie wäre nur bis zu einer Entfernung von 33 Lichtjahren zu dieser Gruppe zu zählen. Die meisten Sterne, die wir mit freiem Auge sehen können, sind



demnach Leuchtkraft-Riesen im Vergleich mit unserer Sonne.

Die absolut besonders hellen Sterne vom Spektraltyp O und B, die auch noch vor recht kurzer Zeit entstanden sind (Millionen von Jahren), zeigen jedoch eine deutliche Konzentration ungefähr zur Ebene der Milchstraße. Der von diesen Sternen beschriebene Großkreis hat den Namen *Gouldscher Gürtel* erhalten. Dieses Band ist etwa 20° gegen die Ebene der Milchstraße geneigt und erreicht im Orion bzw. im Skorpion den größten Abstand davon. Dort finden wir also viele besonders heiße, weiße junge Sterne in größerem Abstand vom Milchstraßenband.

## Die Beobachtung der Galaxis

### Beobachtungsort, Geräte und Karten

Zur Beobachtung der Milchstraße braucht man kein großes Fernrohr. Es muss allerdings sehr dunkel und klar sein

(was durch die Lichtverschmutzung des Nachthimmels heute oft schwierig zu erreichen ist). Die meisten der beschriebenen Strukturen verlangen eine freisichtige Grenzgröße (schwächste sichtbare Sterne) von mindestens 6<sup>m</sup>0, besser noch mehr. Beobachtungsnächte an abgelegenen Standorten bieten das ohne weiteres!

Neben der Beobachtung mit freiem Auge sollten Sie ein gutes Fernglas benutzen. Ein 10×50 bietet einen guten Kompromiss zwischen Transportierbarkeit und Leistung. Ein 10×50 kann aufgestützt im Liegestuhl noch stundenlang freihändig gehalten werden, da es kaum 1kg wiegt und das Zittern der Hände noch nicht sehr stört. Das bieten größere Ferngläser nicht mehr. Kleinere Ferngläser und niedrigere Vergrößerungen zeigen weniger Einzelheiten.

Ein guter Sternatlas wie der Bright Star Atlas (bis 6. Größe, in [3, 4]) und die Uranometria (bis 9. Größe, in [5]) dürfen im Gepäck nicht fehlen. Zur Vorbereitung der Beobachtung empfehle ich die Bücher von Burnham [1], Crossen/Tirion [3] und Karkoschka [8].



Abb. 4: Der Anblick der Milchstraße im nahen Infrarot als Galaxie von der Seite gesehen (aus [9]).



## Die Ebene der Milchstraße

Die Milchstraße zieht als großes Band über den Himmel, das uns auf allen Seiten umgibt. Daraus erkennen wir, dass die Milchstraße eine flache Scheibe sein muss, nahe deren Ebene sich unser Beobachtungsort befindet.

Das *galaktische Koordinatensystem* folgt der Zentrallinie der Milchstraße mit dem *galaktischen Äquator*, der einen Großkreis am Himmel beschreibt. Die Ebene der Milchstraße schließt einen Winkel von  $63^\circ$  mit der Ebene des Himmelsäquators ein. Die Schnittpunkte befinden sich im Sternbild Adler bzw. im Einhorn.

Die *galaktische Länge* wird entlang des galaktischen Äquators gemessen:

- 0° Nullpunkt im Schützen (Sagittarius) in der Nähe des Sterns Gamma ( $\gamma$  Sgr): die Richtung zum Zentrum der Milchstraße
- 90° im Schwan (Cygnus) in der Nähe von Deneb ( $\alpha$  Cyg): die Richtung, in der unsere Sonnen-Nachbarschaft sich bei ihrem Umlauf um das galaktische Zentrum bewegt
- 180° im Fuhrmann (Auriga) in der Nähe von Beta im Stier ( $\beta$  Tau): die Richtung entgegengesetzt zum galaktischen Zentrum
- 270° im Segel (Vela) in der Nähe des Sterns Lambda ( $\lambda$  Vel): die Richtung aus der die Sonnen-Nachbarschaft kommt

Die galaktische Länge wird auch mit  $l_{II}$  bezeichnet (zum Unterschied zur heute nicht mehr gebräuchlichen Längenzählung  $l_I$ ).

Die *Pole des Milchstraßensystems* sind beide von Mitteleuropa aus sichtbar:

- Nordpol: im Haar der Berenike in der Nähe des Coma-Sternhaufens (mit  $\gamma$  Com)
- Südpol: im Bildhauer (Scl) 9° südlich von Beta im Walfisch ( $\beta$  Cet)

Die *galaktische Breite* wird auch als  $b_{II}$  bezeichnet. Die Schnittpunkte des galaktischen Äquators mit der Ebene der Ekliptik befinden sich nahe der Richtung zum Milchstraßenzentrum (galaktische Länge 0°) bzw. der entgegengesetzten Richtung (galaktische Länge 180°).

## Kleiner Reiseführer durch die Milchstraße

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf einen Beobachtungsort in Mitteleuropa. Die von uns aus nicht sichtbaren Teile

der Milchstraße werden nicht behandelt (sie sind allerdings sehr sehenswert!). Die Beschreibung sollte zusammen mit einem guten Sternatlas (siehe z.B. [3, 4, 5]) verwendet werden. Interessant ist auch der Vergleich mit dem sehr schönen fotografischen Milchstraßenpanorama von Slawik [6].

## Die Milchstraße im Sommer

An einem dunklen klaren Abend im August bietet sich für uns die Milchstraße am schönsten dar. Wir sehen die hellen Sternwolken in Richtung zum Zentrum der Milchstraße im Schützen im Südsüdwesten versinken. Das Band der Milchstraße steigt über den Schild (mit der hellen Schildwolke) über den Adler bis zum Schwan hinauf.

Wir sehen, dass wir uns nicht im Zentrum der Milchstraße befinden: in der Richtung zum Schützen finden wir viel hellere Sternwolken als in der Gegenrichtung. Also muss sich das Zentrum der Milchstraße in der Gegend des Schützen befinden, was viele weitere Beobachtungen bestätigen haben.

Die *Richtung des Umlaufs um das galaktische Zentrum* befindet sich fast senkrecht über uns in der Nähe des hellen Sterns Deneb ( $\alpha$  Cyg; die eigene Bewegung der Sonne selbst führt uns nicht direkt zur galaktischen Länge  $l_{II}$  90° sondern etwa in die Richtung der Wega =  $\alpha$  Lyr).

Vom Schwan aus sehen wir die Milchstraße weiter über Cepheus und Cassiopeia bis zum Perseus im Nordnordosten versinken.

## Die große Gabelung der Milchstraße (Great Rift)

Die auffallendste Einzelheit der Sommermilchstraße ist die große Gabelung (**Great Rift**). Das Band der Milchstraße teilt sich bei Deneb in zwei Ströme, von denen der westliche im nördlichen Schlangenträger endet, der östliche bis zu den Sternwolken im Schützen führt. Diese Gabelung wird durch Wolken aus interstellarem Gas und Staub hervorgerufen, die das Licht der Sterne dahinter abdecken. Die Dunkelwolken der großen Gabelung sind uns recht nahe, stellenweise nur 500 bis 1000 Lichtjahre entfernt. Sie befinden sich nämlich in der dem Milchstraßenzentrum zugewandten Seite unseres Spiralarms (Orion-Arm).

Die große Gabelung lässt sich am besten mit freiem Auge erkennen. Bei sehr dun-

klem Himmel können wir den Wechsel von hellen und dunklen Wolken reich strukturiert wahrnehmen.

Im Fernglas ist die Gabelung besonders auffallend, wenn wir von  $\gamma$  Aql ( $19^h 46^m$ ,  $+11^\circ$ ) nach Westen Richtung  $\epsilon$  und  $\zeta$  Aql ( $19^h 2^m$ ,  $+14^\circ$ ) wandern. Der Unterschied zwischen den hellen Sternwolken und der Dunkelheit des großen Rifts ist sehr auffallend.

## Weitere auffallende Dunkelwolken der Sommermilchstraße

Der **Pfeifen-Nebel** im Schlangenträger: den »Stiel« finden wir zwischen  $17^h 10^m$  und  $17^h 40^m$  sowie  $-27^\circ$ ; der »Pfeifenkopf« liegt bei  $17^h 32^m$  und  $-25^\circ$ . Dieser Dunkelwolken-Komplex ist bereits mit freiem Auge deutlich sichtbar und nach dem Great Rift selbst das auffallendste »Loch im Himmel« (W. Herschel). Im 10×50 Fernglas bietet er einen imposanten Anblick mit vielen Einzelheiten. Der Nebel muss näher als die Sternwolken des Sagittarius-Carina-Spiralarms liegen (ca. 5000 Lichtjahre entfernt), da er diese abdeckt. Wenn er halb so weit entfernt ist, entsprechen die  $7^\circ$  sichtbarer Länge einer Ausdehnung von fast 500 Lichtjahren! Die Dichte der Dunkelwolken-Materie ist sehr gering; nur ihre ungeheure Größe lässt sie ihren Hintergrund merkbar abdecken.

**Nördlicher Kohlsack:** etwa  $5^\circ$  südlich von Deneb: dieses Dunkelgebiet (Mitte etwa  $20^h 42^m$ ,  $+42^\circ$ ) markiert den Beginn der großen Teilung der Milchstraße (des Great Rift).

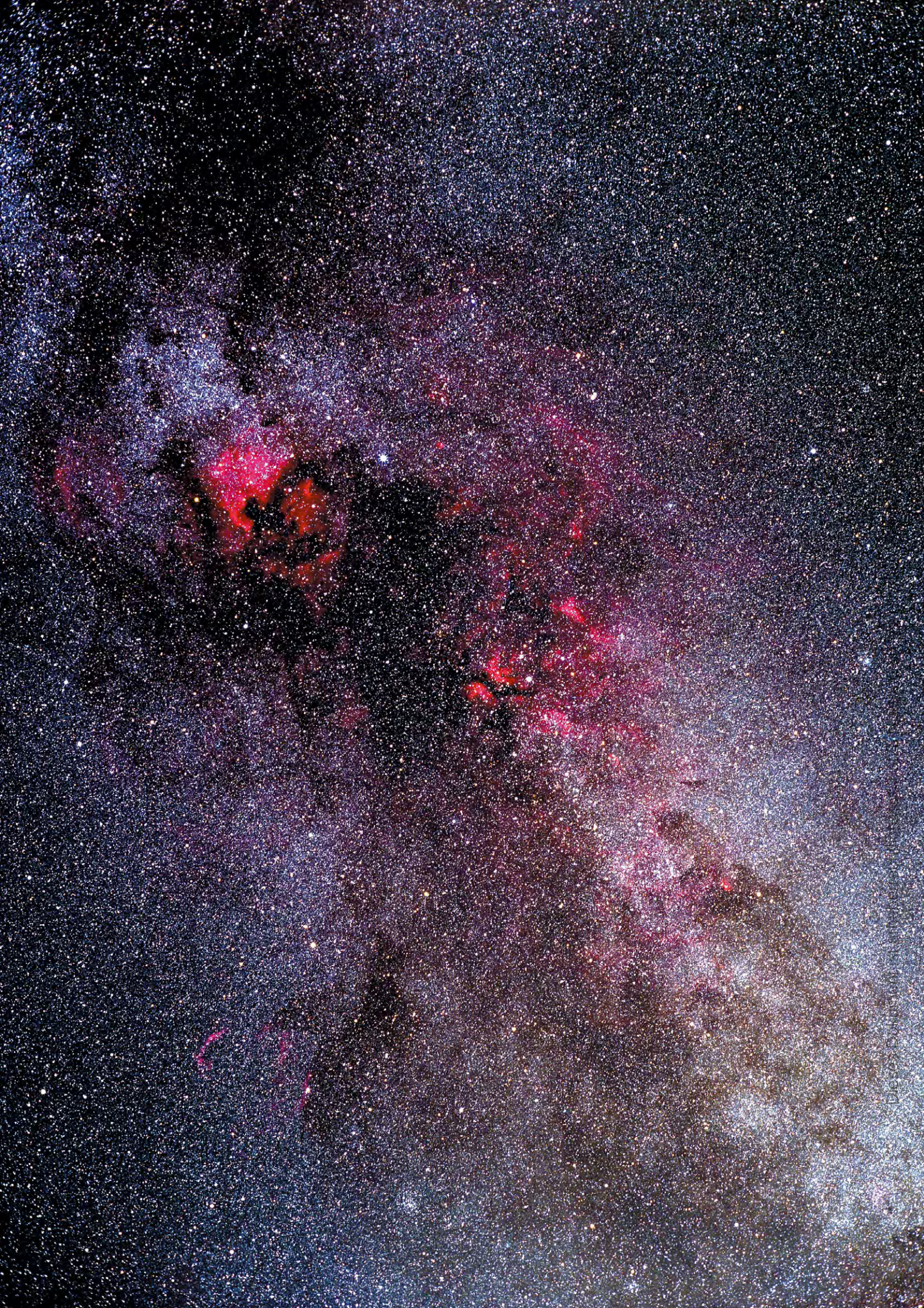
**Dunkelstreifen nördlich von Deneb:** auch diese Dunkelwolke, die etwa zwischen Deneb und  $\alpha$  Cep quer zum Milchstraßenzug mit freiem Auge deutlich sichtbar ist, wird manchmal als nördlicher Kohlsack bezeichnet ( $21^h 00^m$ ,  $+53^\circ$ )

**Barnard 142/143:** die »dreiteilige dunkle Höhle im Adler« ( $19^h 41^m$ ,  $+11,0^\circ$ ): ein Dunkelwolkengebiet mit mehr als Vollmonddurchmesser ( $>30'$ ) etwa  $2^\circ$  westlich von  $\gamma$  Aql. Zwei dunkle etwa 15' lange »Auswüchse« zeigen nach Westen und führten zum Namen »C-Nebel«. Sie sind im Fernglas deutlich sichtbar.

**Barnard 168** im Schwan ( $21^h 52^m$ ,  $+47,2^\circ$ ):  $3^\circ$  westlich des Offenen Sternhaufens Messier 39, ist im 10×50 Fernglas deutlich als ein mehr als  $1^\circ$  langer Dunkelstreifen etwa von Ost nach West verlaufend

Die Milchstraße in Cygnus  
(Aufnahme von Bernd Liebscher)









sichtbar. Der Streifen mit der Katalognummer B 168 ist nur etwa 10' breit; der am Ostende befindliche Kokon-Nebel ist nur im Fernrohr sichtbar.

### Das galaktische Zentrum

Das galaktische Zentrum liegt im Grenzbereich der Sternbilder Schütze, Schlangenträger und Skorpion am Ort  $17^{\text{h}} 45,7^{\text{min}}$ ,  $-29^{\circ}$ . Dichte Dunkelwolken verdecken uns den Blick dorthin im optischen Spektralbereich.

Trotzdem können wir in der Richtung zum galaktischen Zentrum viele Einzel-

heiten der Milchstraße erkennen (vom Zentrum in unsere Richtung aufgezählt):

- die große Sagittarius Sternwolke, ein Teil des zentralen Bulge der Galaxis
- die kleine Sagittarius Sternwolke (M 24), ein innerer Spiralarm der Galaxis
- viele Einzelobjekte im Sagittarius Carina-Spiralarm, dem von uns aus nächsten Spiralarm in Richtung Zentrum im 5000 bis 7000 Lichtjahren Entfernung
- einige Objekte unseres Spiralarms (des Orion-Arms) im Vordergrund

Sie sind in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

### Die große Sagittarius Sternwolke

Der zentrale »Bauch« unserer Milchstraße ist größtenteils durch Dunkelwolken verdeckt. Glücklicherweise gibt es aber ein »Fenster« in den Dunkelwolken: Die Große Sternwolke im Schützen unmittelbar nördlich von Gamma Sagittarii um den Ort  $18^{\text{h}} 2^{\text{min}}$ ,  $-29^{\circ}$  mit unregelmäßiger Form und einem Durchmesser von etwa 5 Grad. Hier sehen wir die entfernteste Struktur unserer Milchstraße, einen Teil des 30000 Lichtjahre entfernten Bulge. Er ist etwa kugelförmig und ca. 10000 Lichtjahre im Durchmesser.



## Die Milchstraße in Cassiopeia (Aufnahme von Bernd Liebscher)

Die große Sagittarius Wolke ist von Mitteleuropa aus nur sehr tief am Himmel zu sehen. Von einem südlicheren Beobachtungsort, z.B. am Mittelmeer, zeigt sie sich im 10×50 Fernglas reich strukturiert: eine Fülle hellerer und dunklerer Stellen macht diese Gegend sehr reizvoll.

### Die kleine Sagittarius Sternwolke (Messier 24)

Messier 24 ist ein Ausschnitt eines inneren Spiralarms, etwa 10–15000 Lichtjahre von uns entfernt. Die kleine Sagittarius Sternwolke hat etwa rechteckige Form und ist  $2 \times 1^\circ$  groß (von Nordosten nach Südwesten länglich). Dieses prächtige Objekt zeigt im Fernglas einen »Knick« in der Rechteck-Form, zwei kleine Dunkelwolken am Nordrand (B 92 und B 93) und etliche sichtbare Sterne (hauptsächlich helle Überriesen; unsere Sonne wäre in dieser Entfernung nicht einmal in einem größeren Fernrohr sichtbar).

### Der Sagittarius-Carina Spiralarm

Von unserem Beobachtungsort Sonnensystem aus gesehen liegen wir an der Innenseite eines Spiralarms (dem Orion-Arm). Wir blicken daher über mehrere tausend Lichtjahre bis zum nächsten Spiralarm, dem Sagittarius-Carina-Arm. Viele der Emissionsnebel und Sternhaufen, die wir im Schützen erkennen, gehören zu diesem Arm. Sie sind etwa zwischen 5000 und 7000 Lichtjahre entfernt und zeigen uns die Dicke eines typischen Spiralarms: 3000 bis 4000 Lichtjahre (in der Ebene der Milchstraße gemessen).

Die für freies Auge und Fernglas schönsten Objekte im Sagittarius-Carina Arm sind: **M 8**, Lagunennebel: bereits mit freiem Auge deutlich sichtbar, im Fernglas mit Strukturen; **M 20**, Trifidnebel; **M 17**, Omeganebel (alle in Entfernung von 6000 Lichtjahren); **M 21**, aufgelöst im Fernglas (Entfernung 4000 Lichtjahre).

### Der lokale Spiralarm (Orion-Arm)

Die Sterne des Sternbilds Schütze selbst und die offenen Sternhaufen M 23 und M 25 gehören zu unserem lokalen Spiralarm, dem Orion-Arm.

**M 23**: im Fernglas bereits aufgelöst (Entfernung 2200 Lichtjahre)

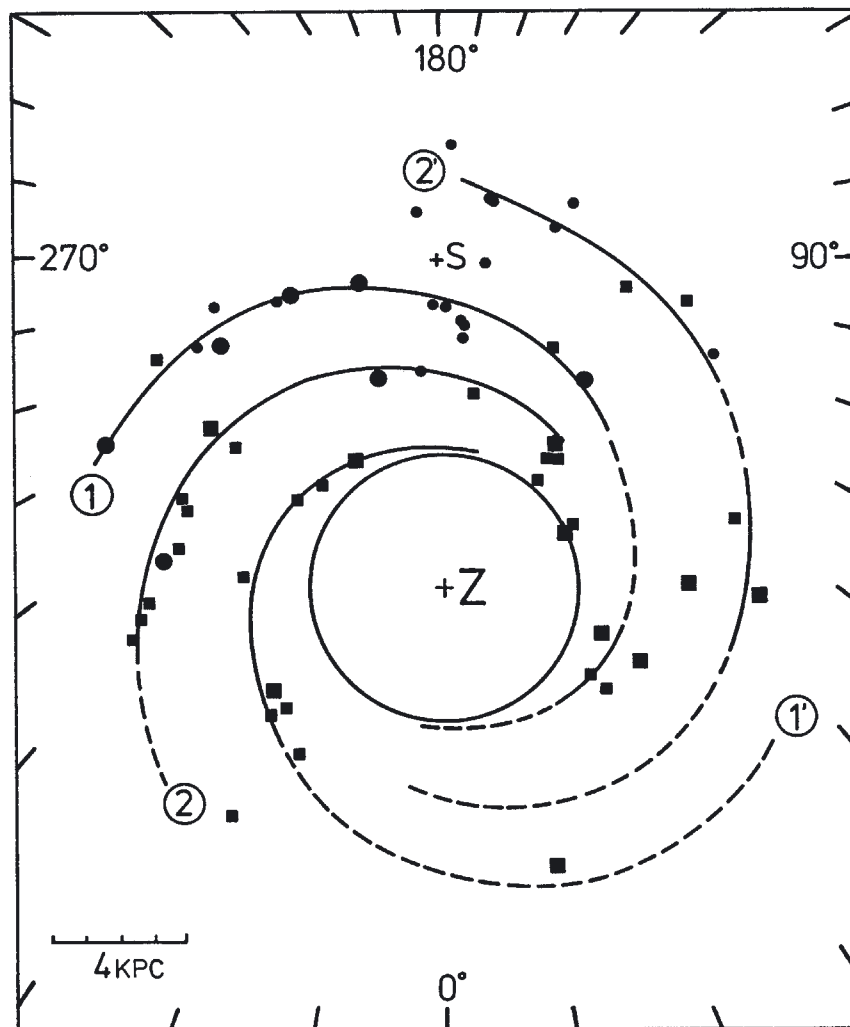


Abb. 5: Die Spiralstruktur der Milchstraße (aus [2]). Verteilung von 60 Riesen-HII-Regionen in der galaktischen Ebene. Kreise: optisch erfasste HII-Regionen, Quadrate: Radiobeobachtungen. Die üblichen Bezeichnungen der Spiralarme sind: 1 = Sagittarius-Carina-Arm, 2 = Scutum-Crux-Arm, 1' = Norma-Arm, 2' = Perseus-Arm (der Orion-Arm ist nicht eingezeichnet). Z = Zentrum der Milchstraße, S = Sonne. 4 kpc = 13000 Lichtjahre. Am Rand ist die galaktische Länge  $l_{II}$  aufgetragen.

**M 25**: ebenfalls im Fernglas auflösbar (Entfernung 2500 Lichtjahre)

Die **hellen Sterne im Schützen** sind zwischen 78 Lichtjahren ( $\lambda$  Sgr) und 430 Lichtjahre entfernt ( $\pi$  Sgr). Nur  $\mu$  Sgr ist mit 4000 Lichtjahren Entfernung bereits im Sagittarius-Carina-Arm zu finden.

Relativ wenige Objekte in Richtung Schütze sind uns nahe und gehören zu unserem Spiralarm. Das zeigt, dass wir auf seiner Innenseite liegen und für die weiteren Objekte unseres Arms in die andere Richtung sehen müssen: zu den Sternbildern Fuhrmann, Stier und Orion.

### Die Schildwolke

Die in unseren Breiten hellste und auffallendste Milchstraßenwolke befindet sich im Schild, am Ort  $18^h 46^m, -7^\circ$ . Sie markiert die Stelle, an der wir einen Teil des Sagittarius-Carina Spiralarms sich nach

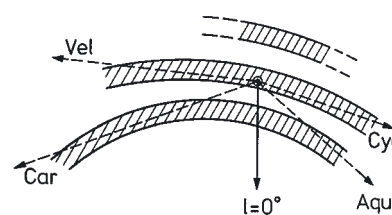


Abb. 6: Zur Deutung der großen Helligkeitsmaxima in der Milchstraße (aus [2]).  $l = 0^\circ$ : Richtung zum galaktischen Zentrum. Richtung Vel-Cyg: Orion-Arm (lokaler Spiralarm). Richtung Car-Aqu: Sagittarius-Carina-Spiralarm. Entgegengesetzt zu  $l=0^\circ$ : Perseus-Spiralarm (unbezeichnet).

innen Richtung galaktisches Zentrum biegen sehen (galaktische Länge  $l_{II} = 26^\circ$ , vgl. Abb. 6).

Die Schildwolke hat grob dreieckige Form und ist in dunklen Nächten brillant zu sehen. Im Fernglas zeigt vor allem ihre

West- und Nordwestseite mit dem abrupten Helligkeitsabfall an, dass dort die Dunkelwolken des Großen Rifts weitere Teile des Spiralarms verbergen.

Der wunderschöne Sternhaufen **Mes-sier 11**, den wir in dieser Richtung sehen, ist trotz seiner Entfernung von etwa 6000 Lichtjahren ein Vordergrundobjekt.

### Die Milchstraße im Adler

Zwischen Schildwolke und Schwanwolke sehen wir in den Zwischenraum zwischen dem Sagittarius-Carina-Arm und dem lokalen Spiralarm. In diesem relativ leeren Zwischenarm-Bereich finden wir nur wenige Offene Sternhaufen und Gasnebel. Eine dichte Sternwolke nahe der galaktischen Länge  $l_{II} = 49^\circ$  ( $19^h 36^{min}$ ,  $+14^\circ$ ) bietet im Fernglas im Kontrast mit den Dunkelwolken der großen Gabelung (Great Rift) und der dreiteiligen dunklen Höhle im Adler besonders schöne Anblicke.

### Die Sternwolke im Schwan

Die nächste helle Sternwolke von der Schildwolke entlang des galaktischen Äquators finden wir im Schwan, etwa zwischen  $\beta$  und  $\gamma$  Cygni. Hier blicken wir wieder direkt der Länge nach in einen Spiralarm: unseren eigenen, der sich in dieser Richtung nach innen zum Zentrum der Milchstraße windet. Er ist zwischen der galaktischen Länge 60 und 80 Grad sichtbar, das Helligkeitsmaximum finden wir etwa bei  $l_{II} = 73^\circ$  (siehe Bild 6).

Die Schwanwolke ist der hellste Teil der Milchstraße nördlich des Himmelsäquators und daher von Mitteleuropa aus besonders gut zu sehen (erreicht bei der Kulmination fast den Zenit).

Besondere Objekte für Fernglasbeobachter in dieser Richtung sind:

Die Assoziation Cygnus OB7 mit Deneb in etwa 2 bis 3000 Lichtjahren Entfernung beinhaltet den Nordamerika-Nebel **NGC 7000**. Dieser Nebel ist mit freiem Auge sichtbar, aber nur sehr schwer von der hellen Milchstraßen-Sternwolke im Norden zu unterscheiden. Am besten ist der Nebel im Fernglas  $10 \times 50$  auszumachen, wo er deutlich seine Form zeigt. Jede Himmelsaufhellung oder -trübung erschwert die Beobachtung sehr.

Im Schwan finden wir auch einen Supernova-Überrest, der im Fernglas deutlich seine halbkreisförmige Struktur zeigt: den **Cirrus-Nebel** (ca. 1500 Lichtjahre entfernt). Gut sichtbar ist der östliche Bogen **NGC 6992**. Für den westlichen

### Die Fernglas-Objekte in den Spiralarmen

| Name                           | Sternbild | Typ | R.A.              | Dekl.         | Entfernung  |
|--------------------------------|-----------|-----|-------------------|---------------|-------------|
| <i>Carina-Sagittarius-Arm:</i> |           |     |                   |               |             |
| M 24                           | Sgr       | OC  | $18^h 17^{min}$   | $-18,5^\circ$ | 10–15000 ly |
| M 8                            | Sgr       | GN  | $18^h 04^{min}$   | $-24,4^\circ$ | 6000 ly     |
| M 20                           | Sgr       | GN  | $18^h 03^{min}$   | $-23,0^\circ$ | 6000 ly     |
| M 17                           | Sgr       | GN  | $18^h 21^{min}$   | $-16,2^\circ$ | 6000 ly     |
| M 21                           | Sgr       | OC  | $18^h 05^{min}$   | $-22,5^\circ$ | 4000 ly     |
| <i>Orion-Arm:</i>              |           |     |                   |               |             |
| M 23                           | Sgr       | OC  | $17^h 57^{min}$   | $-19,0^\circ$ | 2200 ly     |
| M 25                           | Sgr       | OC  | $18^h 32^{min}$   | $-19,2^\circ$ | 2500 ly     |
| M 11                           | Sct       | OC  | $18^h 51^{min}$   | $-06,3^\circ$ | 6000 ly     |
| NGC 7000                       | Cyg       | GN  | $20^h 59^{min}$   | $+44,3^\circ$ | 2–3000 ly   |
| NGC 6992                       | Cyg       | GN  | $20^h 57^{min}$   | $+31,4^\circ$ | 1500 ly     |
| NGC 6960                       | Cyg       | GN  | $20^h 46^{min}$   | $+30,7^\circ$ | 1500 ly     |
| Mel 20                         | Per       | OC  | $03^h 24^{min}$   | $+49,9^\circ$ | 600 ly      |
| Hyaden                         | Tau       | OC  | $04^h 28^{min}$   | $+16,5^\circ$ | 150 ly      |
| Pleiaden                       | Tau       | OC  | $03^h 47^{min}$   | $+24,1^\circ$ | 400 ly      |
| M 42                           | Ori       | GN  | $05^h 36^{min}$   | $-05,4^\circ$ | 1400 ly     |
| M 36                           | Aur       | OC  | $05^h 36^{min}$   | $+34,1^\circ$ | 4000 ly     |
| M 37                           | Aur       | OC  | $05^h 52^{min}$   | $+32,5^\circ$ | 4000 ly     |
| M 38                           | Aur       | OC  | $05^h 29^{min}$   | $+35,8^\circ$ | 4000 ly     |
| M 35                           | Gem       | OC  | $06^h 09^{min}$   | $+24,3^\circ$ | 3000 ly     |
| NGC 2244                       | Mon       | OC  | $06^h 32^{min}$   | $+05,0^\circ$ | 5000 ly     |
| NGC 2158                       | Gem       | OC  | $06^h 07,5^{min}$ | $+24,1^\circ$ | 16000 ly    |
| M 41                           | CMa       | OC  | $06^h 47^{min}$   | $-20,7^\circ$ | 2500 ly     |
| M 46                           | Pup       | OC  | $07^h 42^{min}$   | $-14,8^\circ$ | 6000 ly     |
| M 47                           | Pup       | OC  | $07^h 37^{min}$   | $-14,5^\circ$ | 1800 ly     |
| M 93                           | Pup       | OC  | $07^h 45^{min}$   | $-23,9^\circ$ | 4000 ly     |
| <i>Perseus Arm:</i>            |           |     |                   |               |             |
| h und $\chi$ Persei            | Per       | OC  | $02^h 21^{min}$   | $+57,1^\circ$ | 8000 ly     |
| M 103                          | Cas       | OC  | $01^h 33^{min}$   | $+60,7^\circ$ | 7000 ly     |
| M 52                           | Cas       | OC  | $23^h 24^{min}$   | $+61,6^\circ$ | 5000 ly     |
| NGC 457                        | Cas       | OC  | $01^h 19,1^{min}$ | $+58,3^\circ$ | 5000 ly     |
| <i>Kugelhaufen des Halos:</i>  |           |     |                   |               |             |
| M 13                           | Her       | GC  | $16^h 42^{min}$   | $+36,5^\circ$ | 25000 ly    |
| M 92                           | Her       | GC  | $17^h 17^{min}$   | $+43,1^\circ$ | 30000 ly    |
| M 3                            | CVn       | GC  | $13^h 42^{min}$   | $+28,4^\circ$ | 30000 ly    |
| M 5                            | Ser       | GC  | $15^h 19^{min}$   | $+02,1^\circ$ | 25000 ly    |
| M 10                           | Oph       | GC  | $16^h 57^{min}$   | $-04,1^\circ$ | 15000 ly    |
| M 12                           | Oph       | GC  | $16^h 47^{min}$   | $-02,0^\circ$ | 18000 ly    |
| M 4                            | Sco       | GC  | $16^h 24^{min}$   | $-26,5^\circ$ | 7000 ly     |
| M 22                           | Sgr       | GC  | $18^h 36^{min}$   | $-23,9^\circ$ | 10000 ly    |
| M 15                           | Peg       | GC  | $21^h 30^{min}$   | $+12,2^\circ$ | 35000 ly    |
| M 2                            | Aqr       | GC  | $21^h 34^{min}$   | $-0,8^\circ$  | 40000 ly    |





Die Milchstraße im Cepheus (Aufnahme von Bernd Liebscher)

Streifen um den Stern 52 Cyg (NGC 6960) benötigt man wegen der Überstrahlung durch den Stern ein Fernrohr.

## Die Milchstraße im Herbst

### Der Perseus-Arm

Zwischen Delta Cephei über die Cassiopeia bis zum Doppelsternhaufen  $\eta$  und  $\chi$  im Perseus bietet unser Spiralarm ein Fenster zwischen seinen Dunkelwolken. Hier können wir den nächstäußeren Spiralarm sehen: den Perseus-Arm.

Dazu gehören unter anderem:

- der namensgebende Doppelsternhaufen  $\eta$  und  $\chi$  Persei selbst, der bereits mit freiem Auge als zwei Nebelflecken deutlich sichtbar ist (Entfernung: 8000 Lichtjahre)
- die meisten der Offenen Sternhaufen in der Cassiopeia in einer Entfernung zwischen 5000 und 9000 Lichtjahren Ent-

fernung, z.B. **M 52**, **M 103**, **NGC 457**, **NGC 663** und **NGC 7789**, die alle im  $10 \times 50$  bereits sehr gut sichtbar sind.

Die Sterne des »Himmels-W« der Cassiopeia selbst sind Vordergrundobjekte in einer Entfernung zwischen 55 Lichtjahren ( $\beta$  Cas) und 600 Lichtjahren ( $\gamma$  Cas).

## Die Milchstraße im Winter

An einem klaren Abend im Februar sehen wir die Milchstraße als blasses Band von Cassiopeia im Nordwesten über Perseus und Fuhrmann zwischen den Zwillingen, dem Stier und Orion in die sternarme Gegend des Einhorn sinken. Wir können sie weiterverfolgen bis in den Großen Hund und das Achterschiff des Schiffes Argo (Puppis), wo sie für uns unter den Horizont sinkt.

Die Wintermilchstraße ist deutlich blasser und von weniger Dunkelwolken

durchzogen als die Sommermilchstraße. Wir blicken in der Nähe des Grenzbereichs der Sternbilder Stier und Fuhrmann nicht weit entfernt von  $\beta$  Tau direkt hinaus und genau in die entgegengesetzte Richtung zum Zentrum.

### Der nahe Teil des Orion-Arms

Die Wintermilchstraße bietet uns den Blick in unseren eigenen Spiralarm, den Orion-Arm, auf dessen Innenseite wir uns befinden. Der Orion-Arm bietet uns viele helle nahe Sternhaufen, Assoziationen und Nebel. Wir finden dort:

Den  $\alpha$  Persei Sternhaufen in 600 Lichtjahren Abstand – ein auch in der Großstadt mit einem kleinen Fernglas beeindruckender Sternhaufen.

Im Stier sind die beiden wunderschönen Sternhaufen der **Hyaden** (150 Lichtjahre Distanz) und der **Pleiaden** (400 Lichtjahre Distanz) zu finden, die beide in einem schwach vergrößernden Fernglas den besten Anblick bieten.







## ◀ Die Milchstraße im Orion (Aufnahme von Bernd Liebscher)

Schließlich zeigt uns das Sternbild Orion selbst die großartige **Orion-Assoziation**, die unserem Spiralarm den Namen gab. Dieses Gebiet, in dem immer noch Sterne entstehen, ist etwa 1600 Lichtjahre von uns entfernt und mehrere hundert Lichtjahre tief. Dazu gehören die meisten hellen weißen Sterne des Orion vom Spektraltyp O und B, wie z.B. die Gürtelsterne  $\delta$ ,  $\epsilon$  und  $\zeta$  Orionis. Im Schwert des Orion finden wir natürlich auch den **Großen Orionnebel**, eine HII-Region, die von den darin entstandenen jungen O-Sternen zum Leuchten angeregt wird und 1400 Lichtjahre entfernt ist. Er zeigt im  $10\times 50$  bereits deutlich seine »Schwingen«, wenn die Nacht dunkel ist: zwei Bögen aus leuchtendem Gas, die sich vom Zentrum über West bzw. der zweite über Osten nach Süden biegen und sich dort nahezu treffen.

### Das Herz des Orion-Arms

Hinter den relativ nahen Objekten des vorigen Abschnitts finden wir eine Fülle von weiteren Mitgliedern unseres Spiralarms. Besonders bemerkenswert im Fernglas sind z.B.

- die Offenen Sternhaufen **M 36, 37** und **38** im Fuhrmann (alle etwa 4000 Lichtjahre entfernt)
- der Offene Sternhaufen **M 35** in den Zwillingen in 3000 Lichtjahren Entfernung. Wir können ihn gut mit freiem Auge als kleine Wolke sehen, wenn die Nacht dunkel und klar ist.
- der berühmte **Rosettennebel** im Einhorn, ein Emissionsnebel in 5000 Lichtjahren Abstand. Er zeigt sich auch im  $10\times 50$  bereits deutlich als blasser Schimmer von fast einem Grad Durchmesser um den armen Sternhaufen NGC 2244 herum.

### Der Rand der Galaxis

Weit außerhalb des Orionarms sehen wir im  $10\times 50$  einen der entferntesten Offenen Sternhaufen der Milchstraße: **NGC 2158** in den Zwillingen. Er liegt nur  $\frac{1}{2}^\circ$  südwestlich des bekannten M 35. Eine dunkle Nacht zeigt ihn im  $10\times 50$  eindeutig als kleine schwache Wolke. Da er in 16000 Lichtjahren Entfernung und nahezu in der Richtung zum galaktischen Antizentrum steht, befindet er sich fast am Rand der Milchstraße, der dort nur etwa 20000 Lichtjahre von uns entfernt ist.

## Der Große Hund und das Achterschiff (Puppis)

In dieser Richtung in der galaktischen Länge von  $240^\circ$  blicken wir wieder der Länge nach in unseren Spiralarm, wie er sich vom Zentrum der Milchstraße hinauswindet. Daher finden wir wieder eine Fülle von Offenen Sternhaufen und anderen Objekten, allerdings zum Teil in großer Entfernung und daher im Fernglas schon schwieriger sichtbar. Besonders schön sind:

- der Offene Sternhaufen **M 41** im Großen Hund (2500 Lichtjahre)
- der Offene Sternhaufen **M 46** im Achterschiff (6000 Lichtjahre)
- der Offene Sternhaufen **M 47** im Achterschiff (1800 Lichtjahre)
- der Offene Sternhaufen **M 93** im Achterschiff (4000 Lichtjahre)

In dieser Richtung ist unser Spiralarm etwa in der galaktischen Länge  $240^\circ$  sichtbar. Wenn wir ihn im Schwan sehen ( $l_{II}$  ca.  $70^\circ$ ), befindet er sich innerhalb des rechten Winkels zum Milchstraßenzentrum ( $l_{II} = 90^\circ$ ): dort zieht er hinein zum Zentrum der Galaxis. Hier in der Wintermilchstraße ist er außerhalb des rechten Winkels zum Milchstraßenzentrum ( $l_{II} = 270^\circ$ ) sichtbar: deutlich entfernt er sich nach außen. Da die Richtung der galaktischen Rotation im Schwan bei  $l_{II} = 90^\circ$  liegt, können wir deutlich sehen, dass unsere Milchstraße die Spiralarme bei der Drehung nachzieht. Die Spiralarme sind also in Drehrichtung näher am Kern, in der Gegenrichtung weiter vom Kern entfernt.

## Die Milchstraße im Frühling

An einem Mai-Abend ist von Mitteleuropa aus die Milchstraße kaum zu sehen. Hoch über uns steht der *galaktische Nordpol* im Haar der Berenike ( $12^h 51^m$ ,  $+27,1^\circ$ ), daher ist das Band der Milchstraße am Horizont im Dunst verschwunden.

Trotzdem ist für einen Fernglas-Beobachter eine auffallende Eigenschaft der Milchstraße zu sehen: besonders viele Kugelsternhaufen stehen nun am Himmel und mehr als ein Dutzend sind in einer klaren dunklen Nacht leicht zu finden.

Diese auffallende Häufigkeit der Kugelhaufen entsteht durch ihre Konzentration um das galaktische Zentrum im Schützen. In dieser generellen Richtung sind fast alle Kugelsternhaufen zu finden; in der entgegengesetzten Richtung (bei uns der

Winterhimmel) finden wir nur sehr wenige Kugelhaufen).

Da vor allem die Kugelsternhaufen auf der Nordpolseite des galaktischen Zentrums größere Deklinationen und damit bei uns größere Höhen über dem Horizont erreichen, können wir diese in Mitteleuropa gut sehen.

Besonders gut im Fernglas sichtbare Kugelsternhaufen am Frühlingshimmel sind auf der galaktischen Nordseite des Milchstraßenbandes:

- **M 13** im Herkules, Entfernung 25000 Lichtjahre
- **M 92** im Herkules, Entfernung 30000 Lichtjahre
- **M 3** in den Jagdhunden, Entfernung 30000 Lichtjahre
- **M 5** in der Schlange, Entfernung 25000 Lichtjahre
- **M 10** im Schlangenträger, Entfernung 15000 Lichtjahre
- **M 12** im Schlangenträger, Entfernung 18000 Lichtjahre
- **M 4** im Skorpion, Entfernung 7000 Lichtjahre
- **M 22** im Schützen, Entfernung 10000 Lichtjahre

Auf der galaktischen Südpolseite des Milchstraßenbandes finden wir:

- **M 15** im Pegasus, Entfernung 35000 Lichtjahre
- **M 2** im Wassermann, Entfernung 40000 Lichtjahre

### Literatur:

- [1] Burnham, R.: Burnham's Celestial Handbook. 3 Bände, Dover Publications (1978)
- [2] Scheffler, H., Elsässer, H.: Bau und Physik der Galaxis. 2. Auflage. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim (1992)
- [3] Crossen, C., Tirion, W.: Binocular Astronomy. Willmann-Bell, Richmond (1992)
- [4] Tirion, W.: Bright Star Atlas 2000. Sky Publishing
- [5] Tirion, W., Rappaport, G., Lovi, G.: Uranometria 2000.0. Willmann-Bell, Richmond (1987)
- [6] Slawik, E.: Die Milchstraße. Eine Panorama-Aufnahme unserer Galaxie. Spektrum Akademischer Verlag (1999)
- [7] Henbest, N., Couper, H.: The Guide to the Galaxy. Cambridge University Press (1994); eine deutsche Übersetzung erschien im Birkhäuser Verlag, Basel.
- [8] Karkoschka, E.: Atlas für Himmelsbeobachter. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart (1997)
- [9] Die Milchstraße in verschiedenen Spektralbereichen: [adc.gsfc.nasa.gov/mw/milkyway.html](http://adc.gsfc.nasa.gov/mw/milkyway.html)

# Galaxien im Sternbild Triangulum

von Peter Warkus

Bilderbuchwetter, einen 18-Zöller in der Garage, Neumond und endlich mal wieder Zeit zum Beobachten, sind eigentlich hervorragende Bedingungen für einen Beobachtungsabend, wenn, ja wenn das Thermometer nicht bei stolzen minus 15°C stehen würde. Im Garten hinter dem Haus bot ein Blick zum Himmel, trotz Streulichts einen 5<sup>m</sup>/9-Himmel im Zenit, die Kellertür eine leicht erreichbare Verbindung zum wärmenden Bereich. Hier konnte die Beobachtungsnacht ihren Lauf nehmen.

M 33 kommt zuerst bei Galaxien in Triangulum in den Sinn, sie ist die weitaus größte und hellste des Sternbilds und schon im Feldstecher leicht zu sehen. Mit 8 Zoll zeigt sie sich als deutlich sichtbarer Nebelfleck. Bei 100facher Vergrößerung ist westlich des hellen Galaxienkerns ein in Nord-Süd-Richtung ausgedehntes, deutlich sichtbares Dunkelband zu sehen. Im nördlichen und südöstlichen Teil der Galaxie sind zwei helle Knoten direkt sichtbar; am bekanntesten ist NGC 604 im Norden von M 33, er ist der am leichtesten sichtbare extragalaktische Emissionsnebel für Beobachter auf der Nordhalbkugel.

Alle weiteren Galaxien sind wesentlich schwächer. Zunächst wurde bei der am nördlichsten im Sternbild gelegenen Galaxie NGC 949 begonnen und bereits hier

zeigte sich, dass das Projekt nicht einfach zu bewerkstelligen sein würde. Die Galaxien lagen oft im sternlosen Niemandsland und eine Orientierung per Telrad gestaltete sich schwierig. Der richtige Weg wurde schließlich per Dreiecksbildung oder Achsenverlängerung und dem Telrad als Maßstab zur Entfernungsmessung gefunden. Etwa ein halbes Grad südöstlich einer zu ca. 2/3 verlängerten Linie von  $\alpha$  Tri über die Mitte der Achse zwischen  $\beta$  Tri und  $\chi$  Tri wurde die Galaxie NGC 949 gefunden, die bei 82facher Vergrößerung direkt deutlich zu sehen war. Bei 201facher Vergrößerung zeigte sie sich in nord-südlicher Richtung ausgedehnt, wobei der nördliche Teil deutlich heller auszumachen war. Nach einem Schwenk um ca. 1,5° in südlicher Richtung über den Stern 14 Tri gelangt man zur bei 82× und direktem Sehen, schwer auszumachenden Galaxie NGC 959. Indirektes Sehen brachte hier deutliche Besserung, bei 201facher Vergrößerung wurde nur eine leicht nebelige, kaum längliche Aufhellung mit minimal aufgehelltem Kern erkannt. Auch indirektes Sehen brachte kein Ergebnisverbesserung. Weiter in nordwestlicher Richtung, ca. 1° nordöstlich von  $\chi$  Tri liegt die Galaxie NGC 890. Sie war im 24mm-Okular auf Anhieb zu sehen und zeigte auch bei 201× einen sehr hellen, rundlichen

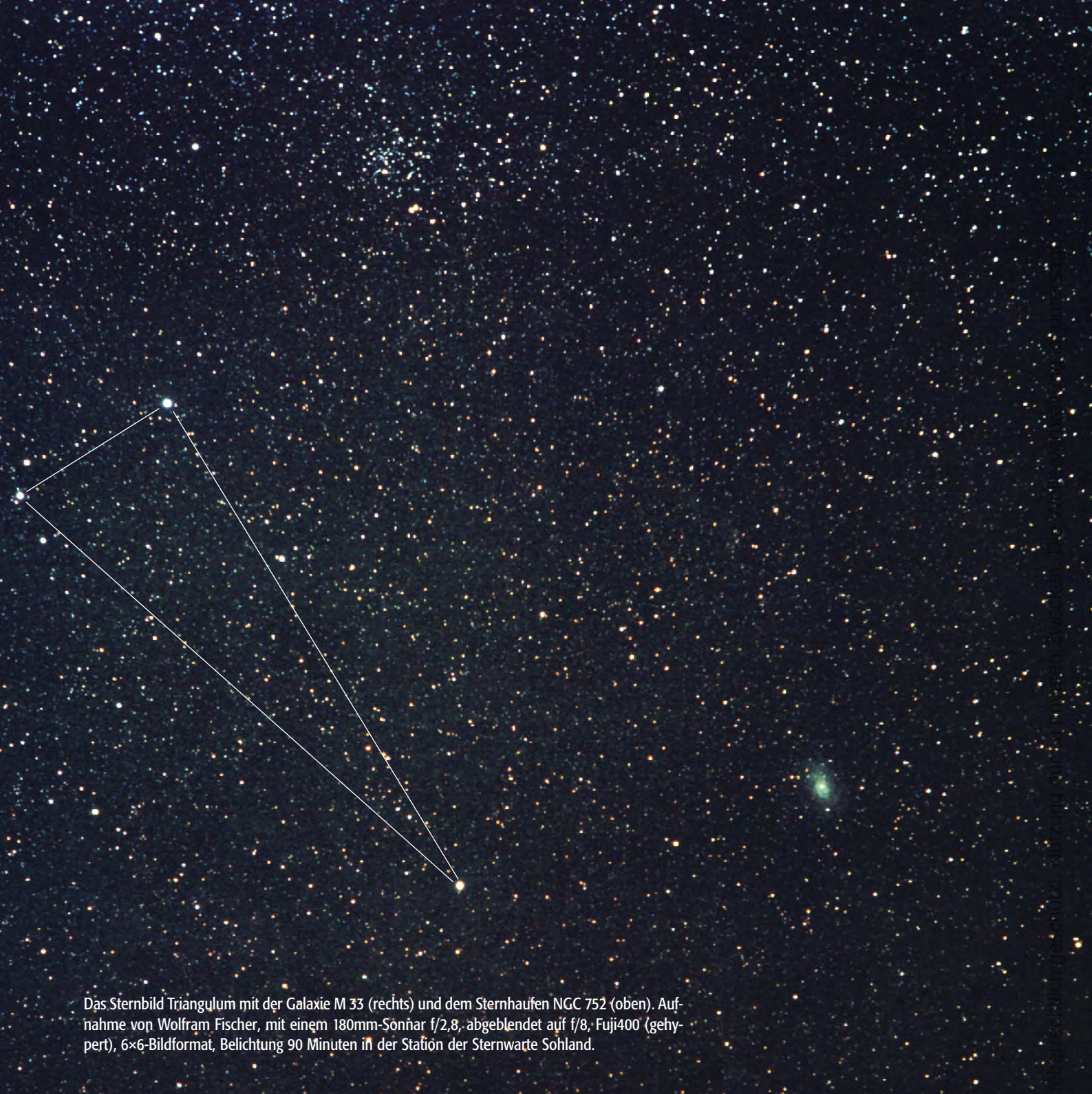
Kern, mit einem ost-westlich gezogenen Halo. Schwenkt man nun ein Grad nach Osten gelangt man zu NGC 925, auf die man sich allerdings wieder besser konzentrieren muss, denn sie ist bei 82× deutlich schwerer auszumachen als NGC 890. Indirekt zeigte sie sich ost-westlich gezogen und bei 201fach mit leicht aufgehelltem Kern. Ein sehr interessantes Objekt stellte die etwas ein Grad südlichwestlich der Mitte einer gedachten Linie zwischen  $\alpha$  Tri und  $\beta$  Tri gelegene Galaxie NGC 750. Sie zeigt sich bereits bei niedrigerer Vergrößerung hell, zweigeteilt und nord-südlich gezogen, wobei der nördliche Teil der Galaxie deutlich heller war. Bei höherer Vergrößerung zeigt sich ein Dunkelband das den nördlichen vom südlichen Teil der Galaxie trennt. Etwa zwei Grad nordöstlich von  $\alpha$  Tri stößt man auf NGC 777 die bereits bei 82× leicht zu identifizieren ist und bei höherer Vergrößerung einen deutlich aufgehellten Kern mit leichtem Halo erkennen lässt. Nur einen kleinen Schwenk in nordöstlicher Richtung liegt NGC 783. Sie wurde bei 82× nur schwer gefunden, war aber noch direkt sichtbar, bei 201× war ebenfalls nicht mehr als ein diffuser Lichtfleck zu erkennen, der Kern war nicht aufgehellte Als nächstes stand mit IC 1727 eine Galaxie aus dem IC-Katalog auf dem Programm. Etwa 2° südwestlich, ungefähr auf der Verlängerung von  $\beta$  Tri über  $\alpha$  Tri an der Sternbildgrenze zu Pisces liegt diese bei 82× direkt sichtbare Galaxie. Der Kern der Galaxie ist sehr hell, mit einem großen, stark gezogenem Halo. Etwa 2° nordöstlich davon befindet sich die Galaxie NGC 784. Bei direktem Sehen war die Galaxie, die eingebettet zwischen zwei Vordergrundsternen liegt, schwierig aber noch sichtbar, höher vergrößert zeigte sie sich länglich aber unregelmäßig. Mit NGC 753 an der Sternbildgrenze Andromeda-Triangulum, ca. ein Grad südlich des Offenen Sternhaufens NGC 752 liegend, wurde abschließend noch eine bei 82× direkt sichtbare, auch leicht mit einem Stern zu verwechselnde Galaxie beobachtet, die aber bereits zum Sternbild Andromeda gehört. Die in der Nähe befindliche Galaxie aus dem Uppsala Katalog, UGC 1281, wurde nicht gefunden.

## Galaxien in Triangulum

| Name    | RA.                                 | Dekl.    | Helligkeit         | Größe       |
|---------|-------------------------------------|----------|--------------------|-------------|
| M 33    | 01 <sup>h</sup> 33,9 <sup>min</sup> | +33° 41' | 5 <sup>m</sup> ,7  | 67,0'×41,5' |
| NGC 949 | 02 <sup>h</sup> 30,8 <sup>min</sup> | +37° 08' | 11 <sup>m</sup> ,8 | 3,3'×2,1'   |
| NGC 890 | 02 <sup>h</sup> 22,0 <sup>min</sup> | +33° 16' | 11 <sup>m</sup> ,2 | 2,9'×2,4'   |
| NGC 925 | 02 <sup>h</sup> 27,3 <sup>min</sup> | +33° 35' | 10 <sup>m</sup> ,1 | 12,0'×7,4'  |
| NGC 750 | 01 <sup>h</sup> 57,5 <sup>min</sup> | +33° 13' | 11 <sup>m</sup> ,9 | 1,7'×1,3'   |
| NGC 777 | 02 <sup>h</sup> 00,2 <sup>min</sup> | +31° 26' | 11 <sup>m</sup> ,4 | 2,8'×2,3'   |
| NGC 783 | 02 <sup>h</sup> 01,1 <sup>min</sup> | +31° 52' | 12 <sup>m</sup> ,1 | 1,6'×1,3'   |
| IC 1727 | 01 <sup>h</sup> 47,5 <sup>min</sup> | +27° 20' | 11 <sup>m</sup> ,5 | 7,3'×5,3'   |
| NGC 784 | 02 <sup>h</sup> 01,3 <sup>min</sup> | +28° 50' | 11 <sup>m</sup> ,7 | 6,2'×1,7'   |
| NGC 753 | 01 <sup>h</sup> 57,7 <sup>min</sup> | +35° 55' | 12 <sup>m</sup> ,3 | 3,0'×1,9'   |

Die besprochenen Galaxien sind in Uranometria 2000.0 auf den Seiten 91–93 zu finden.





Das Sternbild Triangulum mit der Galaxie M 33 (rechts) und dem Sternhaufen NGC 752 (oben). Aufnahme von Wolfram Fischer, mit einem 180mm-Sonnar f/2,8, abgeblendet auf f/8, Fuji400 (gehy-pert), 6×6-Bildformat, Belichtung 90 Minuten in der Station der Sternwarte Sohland.



NGC 750, 18"-Newton, 201fach, Peter Warkus.



M 33. Zeichnung von Peter Warkus mit einem 8"-Newton bei 100×.



NGC 949, 18"-Newton, 201fach, Peter Warkus.



## MEINE GARTENSTERNWARTE

# Folge I – Privatsternwarte Kraiburg a. Inn

von Fritz Huber

Im März 1999 kam mir der Gedanke, einen Schutzbau für mein 12,5"-Spiegelteleskop (f/4,8) zu errichten. Das Fernrohr sitzt in einer selbstgebauten Gabelmontierung mit Schrittmotorsteuerung in der Stundenachse. Natürlich ist sowohl das Fernrohr als auch die Montierung mit Antrieb selbstgebaut. Ich hatte es nun leid, das 100kg-Monster ständig auf- und abzubauen und vom Platzproblem in der Garage wollen wir gar nicht sprechen.

Als Standort wählte ich das Gartengrundstück meines Elternhauses. Es liegt am Ortsrand, Straßenbeleuchtung gibt es dort nicht.

Was für ein Bau sollte es nur werden? Eine Schiebedachhütte oder eine Kuppel oder doch eine Schiebedachhütte? Die Schiebedachhütte wäre einfacher zu bauen. Ihre Nachteile sind das Tauprob-lem und das Streulicht. Also fiel meine Entscheidung auf die Kuppel.

Ich studierte in den einschlägigen Fachzeitschriften alle Artikel und Bilder über den Eigenbau von Sternwarten und zeichnete mir dann eine Art Bauplan. Das Material war klar: Holz musste es sein, wenn ich schon Schreiner bin.

Ich besorgte mir einige Quadratmeter wasserfestes Sperrholz (30mm stark für die Sparren und 4mm stark für die Ummantelung) und los ging es. Mit Schablonen wurde aufgezeichnet und mit der Stichsäge ausgeschnitten. Jeden Tag ein paar Stunden und am Wochenende sowieso. Nach einer Woche war das Gerüst fertig. Für das 12cm-Betonfundament wurde ein Kreis im Rasen ausgestochen und mit Kies aufgefüllt. In der entsprechenden Position und unabhängig vom Sternwartenboden wurde

der Sockel 30×30cm und 1,50m tief für die Teleskopmontierung einbetoniert. Ach ja, ein 62m Erdkabel für die Stromversorgung musste ich noch eingraben. Tags darauf baute ich das Gerüst der Sternwarte auf und begann mit dem Belegen der Sparren. Dies erwies sich im Kuppelbereich als nicht sehr einfach. Nachdem alles belegt war, mussten die Stoßkanten noch mit U-Profilen und T-Leisten aus PVC sowie Silikon abgedichtet werden. Zum Schluss noch ein weißer Anstrich und fertig war die Sternwarte. Zwecks der warmen Füße habe ich später noch den Boden isoliert mit einem dreifachen Belag aus Styropor, Sperrholz und Teppichboden.

Die Bauzeit betrug ca. einen Monat und der Preis belief sich auf ca. 1100,- DM. Fazit bis dato: Die viele Arbeit hat sich gelohnt. Ich fühle mich in meiner Sternwarte wohl und die Anzahl der Beobachtungsnächte hat sich stark erhöht.

## Technische Daten

### Kuppel:

Kuppel-Durchmesser: 3m

Kuppelspalt über Zenit mit Schiebedach und Klappvorrichtung: 1m breit

drehbar auf Laufrollen

### Kuppelunterbau:

Höhe 1,10m erlaubt eine Beobachtung bis 15° über Horizont

Nachteil: Man muss sich beim Betreten der Sternwarte bücken

Vorteil: Man braucht keinen zweiten Boden und hat immer festen Boden unter den Füßen.



Wir stellen in jedem Heft eine selbstgebaute Sternwarte aus dem Leserkreis vor. Eine interstellarum-Seite ist reserviert für fotografische Ansichten des »Gebäudes« und der Instrumente, sowie einen Text, der über den Selbstbau und die dabei zu meisternden Probleme berichtet. Alle eingehenden Vorstellungen werden berücksichtigt, der Abdruck erfolgt in der Reihenfolge des Posteingangs. Die interstellarum-Redaktion freut sich über Zuschriften unter [redaktion@interstellarum.de](mailto:redaktion@interstellarum.de) oder per Post an Redaktion interstellarum, Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen.



# Große Nebel – kleine Öffnung

## TEIL 2 – DER KALIFORNIEN-NEBEL NGC 1499

von Rainer Töpler

Foto von Bernd Koch, 140/140/225-Schmidtamera, 20min, 103a-E, Wratten92; Beobachtungsort Fassatal/Südtirol.

Der Kalifornien-Nebel ist einer der bekanntesten großen Gasnebel, was in erster Linie auf seine entfernt an Kalifornien erinnernde Form zurückzuführen ist. Davon sollte man sich bei der Beobachtung aber nicht täuschen lassen, denn diese Form tritt nur auf Fotos so prägnant in Erscheinung. Visuell liegt seine Helligkeit wesentlich unter der des Nordamerikanebels und er wird von vielen unbekannten Gasnebeln in Punkto Helligkeit ausgestochen. Nichtsdestotrotz ist er auch in kleinen Instrumenten mit einigen Details zu beobachten. Wichtig ist auf jeden Fall wieder die maximale Austrittspupille von mindestens 6mm.

Nähert man sich dem Nebel ohne Filter, ist ein dunkler Himmel für die Sichtung absolute Vorbedingung. Das große Gesichtsfeld

einer kleinen Öffnung bei der niedrigsten sinnvollen Vergrößerung ist ebenso wichtig für eine gute Wahrnehmung, da das Objekt in seiner größten Ausdehnung etwa ein mal zwei Bogengrade misst. Man findet die richtige Position sehr leicht wenige Bogenminuten nördlich des 4<sup>m</sup>0-Sternes  $\xi$  Persei. Es erleichtert die Sichtung des Nebels, wenn man den Stern entweder außerhalb des Blickfeldes hält oder ihn mit einer kleinen Blende in der Brennebene des Okulares, wie in einem Protuberanzenfernrohr, abdeckt. Leider gibt es eine solche Vorrichtung nicht vorgefertigt zu kaufen, der Selbstbau lohnt aber sehr, da das Problem der Überstrahlung schwacher Objekte durch helle benachbarte Sterne öfter auftritt. Nicht jedes Okular ist für eine solche Zusatzeinrichtung geeignet, man muss selbst ausprobieren, ob die Brennebene des Okulares zugänglich ist.

Der hellste Nebelbogen zeigt sich als leicht geschwungenes Filament unter 6<sup>m</sup>0-Himmel auch ohne Filter. Allerdings ist indirekte Sichtweise zum Erkennen nötig. Er ist der dem Stern am nächsten gelegene Nebelteil. Der Schmalbandfilter bringt einen deutlichen Durchbruch in der Wahrnehmung. Mehrere wellenartig geschwungene, nebeneinander verlaufende Nebelstreifen erstrecken sich in Ost-West-Richtung. Zu erkennen sind sie nur sehr schwach aber eindeutig wieder mit indirekter Sichtweise. Hellster Teil bleibt der schon ohne Filter gesehene Nebelstreifen nahe von  $\xi$  Persei. Ein weiterer hellerer Streifen befindet sich, von diesem nordöstlich gelegen, am Nordrand des Gesamtkomplexes.

Die Beobachtung des Kaliforniennebels ist nicht einfach, aber die Sichtung an sich stellt wirklich ein schönes Erfolgserlebnis dar, besonders da es hier auch möglich ist mit längerer geduldiger Observation Einzelheiten zu sehen und festzuhalten.



Zeichnung von Rainer Töpler, 110/550-Newton bei 15,7 $\times$ , fst 6<sup>m</sup>0, Beobachtungsort 500m ü. NN, Großstadtnähe.

# Digital-visueller Atlas der Hickson-Gruppen

## TEIL 3 – HERBSTGRUPPEN NR. 82 BIS 11

von Josef Müller (CCD-Bilder, Text), Frank Richardsen, Ronald Stoyan und Klaus Wenzel (Zeichnungen, Text)

*abs – This is the third part of our image atlas of all the entries from Paul Hickson's list of galaxy groups, covering the autumn objects. Remarks on Hickson's list, as well as information on astrophysical properties of the groups and imaging data is found within the first part, published in interstellarum 17.*

Im dritten Teil des Bildatlases der Hickson-Galaxiengruppen widmen wir uns den Objekten des Herbsthimmels. Zusätzlich zu den visuellen Beobachtungen von Klaus Wenzel (12,5") und Ronald Stoyan (14") fließen diesmal Ergebnisse von Frank Richardsen (20") ein. Alle CCD-Aufnahmen sind mit einem 12"-Newton f/4,8 mit einer ST-7 entstanden, die Belichtungszeit betrug üblicherweise 3×300 Sekunden. Bemerkungen zu Hicksons Katalog, der Physik kompakter Galaxiengruppen sowie Hinweise zur Aufnahmetechnik sind im ersten Teil in interstellarum 17 nachzulesen.

### Hickson 88 NGC 6978-Gruppe

Ein loses Quartett aus NGC-Nebeln. 6977 weist gestörte Spiralarme auf. Im 12,5" sind nur die beiden nordöstlichen Galaxien sichtbar (6978, 6977), beide erscheinen gleich hell mit 14" und faszinieren durch die unterschiedliche Gestalt mit schwachem Stern zwischen beiden. 6976 ist mit dieser Öffnung deutlich schwächer und kleiner als die Hauptgalaxien, 6975 zeigt sich nur extrem schwach, von der Elongation ist nichts zu sehen. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

### Hickson 92 Stephans Quintett, Arp 319, VV 228

Das berühmte Quintett des Edouard Stephan, 1877 visuell gefunden. NGC 7320 gehört wohl physisch nicht zum System, sondern steht deutlich im Vordergrund. Die Gruppe ist ein Grenzbjekt für 4,7" unter Alpenhimmel, drei getrennte extrem schwache Flecken sind zu sehen. Dasselbe zeigt der Achtzöller unter Landhimmel. Mit 12,5" ist 7320 ein noch direkt sichtbarer ovaler ausgedehnter Nebelfleck, südlich noch im Nebel leuchtet ein schwacher Stern. 7318A+B sind ebenfalls noch direkt sichtbar. Blickweise sind beide Galaxienkerne getrennt wahrzunehmen. 7319 dagegen gelingt nur indirekt, äußerst schwach aber deutlich sichtbarer, relativ ausgedehnter diffuser ovaler Nebel, das schwächste Mitglied von Stephans Quintett. NGC 7317 ist indirekt einfach sichtbar, das Objekt ist sehr klein und kompakt. Unmittelbar nördlich befindet sich ein ähnlich heller

Vordergrundstern. Mit 14" sind alle Nebel einfach, aber besonders 7319 nicht unbedingt hell zu sehen. Der doppelte Kern von 7318 wird mit größerer Öffnung deutlicher. Zeichnung, Klaus Wenzel, 12,5"-Newton.

### Hickson 93 NGC 7550-Gruppe, Arp 99

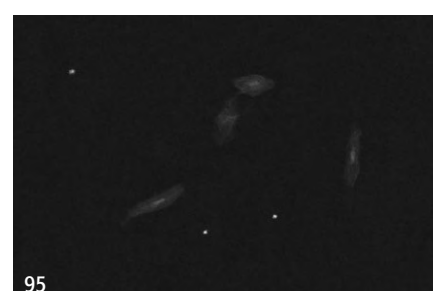
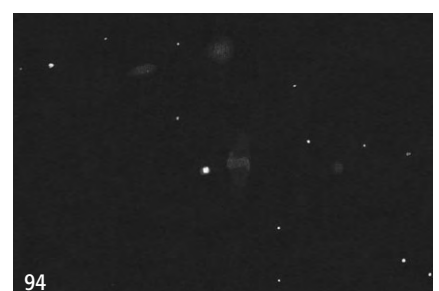
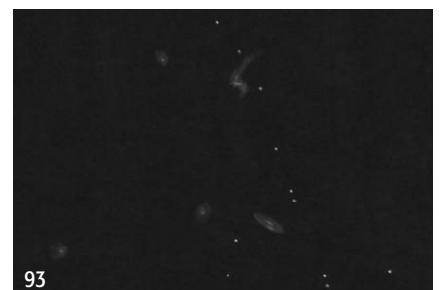
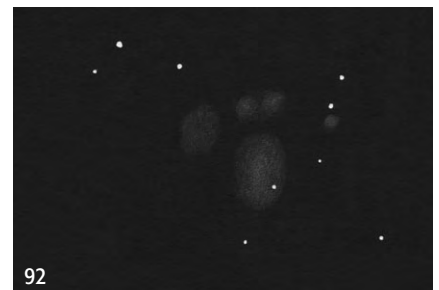
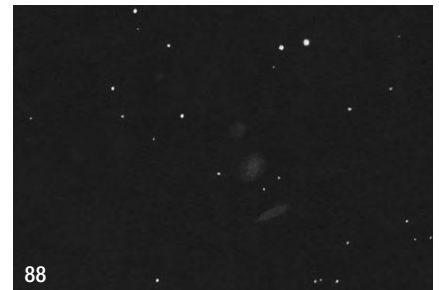
Diese schöne Gruppe fasziniert durch die Spirale 7594. Hickson 93d ist ein Hintergrundobjekt. Im 12,5" sind von den fünf Galaxien vier Objekte mehr oder weniger gut sichtbar. Lediglich 93d (NGC 7553) konnte nicht zweifelsfrei gesichtet werden. 7549 ist dabei nur ein kleiner diffuser Nebelfleck, östlich eines markanten Vordergrundsterns, 7558 sehr schwach an der Wahrnehmungsgrenze als kleines schwaches deutlich diffuses Nebelfleckchen sichtbar. 14" zeigt die Gruppe hell, bei 7549 sind Ansätze der Balkenspirale deutlich. Mit 20" steigert sich der Eindruck zur hellen unregelmäßigen Balkengalaxie, auf der Nord- wie auch auf der Süd-Seite sind deutliche »Schwänzchen« zu sehen. 93d erscheint nun indirekt gut sichtbar, diffus, beinahe stellar; sie war mit 14" sehr schwach sichtbar. Zeichnung, Frank Richardsen, 20"-Newton.

### Hickson 94 NGC 7578-Gruppe, Arp 170

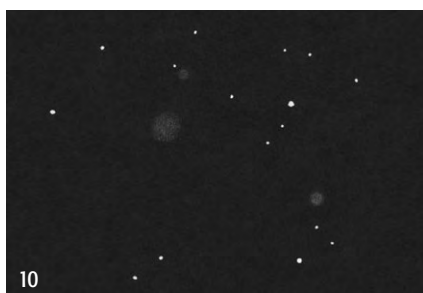
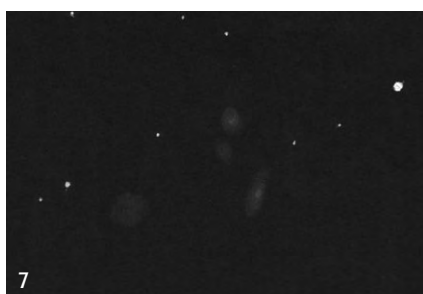
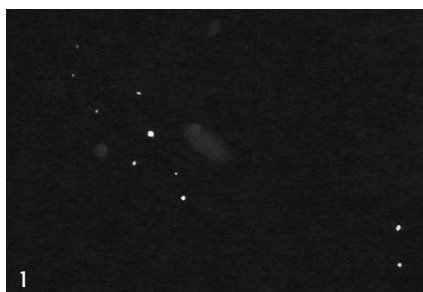
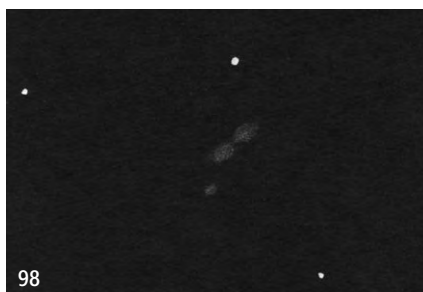
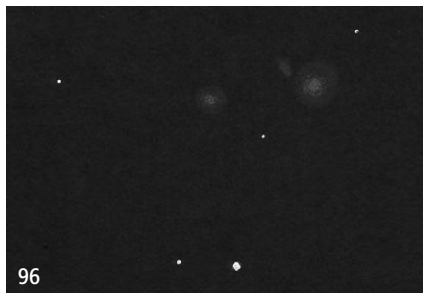
Ein sehr interessantes schwaches Septett von Galaxien, die Gruppe enthält zwei helle elliptische Galaxien (a und b) und eine kleine SO-Galaxie (d), die sich mit den beiden elliptischen in einem ausgedehnten, gemeinsamen Halo befindet. Im 12,5" kann von den 7 Gruppenmitgliedern lediglich HCG 94a (7578B) zweifelsfrei gesichtet werden. Die Galaxie ist indirekt, sehr schwach als runder diffuser Nebelfleck westlich von zwei Feldsternen sichtbar. Hickson 94b+c konnten zwar vermutet, aber nicht sicher gehalten werden, dies gelingt erst mit 14". Hier erscheint 94a nur schwer von 7578A (b) zu trennen. 94d ist stellar zu sehen und bildet ein schwaches Paar mit unmittelbar westlich stehendem Feldstern, 94c zusätzlich ein schwacher Nord-Süd elongierter Schimmer. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

### Hickson 95 NGC 7609-Gruppe, Arp 150, VV 20

Beeindruckendes Quintett mit starken Interaktionen. Im 12,5" ist lediglich das hellste Objekt der Gruppe 95a/c (NGC 7609) indirekt, schwach als runder, diffuser Nebelfleck sichtbar. Auch mit 14" erscheint deutlich nur die Hauptgalaxie, allerdings ohne Hinweis auf den doppelten Kern; zusätzlich wird 95b schwach elongiert sichtbar. Mit 20" sind 95a und 95c getrennt, dabei letztere indirekt gut machbar, leicht flächig, der Arm in Richtung 95a ist aber nicht zu sehen. 95d erscheint nur zusätzlich als indirekt ein-







deutig wahrnehmbarer, sehr dünner, stark elongierter Nebel. Zeichnung, Frank Richardsen, 20"-Newton.

#### **Hickson 96 NGC 7674-Gruppe, Arp 182, VV 343**

Dieses Quartett enthält eine helle Spiralgalaxie (96a) nahe bei einer Begleitgalaxie (c). Die helle Galaxie 96b (7675) liegt etwas abseits östlich. Im 12" ist 96a noch direkt als relativ großer runder Nebel, mit deutlichem Helligkeitsanstieg zum Zentrum sichtbar. 96b ist wesentlich schwächer und kleiner, nur indirekt als schwaches kleines diffuses Fleckchen zu erkennen. Im 14" kommt 96c hinzu, die ziemlich deutlich 96a direkt begleitet. Hier löst 20" bei hoher Vergrößerung (530x) indirekt zwei Spiralarme von 96a auf. Außerdem wird 96d als schwache, fast stellare Aufhellung ohne Strukturen sichtbar. Es ist mit 20" die einzige Galaxie der Gruppe, die nur indirekt sichtbar ist, alle anderen sind deutlich und direkt wahrnehmbar. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

#### **Hickson 98 NGC 7783-Gruppe, Arp 323, VV 208**

Sehr interessante Gruppe zweier heller Objekte (NGC 7783A+B), mit einem schwächeren Begleiter südlich (98c). Eine weitere schwache Galaxie im Norden (98d) hat eine erheblich höhere Rotverschiebung und befindet sich wohl weit im Hintergrund. Im 12" sind bei nahezu optimalen Beobachtungsbedingungen 98a und b noch direkt als kleiner deutlich elongierter Nebelfleck zu sehen. In besonders ruhigen Momenten sind beide Galaxien deutlich getrennt zu beobachten, wobei das Objekt b etwas lichtschwächer erscheint. Unmittelbar nördlich der beiden Galaxien befindet sich ein etwa 10" heller Vordergrundstern. Bei dem indirekt sichtbaren, extrem schwachen, südlich der Hauptgalaxien sichtbaren, stellaren Objekt, ist mit dieser Öffnung nicht sicher, ob es sich hierbei um 98c oder um einen Vordergrundstern handelt. Mit 14" sind Stern und Galaxie getrennt, auch 98a und b erscheinen getrennt in einem gemeinsamen Halo, ein schwacher Stern steht zwischen den beiden Nebelkernen. Zeichnung, Klaus Wenzel, 12,5"-Newton.

#### **Hickson 100 NGC 7803-Gruppe**

Die 100. Gruppe ist ein Quartett aus Spiralgalaxien. Im 12,5" ist 100a (NGC 7803) noch direkt, deutlich oval sichtbar. Zur Mitte ist ein leichter Helligkeitsanstieg zu beobachten. Unmittelbar nordwestlich befindet sich ein schwacher Vordergrundstern, östlich sind zwei hellere Sterne sichtbar. 100c nordwestlich von a ist unsicher indirekt extrem schwach als kleiner Lichtfleck sichtbar. 100b (Mrk 934) unmittelbar östlich von 7803 kann nur allenfalls vermutet werden. Mit 14" bietet sich ein ähnliches Bild, 100b und c sind jetzt aber sicher zu sehen, letztere an der Grenze. An der Stelle der nördlich der Gruppe eingezeichneten Galaxie MCG+2-1-8 ist nur ein Stern zu sehen, es handelt sich um einen Fehler im MCG. Markarian 935, etwa 5' östlich der Gruppe, ist dagegen als deutliches schwaches Nebelbällchen auszumachen. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

#### **Hickson 1 UGC 248-Gruppe**

Ein Galaxienpaar aus den Galaxien UGC 248A/B, die deutlich gegenseitige Wechselwirkung zeigen, und

zwei kleinere Galaxien westlich bilden diese Gruppe. Zwischen den beiden in Wechselwirkung stehenden Galaxien (1a und 1b) sind auf tiefen Aufnahmen Knoten zu erkennen, wahrscheinlich junge Sternentstehungsgebiete. Mehrere helle Vordergrundsterne stehen vor der Gruppe. Im 14" ist UGC 248A das hellste Objekt, deutlich länglich Nordost-Südwest. Auf ihr Leuchten ist im südlichen Bereich UGC 248B gesetzt. 1c steht schwach, aber deutlich abseits westlich. Im 20" kann zusätzlich bei UGC 248B eine schwache nebulöse Spitze hin zu UGC 248A erkannt werden, was ein wenig auf die irreguläre Struktur der beiden Nebel schließen lässt. 1c deutlich indirekt, leicht flächig, keine Struktur, 1d dagegen nur indirekt zu sehen stellar ohne Struktur. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

#### **Hickson 5 NGC 190-Gruppe**

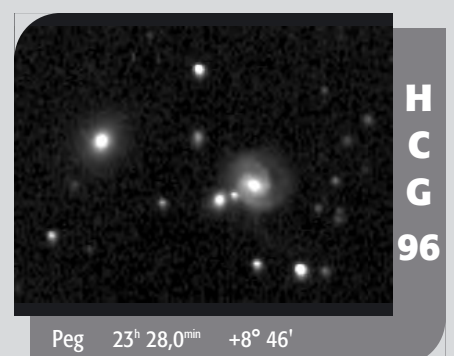
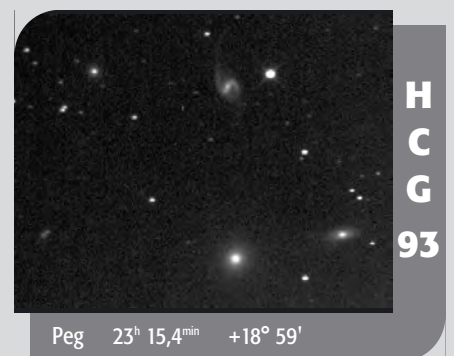
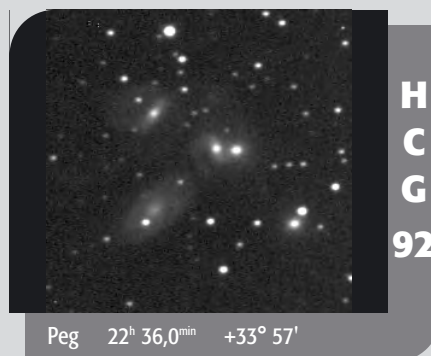
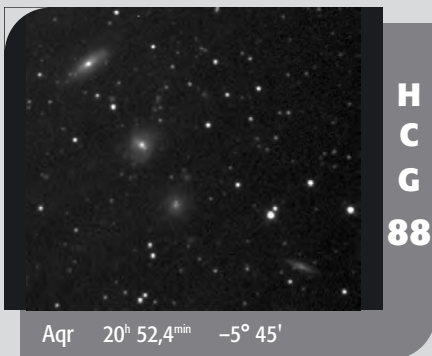
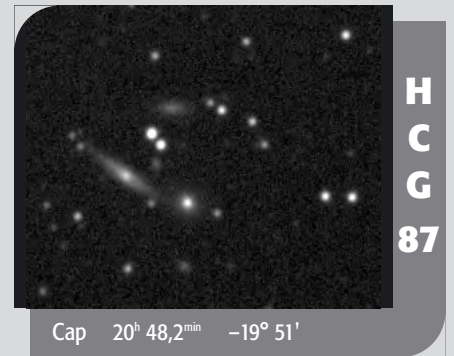
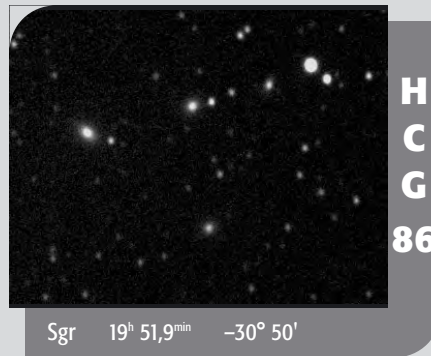
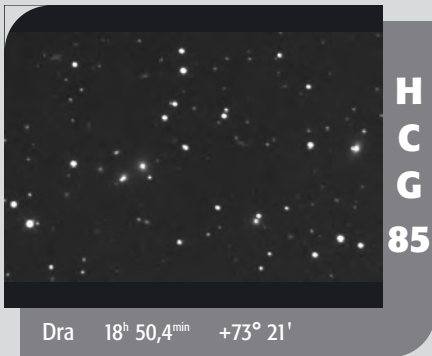
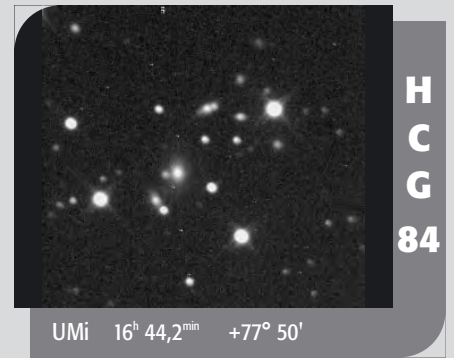
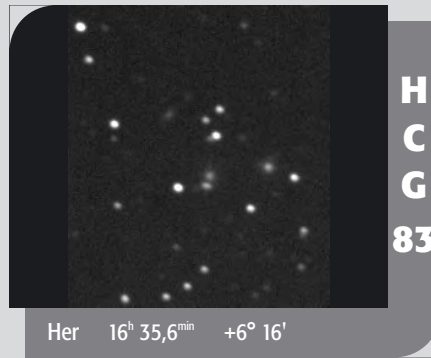
Ein helles Nebelpaar bildet den Kern der Gruppe (NGC 190), begleitet von je einem schwächeren Begleiter nördlich und südlich. Mit 12,5" kann von den vier Gruppenmitgliedern lediglich 5a sicher erkannt werden. Bei indirekter Beobachtung ist ein schwacher, runder, diffuser Nebel sichtbar. Südwestlich befinden sich zwei schwache Feldsterne. Mit 14" sind 5a und b gleichzeitig als diffuse Nebel zu erkennen, dabei erscheint 5a oval Ost-West elongiert. 5c nördlich kann nur vermutet werden. Das ändert sich mit 20", jetzt ein kleiner, schwacher, indirekt gut sichtbarer Fleck zu sehen. Auch 5d gelingt jetzt indirekt, schwierig, leichte Elongation angedeutet.

#### **Hickson 7 NGC 192-Gruppe**

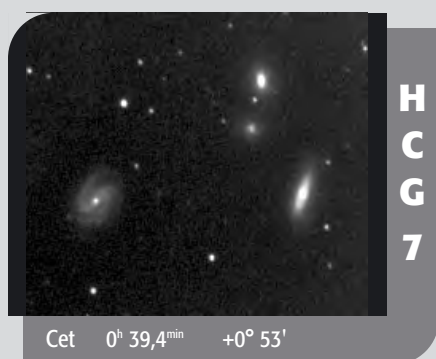
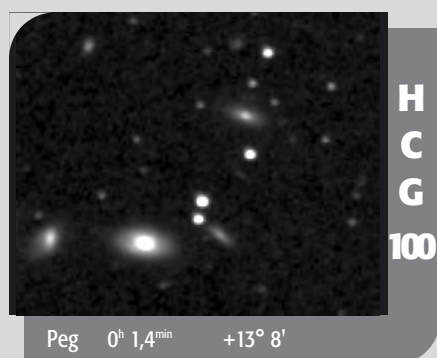
Diese helle Gruppe aus vier Galaxien steht uns relativ nah. Im 12,5" ist NGC 192 (7a) noch direkt sichtbar, Elongation (Nord/Süd) deutlich. 196 (7b) ist ebenfalls direkt sichtbar als runder diffuser Nebelfleck mit gleichbleibender Helligkeitsverteilung über die gesamte Fläche, unmittelbar nördlich von 7a. 201 (7c) dagegen erscheint nur indirekt als schwacher, relativ großer, runder Nebel. Unmittelbar nordöstlich befindet sich ein Vordergrundstern. Das Objekt bildet mit 7a+b ein spitzes Dreieck. 14" zeigt die komplette Gruppe mit der länglichen und einfachen 192, der schwierigen, weil großen, kernlosen und diffusen 201, sowie 196 mit markantem Kern und sehr schwach 197 (7d) ohne Kern. Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton.

#### **Hickson 10 NGC 536-Gruppe**

Diese wenig konzentrierte Gruppe aus vier Galaxien besteht hauptsächlich aus Spiralen. Mit 12,5" können von der Gruppe drei Mitglieder sicher beobachtet werden. 10a (536) ist direkt als großer, runder, auffälliger Nebelfleck sichtbar. 10b (529) erscheint als direkt sichtbarer kleiner runder Nebelfleck ohne eindeutig sichtbarer Zentralregion. 10c (531) kann nur noch indirekt, schwach als kleiner diffuser Lichtfleck nördlich von 536 ausgemacht werden, unmittelbar östlich befindet sich ein schwacher Vordergrundstern. Mit 14" sind alle vier Nebel zu sehen, 531 zeigt einen hellen nonstellaren Kern, 536 sogar Anzeichen der Balkenstruktur und einen schwachen Stern direkt nördlich des Kerns. 542 südlich (10d) kommt als viertes Objekt schwach, aber deutlich hinzu. Zeichnung, Klaus Wenzel, 12,5"-Newton.







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

# Galaxiengruppen ein photovisuelles Projekt

## TEIL 3 – HERBSTHIMMEL

von Wolfgang Steinicke

Ich möchte hier die in interstellum 17 und 18 begonnene Reihe »Galaxiengruppen« [1] mit Objekten für den Herbsthimmel fortsetzen. Grundlage ist mein »Katalog der Galaxiengruppen« (KDG) [2]. Dazu gibt es ein gemeinsames Beobachtungsprojekt der Fachgruppen Deep-Sky und Astrophotographie [3], [4]. Wie immer sind Zeichnungen und Aufnahmen der Objekte willkommen.

### Vier interessante Gruppen aus dem KDG

Die ersten beiden Gruppen liegen im Pegasus, die beiden anderen in den Fischen bzw. im Wassermann. Die hellsten Galaxien sollten gut mit 8–10" sichtbar sein. Um Strukturen zu sehen, ist natürlich eine größere Öffnung nötig (ab 16"). KDG 206 ist eine Gruppe von sechs NGC-Galaxien im Helligkeitsbereich 12 bis 14<sup>m</sup> innerhalb von nur 15'. Wie gewohnt treten hier Identifikationsprobleme auf. KDG 207 ist eine kompakte Dreiergruppe (Galaxien ca. 13<sup>m</sup>) in einem Radius von nur 3'. Beide Gruppen liegen nur 5° auseinander, im westlichen Teil des Pegasus (bei  $\alpha$  Peg), und sind auf der Karte 213 der Uranometria verzeichnet. Die beiden restlichen Gruppen sind quasi »das Letzte«, liegen sie doch auf Karte 259 der Uranometria (letzte Karte im Band I). KDG 208 ist ein enges Paar (Abstand 3') etwa 3° NW von  $\gamma$  Psc. KDG 209, zwei helle Galaxien im

Abstand von 11,4', befindet sich 2° NE von  $\phi$  Aqr. Interessant ist hier eine dritte Galaxie 15' NE, ein bemerkenswertes wechselwirkendes System. Die Daten der Galaxien aus dem NGC/IC [5] habe ich in der Tabelle zusammengestellt.

### NGC 7385/6-Gruppe (KDG 206), Peg

Die Gruppe (Abb. 1) ist Teil eines Zwicky-Haufens und gehört physikalisch, mit Ausnahme von NGC 7387, zusammen. Die Entfernung beträgt ca. 430 Mio. Lichtjahre (NGC 7387 liegt ca. 50 Mio. Lichtjahre weiter im Hintergrund). Die beiden hellsten Galaxien NGC 7385/86 wurden von William Herschel entdeckt und sollten bereits mit 6" sichtbar sein. Die schwächeren (NGC 7383, 7387, 7389 und 7390) erfordern 8". Sie wurden erst von Lord Rosse entdeckt (siehe meinen »History«-Beitrag in diesem Heft). Guide 7 und Uranometria (bzw. der zugehörige Deep Sky Field Guide) zeigen noch zwei weitere NGC-Objekte: NGC 7384 (östlich von NGC 7383) und NGC 7388 (östlich von NGC 7386). NGC 7384, ebenfalls von Lord Rosse entdeckt, ist aber ein Stern südöstlich von NGC 7384 (siehe Abb. 1) und nicht die östlich stehende Galaxie! Dies ist PGC 69819 ( $B=16^m;0$ ). Auch beim anderen Objekt machen beide denselben Fehler: An der Position von NGC 7388 (von Lord Rosse's Sohn Lawrence entdeckt) ist keine Galaxie! Das Objekt ist ledig-

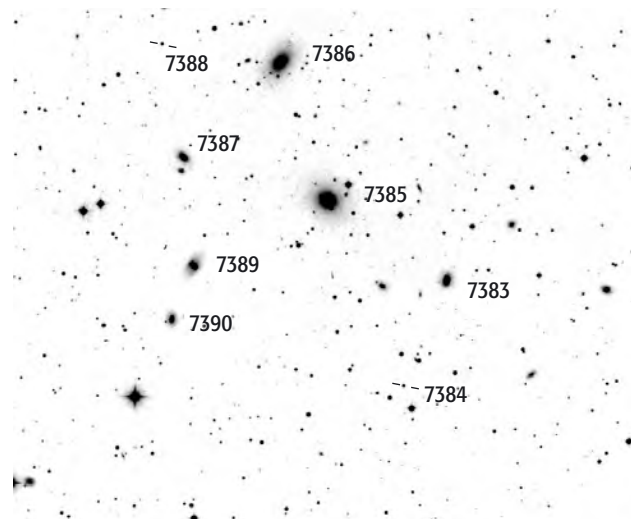


Abb. 1: POSS I-Aufnahme von KDG 206 mit allen Identifikationen (25'x20').

lich ein schwacher Stern. Neben der bereits erwähnten PGC 69819 befinden sich noch 4 weitere schwache Galaxien im Feld: MCG 2-58-12, MCG 2-58-23, MCG 2-58-24 und PGC 95571. Mit Helligkeiten jenseits der 15. Größe braucht man hierfür mindestens 16". Ich habe die gesamte Gruppe vor Jahren im 14" SCT bei 266× beobachtet aber leider nicht gezeichnet. Ich konnte alle NGC-Galaxien sehen. Der Rest wurde kürzlich im neuen 20" Dobson f/5 bei 350× nachgeliefert. Leider gibt es noch keine Amateur-CCD-Aufnahme – es lohnt sich!

### NGC 7463-65-Gruppe (KDG 207), Peg

NGC 7463 und 7465 wurden von William Herschel entdeckt und sollten bereits mit 8" gut sichtbar sein. Herschel hat die dritte Galaxie NGC 7464, nur 0,7' südlich von NGC 7463, wohl für einen Stern gehalten. Sie wurde erst von Albert Marth (sprich: Mart; denn er war Deutscher) mit Lassells

48"-Reflektor auf Malta gefunden. In der Tat ist die Galaxie sehr kompakt mit hoher Flächenhelligkeit. Im 14"-SCT zeigt sie einen diffusen Rand. Bei meiner Beobachtung (Abb. 2) störte ein wenig der



Abb. 2: Zeichnung des Autors von KDG 207 (14"-SCT, 266×). Galaxien v.r.n.l. NGC 7463, 7464, 7465.

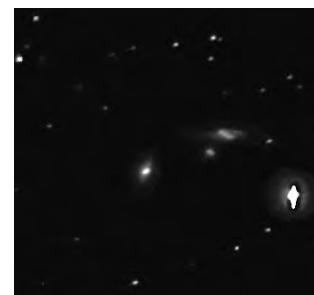


Abb. 3: CCD-Aufnahme von KDG 207. 8"-SCT bei f/6,2, ST-7, LPR-Filter, 4x30min, Ulrich Schuely.





Abb. 4: POSS I-Aufnahme von KDG 208 mit allen Identifikationen (22'x8').

8<sup>m</sup>2 Stern. Alle drei Galaxien gehören zusammen und stehen in ca. 97 Mio. Lichtjahren Entfernung. Sie sind auch im »Atlas of Galaxy Trios« von Miles Paul [6] als Nr. 129 vertreten.

### NGC 7537/41-Gruppe (KDG 208), Psc

Zunächst handelt es sich hier um ein enges Paar zweier Galaxien 12. bzw. 13. Größe (Abstand 3'), das bereits mit 6–8" angengangen werden kann. Guide 7 zeigt ca. 20' östlich zwei weitere Objekte, NGC 7560 und 7561, allerdings mit einem Fragezeichen versehen. NGC 7537 und 7541 wurden von William Herschel entdeckt, NGC 7560 und 7561 gehen auf das Konto von Hermann Schultz (1823–1890), seinerzeit am Observatorium in Uppsala. Mit dem 9"-Refraktor entdeckte er insgesamt 14 NGC-Objekte. Diese beiden erwiesen sich leider als Doppel- bzw. Einzelstern (Abb. 4). Trotzdem finde ich es interes-

sant, auch solche Objekte aufzusuchen, vielleicht kann man ja den Fehler nachvollziehen. Zumindest bei engen Doppelsternen (wie NGC 7560) entsteht oft der Eindruck eines nebeligen Objekts. Bestes Beispiel ist IC 1 im Pegasus [7]. Ich habe das Paar Mitte der 80er Jahre problemlos mit dem 14"-SCT beobachtet, leider ohne eine Zeichnung zu machen. Meine Notiz: »enges Paar zweier deutlich elongierter Galaxien«. Die Galaxien stehen gemeinsam in ca. 130 Mio. Lichtjahren Entfernung und harren derweil noch einer CCD-Aufnahme.

### NGC 7576/85-Gruppe (KDG 209), Aqr

NGC 7576/85 sind mit 12. Größe recht hell und bilden ein weites Paar (11,3'), das problemlos bei mittlerer Vergrößerung bequem ins Feld eines 8-Zöllers passt. Sie stehen in ca. 170 Mio. Lichtjahren Entfernung und wurden von William Herschel mit seinem 18,7"-

Reflektor entdeckt. Interessant ist eine dritte Galaxie 15' nordöstlich von NGC 7585, mit 360 Mio. Lichtjahren aber weit im Hintergrund: NGC 7592, ein kollidierendes System, das auch als VV 731 und Mrk 928 bekannt ist (Entdecker: W. Herschel). Mit V=14<sup>m</sup>2 sind hier mindestens 12" gefordert. Ich konnte im 14"-SCT bei optimalem Seeing beide Kerne getrennt sehen (Abstand 15"). Das System steht momentan auf meiner Wunschliste für den 20-Zöller. Eine CCD-Aufnahme wäre höchst interessant!

#### Literatur:

- [1] Steinicke, W.: Galaxiengruppen, ein photovisuelles Projekt, Teil I, interstellarum 17, 29 (2001); Teil II, interstellarum 18, 35 (2001)
- [2] Steinicke, W.: Katalog der Galaxiengruppen, Freiburg 1984, siehe [www.klima-luft.de/steinicke](http://www.klima-luft.de/steinicke)
- [3] Zum FG-Projekt »Galaxiengruppen« siehe (unter »Projekte«): [www.naa.net/deepsky](http://www.naa.net/deepsky)
- [4] Riepe, P.: Wechselwirkende Galaxien, Teil 1, VdS-Journal 1, 42 (2001)
- [5] Steinicke, W.: Revised New General Catalogue and Index Catalogue, Freiburg (2001); siehe meine Homepage ([www.klima-luft.de/steinicke](http://www.klima-luft.de/steinicke)) oder beim NGC/IC-Projekt ([www.ngcic.org](http://www.ngcic.org))
- [6] Paul, M.: Atlas of Galaxy Trios, The Deep Sky Observer (Webb Society), Nr. 122 (2000)
- [7] Steinicke, W.: Wie wär's mit der Nr. 1, interstellarum 17, 39 (2000)



Abb. 5: Zeichnung des Autors von KDG 209 (8"-SCT, 133x). Rechts NGC 7576, links NGC 7585.

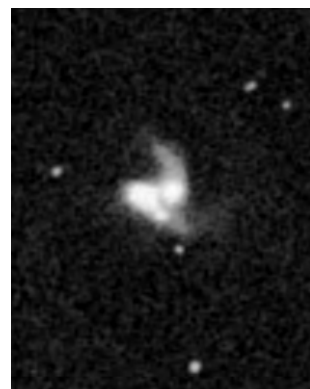


Abb. 6: POSS II-Aufnahme des kollidierenden Systems NGC 7592 (3'x3').

### Daten der Galaxiengruppen

| Name     | RA.                                               | Dekl.        | Helligkeit        | Größe     | PW   | Typ      | Uran. |
|----------|---------------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------|------|----------|-------|
| NGC 7383 | 22 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 35,5 <sup>s</sup> | +11° 33' 23" | 13 <sup>m</sup> 7 | 0,8'x0,7' |      | SBO      | 213   |
| NGC 7385 | 22 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 54,6 <sup>s</sup> | +11° 36' 27" | 12 <sup>m</sup> 0 | 1,3'x1,1' |      | E        | 213   |
| NGC 7386 | 22 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 02,0 <sup>s</sup> | +11° 41' 51" | 12 <sup>m</sup> 3 | 1,8'x1,5' | 180° | SO       | 213   |
| NGC 7387 | 22 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 17,6 <sup>s</sup> | +11° 38' 12" | 14 <sup>m</sup> 0 | 0,7'x0,4' | 45°  | SO       | 213   |
| NGC 7389 | 22 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 16,0 <sup>s</sup> | +11° 33' 58" | 13 <sup>m</sup> 8 | 1,0'x0,9' |      | S?       | 213   |
| NGC 7390 | 22 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 19,5 <sup>s</sup> | +11° 31' 50" | 14 <sup>m</sup> 1 | 1,0'x0,7' | 170° | SO       | 213   |
| NGC 7463 | 23 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 51,8 <sup>s</sup> | +15° 58' 53" | 13 <sup>m</sup> 2 | 3,0'x0,6' | 90°  | SBb/pec  | 213   |
| NGC 7464 | 23 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 53,8 <sup>s</sup> | +15° 58' 26" | 13 <sup>m</sup> 3 | 0,5'x0,5' |      | E        | 213   |
| NGC 7465 | 23 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 00,9 <sup>s</sup> | +15° 57' 53" | 12 <sup>m</sup> 6 | 1,2'x0,8' | 165° | SBO      | 213   |
| NGC 7537 | 23 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 34,6 <sup>s</sup> | +04° 29' 54" | 13 <sup>m</sup> 2 | 2,1'x0,5' | 79°  | Sb-c     | 259   |
| NGC 7541 | 23 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 43,2 <sup>s</sup> | +04° 32' 02" | 11 <sup>m</sup> 7 | 3,5'x1,2' | 102° | SBc      | 259   |
| NGC 7576 | 23 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 22,7 <sup>s</sup> | -04° 43' 42" | 12 <sup>m</sup> 9 | 1,3'x0,9' | 15°  | SO-a     | 259   |
| NGC 7585 | 23 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 01,3 <sup>s</sup> | -04° 39' 03" | 11 <sup>m</sup> 4 | 3,1'x2,7' | 60°  | SO-a     | 259   |
| NGC 7592 | 23 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 22,0 <sup>s</sup> | -04° 25' 01" | 14 <sup>m</sup> 2 | 1,1'x0,9' |      | SO-a/pec | 259   |

# Gestörte Galaxien visuell

## TEIL I – OBJEKTE DES HERBST- UND WINTERHIMMELS

von Uwe Pilz, Angelika Gruner und Wilfried Wacker

Im Spätsommer 2000 riefen wir ein Beobachtungsprogramm ins Leben, welches sich mit gestörten Galaxien befasst. Solche Galaxien werden von Begleitgalaxien gravitativ beeinflusst und zeigen oft eigentümliche Formen.

Der Amerikaner Halton Arp befasste sich in den 50er und 60er Jahren am Mount Wilson Institute mit gravitativ gekoppelten Sternensystemen. Er untersuchte deren Rotverschiebungen und fand heraus, dass zusammengehörige Galaxien ganz unterschiedliche Rotverschiebungen haben können. Dies spricht gegen die Theorie der kosmologischen Rotverschiebung und damit gegen die Urknalltheorie. Arps Arbeiten haben für Wider-

spruch in der Fachwelt gesorgt, zuletzt wurden ihm die Beobachtungsressourcen entzogen. Halton Arp zog deshalb nach Deutschland um und arbeitete dann in Garching am Max-Planck-Institut.

Die von ihm untersuchten Objekte hat Arp in einem Katalog zusammengefasst [1]. Pekiariagalaxien sind wegen ihrer von der Norm abweichenden Formen gern fotografierte Objekte. Bei einigen hellen Objekten wie M 51 und M 82 ist dies auch in kleinen Instrumenten visuell erkennbar.

Beim Durchsehen der Fotografien entstand die Frage, wieviel von diesen Störungen wohl jeweils visuell sichtbar ist. Dazu wurden Objekte herausgesucht, bei der ein 12,5"-New-

ton-Teleskop Details zeigen könnte. Es sind aber auch einige hellere Objekte dabei, bei denen schon mit 4 Zoll Öffnung Details beobachtet werden können.

Unser Ziel ist es, alle Galaxien zu beobachten, welche sich am Nordhimmel befinden und heller als 12<sup>m</sup>0 sind. In diesem Teil werden die Objekte des Herbst- und Winterhimmels besprochen, das sind alle Galaxien im Rektaszensionsbereich zwischen 8<sup>h</sup> und 20<sup>h</sup>. Die Objekte des Frühlings- und Sommerhimmels folgen in einer der nächsten Ausgaben.

### Beobachtungstechnik

Angelika und Uwe beobachteten mit einem 12,5"-Dobson

unter einem recht guten Landhimmel, während Wilfried einen fest installierten 16"-Newton benutzt. Typischerweise ist die Grenzgröße um 6<sup>m</sup>.

Um Einzelheiten der Form von Galaxien zu sehen, sind mittlere bis hohe Vergrößerungen notwendig. Das allermeiste erschließt sich erst nach näherem und intensiven Hinschauen. Ausgeruht-Sein ist hier sehr wichtig, bei zunehmender Müdigkeit lassen die Fähigkeiten zur Detailerkennung drastisch nach. Die abgebildeten Zeichnungen übersteigern den visuellen Anblick – in der Regel liegen alle Details an der Wahrnehmungsgrenze. Indirektes Sehen, am Teleskop wackeln, nach einer Pause wieder hinsehen – alle diese Tricks wurden praktisch immer eingesetzt. Insgesamt ist dieses Programm etwas für Beobachter mit einer gewissen Erfahrung.

Zum Aufsuchen standen Detailkarten bereit, die mit »The Sky« hergestellt wurden. Die Zeichnungen entstanden, indem in diese Detailkarten (1° entsprach etwa 10cm auf dem Papier) die Ergebnisse mit weichem Bleistift skizziert wurden. Die Feldsterne entstammen also aus »The Sky«.

### Literatur:

- [1] Arp, H.: Atlas of peculiar galaxies, California Institute of Technology (1966)
- [2] [nedwww.ipac.caltech.edu/level5/Arp/Arp\\_contents.html](http://nedwww.ipac.caltech.edu/level5/Arp/Arp_contents.html)

### Arp-Galaxien des Herbst- und Winterhimmels

| Arp-Nr | Bezeichnung | RA                                    | Dekl.    | Hell.             | Größe      | Typ                         |
|--------|-------------|---------------------------------------|----------|-------------------|------------|-----------------------------|
| 29     | NGC 6946    | 20 <sup>h</sup> 34,9 <sup>m</sup> min | +60° 09' | 8 <sup>m</sup> 8  | 11,6'×9,9' | SAB(rs)cd                   |
| 13     | NGC 7448    | 23 <sup>h</sup> 00,0 <sup>m</sup> min | +15° 59' | 11 <sup>m</sup> 6 | 2,7'×1,2'  | SA(rs)bc                    |
| 28     | NGC 7678    | 23 <sup>h</sup> 28,5 <sup>m</sup> min | +22° 25' | 11 <sup>m</sup> 8 | 2,4'×1,7'  | SAB(rs)c I-II               |
| 168    | M 32        | 00 <sup>h</sup> 42,8 <sup>m</sup> min | +40° 51' | 9 <sup>m</sup> 0  | 8,8'×6,5'  | cE2                         |
| 331    | NGC 383     | 01 <sup>h</sup> 07,5 <sup>m</sup> min | +32° 24' | 11 <sup>m</sup> 9 | 1,6'×1,4'  | SA0-2                       |
| 27     | NGC 470     | 01 <sup>h</sup> 19,7 <sup>m</sup> min | +03° 24' | 11 <sup>m</sup> 9 | 2,8'×1,8'  | SA(r)b pec II               |
| 227    | NGC 474     | 01 <sup>h</sup> 20,1 <sup>m</sup> min | +03° 25' | 11 <sup>m</sup> 5 | 7,1'×6,3'  | (R')SAB0 <sup>+</sup> 0 pec |
| 157    | NGC 520     | 01 <sup>h</sup> 24,6 <sup>m</sup> min | +03° 47' | 11 <sup>m</sup> 5 | 4,5'×1,8'  | S pec, Pair                 |
| 78     | NGC 772     | 01 <sup>h</sup> 59,3 <sup>m</sup> min | +19° 00' | 10 <sup>m</sup> 3 | 7,3'×4,3'  | SA(s)b I +                  |
| 135    | NGC 1023    | 02 <sup>h</sup> 40,4 <sup>m</sup> min | +39° 03' | 9 <sup>m</sup> 3  | 8,8'×3,0'  | SB(rs)0-                    |
| 37     | M 77        | 02 <sup>h</sup> 42,7 <sup>m</sup> min | -00° 00' | 8 <sup>m</sup> 9  | 7,1'×6,1'  | (R)SAB(rs)ab                |
| 213    | IC 356      | 04 <sup>h</sup> 07,8 <sup>m</sup> min | +69° 48' | 10 <sup>m</sup> 5 | 5,3'×3,9'  | SA(s)ab pec                 |
| 210    | NGC 1569    | 04 <sup>h</sup> 30,8 <sup>m</sup> min | +64° 50' | 11 <sup>m</sup> 0 | 3,7'×1,8'  | IBm IV-V                    |
| 184    | NGC 1961    | 05 <sup>h</sup> 42,0 <sup>m</sup> min | +69° 22' | 11 <sup>m</sup> 0 | 4,6'×3,0'  | SAB(rs)c II                 |
| 25     | NGC 2276    | 07 <sup>h</sup> 27,2 <sup>m</sup> min | +85° 45' | 11 <sup>m</sup> 4 | 2,8'×2,7'  | SAB(rs)c                    |



# CCD-Bildatlas der Arp-Galaxien

## von Beobachtern der Sternwarte Gahberg/Österreich



NGC 6946, 10"-SCT, ST-7, 2×1200sek, Harald Strauß



NGC 7448, 10"-SCT, ST-7, 600sek, Harald Strauß

NGC 7678, 10"-SCT, ST-7, 900sek, Harald Strauß



NGC 1023, 12"-SCT, ST-8, 5×300sek, Georg Emrich und Klaus Eder

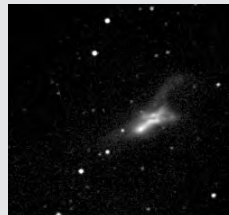


NGC 772, 10"-SCT, ST-7, 2×1200sek, Harald Strauß



NGC 474, 10"-SCT, ST-7, 900sek, Harald Strauß

NGC 520, 10"-SCT, ST-7, 900sek, Harald Strauß



IC 356, 10"-SCT, ST-7, 1200sek, Harald Strauß

### NGC 6946

12,5", 55–144×: Rund mit einem deutlichen Spiralarm, der in einer helleren Stelle endet. Uwe Pilz

12,5", 144×: Sieht wie ein kleines d oder besser ein Notenzeichen aus [der »Hals« ist der nördliche Spiralarm]. Angelika Gruner

Sehenswert auch durch den naheliegenden Sternhaufen NGC 6939.

### NGC 7448

12,5", 144×: Länglich in N–S Richtung. Dunkles Band im nördlichen Drittel, heller Kern ziemlich am S-Ende. »Lücke« am S-Ende westlich. Uwe Pilz

12,5", 144×: Länglich, gebogen wie der Buchstabe C. Angelika Gruner

16", 374×: NGC 7448 steht zwischen zwei 10<sup>m</sup>-Sternen und zeigt eine längliche Form mit einem ebenso leicht ovalen, aufgehelltem Kerngebiet. Auch im Kern sel-

ber ist westlich eine leichte Aufhellung zu »ermeinen«, und es fällt auf, dass der Kernbereich scheinbar gar nicht mittig in der Galaxis liegt, sondern irgendwie asymmetrisch wirkt, nach Osten verschoben. Nordöstlich befinden sich zwei (bei dieser Sicht) »schwache« Sterne: 13<sup>m</sup>,2 und 11<sup>m</sup>,9. Wilfried Wacker

### NGC 7678

12,5", 233×: Längliche, gebogene Form, Öffnung nach Osten [das ist der helle Spiralarm]. Extrem schwierig durch die nahen Sterne. Uwe Pilz

### NGC 474

12,5", 144×: Oval, sehr heller Kern in der SW-Ecke. Uwe Pilz

16", 269×: Helles Kerngebiet in einem leicht ovalen Nebel von einigen Bogenminuten Durchmesser. Bei 208fach habe ich westlich des helleren Sterns von zweien

(7<sup>m</sup>,4 und 10<sup>m</sup>,1) sofort einen hellen Fleck gesehen – NGC 467, und nördlich des 10<sup>m</sup>-Sterns ist NGC 470 und daneben NGC 474. Sie wirkt kleiner, aber mit hellerem Kern als ihre Nachbarin, NGC 470. Bei 269fach fällt sofort der sternartige, helle Kern auf, aber eine Störung ist hier nicht zu sehen. Wilfried Wacker

### NGC 520

12,5", 144×: Sehr länglich. Im Norden heller und gebogen wie der Buchstabe C (Öffnung nach Nordosten). PCG 5195 konnte blickweise gesehen werden, UGC 957 ist unsichtbar. Uwe Pilz

16", 269×: Längliche Form. Mit 269fach erkennt man eine »merkwürdige« Form, als wenn die Enden der Galaxie umgebogen sind, mit einem hellerem Kerngebiet [zwei Galaxien, die sich in einem flachen Winkel durchdringen]. Wilfried Wacker

### NGC 772

16", 269×: Bei 129× als undefinierbarer Matschfleck. Es taucht jedoch bei 269× immer wieder ein aus der Mitte verschobenes, helleres Kerngebiet auf, irgendwie sieht das alles asymmetrisch aus, der Kern ist nach Nordwesten verschoben. Wilfried Wacker

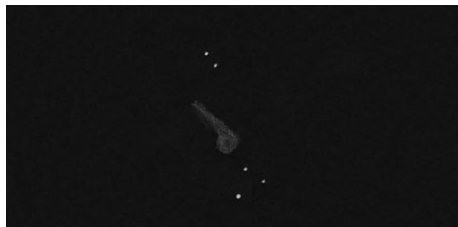
### NGC 1023

12,5", 144×: Länglich (1:4), heller Kern sehr prominent. Kleine helle Verdichtung am SW-Rand, W-Ende ist breiter als Ost-Ende. Uwe Pilz

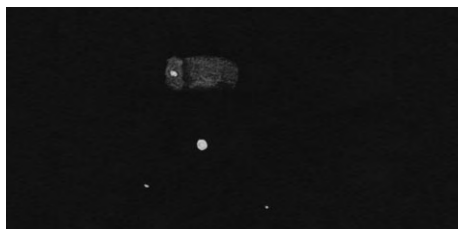
16", 484×: Ich konnte deutlich sehen, dass der östlich Galaxienteil irgendwie länger ist, »unterbrochen« von einer dunkleren, länglichen Stelle, quer zur Galaxie mit einer anschließenden Wiederaufhellung [Diese »Wiederaufhellung« war nichts anderes als NGC 1023A, 14<sup>m</sup>,2 die Begleitgalaxie. NGC 1023 selber zeigt keine Deformationen]. Wilfried Wacker



NGC 6946, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



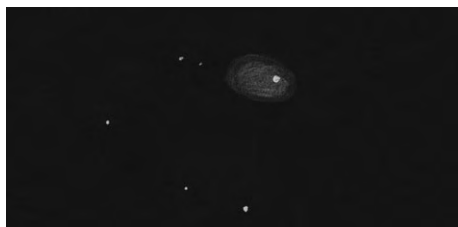
NGC 6946, 12,5''-Newton, Angelika Gruner



NGC 7448, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



NGC 7678, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



NGC 474, 12,5''-Newton, Uwe Pilz

### IC 356

12,5'', 144×: Länglich, sehr leicht C-förmig, Öffnung nach Norden. Uwe Pilz

16'', 269×: IC 356 fand ich sofort als diffusen, rundlichen Fleck, der im Kernbereich eine leicht aus der Mitte verschobene (O–NO) sternartige Aufhellung besitzt (129fach). Bei 269× sieht man deutlich, dass sowohl das Kerngebiet als auch der Kern selber eine ovale Form besitzt. In der Mitte des Kerns blitzt immer wieder ein sternartiger Punkt auf. Diese Asymmetrie wirkt nicht wie eine Galaxie von der Kante gesehen, hier ist deutlich »etwas verkehrt«. Wilfried Wacker

### NGC 1569

12,5'', 233×: Nordöstlich schwächer und (scheinbar?) schmaler. Nähe zu Stern interessant. Uwe Pilz

16'', 268×: Schon bei 129× fällt die helle Spindel auf. Ein 9<sup>m</sup>7-Stern steht südlich der Galaxie. Die Galaxie schaut bei 269× leicht kometenähnlich aus, entweder sitzt das helle, sternförmige Kerngebiet westlich verschoben, oder der östliche Galaxienteil ist »länger«. Wilfried Wacker

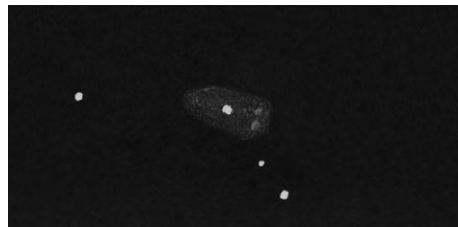
### NGC 2276 und NGC 2300

12,5'', 233×: NGC 2276 ist schwach und groß, NGC 2300 kompakt und hell. Die hellste Stelle von NGC 2276 ist nicht in der Mitte. NGC 2300 scheint leicht gebogen zu sein. Uwe Pilz

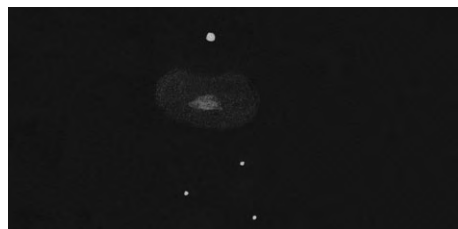
12,5'', 233×: Beide Galaxien sind annähernd rund und ohne Einzelheiten. Angelika Gruner



NGC 520, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



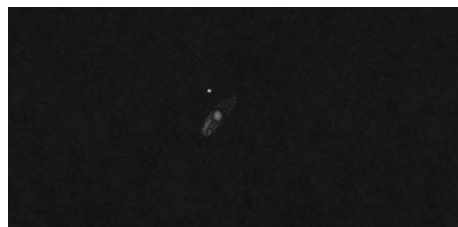
NGC 1023, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



IC 356, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



NGC 2276 und NGC 2300, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



NGC 1569, 12,5''-Newton, Uwe Pilz



# Markarian Galaxien

## EINE GRUPPE IN DEN FISCHEN

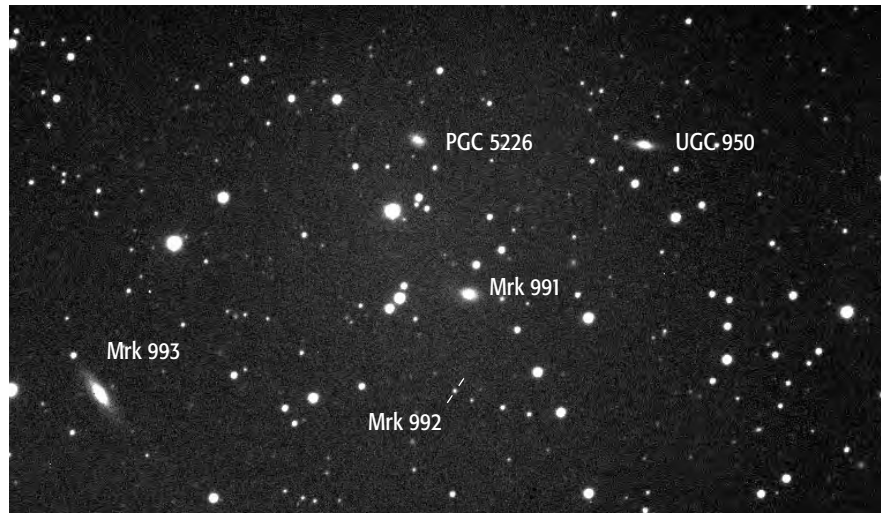
von Klaus Wenzel

*abs – The Armenian astronomer B. E. Markarian, observing from Biurakan Observatory, published several lists on galaxies with UV excess spectra. The resulting catalog of 1500 objects includes several interesting objects for amateur observers. The author recorded 250 of these galaxies visually with a 12,5" Newton. From this vast amount of observational data, interstellarum will publish reports on interesting Markarian objects within the next issues. The first article deals with an interesting »cluster« of galaxies in Pisces.*

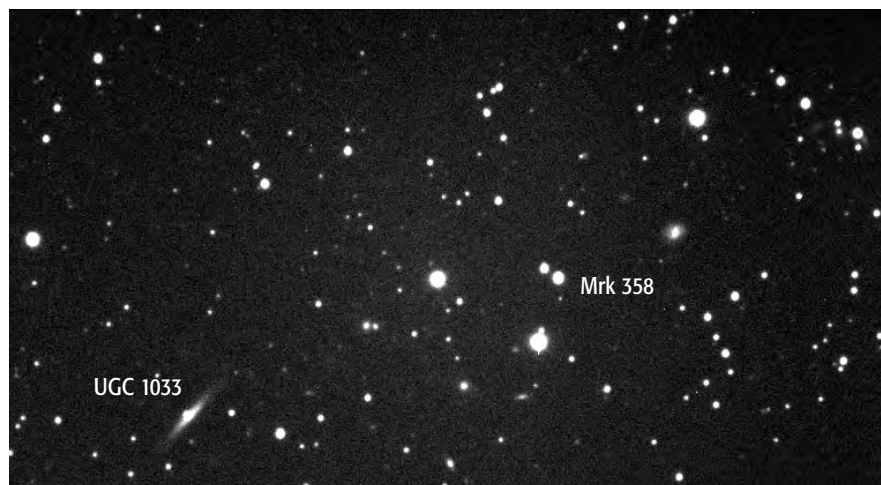
Zwischen 1967 bis 1981 publizierte der armenische Astronom B. E. Markarian zusammen mit verschiedenen Kollegen in der russischen Zeitschrift *Astrofizika* insgesamt 15 Listen (1500 Objekte) mit Galaxien, die ein ausgeprägtes ultraviolettes Kontinuum aufweisen. Die Durchmusterung, die diesen Veröffentlichungen zu Grunde liegt, wurde am armenischen Astrophysikalischen Observatorium Biurakan [1] unweit der türkischen Grenze auf etwa 1500m Meereshöhe durchgeführt. Markarian und seine Kollegen benutzten hierzu ein 130cm-Schmidt-Teleskop (1m-Korrektionsplatte), ausgerüstet mit einem Objektivprisma. Von Markarians Kollegen wurden nach 1982 schließlich noch 15 weitere Galaxien (u. a. NGC 1275 als Mrk 1505) nachträglich in den Katalog aufgenommen.

Nach heutigem Stand [2] sind 252 Objekte der ursprünglichen 1500 Markarian Galaxien als aktive Galaxien klassifiziert. 18 Objekte erfüllen das Quasarkriterium [3] (QSO) ( $>23^m$ ) und 3 Galaxien werden als BL-Lacertae Objekte (BL) klassifiziert (Mrk 180, 421 und 501). Bei 231 Objekten handelt es sich um sogenannte Seyfert Galaxien (AGN) [4]. Bei einigen anderen Markarian-Objekten ist der Ursprung der Strahlung auf riesige HII-Regionen (z. B. Mrk 59) in den Muttergalaxien zurückzuführen.

Bei ca. 2% der beobachteten Objekte handelte es sich aber auch um Fehlidentifikationen, es sind Sterne unserer eigenen Galaxie mit einem hohen Anteil an UV-Strahlung, oder wie im Fall Mrk 959, hier



Markarian 991 (oben) und Markarian 358 (unten). Aufnahmen von W. Düskau.



handelt es sich um einen Kugelsternhaufen des Andromedanebels [5]. Einige wurden wiederum doppelt, das heißt unter verschiedenen Nummern in den Katalog aufgenommen (z. B. Mrk 20 ist identisch mit Mrk 107). Die meisten Markarian Objekte sind jedoch ganz normale Emissionsliniengalaxien (EL-Galaxie) die eine ausgeprägte UV-Strahlung aufweisen, die auf ein sehr heißes Objekt im Inneren der Galaxie hinweist.

In mühevoller Arbeit konnte ich mir teils in Bibliotheken (Sonneberg, Heidelberg) oder auch über Fernleihen die verschiedenen Listen mit den Original-Aufsuchkarten und -Kommentaren besorgen.

Diese Unterlagen bilden die Grundlage meines Markarian Projekts. Eine englische Übersetzung der Original-Artikel aus der Zeitschrift *Astrofizika*, die ja in russischer Sprache verfasst ist, ist in der Zeitschrift *Astrophysics* veröffentlicht.

### Ein gutes Jagdrevier für visuelle Beobachter

Da viele der Markarian Galaxien mit bekannten und auch teilweise recht hellen NGC bzw. IC Galaxien identisch sind, und viele Objekte auch Mitglieder von kompakten, visuell sehr interessanten Galaxiengruppen sind, bietet die Beobachtung

dieser Objekte auch für kleinere Teleskope eine Vielzahl von Beobachtungsmöglichkeiten. Manche Markarian Objekte, meist Seyfertgalaxien (AGN), BL-Lac-Objekte oder QSO, weisen auch einen recht lebhaften Lichtwechsel auf, der sich für eine längerfristige Überwachung anbietet. Viele der Markarian Galaxien befinden sich ebenfalls im dem Katalog von Fritz Zwicky (ZW) über kompakte und eruptive Galaxien [6].

In den letzten 3 Jahren konnte ich etwa 250 dieser Objekte visuell, meist mit dem 317/1500mm-Newton in meiner Dachsternwarte [8] beobachten, und in meinem persönlichen Projekt beschreiben. In dieser Arbeit habe ich sämtliche Markarian Objekte, die ich bisher visuell beobachtet, bzw. bei denen ich auch einen negativen Beobachtungsversuch unternommen habe, berücksichtigt.

Bei allen Objekten sind die genauen Koordinaten, Sternbild, Typ, Rotverschiebung, sowie sämtliche mir bekannten Namen und Bezeichnungen (Cross Identification) angegeben, unter denen das entsprechende Objekt in verschiedenen Katalogen aufgeführt ist. Die meisten Daten (Helligkeit, Fluchtgeschwindigkeit) wurden aus dem aktuellen PGC entnommen. Die Positionen habe ich mit Markarians Original-Aufsuchkarten verglichen und mit Hilfe des GSC oder Real Sky ermittelt. Hierbei konnten einige Positionsfehler und Fehlidentifikationen entdeckt und ausgebessert werden. Zu jedem Objekt ist auch der Originalkommentar von Markarian (in Englisch) zitiert. Sehr hilfreich bei den NGC/IC-Objekten war auch W. Steinicks NGC/IC aus dem internationalen NGC/IC Projekt [9].

In einer kleinen Serie möchte ich an dieser Stelle, in loser Folge, über einige interessante Objekte dieses Kataloges auszugsweise berichten.

## Eine Markarian-Gruppe in den Fischen

Im ersten Teil möchte ich eine interessante Gruppe dieser Objekte im Sternbild Fische vorstellen.

Wobei ich natürlich schon im Voraus sagen muss, dass die Bezeichnung Gruppe etwas unglücklich gewählt ist, denn die drei Objekte, um die es sich hier handelt, haben miteinander rein gar nichts zu tun, sie liegen lediglich, rein zufällig in unserer Blickrichtung nahe beieinander. Es sind die beiden Seyfertgalaxien Mrk 991 und 993 und der Quasar Mrk 992. Alle drei Objekte befinden sich innerhalb eines Feldes von

etwa 10 Bogenminuten. Als Zugabe befindet sich noch etwa 35 Bogenminuten südöstlich noch die Seyfertgalaxie Mrk 358.

Im November 2000 machte ich mit meinem 12,5-Zöller einen visuellen Spaziergang durch das Galaxienfeld. Etwa zeitgleich beobachtete Wolfgang Düskau aus Waldkraiburg die Galaxien digital mit seinem 5"-Refraktor und einer ST7-CCD-Kamera. Diese CCD-Aufnahmen möchte ich hier mit meinen visuellen Beobachtungen vorstellen.

## Eine Seyfertgalaxie und ein Quasar

Beginnen möchte ich mit **Mrk 991**, eine Seyfertgalaxie vom Typ 1[4]. Mit einer Rotverschiebung von  $z = 0,036$  befindet sie sich in einer Entfernung von ca. 470 Mio. Lichtjahren. Markarian bemerkte zu dieser Galaxie folgendes: »Nuclear region of early spiral. Has broad emission lines«. Markarian wies also bei seiner Erstbeobachtung bereits auf den AGN (Active Galactic Nuclei) hin. Die Galaxie ist außerdem in einer Arbeit von W. Keel enthalten, die sich mit Seyfertgalaxien beschäftigt, welche mit einer nahen Galaxie in Wechselwirkung stehen [10]. Diese schwache Galaxie, die nicht im PGC enthalten ist, befindet sich wenige Bogensekunden westlich von Mrk 991. Das anonyme Sternsystem dürfte sich allerdings jenseits der 17. Größe befinden und ist somit visuell allenfalls Geräten ab ca. 20" aufwärts vorbehalten. Etwa 5' nördlich befinden sich noch zwei weitere, deutlich hellere Galaxien. Dies sind **UGC 950** und **PGC 5226** die beide mit etwa 14<sup>m</sup> mittleren Teleskopen zugänglich sind. Zumindest das östliche Objekt dürfte, da es eine ähnliche Rotverschiebung aufweist, mit Mrk 991 und dessen Begleiter assoziiert sein. Wir haben es also hier, mit einer kleinen kompakten Galaxiengruppe von mindestens drei Mitgliedern zu tun, von denen Mrk 991 das eindeutig dominierende ist. Bei der westlichen Galaxie – UGC 950 dürfte es sich um ein Vordergrundobjekt handeln.

Visuell ist im 12,5"-Newton Mrk 991 ein durchaus auffälliges Objekt, direkt sichtbar, kompakt mit deutlich diffusum

Außenbereich, unmittelbar nordwestlich befindet sich ein schwacher Vordergrundstern. Die westliche Begleitgalaxie war erwartungsgemäß nicht sichtbar. Nordöstlich ist PGC 5226 indirekt als schwacher diffuser Lichtfleck sichtbar. Westlich von PGC 5226, etwas lichtschwächer und diffuser ist UGC 950 ebenfalls sicher wahrzunehmen.

Auf der Aufnahme von W. Düskau ist Mrk 991 deutlich oval abgebildet, unmittelbar westlich die Begleitgalaxie als fast stellares Objekt. Die Galaxie UGC 950 erscheint deutlich elongiert. Hierin ist vermutlich der Grund zu sehen, dass dieses Objekt deutlich schwächer erscheint als PGC 5226, die auf der CCD Aufnahme deutlich kompakter wirkt.

Etwa 2,5 Bogenminuten südlich von Mrk 991 befindet sich der Quasar **Mrk 992**. Dieser Quasar weist eine Rotverschiebung von  $z = 0,654$  auf, und befindet sich mit einer Entfernung von etwa 4,5 Mrd. Lichtjahren weit im kosmischen Hintergrund. Markarian bemerkte hierzu: »The spectral and direct images purely starlike, may be a »QSO«. Markarian klassifizierte also das völlig stellare Objekt bei seiner Erstbeobachtung schon als Quasar. Laut Katalogangaben hat das Objekt eine Helligkeit von 17<sup>m</sup>,8, was durch die Aufnahme im POSS I in etwa bestätigt wird. Auf der CCD-Aufnahme von Wolfgang Düskau ist das Objekt jedoch deutlich heller abgebildet. Dies ist gut nachzuvollziehen, da der Quasar am östlichen Ende einer schwachen Sternkette (4 Sterne ca. 16<sup>m</sup>) postiert ist, und auf der POSS-Aufnahme deutlich schwächer als der Stern unmittelbar westlich abgebildet ist.

Auf der CCD-Aufnahme ist der QSO jedoch deutlich heller als jener Stern. Bei meiner visuellen Beobachtung (16.11.2000) konnte ich den Quasar jedoch definitiv nicht erkennen. Die Grenzgröße bei dieser Beobachtung dürfte bei etwa 15<sup>m</sup>,0–15<sup>m</sup>,2 gelegen haben. Die CCD-Aufnahme entstand am 18.11.2000.

## Kantenlage: Mrk 993

Das visuell interessanteste Objekt der »Gruppe« befindet sich schließlich etwa 10

### Die Daten der Markarian-Gruppe in den Fischen

| Mrk-Nr  | sonstige Bez. | Typ | R.A.                               | Dekl.    | Hell.                   | z     | abs. Hell           |
|---------|---------------|-----|------------------------------------|----------|-------------------------|-------|---------------------|
| Mrk 991 | UGC 959       | AGN | 1 <sup>h</sup> 24,3 <sup>min</sup> | +32° 10' | 14 <sup>m</sup> ,2      | 0,036 | -21 <sup>m</sup> ,6 |
| Mrk 992 | PGC 5223      | QSO | 1 <sup>h</sup> 24,5 <sup>min</sup> | +32° 07' | 17 <sup>m</sup> ,8 var. | 0,654 | -25 <sup>m</sup> ,6 |
| Mrk 993 | UGC 987       | AGN | 1 <sup>h</sup> 25,3 <sup>min</sup> | +32° 08' | 14 <sup>m</sup> ,3      | 0,017 | -20 <sup>m</sup> ,0 |
| Mrk 358 | PGC 5364      | AGN | 1 <sup>h</sup> 26,3 <sup>min</sup> | +31° 37' | 15 <sup>m</sup> ,0      | 0,042 | -21 <sup>m</sup> ,0 |



Bogenminuten östlich. Es ist die helle Edge On Galaxie **Markarian 993**, ebenfalls eine Galaxie mit einem Seyfert I-Kern. »Nuclear region of spiral extended along NE-SW diagonal« lautet die treffende Beschreibung Markarians. Diese Galaxie befindet sich bei einer Rotverschiebung von  $z = 0,017$  (210 Mio. Lichtjahre) in etwa in der gleichen Distanz wie der einige Grad nordöstlich gelegene Perseus Cluster Abell 426 mit der spektakulären Zentralgalaxie NGC 1275.

Visuell zeigt sich die Galaxie direkt als deutlich elongierter Nebel mit einem Helligkeitsanstieg zum Zentrum. Etwa 2,6' östlich befindet sich ein etwa 11<sup>m</sup> heller Vordergrundstern. Auf der CCD-Aufnahme ist neben der Edge On Galaxie noch ein etwa 15<sup>m</sup> heller Stern auf der nordöstlichen Spitze des diffusen Außenbereiches zu erkennen.

### Die Zugabe: Mrk 358

Wenden wir uns nun etwa 35 Bogenminuten nach Südosten. Hier finden wir ein weiteres Markarian-Objekt, das ebenfalls als Seyfert I-Galaxie identifiziert ist. Es

handelt sich hier um die Galaxie **Mrk 358**. Bei dieser Galaxie verweist Markarian lediglich darauf, dass die UV-Strahlung aus dem Kern einer Spiralgalaxie stammt (»Nucleus of a spiral galaxy«). Die Galaxie dürfte sich in einer Entfernung von etwa 600 Mio. Lichtjahren befinden.

Visuell ist Mrk 358 noch direkt als rundes, deutlich diffuses Gebilde zu erkennen. Hier konnte ich allerdings keinen eindeutigen zentralen Helligkeitsanstieg wahrnehmen.

Etwa 14 Bogenminuten südöstlich bereichert die Edge On Galaxie **UGC 1033** als direkt sichtbarer deutlich länglicher Nebel das Feld. Bei dieser Galaxie zeigt sich deutlich der Vorteil des indirekten Sehens, das Objekt wird sofort sprunghaft länger. Auf der CCD-Aufnahme scheint UGC 1033 im Kernbereich eine Ausbuchtung nach Nordosten aufzuweisen, hierfür ist vermutlich ein Vordergrundstern verantwortlich, der sich fast genau auf das Zentrum projiziert. Da UGC 1033 eine deutlich geringere Rotverschiebung als Mrk 358 aufweist, ist sie nicht mit der Seyfertgalaxie assoziiert, und dürfte sich im Vordergrund befinden.

### Literatur:

- [1] Khachikian, E., Weedman, D.: The Byurakan Observatory in Soviet Armenia, *Sky & Telescope* 4, 217 (1971)
- [2] Veron, P.: A Catalogue of Quasars and Aktive Nuclei (9<sup>th</sup> Edition), ESO Scientific Report 19 (2000)
- [3] Wenzel, K.: Quasar des Quartals, *interstellarium* 16, 53 (2001)
- [4] Wenzel, K.: Seyfert Galaxien, *interstellarium* 17, 32 (2001)
- [5] Wenzel, K.: Markarian 959 – ein Kugelsternhaufen des Andromedanebels, *Journal für Astronomie* 1, 97 (2001)
- [6] Zwicky, F.: Catalogue of selected compact Galaxies and of post-eruptive Galaxies (1-7ZW) (1971)
- [7] Zwicky, F., Sargent, W., Kowal, C.: Eight list of compact galaxies (8ZW), *AJ* 80, 545 (1975)
- [8] Wenzel, K.: Mein Weg zu den Sternen, *SuW* 11, 1000 (2000)
- [9] Homepage von W. Steinicke: [www.klima-luft.de/steinicke](http://www.klima-luft.de/steinicke)
- [10] Keel, W.: Seyfert Galaxies with companions, *AJ* 111, 696 (1996)

# 3C 66A

## EIN BL-LACERTAE OBJEKT IM HINTERGRUND VON ABELL 347

von Klaus Wenzel

In den nördlichen Außenbereichen des Galaxienhaufens Abell 347 ( $z = 0,020$ ), unweit der hellen Edge On Galaxie NGC 891, befindet sich die Radioquelle 3C 66. Diese Radioquelle, die bereits 1963 entdeckt wurde, besteht aus zwei voneinander völlig unabhängigen Komponenten. Dies ist zum einen die Radiogalaxie UGC 1841 (3C 66B), die gemeinsam mit den benachbarten Galaxien UGC 1832 und UGC 1837 zu den nördlichen Außenbereichen von Abell 347 zu rechnen ist. Die zweite, deutlich stärkere Radioquelle 3C 66A sollte sich allerdings als wesentlich mysteriöser erweisen.

### Quasi stellar: 3C 66A

3C 66A wurde 1973 von dem Ehepaar B. und D. Wills als schwaches, blaues »Sternchen« von etwa 15. Größe auf den Glaskopien des POSS als optisches Gegenstück zur Radioquelle lokalisiert. Nach ersten photometrischen und Spektralbeobachtungen, die mit dem 91cm-Teleskop des McDonald Observatoriums durchgeführt wurden, wurde schnell klar, dass das völlig stellare Objekt kein Stern unserer Galaxis sein konnte, sondern eindeutig extragalaktisch sein musste. Es zeigte sich, dass man hier eines der noch nicht all zu lang bekannten Quasi-stellaren Objekte (QSO) vor sich hatte. Das Spektrum zeigte außerdem große Ähnlichkeiten zu den bereits bekannten Objekten OJ 287 und BL-Lacertae, dem Prototyp der nach dieser Galaxie benannten quasarähnlichen Objekte. Folglich handelt es sich bei 3C 66A ebenfalls um ein BL-Lacertae

Objekt [1]. Bei weiteren Beobachtungen konnte eine leichte Variabilität von etwa  $14^m,5$ – $15^m,5$

beobachtet werden. Außerdem gelang es die Rotverschiebung zu  $z = 0,444$  zu bestimmen, was 3C 66A in eine Entfernung von etwa 4 Mrd. Lichtjahren rückt.

### Ein Quasar im Zentrum eines weit entfernten Galaxienhaufens

Auf einer tief belichteten Aufnahme des 2,25m-Teleskops des Steward Observatoriums in Arizona konnten H. R. Butcher und Kollegen 1976 in einem Radius von etwa 1 Bogenminute um 3C 66 A einen ganzen Schwarm von schwachen diffusen Fleckchen identifizieren, die alle eine ähnliche Rotverschiebung wie der Quasar aufweisen und somit vermutlich mit diesem assoziiert sind [2]. Die hellsten dieser Objekte weisen eine Helligkeit von etwa  $19$ – $20^m$  auf. 3C 66A ist somit die dominierende Galaxie in einem weit entfernten Galaxienhaufen.

Ähnliche prominente Beispiele sind M 87 im Virgo Cluster oder NGC 7720 in Abell 2634 (3C 465), die mittlerweile ebenfalls aufgrund ihrer Absolutheit (– $23^M$ ) als Quasar angesehen wird.

### Die visuelle und digitale Beobachtung

Visuell dürfte 3C 66A bereits in einem 8-, zumindest aber in einem 10-Zöller, ebenso wie die drei »benachbarten« UGC Galaxien sicher machbar sein. Ein wenig störend macht sich aller-

dings bei der Beobachtung der  $8^m,5$  helle Stern SAO 37990, etwa 6' östlich des Quasars, bemerkbar.

Mit meinem 12,5-Zöller beobachte ich 3C 66A regelmäßig seit Herbst 1998. Bei bisher ca. 30 Beobachtungen konnte ich nur langfristig, langsame Helligkeitsschwankungen zwischen  $14$  und etwa  $14^m,5$  beobachten. Eine Ausnahme stellte lediglich die Beobachtung vom 9.9.2000 dar, wo ich das Objekt bei etwa  $15^m$  antraf. Am 8.10.2000, 4 Wochen später, konnte ich 3C 66A wieder als  $14^m,2$  helles stellares Objekt beobachten. Solche relativ kurzfristige Helligkeitsschwankungen scheinen bei diesem Objekt jedenfalls nicht die Regel zu sein.

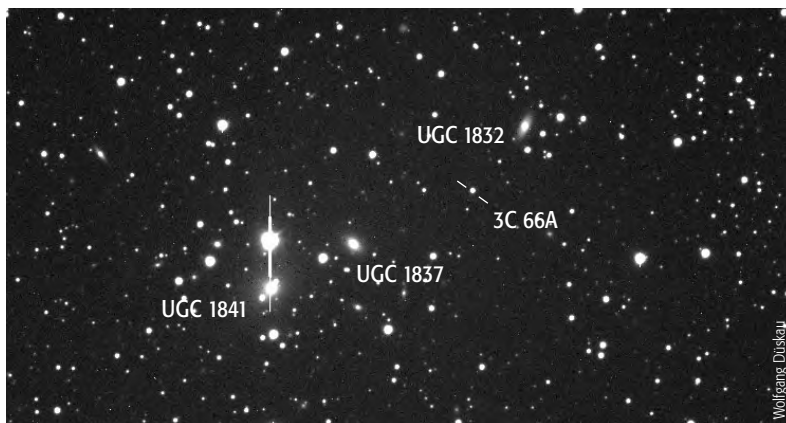
Für größere Teleskope gibt es in diesem interessanten Feld noch eine interessante Zugabe. Etwa 1,5 Bogenminuten südlich von SAO 37990 befindet sich die Galaxie UGC 1841 = 3C 66B ( $\sim 14^m$ ). Noch im Halo von UGC 1841 befindet sich wenige Bogensekunden südöstlich des Kerns die kompakte Galaxie 5Zw 230. Im PGC wird häufig irrtümlich die helle Galaxie UGC 1841 als 5Zw 230 bezeichnet, der Originalkommentar von Zwicky zu diesem Objekt lautet jedoch: »Blue spherical compact, mp =  $17,2$ ,  $25''$  SE of red elliptical  $m_p = 15,0$ «. Mit meinem 12,5-Newton konnte ich diese Galaxie bisher nicht sicher beobachten, aber mit dem C-14 des Schauinsland Observatoriums, gelang gemeinsam mit W. Steinicke eine

sichere Sichtung des Objekts, als kleiner diffuser Lichtfleck, etwa  $15^m,5$  im südlichen diffusen Außenbereich von UGC 1841. Zumindest mit den  $17^m,2$  dürfte Zwicky demnach etwas daneben gelegen haben.

Für Amateure, die mit einer CCD-Kamera ausgerüstet sind, ist es sicher sehr reizvoll, sich an den schwachen Begleitgalaxien von 3C 66A zu versuchen. Dass dies möglich ist, zeigt Wolfgang Dückau mit seiner Aufnahme, die an einem 5"-Refraktor mit einer ST7-CCD-Kamera bei 15min in Belichtungszeit entstanden ist. Auf der Originalaufnahme sind immerhin zwei der ca.  $20^m$  schwachen Galaxien an der Nachweisgrenze zu identifizieren. Die 3 hellen UGC Galaxien, mit 5Zw 230 und einer ganzen Reihe weiterer anonymer Galaxien geben dem Bild zusätzlich einen besonderen Reiz. Ein wahrhaft kosmisches Beobachtungsfeld.

### Literatur:

- [1] Wills, B. und D.: 3C 66A: A bright new quasi-stellar Object, ApJ 190, L 97 (1974)
- [2] Butcher, H., R. et al.: 3C66 A: A BL-Lacertae Object in a distant, rich cluster of galaxies, ApJ 209, L11 (1976)
- [3] Bowen, D. et al.: Redshift of galaxies close to bright QSO lines of sight, MNRAS 284, 599 (1997)
- [4] Steinicke, W.: Im Quasarfieber, interstellarum 14, 24 (1998)



| Typ    | R.A.            | Dekl.              | Helligkeit            | abs. Hell. | Rotversch.  | Entfernung       |
|--------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------|-------------|------------------|
| BL Lac | $2^h 22^m 40^s$ | $+43^\circ 2' 8''$ | ca. $14^m$ – $15^m,5$ | $-26^m,5$  | $z = 0,444$ | $\sim 4$ Mrd. ly |



# IC 59 und IC 63 – Herausforderungen im Herzen der Cassiopeia

von Ronald Stoyan

Die Mitte des Sternbilds Cassiopeia bildet der Stern  $\gamma$  Cas, ein blau-weißer Stern bekannt für seine plötzlichen Helligkeitsvariationen. Die normale Größe von  $2^m,9$  kann kurzzeitig um  $1^m,5$  schwanken – sogar die Helligkeits-Rangliste der Cassiopeia-Sterne kann dadurch durcheinander kommen.  $\gamma$  Cas ist der bekannteste Stern einer Gruppe von Variablen, die auch als Be-Hüllensterne bezeichnet wird: »B« wegen der Spektralklasse, »e« für Emissionscharakteristika des Spektrums. Tatsächlich wird der Stern von einem kleinen, teleskopisch nicht sichtbarem Nebelshell umgeben.

In direkter Nachbarschaft von  $\gamma$  Cas liegen die Galaktischen Nebel IC 59 und IC 63. Diese Objekte sind ohnehin schwach und wären auch so schwierig zu beobachten, der Glanz des  $3^m$ -Sterns macht die Sichtung aber zu einer wahren Herausforderung, denn beide Nebel stehen innerhalb eines  $0,5^\circ$ -Radius um den Stern.

Die beiden zusammen auch als Sharpless 185 bezeichneten Nebel sind astrophysikalisch interessant. Während IC 59 ein blaues Spektrum mit starken Reflexionsanteilen aufweist, ist dasjenige von IC 63 rot: Hier findet noch Emission statt. Man nimmt an, dass beide Nebel mit dem Hüllenstern ursächlich zu tun haben, sicher ist jedoch, dass sie von ihm ihr Licht und ihre Energie erhalten.

Die visuelle Beobachtung ist nicht von der Größe der Optik, sondern vielmehr von ihrer Sauberkeit, Kollimation und Schärfef-

leistung abhängig. Mehrere Beobachter haben die Nebel schon mit Öffnungen von weniger als sechs Zoll gesehen, darunter der Autor mit einem 120mm-Refraktor. Da visuell die roten Anteile in IC 63 nicht sichtbar sind, sehen beide Nebel ähnlich aus und sind gleich schwierig. Obwohl beide Objekte merklich in [OIII] und H-beta emittieren, bringt ein Schmalbandfilter wenig, da die Reflexionsanteile größer sind. Die Kunst ist es in jedem Fall,  $\gamma$  Cas ohne Reflexionen außerhalb des Gesichtsfeldes zu halten, und mit indirektem Sehen bei niedrigen bis mittleren Vergrößerungen (8–4mm AP) nach Nebelvorhängen zu spähen. Am einfachsten ist dabei die kometenförmige Spitze von IC 63 auszumachen.

Bei einer Beobachtung mit dem 14"-Newton im Oktober 2001 in den Hochalpen (fst  $6^m,9$ ) waren beide Nebel bei 8mm Austrittspupille leichte Objekte. Sehr schwierig (ohne Filter!) war sogar eine bogenförmige Verbindung zwischen beiden zu sehen, sowie ein schwacher Ausläufer in westliche Richtung von IC 59.

Nützlich ist eine Blende in der Fokalebene des Okulars, wie sie Rainer Töpler auf der DST 2001 vorgestellt hat. Damit kann man sich wesentlich bessere Chancen auf eine Sichtung ausrechnen – vorausgesetzt, Optik und Okular sind sauber. Beide Objekte sind jedoch generell zu den sehr schwierigen Beobachtungszielen zu zählen und verlangen eine außergewöhnlich klare Nacht und einen erfahrenen Beobachter.



Abb. 1:  $\gamma$  Cas mit den Nebeln IC 59 (oben) und IC 63 (oben links). Aufnahme von Erwin Clef mit einem 260mm-Newton bei 1300mm Brennweite; 30 Minuten belichtet auf TP2415hyp.



Abb. 2: Dieses Bild unterstreicht gut die Schwierigkeit von IC 63, dem einfacheren der beiden Nebel. Aufnahme von Bernd Koch mit einem 14"-SCT bei 2548mm Brennweite; 90min belichtet auf TP2415hyp und BW041-Filter.







# Besuch in Birr Castle

## WALLFAHRT ZU EINER DEEP-SKY-PILGERSTÄTTE

von Wolfgang Steinicke

Wo steht das größte Dobson-Teleskop? Vielleicht irgendwo in den USA? Man hört ja von monströsen 40-Zöllern mit 5m Brennweite, bei denen man auf abenteuerliche Weise zum Okular emporkraxeln muss. Weit gefehlt: Legen wir ruhig nochmal 32" drauf und erweitern die Länge auf das 3,5-fache, so sind wir bei Lord Rosses Wahnsinnsfernrohr im Park von Birr Castle, Irland.

*abs – Birr Castle in Ireland is among those places of special awe to visual deep sky observers. It was here when, in 1845, Lord Rosse, had his first views through what remained the world's largest telescope until 1917. Known as the Leviathan – it was a telescope only built for visual observation! The monster was reconstructed in 1997 and may even be used for public viewing today, the realization of which is however dampened by the unfortunate Irish observing conditions.*

Der alte Lord – genauer: William Parsons, 3. Earl of Rosse (gesprochen: Ross) – hatte sich Mitte des 19. Jahrhunderts einen Traum erfüllt und das größte Teleskop der Welt gebaut, den »Leviathan von Parsonstown« (Abb. 1).

Bis 1917, als der 100"-Hooker-Reflektor auf dem Mt. Wilson in Betrieb ging, blieb Rosses 72"-Newton (Spiegel 1,83m, Brennweite 17m) einsame Spitze. First Light war am 15. Februar 1845 mit einem Blick auf den Mehrfachstern Castor, kurz danach wurde M 67 beobachtet. Meines Wissens ist über das Leben und Werk von Lord Rosse in Birr Castle bisher in einer deutschen Zeitschrift nichts publiziert worden, jedenfalls ergab eine Recherche (etwa in Sterne und Weltraum) kein positives Ergebnis. Lassen Sie sich also überraschen von den enormen Leistungen, die bereits im 19. Jahrhundert erbracht wurden.

Für Irland waren die Jahre ab 1845 eine schwierige Zeit; die große Hungersnot (»potato famine«) kostete 1 Million Menschen das Leben. Lord Rosse führte Hilfsprogramme durch, was seine Beobachtungen stark einschränkte. Rosses Absicht war nicht, das größte Fernrohr zu besitzen. Ihn trieb vielmehr die Idee, die von William Herschel beobachteten Nebelflecken könnten mehr sein, als bloße dif-

fuse Gasmassen. Er glaubte wie Herschel, dass einige aus Sternen bestehen und eigenständige Milchstraßen darstellen – eine Vorstellung die bereits Kant in seiner Theorie der »Welteninseln« formuliert hatte [1]. Selbst mit den größten Fernrohren der Zeit ließen sich die Nebel aber nicht auflösen. Als er dann im April 1845 den neuen 72-Zöller auf M 51 richtete, sah er zu seiner großen Freude eine ausgeprägte spiralförmige Struktur (Abb. 2). Er prägte dafür den Begriff »Spiralnebel« und schloss auf eine innere Bewegung (Rotation) in einem von Sternen übersäten System. Wir wissen heute, dass er recht hatte, doch der physikalische Nachweis der extragalaktischen Natur der Spiralnebel gelang erst viel später am Mt. Wilson. Bis Ende 1850 fand Lord Rosse insgesamt 14 Objekte mit deutlich erkennbarer Spiralstruktur, von denen er detaillierte Zeichnungen anfertigte, darunter M 33, M 95 und M 77. Seine Beobachtungen lassen sich heute mit modernen Dobson-Teleskopen mit wesentlich geringerem Aufwand nachvollziehen [2]. Neben den sozialen waren natürlich auch die Wetterverhältnisse ein Problem. So berichtete Lord Rosse frustriert, dass es praktisch nur zwei Wettersituationen gab: »kurz vor dem Regen« und »im Regen«. Die Zahl der wirklich klaren Nächte pro Jahr konnte man an einer Hand abzählen. Das hat sich bis heute leider nicht verbessert.

William Parsons (Abb. 3) wurde am 17. Juni 1800 in York, England geboren und erbte später das Schloss seiner Eltern in Parsonstown (heute: Birr). Er studierte in Oxford und wurde 1824 in die Royal Astronomical Society aufgenommen. Er beschäftigte sich gleichermaßen mit Astronomie (als großer Bewunderer von Her-



Abb. 1: Der »Leviathan von Parsonstown« nach einem zeitgenössischen Photo von Lord Rosses Frau Mary, Countess of Rosse.



Abb. 2: Lord Rosses Zeichnung von M 51 mit deutlicher Spiralstruktur.



Abb. 3: Zeitgenössisches Gemälde von William Parsons, 3. Earl of Rosse.



schel) wie mit Mathematik und Ingenieurwissenschaften. Der Leviathan war Rosses zweites großes Teleskop. Das erste, ein 36-Zöller (Spiegel 91cm, Abb. 4), er-

kalten Winternacht auf dem 18m hohen Holzgerüst zu stehen und ruhig zu zeichnen! Unfälle gab es aber zum Glück keine. Die optische Qualität des Teleskops war

die Bezeichnung »Krebsnebel« für M 1 von ihm [6]. Leider verstarb Lord Rosse bereits mit 67 Jahren am 31. Oktober 1867. Dass der Nachwelt so viele Eindrücke erhalten



Abb. 4: Lord Rosses Teleskope im Park von Birr Castle (im Hintergrund): Vorne der 72-Zöller, dahinter der 36-Zöller in seiner Holzmontierung.



Abb. 5: Der heute restaurierte Leviathan beim Besuch des Autors im Juni diesen Jahres.

innerte in seiner Bauweise stark an Herschels berühmten 40-Fuß-Reflektor (Spiegel 1,2m, 12m Brennweite). Rosse fertigte Spiegel aus »Speculum«, einer Legierung aus Kupfer und Zinn, die nach dem Polieren gut reflektiert [3]. Einen Vergleich mit heutigen, versilberten Glasspiegeln halten sie allerdings nicht stand. Die Metallspiegel hatten ein enormes Gewicht, der 72" wog immerhin 4 Tonnen! Der Bau des »Leviathan« dauerte 3 Jahre. Das Teleskop mit seiner eigenwilligen Konstruktion, einem geschlossenem Holztubus (der an ein riesiges Fass erinnert), der »Seilzugmontierung« und den beiden seitlichen, 15m hohen »Burgmauern« strahlt etwas Erhabenes aus – es gibt nichts vergleichbares (Abb. 5). Für die Inbetriebnahme und großräumige Ausrichtung waren 5 Mann nötig, die sich an den verschiedenen mechanischen Kurbeln und Flaschenzügen positionierten. Aufgrund Lord Rosses genialer Konstruktion war die gewaltige Masse aber erstaunlich leicht zu bewegen. Zunächst sieht es so aus, als könne man nur im Meridian beobachten. Das Gerät lässt sich aber auch um jeweils 10° östlich/westlich in Azimut bewegen. So können Objekte im Bereich des Himmelsäquators ca. 50 Minuten, Objekte im Zenitbereich fast 2 Stunden beobachtet werden. Das Okular ist über ein bewegliches Beobachtungspodest erreichbar. Ein Sucherfernrohr gab es übrigens nicht, eingestellt wurde mit langbrennweitigen Okularen. Zur »Nachführung« waren am Podest mehrere Kurbeln für Azimut, Höhe sowie für die Podestposition angebracht, die der Beobachter zu bedienen hatte. Es muss schon abenteuerlich gewesen sein, in einer

für die damaligen Verhältnisse hervorragend. Trotzdem musste der Spiegel in regelmäßigen Abständen gegen ein zweites Exemplar ausgetauscht werden, denn die Oberfläche lief an und wurde zunehmend fleckig.

Lord Rosse wurde bei seinen Beobachtungen assistiert von George Stoney und Ralph Mitchell. Gemeinsam entdeckten sie 224 neue Objekte, die später in Dreyers New General Catalogue aufgenommen wurden [4]. Neben den bereits erwähnten 14 Spiralnebeln fand er bei weiteren 81 eine Spiralstruktur [5]. Er führte genau Buch, war dabei aber von großer Offenheit und veröffentlichte alle seine Resultate. Zwei Beobachtungsbeispiele sollen im folgenden vorgestellt werden:

**NGC 6946** (Galaxie im Cepheus, beobachtet am 6. September 1850): »Neue Spirale, sehr schön aber schwach; 3 Spiralarme, von denen 2 in Knoten enden, ein vierter Arm nordwestlich sehr zweifelhaft.« Und exakt 5 Jahre später notiert er: »Die beiden östlichen Arme verbinden sich kurz vor dem Kern zu einem; einen vierten, nordwestlichen Arm sehe ich jetzt sicher.«

**NGC 4151** (Seyfert-Galaxie in der Jungfrau, beobachtet am 26. April 1851): »Heller, runder Zentralbereich mit Kern, dann zwei dunkle, konzentrische Zwischenräume und außen schwache Nebelbereiche.« Und 2 Tage später: »Letzte Beobachtung bestätigt. Die dunklen Zwischenräume existieren sicher und ich glaube jetzt, dass die äußeren Anhängsel Spiralarme sind.«

Aber nicht nur Spiralnebel faszinierten ihn. Er beobachtete auch Sternhaufen, diffuse und Planetarische Nebel. So stammt

geblieben sind, verdanken wir auch seiner Frau Mary, Countess of Rosse. Sie war eine Pionierin der Photographie und hat viele Aktivitäten ihres Mannes im Bild festgehalten (wie etwa in Abb. 1).

Nach William Parsons' Tod wurde das Teleskop von seinem Sohn Lawrence (Abb. 6), dem 4. Earl of Rosse (1840–1908), noch einige Zeit benutzt. Assistiert wurde Lawrence Parsons u.a. von Ralph Cope-

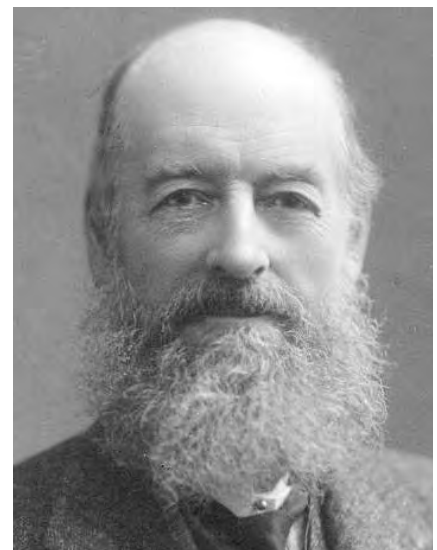


Abb. 6: Lawrence Parsons, der 4. Earl of Rosse.

land, der mit dem 72-Zöller von 1871 bis 1874 beobachtete. Bekannt ist dessen Entdeckung der kompakten Galaxiengruppe »Copelands Septett« im Sternbild Löwe. Noch bedeutender war sicher der Aufenthalt von John Louis Emil Dreyer in Birr Castle von 1874 bis 1878. Dreyer nutzte das große Teleskop für die Entdeckung, Verifizierung und Katalogisierung nichtstelliger Objekte. Dies waren wichtige Beiträge



Abb. 7: Das Teleskop nahezu in Zenitposition (Juni 2001)

für seinen New General Catalogue (NGC), der 1888 publiziert wurde [7]. Das Interesse von Lawrence Parsons galt weniger den Nebeln (trotzdem entdeckte er immerhin 41 NGC- und 9 IC-Objekte), als vielmehr dem Mond. Dafür benutzte er den leichteren 36 Zöller, den er parallaktisch montierte und mit einer Nachführung versah. Berühmt wurde er für die erste Messung der Temperatur des Mondes. Dazu installierte er einen Wärmesensor am vorderen Ende des Teleskops.

Nach dem Tod von Lawrence Parsons dümpelte der Leviathan fast 90 Jahre im Freien vor sich hin (der Spiegel kam derweil ins Museum nach London). Es ist der

Initiative des bekannten englischen Amateurastronomen Patrick Moore zu verdanken, dass das Teleskop mit tatkräftiger Hilfe des 6. Earl of Rosse sowie lokaler Organisationen 1997 vollständig renoviert werden konnte [8]. Dabei erhielt es u.a. einen modernen Aluminiumspiegel und Elektromotoren für die Positionierung. Wird es heute wieder benutzt? In der Tat, es gibt einen Verein, der das Teleskop betreut und gelegentlich öffentliche Beobachtungen anbietet. Ein seltenes Ereignis angesichts der katastrophalen Wetterbedingungen!

Das Glück einer Beobachtung hatte ich leider nicht, als ich Birr Castle im Juni 2001 mit meiner Frau besuchte. Immerhin wird aber die Funktion und Beweglichkeit eindrucksvoll demonstriert und man hat ausgiebig Gelegenheit, alle Details zu bewundern (Abb. 7). Außerdem gibt es ein gut ausgestattetes Museum, in dem auch viele Originalzeichnungen, Notizen, Veröffentlichungen und Gerätschaften von Lord Rosse und seinem Sohn zu sehen sind. Dabei wird klar: Der Unterschied zur heutigen Deep-Sky-Beobachtung ist nicht besonders groß und vieles kommt einem bekannt und vertraut vor. Im Vergleich zu anderen Orten wie Lick, Palomar oder Kitt-Peak, die ich besucht habe, spürt man

an dieser Kultstätte die wahren Wurzeln von »Deep-Sky« – echtes Dobson-Feeling eben! Ich kann nur jedem eine Pilgerfahrt nach Birr Castle empfehlen.

#### Literatur:

- [1] Hamel, J.: Geschichte der Astronomie, Birkhäuser-Verlag (1998)
- [2] Buta, R.: Observing Galaxies Visually, Sky & Telescope, November, 482 (1979)
- [3] Leamer, R.: Geschichte der Astronomie und die Entwicklung des Teleskops seit Galilei, Gondrom Verlag (1991)
- [4] Momentan arbeite ich an einer historischen Darstellung aller NGC/IC Beobachter (immerhin ca. 150 Personen); ihrer Entdeckungen, Biographien und Instrumente. Das Ergebnis wird im NGC/IC Projekt ([www.ngcic.org](http://www.ngcic.org)) und auf meiner Homepage ([www.klima-luft.de/steinicke](http://www.klima-luft.de/steinicke)) publiziert.
- [5] Thomson, M.: Revealing the Rosse Spirals, Astronomy & Geology, August (2001)
- [6] Steinicke, W.: Wie wär's mit der Nr. 1, interstellarum 17, 39 (2001)
- [7] Steinicke, W.: Digitale Deep-Sky Daten, visuelle Beobachtung und das NGC/IC Projekt, VdS-Journal, Sommer, 49 (2000)
- [8] Moore, P.: The Leviathan Reborn, Sky & Telescope, November, 52 (1997)



## interstellarum-Kleinanzeigen

**Verkaufe** sehr gut kollimiertes C 11 Ultima PEC, großer 2"-Anschluss, 2"-Okulare, Superpolhöhenwiege, Säulenstativ 60cm und 100cm Höhe, sehr viel Zubehör, Bestzustand, Preis VB oder Tausch gegen Großfernglas ab 10cm Öffnung (Vixen oder Miyuchi mit Stativ) • Reinhard Bergmann, Tel.: 0172/3616039 (abends)

**Verkaufe** 2 Alu-Tuben, Durchmesser 600mm, Höhe 1050mm, Wandstärke 3mm, VHS 400,- DM je Tubus • Rainer Albrecht, Tel.: 04532/23752, E-Mail: Rainer.Albrecht.ba@t-online.de

**Verkaufe** 10" f/4,8 Astrocom-Newton, blauer Volltubus-Dobson, Karl Buse möchte das Gerät aus gesundheitlichen Gründen abgeben und hat mich um die Vermittlung gebeten, Preis 1700,- DM • Harald Osmers, Tel.: 04297/1303, E-Mail: h.osmers@ewetel.net

**Verkaufe** 1) 8 Zoll f/4 Newtonteleskop von Soligor kompl. inkl. Montierung, Stativ, Gegengewichte, Wellen (neues Modell mit größerem Fangspiegel), ggf. auch nur Optischer Tubus, alles bester Zustand, VB 1300,- DM • 2) 32mm Super Wide Angle Okular 2 Zoll von Meade mit 67° Gesichtsfeld, absolut neuwertig, 1/2 NP, also 330,- DM • 3) EQ 4 Montierung mit Gegengewicht, 2 Wellen und Stativ, VB 500,- DM • 4) Vixen Skysensor II, VB 250,- DM • 5) Tele Vue Nagler 31mm, fantastisches Okular, komakorrigiert, 82° Gesichtsfeld, toller Einblick und Lichtdurchlass, Bestzustand, Preis VB, • Ingo Anderhold, Tel.: 02472/3618 oder 0178/7407020, E-Mail: astrohold@gmx.de

**Verkaufe** 1) Alt AD 6 Montierung, belastbar bis 60kg, kompl. m. Sockel u. Säule, Steuergerät m. Sternzeituhr, Handtaster, GGW 20kg+ 3x5kg, 2x Teleskopadapter, wenig gebraucht, Top-Zustand, 11000,- DM • 2) TeleVue Pronto, ED Optik 70/480, 2"-

Okularadapter auf 1,25", Fotoadapter u. Tasche, Adapter f. SP/GP-Montierung, neuwertig, 2600,- DM • Dietmar Theis, Tel.: 06751/2359 (ab 18.00 Uhr)

**Verkaufe** 1) Takahashi Mewlon 180, Top-Optik u. Mechanik, f=180/2160, 2"-Okularadapter auf 1,25", 7x50 bel. Sucher m. Alu-Koffer, Top-Zustand, 3900,- DM • 2) Hyperanlage v. J. Stahlhuth f. 2x KB Film o. 1x 6x6, komplett, 550,- DM • Dietmar Theis, Tel.: 06751/2359 (ab 18.00 Uhr)

**Verkaufe** 1) Celestron Okularrevolver 1,25", 390,- DM • 2) Vixen GA 4 Nachführreinheit, neuwertig, 440,- DM • Dietmar Theis, Tel.: 06751/2359 (ab 18.00 Uhr)

**Suche** gebrauchte SBIG ST7 oder ST7E • Thomas Jäger, E-Mail: mail@starhopper.de

**Verkaufe** 1) Celestron C 8 (schwarz) auf Super-Polaris-Mont. inkl. Skysensor-Computersteuerung und Motoren an beiden

Achsen, auf 110 cm Gußstahlsäule mit Rollen und Fixierschrauben, 8x50 Sucherfernrohr, Zenitprisma, Taukappe und Sonnenfolie (sehr guter Zustand), VB 4900,- DM • 2) Vixen-LV-Okulare 40 mm und 10 mm (neu), VB je 250,- DM • 3) Soligor Spiegelteleskop, 90 mm, auch als Super-Teleobjektiv nutzbar (neu), VB 650,- DM • 4) Vixen-Spektiv, 80mm, f/5, mit Tischstativ, VB 650,- DM • Ralf Pacholke, Tel.: 030/6055757 (ab 17.00 Uhr)

**Verkaufe** 5"-Mittelformat-Korrektor für Newton-Teleskope ab einem Öffnungsverhältnis von f/4,5. Die Korrektorlinsen sind in einen extrem feingängigen Okularauszug integriert, der mit einer Meßuhr das Fokussieren in Schritten von 1/100mm erlaubt. Dabei sind zwei Filmhalter für das Format 6x8cm, die gleichzeitig einen Off-Axis-Guider integriert haben. Bilder und Details finden sich unter [spiegelteam.de](http://spiegelteam.de). 3990,- DM • Volker Wendel, Tel.: 06234/920354, E-Mail: [volker@spiegelteam.de](mailto:volker@spiegelteam.de)

## Neues aus der Fachgruppe Deep-Sky

### Tagungen und Treffen

Die diesjährige Deep-Sky-Tagung auf dem Eisenberg war ein voller Erfolg, selbst wenn man unschwer feststellen konnte, dass der Andrang geringer war als in den Vorjahren. Das lag aber hauptsächlich am Termin. Die nächste DST 2002 wird wieder früher stattfinden, vom 19.–21. April 2002 (Mond im ersten Viertel). Die etwas über 50 Teilnehmer genossen aber insgesamt die ruhige Atmosphäre. Endlich konnte fast jeder mit jedem ins Gespräch kommen. Auch die ganze Organisation lief entspannter ab.

Auf der DST fand auch eine FG-Mitgliedersitzung statt. Es gab diesmal keine hitzigen Diskussionspunkte; die Arbeit der FG wurde insgesamt positiv bewertet. Motto: Es soll Spaß machen und nicht unbedingt in Stress ausarten! Wir haben in diesem Jahr viel erreicht und wollen uns nun auf das Wesentliche konzentrieren, denn unser Problem ist die Manpower. Der aktive Kreis beschränkt sich momentan auf ca. 10 Personen. Wer Lust hat, sich stärker zu engagieren, ist herzlich eingeladen!

Die FG hatte auch einen kleinen Stand auf der DST, mit Poster, Banner, Faltblatt, neuer Informationsbroschüre und Aufklebern. Auch auf dem BTM in Pfünz waren einige von uns aktiv, allen voran Jens Bohle. Unsere nächsten Termine sind das ATN in Duisburg und die BoHeTa in Bochum (Stand, Vorträge).

### VdS-Journal, Fragebogen

Das nächste VdS-Journal II/2002 wird als Schwerpunktthema »Deep-Sky« haben. Es liegen interessante Beiträge vor. So gibt es auch eine Zusammenfassung des DST-Vortrages über »Deep-Sky in Deutschland«. In der VdS haben wir ein respektables Gewicht und unser Engagement wird allseits anerkannt. Wir gehören sicher zu den aktivsten Fachgruppen. Das Resultat unserer Fragebogenaktion, d.h. die Liste mit allen Daten aus den Antworten der fast 200 Teilnehmer, wird momentan verschickt. Aus Gründen des Datenschutzes können wir die Datei nicht auf unsere Webseite stellen. Jeder der sich beteiligt hat, oder noch beteiligen will (siehe [www.naa.net/deepsky/fragebogen.htm](http://www.naa.net/deepsky/fragebogen.htm)), bekommt die Liste.

### Projekte, Webseite und Deep-Sky-Buch

Auf dem DST-Workshop »Projekte der FG Deep-Sky« wurden die aktuellen Angebote kritisch betrachtet. Einige Projekte geraten in Vergessenheit, weil sie über zu lange Zeiträume angelegt sind – es sollten Zwischenbilanzen gezogen und publiziert werden. Allgemein wurden die Projekte als zu anspruchsvoll empfunden. Der Wunsch nach geringeren Schwierigkeitsgraden wurde vielfach geäußert. Oft reichen auch schon Objektlisten, als Anregung für die Beobachtung. Wir werden uns diesem Thema verstärkt widmen und arbeiten insbesondere an Angeboten für Einsteiger, die wir auf unserer Webseite oder in den Magazinen präsentieren werden. Die Aktualisierung unserer Webseite schreitet voran. Dort gibt es auch eine Liste aller Projekte und Beobachtungsprogramme. Um eine größere Identität als Fachgruppe zu erreichen, haben wir die Domain [www.fachgruppe-deepsky.de](http://www.fachgruppe-deepsky.de) gekauft (dies wird auch der Link auf der VdS-Seite sein). Die alte Adresse [www.naa.net/deepsky](http://www.naa.net/deepsky) bleibt aber aktiviert. Außerdem wollen wir dem Wunsch nach einer Neuauflage der Deep-Sky-Liste nachkommen. Wir versuchen auch, die umfangreichen Daten online zu bringen.

Noch ein Wort zum Deep-Sky-Buch. Dazu gab es eine Redaktionssitzung auf der DST. Die eingereichten Beiträge wurden in drei Kapiteln zusammengefasst (Objekte, Teleskope, Beobachtung), die mittlerweile bearbeitet sind. Ein Problem war, die Texte der vielen Autoren aufeinander abzustimmen. Was noch fehlt, sind die Einleitung und die Anhänge mit den Objektdaten. Ferner bemühen wir uns um einen geeigneten Verlag. Man muss aber immer bedenken: Alles geschieht in der Freizeit und dauert daher seine Zeit! Wir sollten uns aber auch Zeit nehmen, in Ruhe arbeiten und ein optimales Produkt vorlegen. Das erfordert noch einige Anstrengungen, auch für die, die das Werk begutachten. Besser jetzt meckern als hinterher!

WOLFGANG STEINICKE, GOTTENHEIMER STRASSE 18, D-79224 UMKIRCH

*abs – The German astronomer Gottfried Kirch, the first person to discover a comet telescopically, invented three new constellations in 1688: The »electoral Swords of Saxony«, the »Imperial Apple« and the »Brandenburg Scepter«, to honor his sovereigns, the rulers of Saxony, Prussia (Brandenburg) and the German Emperor. Only the latter pattern survived somehow until the 19<sup>th</sup> century, being revived by J. E. Bode of Berlin in 1782. It consists of a small row of the stars now known as 46, 47, 53, and 54 Eridani.*

**A**m 30. Dezember 1875 wurde an den deutschen Kaiser und preußischen König Wilhelm I. ein seltsames Gesuch gerichtet. Darin bat ein gewisser Herr Pitschner, der vordem einem der Prinzen des Kaiserhauses astronomische Grundlagen beigebracht hatte, um Wahrung der »preußischen Interessen am Sternhimmel«. Im Besonderen ging es darum, den Sternbildern »Friedrichsehe« und »Brandenburgisches Szepter«, die die Erinnerung an glorreiche Zeiten des Hauses Brandenburg wachhielten (nämlich an Friedrich den Großen und den Großen Kurfürsten), in der internationalen Astronomie wieder Geltung zu verschaffen.

Tatsächlich landete das Papier auf dem Schreibtisch des preußischen Kultusministers und schließlich auf demjenigen Wilhelm Foerstlers (1832–1921), dem damaligen Direktor der Berliner Sternwarte. Jener machte dem Kaiser schnell klar, dass solch eine Avance von den anderen Nationen schwerlich akzeptiert werden würde. Schließlich hatte selbst die Astronomische Gesellschaft in Sachen Sternbilder empfohlen, dem Atlas »Uranographie« von F. W. Argelander zu folgen – in ihm waren sämtliche der dynastisch-nationalen Sternbilder verschwunden.

Die Ursprünge des Brandenburgischen Szepters, lateinisch Sceptum Brandenburgicum, gehen zurück auf den bedeutenden deutschen Astronomen Gottfried Kirch (1639–1710). Er schuf 1688 nicht nur diese, sondern auch die »Sächsischen Kurschwerter« (Gladii Electorales Saxonici) und den »Reichsapfel« (Pomum Imperiale) – damit war allen Herrschern in Kirchs Lebenswelt der nötige Respekt erzeugt (dem preußischen und sächsischen Kurfürsten und dem Kaiser in Wien). Während die Kurschwerter (südl. Bootes) und der Reichsapfel (südl. Aquila) kaum auf die Nachwelt kamen, konnte sich das Szepter bis in das 19. Jahrhundert halten.

Den Namen Kirchs hört man heute selten, obwohl es sich um einen Mann handelte, der es mit Willen und Pioniergeist vom Sohn eines Schumachers bis zum ersten preußischen Astronomen brachte.



# Folge IV – Sceptrum Brandenburgicum

von Ronald Stoyan

Geboren wurde er in der heute zwischen Polen und Deutschland geteilten Stadt Guben, damals (und noch bis zum Wiener Kongress) sächsisch. Lehrwanderungen brachten ihn bis ans andere Ende seines Heimatlandes, ins Vogtland. Dort arbeitete er als Lehrer und bildete sich autodidaktisch in Astronomie. Bald konnte er von der Herstellung astronomischer Kalender leben. Kirch lernte dadurch einflussreiche Forscher kennen, etwa Hevelius in Danzig, bei dem er sogar längere Zeit »in die Lehre« ging.

Am 4. November 1680 schließlich hatte er das Glück, mit dem großen Kometen von 1681 die erste teleskopische Kometenentdeckung zu bewerkstelligen. Über Nacht war Kirch in ganz Europa bekannt. Es folgte die Entdeckung von M 11 (als Nebelfleck) im selben Jahr und des Veränderlichen  $\chi$  Cygni 1686 – beide von Leipzig aus, wo er seit 1676 mit Unterbrechungen wohnte.

Durch seine Entdeckungen und Ephemeriden weitbekannt, wurde Kirch schließlich 1700 nach Berlin berufen, wo er der erste Astronom der neu gegründeten preußischen wissenschaftlichen Akademie wurde. Seine Auswahl für den Posten mag auch einen ganz anderen Grund gehabt haben: Es war zunächst so wenig Geld im Staatssäckel, dass sich die neue Sternwarte selbst finanzieren musste durch das Verkaufen astronomischer Kalender. Das schließlich war Kirchs Metier, der 1702 (61jährig) noch M 5 entdeckte und 1710 hochgeachtet in Berlin starb.

Das Brandenburgische Szepter »steht zwischen den Krümmungen des Eridan-Flusses westlich beim Rigel und den Sternen des Haasens. Er ist im Jahr 1688 von dem ersten Astronom der damaligen Königl. Preussischen Societät der Wissenschaften, Herrn Gottfried Kirch, am Himmel gesetzt und wird aus vier in einer Reihe unter einander stehenden Sternen formiert, die sämtlich von Flamsteed zum Eridanus-Fluss gerechnet werden. »Es braucht wol keiner Entschuldigung, dass ich in den gegenwärtigen Charten diesem Bilde wieder seine alte Stelle eingeräumt.« Das schreibt Johann Elert Bode, der mit seinem kleinen Sternatlas von 1782 zu einer Renaissance des Sternbildes führt (vgl. Abbildung oben).

Das Szepter ist eines der wenigen verschollenen Muster, das man auch am Himmel erkennen kann; an der von Bode beschriebenen Stelle sind die eine Linie beschreibenden Sterne 46, 47, 53, 54 Eridani zu finden, die westlich stehenden 58, 59, 60 Eri gehören ebenfalls dazu. Eine klare Herbstnacht mit guter Horizontsicht ist allerdings vonnöten, um diese 5–6<sup>m</sup>-Sterne auszumachen. Bekannte Deep-Sky-Objekte stehen nicht in den Grenzen dieses verschwundenen Sternbildes.



Das »Sceptrum Brandenburgicum« befand sich südwestlich des Orions.



Der deutsche Astronom Gottfried Kirch (1639–1710).





# Selbst Dias entwickeln

## EINE ANLEITUNG FÜR AMATEURFOTOGRAFEN

von Ulrich Beinert

Wer kennt das nicht – da ist man hunderte Kilometer gefahren, hat nächtelang durchfotografiert, Zeit und Geld investiert, und beim Fotohändler kommt dann die große Enttäuschung. Beim Umstieg von der Tageslicht- zur Astrofotografie ändern sich alle Regeln, vor allem was die Entwicklung des Films betrifft. Die wenigsten Labors schaffen es, von einem Astro-Negativ einen anständigen Abzug herzustellen, und daher benutzen viele Astrofotografen Diafilm, da sie sofort das unveränderte Produkt ihrer Anstrengungen sehen können. Doch auch hier kann die Verärgerung groß sein, wenn man den Film zurück bekommt.

Die zwei häufigsten Missgeschicke sind falsch geschnittene Filme und eine extreme Grünfärbung des Films, auch an vollkommenen unbelichteten Stellen. Die Gründe: Die Maschinen der Labors, die die Filme automatisch schneiden, erkennen bei den sehr dunklen Astro-Dias nichts, schneiden daher »intuitiv«, was meistens »mitten durch das schönste Foto« bedeutet. Auch wenn man vermerkt, dass der Film nicht geschnitten werden soll, ist das noch lange keine Garantie dafür, dass er es auch nicht wird! Zudem benutzen viele Labors ihre Chemikalien mehrmals, meist viel öfters als man es dürfte. Die ausgelutschten Bäder taugen bei der kritischen Diafilmentwicklung nichts mehr, und der normalerweise schwarze Hintergrund wird grün.

Oftmals will man seinen Film auch nicht »normal« entwickelt haben, sondern

wünscht eine empfindlichkeitssteigernde Entwicklung, das sogenannte »Pushen« (engl: »Drücken«). Dabei wird durch eine Verlängerung der Erstentwicklungszeit (s.u.) die Empfindlichkeit erhöht. Auch eine Verminderung der Empfindlichkeit (»Pullen«, engl: »Ziehen«) ist durch Verkürzung der Erstentwicklungszeit möglich. Einziger Nachteil des Pushens ist eine erhöhte Körnigkeit des Films, doch einige moderne Filme (z.B. Elite Chrome 200) lassen sich sehr gut, ohne eine sichtbare Vermehrung des Korns pushen. Die meisten Labors bieten auch das Pushen und Pullen an, doch zu einem erhöhten Preis. Zudem kann man nie wissen, ob das Labor den Film tatsächlich so bearbeitet hat, wie man es gewünscht hat, oder ihn nicht vielleicht einfach durch die Standardentwicklung geschoben hat: ein weiterer Vorteil des eigenen Entwickelns.

Nachdem mir diverse Labors mehrmals meine Filme fast ruiniert hatten, war ich so frustriert, dass ich fast die Astrofotografie aufgegeben hätte, doch ein Bekannter meinte, ich könnte meine Filme doch selber entwickeln. Selber? Ich hatte zwar schon Schwarzweiß-Filme entwickelt, doch einen Farbfilm zu bearbeiten, bei dem doch die Anforderungen für die Entwicklung so streng sind, schien mir zu schwierig. Es stellte sich jedoch heraus, dass es gar nicht so war. Leider gab es nur keine ausführliche Anleitung, die einem nicht nur den Vorgang des Entwickelns erklärte, sondern auch eine Liste der nötigen Utensilien enthielt. Diese möchte ich hier nun vorstellen, damit andere nicht den gleichen, mühsamen Weg gehen müssen, den ich ging, um die E6-Entwicklung zu erlernen.



**Tab. 1: Benötigte Utensilien für die Diaentwicklung im Beispiel**

| Artikel                                             | Neupreis in DM |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| Tetenal Colortec 3-Bad E-6 Kit 5l                   | 130,-          |
| Jobo Rotationsprozessor CPE2                        | 930,-          |
| Jobo 35mm-Tank 1510 f. 1 Film inkl. Spirale         | 60,-           |
| Magnetboden 1504 f. 1510 zum Ankoppeln an CPE2      | 30,-           |
| Wechselsack 67x75cm                                 | 65,-           |
| Filmpatronenöffner                                  | 13,-           |
| Jobo Mensur, 260ml (#3308), ohne Fuss, 4 Stück      | je 13,-        |
| Jobo Skalenflasche, 600ml (für Wasser)              | 7,-            |
| Thermometer, 0,2°C Genauigkeit                      | 30,-           |
| Labor-Handschuhe (sehr wichtig!)                    | 13,-           |
| 3-fach Prozestimer, erlaubt einstellen von 3 Zeiten | 40,-           |
| 35mm Filmklammern                                   | 15,-           |
| Jobo Filmaabstreifer (#3530)                        | 22,-           |
| Kanister 10 Liter                                   | 14,-           |
| Summe                                               | 1421,-         |

## Die Grundlagen der Diafilmentwicklung

Das kritischste bei der E6-Entwicklung ist die Temperatur, bei dem der Vorgang abläuft. Anders als bei der SW-Entwicklung, bei der man bei einer Abweichung der Temperatur von dem Normalwert 20°C einfach die Entwicklungszeit ändert, muss bei genau  $38,0^{\circ} \pm 0,3^{\circ}$  entwickelt werden. Da dies nicht der Raumtemperatur entspricht, muss die Entwicklungsdose (Tank) zusammen mit den Chemikalien im Wasserbad bei der richtigen Temperatur gehalten werden. Manche Leute benutzen eine einfache Temperierbox, andere einen sog. »Rotationsprozessor«. Dieser hat zusätzlich zum Reservoir noch einen Motor mit Magnetkuppelung, der die Entwicklungsdose hält und dreht, ein weiterer Unterschied zur Schwarzweiß-Entwicklung, bei der die Dose beim Entwickeln gekippt wird. Ohne den Motor müsste man eine halbe Stunden lang die Dose von Hand drehen – da ist eine Automatisierung schon eine große Erleichterung.

Ich habe bereits einige benötigte Gegenstände genannt, also möchte ich eine Liste all dessen aufführen, was man benötigt (Tabelle 1). Alles davon kann man vom Internet-Versandhandel (z.B. Foto Mayr,

www.fotomayr.de) beziehen, eine gute Quelle jedoch für Gebrauchtwaren (oft deutlich günstiger) ist der Online-Auktionsdienst eBay (www.ebay.de).

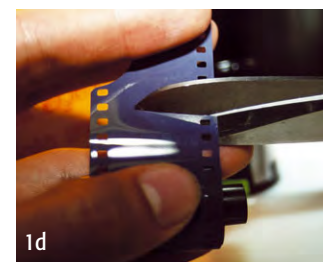
Die Gesamtsumme sollte allerdings keinen abschrecken, da es viele dieser Gegenstände sehr günstig auf dem Gebrauchtmarkt gibt. Ich habe für meine komplette Ausrüstung mit Ausnahme der Chemie knapp 600,-DM bezahlt!

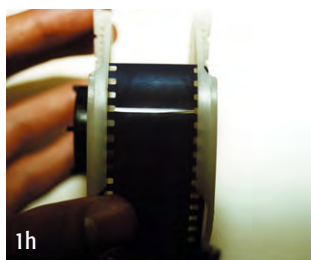
## Der Entwicklungsvorgang, Schritt für Schritt

**Schritt 1:** Zum Anfang muss der Film, der sich noch in der Patrone befindet, in die Entwicklungsdose kommen. Um zu vermeiden, dass Licht auf den Film fällt, muss dies im Dunkeln geschehen. Wer zu diesem Zweck eine Dunkelkammer sein Eigen nennt hat Glück, aber auch in der grellen Sonne ist es möglich, den Film in die Entwicklungsdose zu bekommen – mit Hilfe eines Wechselsacks. Dieser ist aus lichtundurchlässigem Stoff, hat eine große, verschließbare Öffnung und zwei Löcher für die Hände, die sich mit starken, eingenähten Gummibändern lichtdicht um die Arme verschließen. Den Film aus der Patrone zu bekommen, auf eine Spirale zu wickeln und in die Dose zu bekommen ist eine Aufgabe, die nur mit sehr viel

Feingefühl bewältigt werden kann, also übt man am besten erst einmal mit einem alten (abgelaufenen) Film, für den man keine Verwendung mehr hat. Erst probiert man es im Licht, dann im Wechselsack, bis es ohne Probleme abläuft, dann kann man auch mit einem »echten« Film anfangen. Wechselsäcke gibt es in zwei Größen – der größere ist unbedingt zu empfehlen, da man im kleinen kaum Platz für die eigenen zwei Hände hat.

**Schritt 2:** Der Film wird mit der Entwicklungsdose (mit Deckel!), der Spirale, einem Filmpatronenöffner und einer Schere in den Sack gelegt. Dieser wird daraufhin verschlossen und die Hände werden in die zwei Öffnungen eingeführt. Nun beginnt die eigentliche Arbeit. Mit Hilfe des Filmpatronenöffners wird die Verschlusskappe an einer Seite abgesprengt (Abb. 1a, 1b). Dann kann man den aufgerollten Film entnehmen (Abb. 1c). Man nimmt nun die Filmzunge und schneidet sie ab (Abb. 1d), so dass der Film am Anfang gerade abgeschnitten ist (Abb. 1e) – so lässt er sich leichter auf der Spirale aufwickeln. Jetzt muss man das Filmente finden, das am Achsstück der Filmpatrone meist mit Klebeband befestigt ist. Auch dieses Ende ist sauber abzuschneiden (Abb. 1f). Wichtig beim Abschneiden der beiden Enden ist, dass man keines der Perforationslöcher durchtrennt, da sich sonst der Film in der Spirale verhakt. Der Film kann nun auf die Spirale gebracht werden. Dazu findet man zwei Vertiefungen außen an der Spirale und schiebt eines der Filmente hinein (Abb. 1g). Man fasst jetzt die Spirale mit beiden Händen, die eine links und die andere rechts. Die Daumen sollten in den Vertiefungen liegen (Abb. 1h). Nun muss man den Film auf die Spirale aufwickeln, in dem man ihn einmal mit dem rechten Daumen festhält und mit der rechten Hand die rechte Spiralhälfte bis zum Anschlag nach vorne dreht, dann mit dem linken Daumen festhält und mit der linken Hand auch bis zum Anschlag nach vorne dreht (es dreht immer eine Hand, die andere bleibt still). Das ganze wird so lange wiederholt, bis der Film sich komplett auf der Spirale befindet. Manchmal passiert es, dass das Drehen





plötzlich schwer oder gar nicht geht – der Film klemmt dann irgendwo in der Spirale. In diesem Fall drückt man etwas auf den flachen Seiten der Spirale herum, bis der Film sich weiter aufspulen lässt.

**Schritt 3:** Nun muss das Achsrohr der Entwicklungsdose von unten (links, wenn man die Spirale mit beiden Händen hält – Abb. 1i) in die Spirale gesteckt werden (das kann man schon im Hellen machen, bevor man die Spirale in den Wechselsack legt – eine Aufgabe weniger im Dunkeln). Danach wird die Spirale in die Entwicklungsdose gelegt, mit der breiten Seite des Achsrohrs nach unten (Abb. 1k). Nachdem man die Dose mit ihrem Deckel verschlossen hat kann man die Hände aus dem Sack nehmen und die Dose rausholen. Man sollte bereits im Dunkeln sicherstellen, dass man die Entwicklungsdose wirklich vollständig verschlossen hat (Abb. 1l) – ich habe mir bereits einen Film halb ruiniert, indem ich die Dose nicht ganz zu gemacht habe und somit Licht eintreten und auf den Film fallen konnte. Der weiche, rote Deckel ist *nicht* nötig, um die Dose lichtdicht zu verschließen, er muss schließlich auch zum Einfüllen der Chemikalien entfernt werden. Daher braucht man ihn nicht in den Wechselsack mitzunehmen.

**Schritt 4:** Mit dem Film sicher in der Dose untergebracht, ist es nun Zeit, ihn auf die Betriebstemperatur zu bringen. Dazu wird die Prozessormaschine eingeschaltet und das Temperaturwahlrad auf 38,0°C eingestellt (Abb. 2a). Jetzt werden die Chemikalien gemischt und auch ins Wasserbad gestellt. Ich fülle die Messbecher erst mit Wasser auf, füge dann die nötige Menge an Chemikalien dazu. Das 3-Bad-Kit von Tetenal gibt es in zwei Ausführungen, 0,5 und 5 Liter. Letzteres

**Tab. 2: Füllmengen für ein Tetenal E-6 3-Bad (Rotationsentwicklung mit Jobo Dose 1512)**

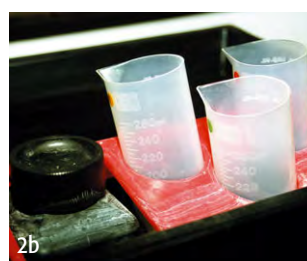
|                 | Wasser | Teil 1  | Teil 2 |
|-----------------|--------|---------|--------|
| Erstentwickler  | 112ml  | 140ml   | —      |
| Farbentwickler  | 95,2ml | 123,2ml | 140ml  |
| Bleichfixierbad | 84ml   | 112ml   | 140ml  |
| Stabilisierbad  | 126ml  | 140ml   | —      |

die Werte geben den jeweiligen Stand an, auf den aufgefüllt wird

reicht für 30 Filme, wenn man immer nur einen auf einmal entwickelt (bei gleichzeitiger Entwicklung von mehreren Filmen können mehr Filme mit der gleichen Menge an Chemie entwickelt werden). Um nicht jedes Mal die richtigen Mischverhältnisse erneut zu errechnen, habe ich mir eine Tabelle zusammengestellt, nach der ich das Wasser und die einzelnen Chemikalien in die Messbehälter einfülle (Tab. 2). Wenn die Chemikalien gemischt sind, werden alle außer dem Stabilisierbad (das nicht auf die gleiche hohe Temperatur wie die anderen Bäder gebracht werden muss) in das Wasserbad gestellt (Abb. 2b). Gleichzeitig wird die 600ml-Skalenflasche mit Wasser (für die Wässerungen während der Entwicklung) gefüllt und in das Wasserbad gestellt sowie die Entwicklungsdose mit dem Magnetboden an den Magneten der Maschine befestigt (Abb. 2c). Sie sollte ungefähr zu 1/3 im Wasser liegen, ggf. muss Wasser nachgefüllt werden. Der Motor wird auf Stufe 1 gestellt und die Dose beginnt sich zu drehen. Mit dem Thermometer beobachtet man, wann die Temperatur auf 38,0°C ist, dann sollte man überprüfen, dass sie auch hier bleibt. Ab diesem Zeitpunkt sollte man der Chemie und der Entwicklungsdose 10–15 Minuten Zeit geben, um auf die richtige Temperatur zu kommen. Mein Tipp: Wenn man die Heizung des

Wasserbades schon einschaltet, bevor man den Film in die Entwicklungsdose tut, ist das Wasser schon warm, wenn man damit fertig ist.

**Schritt 5:** Jetzt kommt die eigentliche Entwicklung des Films. Sobald alles auf der richtigen Temperatur ist, kann das erste Bad, der Erstentwickler, in die Dose gekippt werden. Zuvor sollte man jedoch überprüfen, dass der Timer auf die drei Zeiten 6min 15sek, 2min 30sek und 6min 0sek gestellt ist. Dies sind die drei am häufigsten





**Tab. 3: Zeiten für Tetenal 3-Bad E-6 Entwicklung**

| Vorgang                       | Temperatur  | Zeit       |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Aufwärmen von Tank und Chemie | 38,0 ±0,3°C | 10–15min   |
| Erstentwickler                | 38,0 ±0,3°C | 6min 15sek |
| Wässerung                     | 38,0 ±0,5°C | 2min 30sek |
| Farbentwickler                | 38,0 ±0,5°C | 6min 00sek |
| Wässerung                     | 36,0 ±3,0°C | 2min 30sek |
| Bleichfixierbad               | 36,0 ±3,0°C | 6min 00sek |
| Wässerung                     | 36,0 ±3,0°C | 4min 00sek |
| Stabilisierbad                | 20–25°C     | 1min 00sek |

benutzten und wichtigsten Zeiten des Prozesses (alle Zeiten sind in Tab. 3 aufgeführt, für das Pushen sollte Tab. 4 beachtet werden). Jetzt muss man die Laborhandschuhe anziehen, da man ab diesem Zeitpunkt in Kontakt mit der Chemie kommen kann. Jeglicher Kontakt mit der Haut ist zu vermeiden! Die Dose wird dann aus dem Wasserbad genommen, der Membrandeckel entfernt und der Erstentwickler eingefüllt. Man schließt die Dose schnell wieder, wobei die Membran des Deckels eingedrückt werden muss, da sonst bei der Entwicklung entstehende Gase den Deckel absprengen können. Gleichzeitig wird der 6min 15sek-Timer eingeschaltet und der Motor auf Stufe 2 in Gang gebracht. 20 Sekunden vor Ablauf der Zeit sollte der Motor angehalten werden, der Erstentwickler ausgegossen und mit Wasser

ersetzt werden. Wieder wird die Dose angekoppelt und der Motor gestartet. Wieder wird 20 Sekunden vor Ablauf der 2min 30sek das Wasser in ausgeschüttet und das zweite Bad, der Farbentwickler, eingefüllt. Sechs Minuten lang bleibt es im Tank, bis es von weiteren zweieinhalb Minuten Wasser abgelöst wird. Die zweite Wässerung wird vom Bleichfixierbad gefolgt (6min 0sek), danach kommt eine dritte Wässerung (4min 0sek) und das Stabilisierbad (1min 0sek). Die Zeiten der letzten Wässerung und des Stabibades müssen nicht auf die Sekunde genau sein, daher kann man sie einfach von der Uhr ablesen, wenn man einen Timer mit »nur« drei Zeiten hat. Man beachte, dass die Temperatur und Zeiten bis zum Bleichfixierbad bei der Tageslichtfotografie genaustens eingehalten werden müssen, doch bei der Astrofotografie

**Tab. 4: Anleitung für eine Pushentwicklung mit Tetenal E6 3-Bad**

| Stufe | + Minuten Erstentwicklung | Gesamtzeit Erstentwicklung |
|-------|---------------------------|----------------------------|
| 1*    | +2min 0sek                | 8min 15sek                 |
| 2*    | +5min 30sek               | 11min 45sek                |
| 3*    | +8min 0sek                | 14min 15sek                |

\*) In der Regel bedeutet 1 Stufe pushen eine Verdopplung der Filmempfindlichkeit, 2 Stufen eine Vervierfachung, 3 Stufen die achtfache Empfindlichkeit.

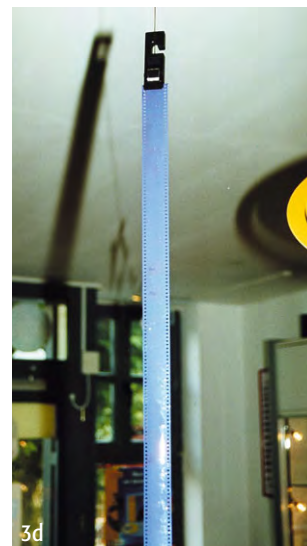
braucht man das ganze nicht so eng zu sehen, da unzählige Faktoren, die ausserhalb der Kontrolle des Fotografen liegen (Transparenz, Langzeitfehler des Films, etc.), sowieso zu veränderten Ergebnissen führen können. Dennoch ist es für reproduzierbare Ergebnisse sinnvoll, wenn man versucht, so genau wie möglich zu arbeiten. Die verbrauchte Chemie kommt komplett mit dem Wasser, das für die Wässerungen benutzt wurde, in einen Kanister. Ein 10-Liter Behälter sollte dabei für ca. 10–11 Filme reichen. Wenn er voll ist, wird er zum Schadstoffsammelmobil gebracht, dass die meisten Orte alle 3 Monate besucht (das genaue Datum entnimmt man dem lokalen Abfallkalender).

(6) Nach dem Ausgießen des Stabilisierbades kann man den Film aus der Dose nehmen. Dazu entfernt man erst den Deckel und nimmt dann

die Spirale aus der Dose (Abb. 3a). Die Spirale wird wieder wie beim Aufspulen des Films gegriffen, und während man sie in der linken Hand von unten hält dreht man mit der rechten Hand den oberen Teil der Spirale nach links. Dann kann man sie in zwei Teile auseinander nehmen (Abb. 3b). Jetzt kann man den Film an einem Ende packen und eine Filmklammer (die schwarze, leichte) daran befestigen (Abb. 3c). Der Film wird aufgehängt (Abb. 3d) und mit einer Abstreifzange wird die darauf befindliche Feuchtigkeit von oben nach unten abgestreift (Abb. 3e). Dabei sollte man sicherstellen, dass sich keine Staubkörner auf dem Film oder der Zange befinden, da man sonst den ganzen Film verkratzen kann. Wer seinen Film zu dieser Zeit genau betrachtet merkt, dass alles sehr schleierhaft wirkt. Es ist aber nichts schiefgelaufen – das ist nur Feuchtigkeit, die sich noch im Film befindet. Der muss jetzt nämlich noch in einem trockenen, möglichst staubfreien Raum trocknen, am besten mehrere Stunden. Danach kann man seine Ergebnisse selbst zerschneiden, rahmen und in voller Größe auf der Leinwand betrachten!

#### Literatur:

- [1] Website des Autors, viele der hier gezeigten Bilder wurden selbst entwickelt:  
[www.analemma.de](http://www.analemma.de)



**Astrofotografie für Einsteiger**

Klaus-Peter Schröder

Franckh-Kosmos, Stuttgart 2000

64 Seiten, kartoniert

ISBN 3-440-08439-6

24,80 DM

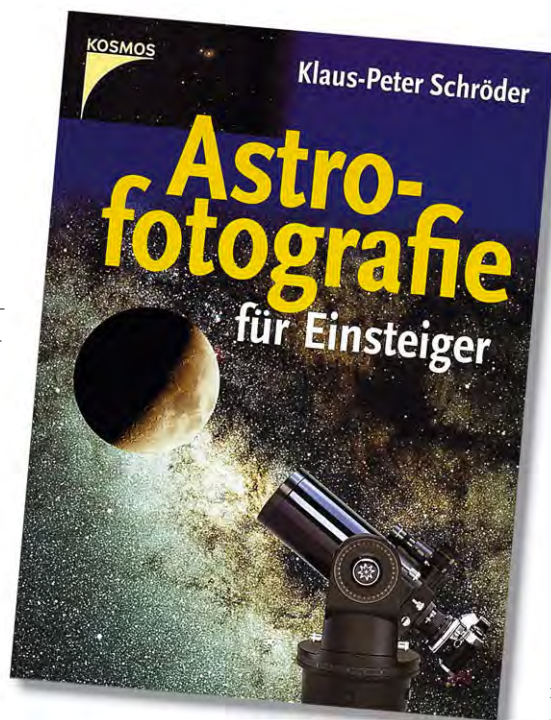
O bwohl ich nun seit mehreren Jahren den nächtlichen Himmel fotografiere und mich eigentlich schon als erfahreneren Astrofotografen sehe, kaufte ich mir vor einigen Wochen diese neue Addition zu den erfolgreichen Kosmos Astro-Büchern.

An ein Buch erinnert das dünne Heftchen auf dem ersten Blick aber weniger, und man zweifelt daran, dass man davon viel erwarten kann. Schlägt man es jedoch auf, wird bald klar, dass das Buch eine geballte Ladung pure, gefilterte Information ist, sehr schön gestaltet auf kleinstem Raum untergebracht.

Der Blick auf die geöffnete, gefaltete vordere Umschlagklappe, die auf anschauliche Weise die Wirkung der benutzten Brennweite auf das Ergebnis eines Sternfeldfotos zeigt, klärt schnell, dass es sich um genau das richtige Buch für jemanden handelt, der einen schnellen aber gründlichen Einstieg in die Astrofotografie sucht.

Das Buch ist logisch strukturiert, indem es erst mit einer Besprechung der astrofotografischen Ausrüstung beginnt, dann die Standaufnahme mit dem Stativ behandelt, die den ersten Schritt der meisten Astrofotografen darstellt. Weiter wird der Nachführung der Kamera ein Kapitel gewidmet, gefolgt von einem Kapitel über die Fotografie mit kurzen Belichtungszeiten durch das Teleskop. Anschließend werden die Deep-Sky-Fotografie durch das Teleskop und schließlich die CCD-Fotografie behandelt.

Statt der herkömmlichen Methode »Kamera hinstellen und belichten«, die oft als Einstieg empfohlen wird, hilft hier ein ausführlicher Steckbrief der erwünschten und unerwünschten Funktionen einer Kamera (auch die des Teleskops) demjenigen, der ganz am Anfang steht. Nichts bleibt unerwähnt, auch nicht austauschbare Mattscheiben oder Sucher. Hilfreiche Tipps und Zusammenfassungen werden hier und im ganzen Buch verteilt in



vom Haupttext getrennten Kästchen dem Leser nahegebracht.

Oft unterlaufen Einsteigern in der Astrofotografie Fehler, die nur schwer zu erklären sind oder gar nicht offensichtlich waren und nur mit Mühe lokalisiert werden können und daher sehr frustrierend sein können. Jeder davon wird samt Ursache und Lösung (falls vorhanden) erwähnt, so z.B. die Filmwölbung bei feuchter Luft (die Unschärfe in der Bildmitte erzeugt) oder Objektive die am Rand stark verzerrte Sterne produzieren, was nur durch Abblenden zu korrigieren ist. Sogar der Schwarzschildeffekt, der bei längeren Belichtungszeit zu einer Verminderung der Filmempfindlichkeit führt, wird beschrieben. Der Autor vermag es diesen und alle anderen hochkomplexen Sachverhalte unkompliziert und leicht verständlich darzustellen.

Eindrucksvoll sind auch die sehr detaillierte Bauanleitung und Funktionsbeschreibung des »Astrofrustes« (der manuellen Nachführplattform, auch bekannt als Barn-Door Mount) und die Anleitung zur Sonnenfotografie mit dem rot-unempfindlichen Agfa Ortho 25 und einem handelsüblichen, strengen Rotfilter (#29). Von erfahrenen Astrofotografen häufig benutzte Tricks, wie z.B. die Hutmethode, werden leicht verständlich beschrieben, so dass der Einsteiger schnellstmöglich die bestmöglichen Ergebnisse erzielen kann.

Insgesamt geht es dem Autor sehr viel um die Kleinigkeiten, die eine Menge ausmachen. Er spricht aus der Sicht eines Astrofotografen mit langjähriger Erfahrung, der anderen das Hobby beibringen möchte, ohne dass sie die gleichen Fehler und Schwierigkeiten durchmachen müssen wie er. Neben den groben Grundlagen sind es nämlich wirklich die Feinheiten, die zählen, und bis man die raus hat, kann es ziemlich lange dauern. Daher ist diese Buch nicht nur jedem Einsteiger uneingeschränkt zu empfehlen, sondern auch dem etwas fortgeschrittenen Fotografen, der sich noch auf dem steinigen Weg nach oben befindet.

ULRICH BEINERT



## Astrofotografie – Eine Einführung in die Stellarfotografie

Peter Riepe

Eigenverlag

85 Seiten

nur direkt zu beziehen über die VdS-Fachgruppe  
Astrofotografie, Lortzingstraße 5, D-44789  
Bochum

16,- DM (12,- DM für VdS-Mitglieder)

Peter Riepe ist – gerade Lesern dieser Zeitschrift – als einer der führenden deutschen Astrofotografen bekannt. Aus seiner langjährigen Erfahrung als Leiter der VdS-Fachgruppe Astrofotografie weiss er zudem, auf welche Fragen der aufsteigende Astrofotograf stößt, will er erfolgreich Deep-Sky fotografieren.

Es ist beeindruckend, welches Wissen in diesem unscheinbaren Heft steckt. Aus einer ersten Auflage, die von den Autoren Ulrich Bartelt, Werner Celnik, Livia Cordis, Peter Riepe und Peter Stättmayer zusammengetragen wurde, hat nun Peter Riepe in der dritten Überarbeitung ein detailliertes Werk für Deep-Sky-Fotografen geformt.

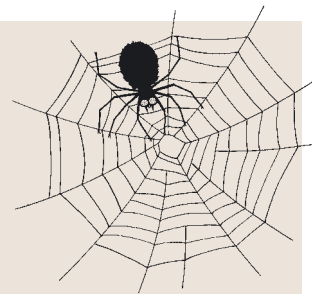
Die Schrift ist viel mehr als nur eine Sammlung von Ideen. Beginnend bei der Astrokamera des Amateurs und Aufnahmen ohne Nachführung, geht es über Tipps für CCD-Aufnahmen und zum Fokussieren bis hin zu Hinweisen zu astrofotografischen Exkursionen und der Behandlung fotografischer Möglichkeiten bei einzelnen Typen von Deep-Sky-Objekten. Gerade der letzte Teil ist sehr ausführlich und mit vielen Tabellen gehalten. Beeindruckt hat mich die umfangreiche Literatursammlung zu jedem Kapitel – hier hat sich die akribische Quellenarbeit des Autors ausgezahlt.

Man kann nur jedem aktiven Astrofotografen empfehlen, bei einer Tagung zum Stand der VdS zu gehen und sich diese dort vorrätige Schrift aushändigen zu lassen. Schade finde ich lediglich, dass sich die abgebildeten Aufnahmen aufgrund des preiswerten Ausdrucks nicht optimal reproduzieren lassen. Der Reichtum des Heftes liegt aber auch nicht bei den Bildern, sondern in Qualität und Quantität der angebotenen Information.

—RCS

Haben Sie ein gutes Buch gekauft? Möchten Sie auf verborgen publizierte Werke hinweisen? Oder nur Ihr persönliches Lieblingsbuch vorstellen? Wir veröffentlichen Ihre Rezension – wenden Sie sich bitte an die Redaktionsadressen (Seite 3 unten).

## Deutschsprachige Links Astrofotografie



[www.uni-essen.de/initiative/astro](http://www.uni-essen.de/initiative/astro)

von Heiko Niggemeier

Diese Seite ist bestens für Einsteiger geeignet, die sich grundlegend orientieren möchten. Ein Lexikon verschiedener Beiträge führt von Optiken über Filme bis zu Bildbearbeitungs-Software. Astrofotografie-Anfänger kommen bestens mit, Experten werden tiefergehendes suchen.

[www.vds-astro.de/fg-astrofotografie](http://www.vds-astro.de/fg-astrofotografie)

von der FG Astrofotografie der VdS

Die offizielle Seite der VdS-Fachgruppe Astrofotografie bietet eine Übersicht der FG-Leistungen und Links zu den Homepages der Mitglieder. Eine extra Möglichkeit für Nichtmitglieder, ihre eigenen Seiten vorzustellen, befindet sich im Aufbau, ebenso die Galerie.

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

von Stefan Binnewies, Federico Juan Fisch, Jens Moser

Filmtests und eine schöne Galerie stellen die drei versierten Fotografen hier vor. Noch nicht im Internet vertretene Fotografen haben die Möglichkeit, ihre Arbeiten zu präsentieren.

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

von Michael Breite

Michael Breite gibt Tipps und Tricks zu verschiedenen Themen rund um die Astrofotografie. Sehr sehenswerte Galerie, eigener Digitalisierungs-Service, gute Links.

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

von Michael Kunze

Dieses vielversprechende im Aufbau befindliches Portal will sich ganz der Astrofotografie widmen. Von der Vorstellung von Beobachtungsplätzen, Instrumenten- und Filmtests, Bauanleitungen bis zu einer Galerie reicht die Palette. Die meisten Seiten sind allerdings noch unvollständig.

weiterhin:

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

Ein komplettes Manual zur fotochemischen und digitalen Astrofotografie.

[www.amateurastronomie.at](http://www.amateurastronomie.at)

Interessantes Beobachterportal, unter anderem mit einer Sammlung von Galerien unbekannter Astrofotografen.

[www.astroimage.de/ger/galerie.htm](http://www.astroimage.de/ger/galerie.htm)

Lose Sammlung von Astrofotogalerien mit Leserbewertung, eigene Verlinkung ist möglich.

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

Die Seite der neuen Dreifarbkompakt-Überflieger Volker Wendel, Roland Eberle und Stephan Eisenhauer. Extrem sehenswerte Galerie.

[www.astrostudio.at](http://www.astrostudio.at)

Bildschöne astrofotografische Ergebnisse des österreichischen Ausnahmotechnikers Gerald Rhemann.



# *Milchstraßen-Bilde*





# rbogen

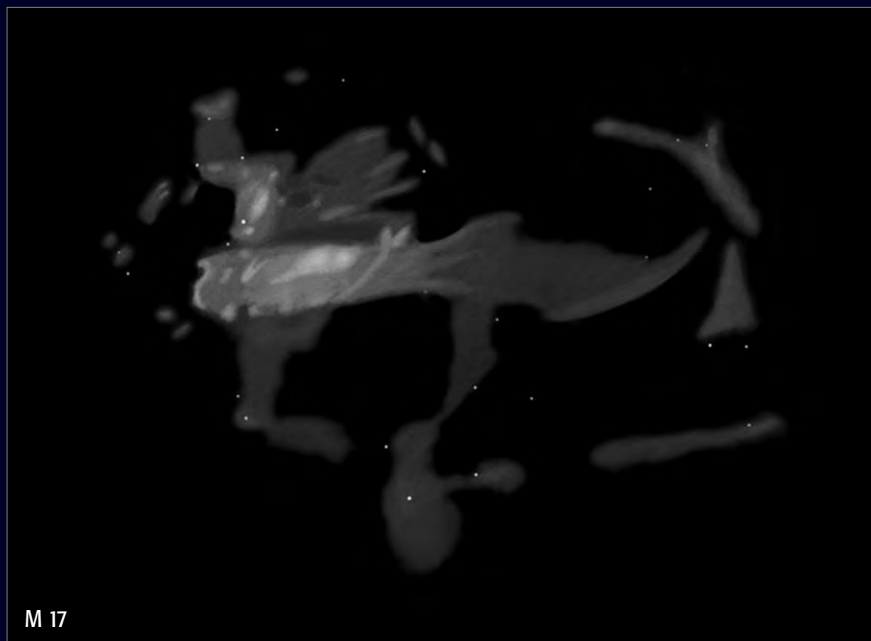
Links: Die Farbenpracht von Lagunennebel (unten), Trifidnebel (Mitte) und dem Sternhaufen M 21 (oben), aufgenommen von Bernd Flach-Wilken und Otto Guthier. Komposit aus zwei Aufnahmen mit je 30 Minuten Belichtung durch Tokai-Filter auf EC200 prof. vom Gorniergrat aus. Aufnahmeinstrument war ein Delta graph f/3,3 bei 990mm Brennweite.

Rechts: Der Cocoon-Nebel, aufgenommen von Jacques Suurmond. CCD-Bild im Dreifarben-Verfahren, es wurden jeweils 4×10 Minuten belichtet mit BG14 und BG26 (blau-grün), OG590 (rot), RG695 und GG375 (infrarot). Im resultierenden Falschfarbenbild sind die Kanäle dann als RGB eingefärbt. Aufnahmeinstrument war ein 16"-Cassegrain f/10, AP6e Kamera.

Unten: Der schöne Kugelsternhaufen M 22, aufgenommen von Michael Hoppe. Fotografie mit einem 130mm-Refraktor bei 780mm Brennweite, mit Fokalreduktor auf f/4,5 verkürzt; 20 Minuten auf E 200 belichtet, Beobachtungsort war die Farm Hakos in Namibia, wo M 22 nahezu im Zenit steht.







M 17

## Die Deep-Sky-Zeichnungen von Martin Dähne

Wir stellen eine Auswahl von Zeichnungen vor, die am 600/6000-Cassegrain der Sternwarte Königsleithen in Österreich entstanden sind.

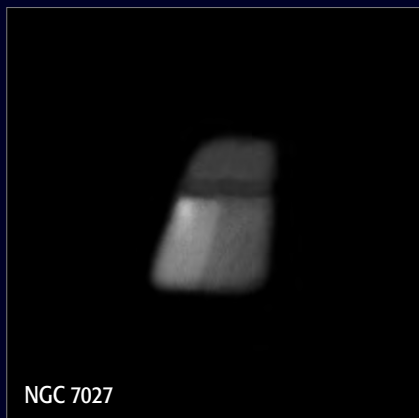
Der Omeganebel M 17 bei 150- und 245facher Vergrößerung, mit UHC-Filter, Martin Dähne.

Planetarische Nebel der Sommer- und Herbstmilchstraße bei Vergrößerungen von 682× (NGC 7026, 7027, 7662, 6543), 435× (NGC 6905) und 254× (NGC 246, mit UHC-Filter).

Bemerkungen zur Technik des Autors: Die Rohzeichnung fertige ich als grobe Skizze, mit ein paar Notizen, auf weißem Papier an. Später drucke ich aus Guide eine Sternkarte von der Region, in die ich dann die Reinzeichnung eintrage (bei kleinflächigen Objekten wie PNs verzichte ich auf diese Umgebungskarte). Diese Reinzeichnung wird dann eingescant, in einem Bildbearbeitungsprogramm invertiert und nachbearbeitet, v.a. geglättet. Außerdem passe ich Helligkeit und Kontrast so an, dass die Zeichnung am Bildschirm einwandfrei kommt, da ich praktisch alle Zeichnungen auf meiner Homepage veröffentliche ([members.surfuu.de/m.daehne](http://members.surfuu.de/m.daehne)).



NGC 7026



NGC 7027



NGC 7662



NGC 246



NGC 6543



NGC 6905

## Mein lieber Schwan ➤

Es gibt viele gute Bücher, aber im Prinzip bringen sie nichts. Man bräuchte eine Liste mit allen erdenklichen Fehlerquellen, die man vor jeder Aufnahme wie ein Bobfahrer durchgehen sollte. Doch ohne sie selbst zu erleben, glaubt man nicht an Ihre Existenz. Wir könnten einen zehnbändigen Roman schreiben; von Mittelformat ohne Ansaugung über erst Fixieren und dann Entwickeln bis hin zu Nachbars Party bei 7m-Himmel. Nach langem mechanischem Ringkampf haben wir aus mehreren mittelmäßigen Negativen eine Aufnahme ausgearbeitet.

Es handelt sich um ein vierfach Komposit auf Technical Pan 6415hyp mit RG630 und jeweils 90 Minuten Belichtungszeit. Ursprünglich waren es 10 Negative, aber 6 davon sind bei der Endkontrolle gescheitert. Die Aufnahme liegt bei ca. 2,8" Auflösung; also noch weit jenseits vom Seeing auf »Farm Bobstadt.« –Spiegelteam: Roland Eberle, Stephan Eisenhauer, Volker Wendel









Einfach mitmachen! – das ist die Aufforderung an jeden unserer Leser bei den Objekten der Saison. Wie geht das? Wir geben für jede Jahreszeit drei 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.

Besonders Einsteiger sind herzlich eingeladen mitzumachen – es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen! Wir veröffentlichen alle eingehenden Beschreibungen, dazu eine Auswahl der bildlichen Darstellungen. Jeder Bildautor ist vertreten, sofern die eingesandten Materialien reproduzierbar sind.

### Season's Objects Project

This most popular column was constructed as a successor of the well known magazine The Observer's Guide. But instead of announcing a complete constellation for the readers' observation, we give only three objects and publish the results of various observers for comparison and joy.

We welcome all English-speaking readers to contribute, we will print your observations in English, along with the German texts. You're also invited to send us your drawings, photos, and CCD images.

Einsendungen an/mail to: Redaktion interstellarum, Luitpoldstraße 3, 91054 Erlangen, Germany, [redaktion@interstellarum.de](mailto:redaktion@interstellarum.de) (<1MB)

# Objekte der Saison

## HERBST 2001



**NGC 7479**



**NGC 7510**



**NGC 7538**

| <b>Oktober 2002</b><br><i>(interstellarum 23)</i> | <b>Name</b> | <b>Typ</b> | <b>Sternb.</b> | <b>R. A.</b>                        | <b>Dekl.</b> | <b>Helligkeit</b>  | <b>Größe</b> | <b>Uran.</b> |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|----------------|-------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|
|                                                   | M 52        | OC         | Cas            | 23 <sup>h</sup> 24,2 <sup>min</sup> | +61° 35'     | 6 <sup>m</sup> ,9  | 12'          | 58           |
|                                                   | NGC 7635    | GN         | Cas            | 23 <sup>h</sup> 20,7 <sup>min</sup> | +61° 12'     |                    | 15'          | 58           |
|                                                   | NGC 40      | PN         | Cep            | 00 <sup>h</sup> 13,0 <sup>min</sup> | +72° 32'     | 12 <sup>m</sup> ,4 | 37"          | 15           |
| <b>Juli 2002</b><br><i>(interstellarum 22)</i>    | <b>Name</b> | <b>Typ</b> | <b>Sternb.</b> | <b>R. A.</b>                        | <b>Dekl.</b> | <b>Helligkeit</b>  | <b>Größe</b> | <b>Uran.</b> |
|                                                   | NGC 6755    | OC         | Aql            | 19 <sup>h</sup> 07,8 <sup>min</sup> | +04° 14'     | 7 <sup>m</sup> ,5  | 14'          | 251          |
|                                                   | NGC 6749    | GC         | Aql            | 19 <sup>h</sup> 05,1 <sup>min</sup> | +01° 47'     | 12 <sup>m</sup> ,4 | 16,3'        | 251          |
|                                                   | NGC 6781    | PN         | Aql            | 19 <sup>h</sup> 18,4 <sup>min</sup> | +06° 33'     | 11 <sup>m</sup> ,4 | 109"         | 206          |
| <b>April 2002</b><br><i>(interstellarum 21)</i>   | <b>Name</b> | <b>Typ</b> | <b>Sternb.</b> | <b>R. A.</b>                        | <b>Dekl.</b> | <b>Helligkeit</b>  | <b>Größe</b> | <b>Uran.</b> |
|                                                   | M 64        | Gx         | Com            | 12 <sup>h</sup> 56,7 <sup>min</sup> | +21° 41'     | 8 <sup>m</sup> ,5  | 9' × 5'      | 149          |
|                                                   | NGC 5053    | GC         | Com            | 13 <sup>h</sup> 16,4 <sup>min</sup> | +17° 42'     | 9 <sup>m</sup> ,9  | 10'          | 150          |
|                                                   | NGC 4236    | Gx         | Dra            | 12 <sup>h</sup> 16,7 <sup>min</sup> | +69° 28'     | 9 <sup>m</sup> ,6  | 21' × 8'     | 25           |
| <b>Januar 2002</b><br><i>(interstellarum 20)</i>  | <b>Name</b> | <b>Typ</b> | <b>Sternb.</b> | <b>R. A.</b>                        | <b>Dekl.</b> | <b>Helligkeit</b>  | <b>Größe</b> | <b>Uran.</b> |
|                                                   | NGC 2281    | OC         | Aur            | 06 <sup>h</sup> 49,3 <sup>min</sup> | +41° 04'     | 5 <sup>m</sup> ,4  | 14'          | 68           |
|                                                   | NGC 2537/A  | Gx         | Lyn            | 08 <sup>h</sup> 13,2 <sup>min</sup> | +46° 00'     | 11 <sup>m</sup> ,7 | 1,6' × 1,4'  | 69           |
|                                                   | PK 164+31.1 | PN         | Lyn            | 07 <sup>h</sup> 57,8 <sup>min</sup> | +53° 25'     | 12 <sup>m</sup> ,1 | 6,5'         | 43           |

jetzt beobachten!



# NGC 7479

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| R. A.        | 23 <sup>h</sup> 4,9 <sup>m</sup> |
| Dekl.        | 12° 19'                          |
| Sternbild    | Pegasus                          |
| Größe        | 4,0'×3,1'                        |
| Helligkeit   | 10 <sup>m</sup> ,8               |
| Flächenhell. | 13 <sup>m</sup> ,4               |
| Uran.        | 283                              |

CCD-Bild, Bernd-Flach-Wilken, 12"-Schiefspiegler, 3600mm Brennweite, 3×15min, AM 13.

NGC 7479 wurde am 19. Oktober 1784 von Wilhelm Herschel entdeckt. Sein Sohn John schilderte »einen bloßen Streifen, gebogen an jedem Ende« – die Spiralstruktur selbst war den beiden großen visuellen Beobachtern nicht aufgefallen! [1] Gerade diese ist es aber, die aus einer sonst wenig beachteten 11<sup>m</sup>-Galaxie eines der bekanntesten Objekte des Herbsthimmels macht.

Die asymmetrische Form der heute als SB(s)c klassifizierten Balkenspirale hat schon früh die Astrophysiker auf den Plan gerufen. Dabei wurden noch weitere Hinweise entdeckt, dass es sich bei NGC 7479 nicht um eine normale SB-Galaxie handeln kann, denn man beobachtet

- ungewöhnlich starke Sternentstehung am gesamten Balken
- ungewöhnliche innere Strukturen des Balkens
- einen dominanten westlichen Spiralarm
- Geschwindigkeitsstörungen innerhalb des Arms
- gasförmige Ausläufer des Arms

Diese Beobachtungen [2, 3] können nicht durch die Eigenrotation der Galaxie selbst erklärt werden, es müssen Kräfte von außen eingewirkt haben. Seppo Laine, ein aus Finnland stammender, jetzt in den USA leben-

der junger Astrophysiker schlug als erster ein Modell eines sogenannten »Minor Mergers« für das Verständnis der NGC 7479-Beobachtungen vor. »Minor« bedeutet, dass sich nicht wie bei den klassischen wechselwirkenden Systemen Galaxien gleicher Größenordnungen begegnen – im Fall von NGC 7479 rechnet man mit einem Massenverhältnis von 1:30 [4, 5]. Laine führte umfangreiche Computersimulationen zu diesem Fall durch. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die kleinere Galaxie sich zunächst auf einem kreisförmigen Orbit in sechsfacher Balkenlänge von NGC 7479 entfernt aufhält. Wird die folgende Verschmelzung der beiden Galaxien berechnet, lassen sich die beobachteten Anomalien befriedigend erklären. Der »Eindringling« ist mittlerweile im Galaxienbalken verschwunden, die weitere Entwicklung wird NGC 7479 langfristig zu einem früheren Typ der Hubble-Klassifikation führen, also etwa einer elliptischen Galaxie [4, 6].

NGC 7479 ist die archetypische Galaxie eines »Minor Merger Events«. 1000 HII-Regionen wurden in ihr gefunden. Seppo Laine selbst unterhält eine eigene Webseite mit Bildern von NGC 7479 in verschiedenen Wellenlängen [7, 8].

Visuell ist nicht zu sehen, dass es sich eigentlich um zwei Galaxien handelt. In größeren Teleskopen zei-

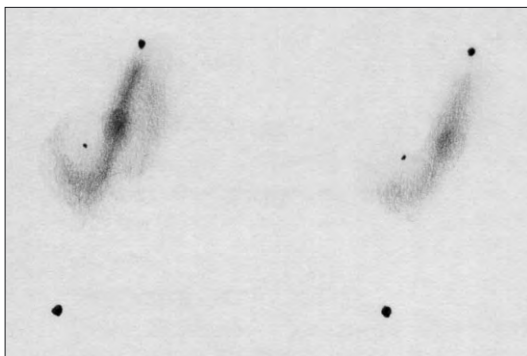
gen sich jedoch schön die asymmetrisch angeordneten Spiralarme; NGC 7479 gehört zu den schönsten Spiralgalaxien in großen Amateurfernrohren. Die Sichtbarkeit der feinen schwachen Einzelheiten ist dabei sehr stark von der Grenzgröße abhängig, exemplarisch zeigen dies die Beobachtungen von Matthias Stürner.

-RCS

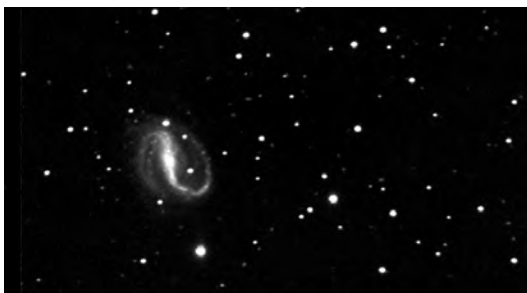
## Literatur:

- [1] Smyth, W. H.: A Cycle of Celestial Objects, The Bedford Catalogue, London (1844); Reprint Willmann-Bell (1986)
- [2] Laine, S.: A Minor Merger Model for NGC 7479, AA Suppl. 191, 8214 (1997)
- [3] Laine, S., Gottesman, S. T.: Multiwavelength Study of the Barred Spiral Galaxy NGC 7479, AAS 185, 10502 (1994)
- [4] Laine, S., Heller, C. H.: A minor-merger model for NGC 7479, MNRAS 308, 557 (1999)
- [5] Hernquist, Mihos, ApJ, 448, 41 (1995)
- [6] Laine, S.: NGC 7479 – the Rosetta stone of minor mergers? IAU Colloquium 174: Small Galaxy Groups, Turku, Finnland, 13.–18.6.1999
- [7] [www.intstsci.edu/~laine/](http://www.intstsci.edu/~laine/)
- [8] Rozas, M., Zurita, A., Heller, C. H., Beckman, J. E., A&A Suppl., 135, 145 (1999)

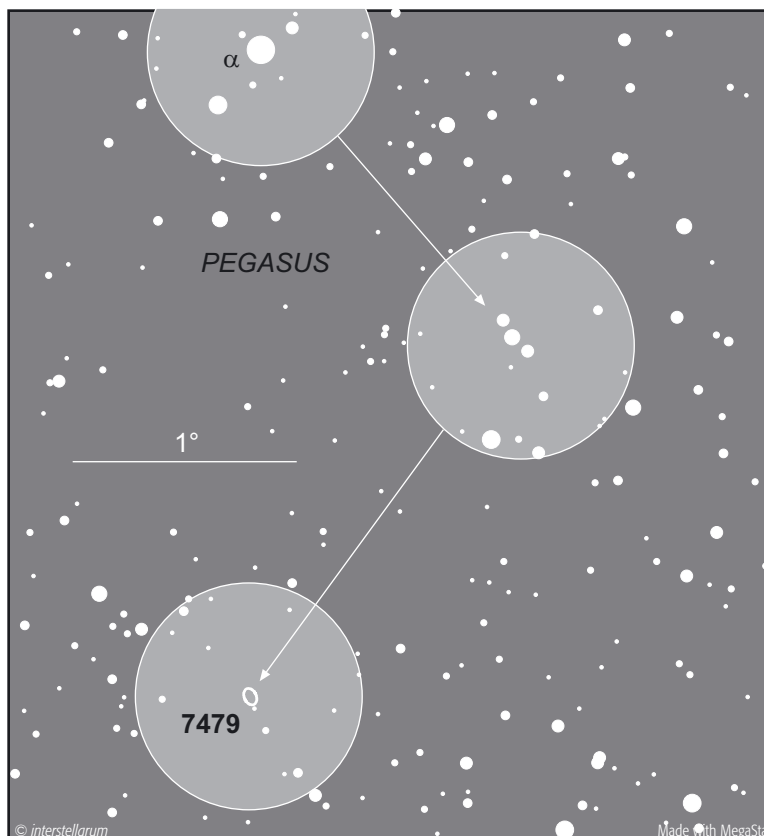




Zeichnung, Matthias Stürner, 10"-SCT, 125×. Beobachtungsorte: Pico Veleta, Sierra Nevada, Spanien (links), Nassach, Löwensteiner Berge, Deutschland.



CCD-Bild, Stefan Messner, 10"-SCT bei f/10, LRGB 2×1800sek/600sek/600sek/600sek, ST-8E.



**110/806-Newton:** fst 6<sup>m</sup>1 (And); habe an der besagten Stelle zeitweise indirekt bei 32× das Gefühl, etwas ovales flächiges gesehen zu haben, jedoch kann ich nicht mit Sicherheit sagen, ob es sich um die Galaxie oder ein Hirngespinnst handelt. *Christian Weis*

**130/1040-Refraktor:** fst 6<sup>m</sup>2; bei 35× etwas schwach aber sehr gut sichtbarer Nebelfleck. 115× zeigt die Galaxie deutlich länglich in Positionswinkel ca. 30°. Die Zentralregion ist heller und eher rund bis zu einer nicht ganz sternartigen schwachen zentralen Helligkeitsverdichtung. Die Scheibe ist 3×2' bis 4×2' groß sichtbar, bei besserer Durchsicht wirkt die Galaxie länger. An der Nordspitze steht deutlich sichtbar ein Sternchen ca. 13<sup>m</sup>5. *Wolfgang Vollmann*

**150/750-Newton:** Die Galaxie ist ein schwacher, länglicher Lichtfleck. Im direkten sehen gut zu Erkennen. Indirekt wenig heller. In Nord-Süd Richtung ausgerichtet; 53×. *Gerd Kohler*

**200/1000-Newton:** eine relativ schwache und kleine Galaxie, die schmal ist und bei der die Helligkeit zum Kern hin rapide ansteigt; 83×. *Andreas Kaczmarek*

**200/1200-Newton:** Noch direkt sichtbarer, deutlich Nord-Süd elongierter Nebel.

Unmittelbar südlich befindet sich ein etwa 10–11<sup>m</sup> heller Stern; 75×. *Klaus Wenzel*

**200/2000-SCT:** fst 6<sup>m</sup>0; hell, bei 50× direkt zu erkennen, besser bei 100×, die Galaxie ist in Nord-Süd-Richtung deutlich elongiert, ca. 2:1, und besitzt ein helleres Kerngebiet, am Nördlichen Ende der Galaxie steht ein ca. 13<sup>m</sup> heller Stern. *Mike Schäfer*

**250/1500-Newton:** fst 5<sup>m</sup>7 (And), Transparenz leider nicht optimal; kontrastarm, klein länglich elongiert mit zentraler Aufhellung, wird von zwei Sternen eingerahmt; 68×. *Christian Harder*

**254/1270-Newton:** gute Bedingungen, die Galaxie ist ziemlich hell, klein und stark elongiert. Der Kernbereich ist einfach mit direktem Sehen, die äußeren Bereiche sind schwach und nicht scharf begrenzt. Womöglich gibt es verborgene Strukturen. Am N-Ende steht ein Stern, der die Galaxie nicht berührt; 106×. *Thomas Jäger*

**254/2500-SCT:** Dieser Galaxie stattete ich seit mehreren Jahren regelmäßig Besuche ab, ihr Aussehen hängt stark von den Beobachtungsbedingungen ab. Die folgenden drei Beobachtungen wurden alle mit dem selben Teleskop gemacht!

Relativ schlechter Himmel, fst 5<sup>m</sup>: Man erkennt ein schwaches Nebelfleckchen, das etwas in Nord-Süd-Richtung elongiert ist. In Verlängerung dieses Balkens in jede Richtung steht jeweils ein Stern, der nördlichere näher an der Galaxie und schwächer. Der Kern ist diffus.

Guter Landhimmel, fst 6<sup>m</sup>: Der südliche Arm wird sichtbar, ebenso ein dritter, sehr schwacher Stern, um den sich der Arm zu winden scheint. Der Arm ist bis unterhalb dieses Sterns zu verfolgen.

Sehr guter Himmel, fst 7<sup>m</sup>: Unter solchen Bedingungen entfaltet 7479 im 10" ihre volle Pracht. Der Balken erscheint jetzt richtig hell, der nördliche Teil etwas heller als der südliche. Der südliche Arm ist in seiner vollen Länge erkennbar, er windet sich 180° um den Vordergrundstern. Ebenso ist der nördliche Arm als schwacher Hauch zu erkennen, etwas enger an den Balken anliegend als der südliche Arm. *Matthias Stürner*

**255/1380-Newton:** fst 5<sup>m</sup>7 nebelig, oft Wolken, Stadtrand Berlin; bei 106× sofort im Okular. Richtig kräftig durchgezeichnete Zigarre, länglich 2:1. *Stathis Kafalis*

**254/2500-SCT:** 176×: The galaxy appears very dim, but some detail becomes apparent in averted vision. Hints of mott-



CCD-Bild, Andreas Engelhardt, 12"-SCT bei f/3,4, 24min, Starlight MX916.



CCD-Bild, Matthias Hänel, 8"-SCT bei f/4,5, 1200sek, ST-7. Ort: Teneriffa.



CCD-Bild, Bernd Koch, 14"-SCT bei f/5, 16,5min, ST-7.



CCD-Bild, Giovanni Caronti, 10"-SCT bei f/10, WRGB 40min/10min/10min/15min, Pictor 416xt.



CCD-Bild, Roland Ferth, 10"-SCT, 1800mm Brennweite, 5×300sek, Pictor 416XT.



CCD-Bild, Burkhard Kowatsch, 16"-Newton, 1830mm Brennweite, 5×2min, LcCCD14SC.



CCD-Bild, Georg Emrich, 11"-SCT bei 1680mm Brennweite, 604sek, ST-8.



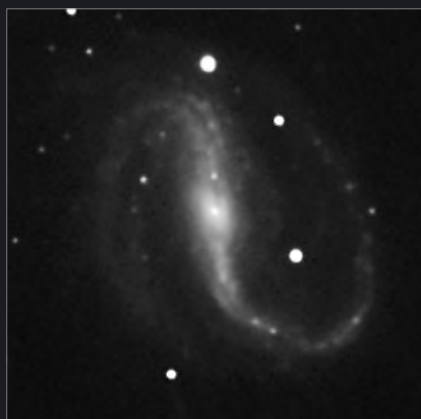
CCD-Bild, Josef Müller, 12"-Newton bei f/4,8, 4×300sek, ST-7.



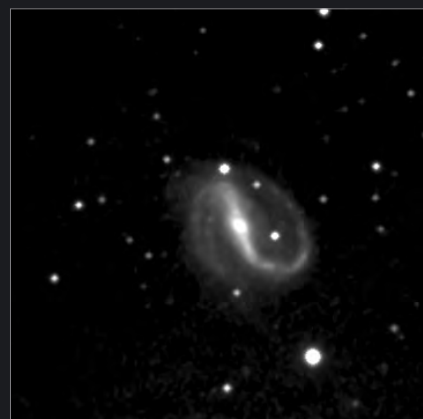
CCD-Bild, Ulrich Tiburg, 10"-SCT bei f/6,3, 23×300sek, ST-7.



CCD-Bild, Jörg Meyer, 20"-Newton bei f/5, 2×300sek, Starlight SX.

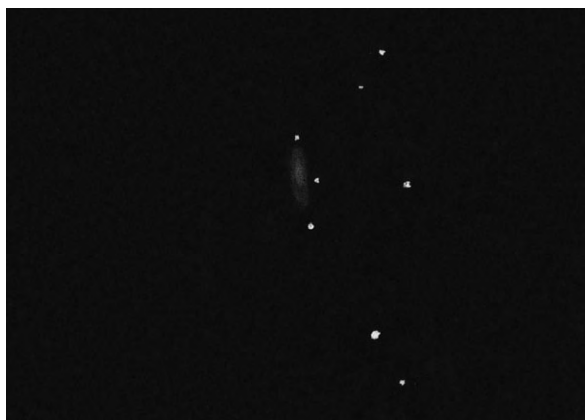


CCD-Bild, Roland Eberle, Stefan Eisenhauer, Volker Wendel, 15"-Newton bei f/8,4, 4×30min, ST-7E. Mond im ersten Viertel.



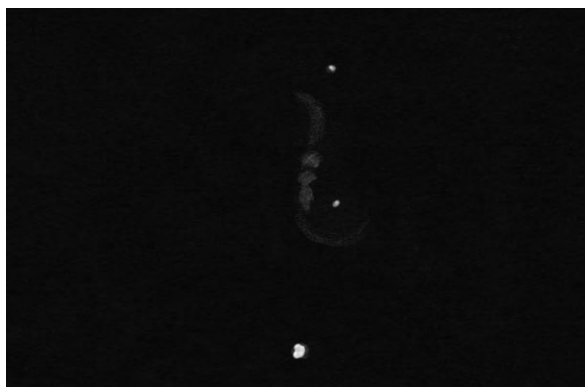
CCD-Bild, Wolfgang Lilge, 8"-SCT bei f/6,3, 4×15min, Starlight MX512. Ort: Berlin.





◀ Zeichnung, Thomas Jäger, 10"-Newton, 106×.

Zeichnung, Andreas Kaczmarek, 8"-Newton, 83×. ▶



◀ Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton, 200×.

Zeichnung, Rainer Töpler, 14"-Newton. ▶



ling and possibility of nucleus is apparent. 288×: The galaxy is initially more difficult to pick out. However, with averted vision distinct structure is apparent. A very dim and difficult to see galaxy.

*Art Russell*

**320/?-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; Die Galaxie steht zwischen zwei Sternen. An einem Ende ist sie »spitzer«. Insgesamt ist sie gekrümmt. Der zentrale Balken wurde mit indirektem Sehen sichtbar; 144×.

*Uwe Pilz*

**317/1580-Newton:** Nur bei indirektem Sehen richtig gut erkennbar als ein länglicher Balken, so gerade eben ist der Beginn des südlichen Spiralarms zu ahnen; 99×. *Stefan Korth*

**360/1600-Newton:** fst 5<sup>m</sup>3; die Galaxie ist direkt gut zu sehen. Sie erscheint auf den ersten Blick wie eine Edge-On-Galaxie, langgestreckt etwa Nord-Süd. Das Innere ist nadelförmig, lang und dünn aufgehellt, wobei zwei helle Verdichtungen im Mittelbereich auffallen. Nach Osten verläuft ein Helligkeitsabbruch, der durch ein Absorptionsband verstärkt zu werden scheint. Im NO und SW beulen sich von der Hauptachse diffuse Auswüchse. Der diesige Himmel mindert den Kontrast stark; 177–267×.

*Rainer Töpler*

**403/1830-Newton:** leider ist der Himmel hier etwas aufgehellt, so dass ich (am besten bei 129×) nur einen länglichen, diffusen »Balken« erkennen kann, mit einem ca. 13<sup>m</sup>-Stern am Nordende, und einem etwas helleren einige Bogenminuten weiter südlich. Nach einiger Zeit meinte ich mit 374× westlich entlang des »Hauptbalkens« eine längliche Verdunklung zu sehen, war mir aber nicht sicher. Das DSS-Bild zeigt an dieser Stelle den Raum zwischen Arm und Galaxie, ansonsten war aber von der schönen Arm-Struktur in Natura nichts zu sehen.

*Wilfried Wacker*

**406/1830-Newton:** fst 5<sup>m</sup>1; Der Balken ist bei 200× direkt als ca. 3×1' längliche Aufhellung (NNO-SSW) sichtbar. Ein 13<sup>m</sup> heller Stern schließt den Balken nach Norden ab. Ein 14<sup>m</sup>-Stern ist ca. 1' westlich des fast sternförmigen Zentrums blickweise erkennbar. Von den schwachen Spiralarmen ist (außer einem kurzen Ansatz im Süden) bei dem leicht dunstigen Himmel leider nichts zu sehen.

*Burkhard Kowatsch*

**444/1980-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0, Milchstraße deutlich aber wenig Struktur, nebeliger Horizont; Bei 280× zunächst nur der stark längliche Balken zu sehen, elongiert 4:1 in Nord-Süd-Richtung. Die Südseite macht Schwenk nach Westen. Im indirek-

tem Sehen erscheint dann doch alles eingebettet in schwachem Glow.

*Stathis Kafalis*

**444/1980-Newton:** fst 7<sup>m</sup>0. Spitzen Bergdurchsicht bei 2600m Höhe. Milchstraße wild zerklüftet bis Horizont. Seeing gut; Eine der schönsten Balkenspiralen, die ich kenne, herrlich frei im Raum schwebend. Bei 220× ist der Balken sehr hell und lang, elongiert 3:1 in Nord-Süd-Richtung. Vom Südende geht ein Spiralarm aus, fein gezeichnet im 180°-Bogen erst nach Westen und dreht dann nach Norden. Der andere vom Nordende des Balkens ausgehende Arm ist breiter und sehr diffus. Hebt sich wenig vom Gesamtglow der Galaxie ab. Bei 412× ab und zu einige sternförmige Knoten in den Spiralarmen gesehen. Das Teil könnte ich stundenlang anschauen.

*Stathis Kafalis*

**460/2300-Newton:** 102×: The galaxy appears elliptical in shape with several stellar concentrations apparent across the galaxy's halo. Estimate size as 1,6'×0,8' oriented in PA 30°. 250×: 3,2'×1,0' in apparent size in direct vision. Dim halo extends galaxy to approximately 4'×2'. Some small concentrations of stars is apparent within western 1/3 of the galaxy's core. *Art Russell*



## NGC 7510

|                   |                                        |
|-------------------|----------------------------------------|
| <b>R. A.</b>      | <b>23<sup>h</sup> 11,1<sup>m</sup></b> |
| <b>Dekl.</b>      | <b>+60° 34'</b>                        |
| <b>Sternbild</b>  | <b>Cepheus</b>                         |
| <b>Größe</b>      | <b>4'</b>                              |
| <b>Helligkeit</b> | <b>7<sup>m</sup>9</b>                  |
| <b>Klasse</b>     | <b>II2m n</b>                          |
| <b>Uran.</b>      | <b>58</b>                              |

Foto, Andreas Rörig, 11"-SCT bei f/7, 55min, TP2415.

Fast genau auf dem galaktischen Äquator, im Sternbild Cepheus nur unweit der Cassiopeia, liegt der offene Haufen NGC 7510. Er ist ein recht junger Sternhaufen, der nach [3] zu einem Gebiet gehört, in welchem bis in die Gegenwart hinein noch Sternentstehungsprozesse ablaufen. Seine Lage zusammen mit seiner »Jugend« macht ihn zu einem sehr guten Spiralarmindikator unserer Milchstraße. Da er verhältnismäßig weit entfernt ist, zählt er jedoch zu den bislang noch nicht ausführlich untersuchten Objekten seiner Art. Seine Maße (Durchmesser 4', Helligkeit 8<sup>m</sup>) machen ihn zunächst nicht zu einem Showpiece, doch offenbart ein näherer Blick mit dem Fernrohr ein faszinierendes Objekt. Dank seiner Helligkeit ist er bereits in kleinen Geräten als länglicher Nebelfleck (hellste Sterne etwa 10<sup>m</sup>) innerhalb eines Dreiecks etwa gleich heller 9<sup>m</sup> Sterne aufzufassen; seine wahre Gestalt zeigt er aber erst bei Vergrößerungen ab 100fach. Er wirkt dabei sehr kompakt, hebt sich gut vom Sternegewimmel der Milchstraße ab und überrascht den Beobachter mit einer ungewöhnlichen Keil- bzw. Pfeilform. Während mit kleineren Geräten die

schwächeren Haufenmitglieder sich hinter einem zarten Glimmen verstecken, tummeln sich in großen Optiken Dutzende Sterne, teils in hübschen Sternketten, auf sehr kleinem Raum. Seine Position ist – wie bei vielen Haufen – in zahlreichen Quellen um einige Bogenminuten falsch angegeben, der korrekte Ort kann jedoch dem NGC-IC-Projekt entnommen werden.

Einige Kataloge geben ihm zusätzlich ein »n« in der Trümpler-Klassifizierung, d.h. er ist mit einem Nebel assoziiert: Damit sind zwei sog. »dust shells« [3] gemeint, die jedoch visuell bislang nicht beobachtet wurden.

In den letzten Jahrzehnten gab es im wesentlichen vier ausführlichere Arbeiten: In der ältesten Untersuchung, aus dem Jahre 1954 [1], photometrierten im RGU-System Becker und Stock 126 Sterne des Haufens bis zu einer Grenzgröße von 16<sup>m</sup>8. 50 der untersuchten Sterne wurden von ihnen als potentielle Mitglieder des Haufens klassifiziert und sie geben eine Entfernung von etwa 8150 ly für den Haufen an.

Dreißig Jahre später folgte eine UBV-photometrische Messung von Fenkart und Schroeder an 314 Ster-

nen im Gebiet des Haufens – wieder mit einer Grenzgröße von etwas über 16<sup>m</sup>. Auch hier wurden etwa 50 Sterne als wahrscheinliche Mitglieder (jüngster auftretender Spektraltyp: O6) identifiziert. Die Position wurde aber deutlich nach oben korrigiert: Nach dieser Untersuchung liegt der Haufen in einer Entfernung von 10200 ly am äußeren Rand des Spiralarms +I, dem Perseus-Arm (siehe dazu auch Seite 28 in dieser Ausgabe).

Noch detaillierter gingen Sagar und Griffith sechs Jahre später zu Werk: Ganze 600 Sterne bis zu einer Helligkeit von 21<sup>m</sup> wurden BVI-photometrisch gemessen. In guter Übereinstimmung mit der vorausgehenden Arbeit wird von ihnen ein Distanzmodul von 12<sup>m</sup>5, und damit eine Entfernung von 10300 ly ermittelt. Erschwert werden im Übrigen alle Untersuchungen von dem Umstand, dass die Extinktion über das Gebiet des Haufens nicht konstant ist. Sagar gibt als obere Grenze für das Alter des Haufens 10 Mio. Jahre an.

Nochmals vier Jahre später untersuchten Barbon und Hassan UBV-photometrisch den Haufen bis zu einer Helligkeit von 16<sup>m</sup> [5]. Sie bestätigten im Wesentlichen die beiden



CCD-Bild, Armin Ressin, 12"-SCT, 1006mm Brennweite, 60sek, ST-7.



CCD-Bild, Jürgen Roesner, 12"-Newton, ST-7.



CCD-Bild, Josef Müller, 12"-Newton bei f/4,8, 2×120sek, ST-7.





CCD-Bild, Harald Strauß, 10"-SCT, ST-7.

vorherigen Forschungsarbeiten und geben eine Entfernung von 10100 ly und ein Alter von 10 Mio. Jahre an. -JL

#### Literatur:

- [1] Becker, W., Stock, J.: Drei-Farben-Photometrie von 11 offenen Sternhaufen, insbesondere solchen mit O- und frühen B-Sternen. Zeitschrift für Astrophysik, 34, 1 (1954)
- [2] Fenkart, R. P., Schroeder, A.: UBV three-colour photometric parameters of four galactic clusters near Cassiopeia, Astronomy and Astrophysics Supplement Series, 59, 83–86 (1985)
- [3] Lozinskaia, T. A., et al.: Nebular complex in the region of Cas OB2 association - Ring nebula Sh157, Astrophysics and Space Science, 121, 357–385 (1986)
- [4] Sagar, R., Griffiths, W. K.: CCD photometry of the distant young open cluster NGC 7510, Royal Astronomical Society, Monthly Notices, 250, 683–691 (1991)
- [5] Barbon, R., Hassan, S. M.: A new study of the young open cluster NGC 7510, Astronomy and Astrophysics Supplement, 115, 325 (1995)

**50/500-Refraktor:** fst 5<sup>m</sup>5; kleiner diffuser Strich zwischen ein paar Sternen 7–8. Größe, von der naheliegenden helleren Sternformation, die aussieht wie ein V relativ leicht zu finden, bei 24× und 62× ist direkt nur ein Stern zu erkennen, bei 62× indirekt ca. 5–6 Sterne. *Gordon Seeger*

**76/800-Refraktor:** fst 6<sup>m</sup>2, sehr klar, mäßig aufgehellt, gutes Seeing; bei 32× ein deutlich länglich-ovaler Nebel! Dieser scheint einige sehr helle Haufenmitglieder zu beinhalten, wodurch er leicht direkt sichtbar ist! Mit 80× wird der Haufen ansatzweise aufgelöst. Auffallend ist ein recht heller Stern, der am Haufenrand situiert ist! Wirklich lohnend, schon für das kleine Teleskop! *Matthias Juchert*

**20×100-Fernglas:** fst 6<sup>m</sup>0 (And); direkt zu sehen, längliche Form, einige Bogenminuten im Durchmesser, steht in einem

Dreick von helleren Sternen, westlich in ca. 20' Entfernung steht K 19, östlich ca. 30' entfernt Mrk 50, die 4–5 hellsten Sterne des Haufens bilden eine Kette von NO nach SW, wobei der hellste Stern sich davon am östlichen Ende der Kette befindet, um diese Kette sind weitere schwächere Sterne zu sehen, die aber teilweise nicht aufzulösen sind, ein direktes Zentrum des Haufens ist nicht zu erkennen. *Stephan Schurig*

**110/550-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; bei 15,7× erscheint ein länglicher, unscharfer Fleck. Bei 78× wird dieser in wenige Sterne aufgelöst, die noch vor einem nebligen Hintergrund schweben. Insgesamt ergibt sich die Form einer Pfeilspitze; 78×. *Rainer Töpler*

**110/806-Newton:** fst 6<sup>m</sup>4; schon bei 26facher Vergrößerung kann man den OC als kleine längliche Sternansamm-

lung, die etwas nebulös erscheint, erkennen; bei größeren Vergrößerungen (32×–162×) sind etwa 10 Sterne zu sehen, die in dreieckiger Gestalt auf kleinem Raum verteilt sind, ich vermute weitere Sterne außerhalb meiner Reichweite. Kein lohnendes Objekt, allerdings schönes Sternfeld bei kleiner Vergrößerung. Der benachbarte Sternhaufen King 19 ist ebenfalls, jedoch bei weitem nicht so deutlich, zu erkennen; ein Haufencharakter ist nicht zu erkennen. *Christian Weis*

**114/500-Newton:** fst 5<sup>m</sup>1; bei 125× sehr klein, länglich, vier hellere Sterne vor nebligem Hintergrund. *Martin Schönball*

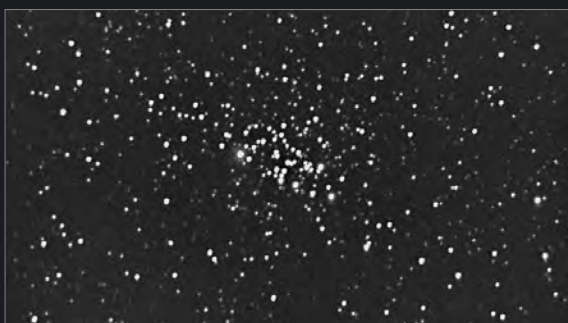
**130/1040-Newton:** fst 6<sup>m</sup>2; bei 35× auffallendes, sehr dichtes und nicht völlig auflösbares pfeilförmiges Sternmuster, länglich etwa Ost–West. 115× zeigt den hellen Stern ca. 10<sup>m</sup> an der Spitze und 10–12 Sterne die das Pfeilmuster bilden.



CCD-Bild, Stefan Messner, 10"-SCT bei f/10, RGB 5/5/10min, ST-8E. NGC 7510 und King 19 zusammen im Sternfeld.



CCD-Bild, Stefan Messner, 3"-Refraktor bei f/8, RGB 1/1/2, ST-8E.



CCD-Bild, Heino Niebel, 8"-SCT bei f/6,3, 2×600sek, ST-7.



CCD-Bild, Bernd Flach-Wilken, 16"-Hypergraph, 3200mm Brennweite, 2×600sek, AM 13.

Zwischen dem hellen Stern und dem Pfeilmuster sind auch einige schwächere Sterne sichtbar. *Wolfgang Vollmann*

**135/?-Newton:** fst 5<sup>m</sup>5; ca. 10 Sterne in länglicher Anordnung, je ein heller Stern an den Außenrändern, kleiner OC. *Sabine Börsch*

**150/750-Newton:** Ich kann einen sehr schwachen Sternhaufen erkennen, der in Ost-West-Richtung ausgerichtet ist. Man kann etwa 15 lichtschwache Sterne erkennen die alle aufgelöst sind; 159×. *Gerd Kohler*

**150/900-Newton:** Kleines Objekt, deutlich längliche Erscheinung, teilweise aufgelöst; 100×. *Klaus Wenzel*

**150/1500-Maksutov:** fst 4<sup>m</sup>5; der Sternhaufen erfordert hohe Vergrößerungen, um aufgelöst zu werden; 150×. *Uwe Pilz*

**150/2250-Refraktor:** fst 5<sup>m</sup>0; pfeilförmiger Sternhaufen mit ca. 10 Sternen vor nebligem Hintergrund, Ost-West-Elongation 3:1, die beiden hellsten Sterne befinden sich jeweils am Ost- bzw.

Westende. 75×, 160×, 230×. *Robert Gehlhaar*

**157/880-Newton:** fst 6<sup>m</sup>7, Griechenland, 1500m hoch; Milchstraße knackig. Seeing sehr gut. Sternhaufen ist ca. 2° WSW vom Bubble-Nebel 7638. Fällt bei 37× sofort als kleiner kompakter länglicher Haufen mit einem hellen Stern am NO-Rand auf. Bei 126× viele Sterne wie Lichterketten aneinandergereiht. Insgesamt elongiert 3:1. Hübsch. *Stathis Kafalis*

**200/1200-Newton:** dreiecksförmiger Sternhaufen mit etwa 15 Sternen, sehr stark konzentriert, bei 30× toller Anblick, weil Sterne zu Nebel verschwimmen, bei 200× einfach aufgelöst. *Klaus Veit*

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>3; Relativ kleiner Haufen welcher in der Milchstraßenregion liegt, aber trotzdem bei 50× auffällig erscheint wegen seiner markanten, dreieckigen Form. Bei 200× sind ca. 17 Sterne zu erkennen mit Helligkeiten von 9<sup>m</sup>5–12<sup>m</sup>5. Im südliche Bereich des Haufens stehen mehrere Sterne in einer Sternensammlung, insgesamt ein lohnender Haufen. *Franz-Georg Wenner*

**200/2000-SCT:** fst 6<sup>m</sup>0; bei 100× recht konzentrierter Haufen, längliche Form in Elongation ONO–WSW, der hellste Stern steht am östlichen rand des Haufens, 6–7 ca. 11<sup>m</sup> helle Sterne stehen im westlichen Teil, die restlichen Sterne konzentrieren sich im mittlerem und nördlichem Teil, insgesamt ca. zwei dutzend Sterne im Haufen erkennbar. *Mike Schäfer*

**210/1365-Newton:** fst 6<sup>m</sup>3; recht klein, aber auffällig. Hebt sich deutlich vom Sternenhintergrund ab. Form: spitzes Dreieck. Relativ sternarm. Die Spitzen des Dreiecks werden von 2 helleren und einem schwächeren Stern gebildet. Ca. 15 Sterne gezählt. Unterschiedliche Sternhelligkeiten. Sterne locker gestreut. Haufenhintergrund erscheint neblig. Im gleichen Feld: unscheinbarer Haufen King 19; 91×. *Dirk Panczyk*

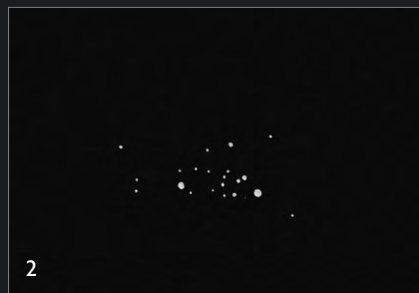
**250/1125-Newton:** fst 5<sup>m</sup>0, Dunst; dreieckiger Haufen, Ost-West ausgerichtet; an der Westspitze des Dreiecks heller Stern, im Süden Kette von vier Sternen mit unterschiedlichen Helligkeiten, aber annähernd gleichem Abstand; Dreieck in Ost-Richtung »offen« (keine Sterne); in





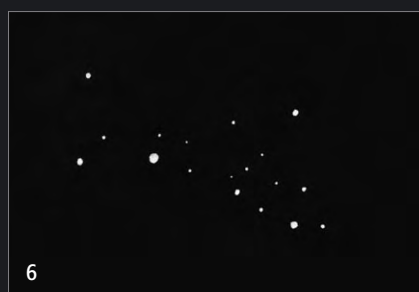
CCD-Bild, Matthias Hänel, 8"-SCT bei f/4,5, 300sek, ST-7. Ort: Teneriffa.

CCD-Bild, Ulrich Tiburg, 10"-SCT bei f/6,3, 36×60sek, ST-7.



#### Zeichnungen:

1. Torsten Hansen, 6"-Refraktor, Binokularansatz, 51×, fst 6<sup>m</sup>2.
2. Franz-Georg Wenner, 8"-SCT, 200×, fst 5<sup>m</sup>3.
3. Rainer Töpler, 110mm-Newton, 78×.
4. Stephan Schurig, 20×100 Fernglas.
5. Thomas Jäger, 10"-Newton, 181×.
6. Carola Volkwein, 10"-Newton, 170×, fst 5<sup>m</sup>0.



Südwest-Nordost Kette von schwachen Sternen; Sterne innerhalb des Dreiecks zum Teil nur indirekt sichtbar; 170×.

*Carola Volkwein*

**250/1500-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0 (Lyr); spontan beim ersten Blick: sehr, sehr hübsch! Ein gutes Dutzend Sterne allen voran der helle Spitzenstern bilden in der Tat einen kleinen einer Pfeilspitze ähnelnden Sternhaufen. Weitere dazuzählende schwächere Sterne geben NGC 7510 dann aber eine dreieckige Form; 68×.

*Christian Harder*

**254/2500-SCT:** 72×: The cluster forms an arrowhead like appearance. 176×: Estimate 20 members with fewer stars on the north side of the cluster. *Art Russell*

**254/2500-SCT:** Sehr kompakter und kleiner offener Sternhaufen, verträgt gut 200×. Auffällige dreieckige Form. *Matthias Stürner*

**254/1270-Newton:** leichter Dunst; der Sternhaufen ist sehr klein und ziemlich hell. Die Sterne können alle mit direktem Sehen gehalten werden. Der Sternhaufen

hat eine interessante Form. Er sieht wie ein gleichschenkliges Dreieck aus und hat dabei eine schöne gerade Basis. Es gibt keine besonders helle oder farbige Sterne im Haufen. Bei 40× steht er fast in der Mitte eines gleichseitigen Stern-dreiecks, ein wunderschöner Anblick; 181×. *Thomas Jäger*

**317/1580-Newton:** Ein ganz eigenwilliger Haufen mit pfeilförmigem Umriss und sehr ungleichmäßiger Sternverteilung. An der Nordost-Spitze bilden 6 Sterne 10. Größe eine Art Haifisch-Maul. Insgesamt sind rund 35 Sterne etwa 9<sup>m</sup>–14<sup>m</sup>5 sichtbar; 99×. *Stefan Korth*

**320/?-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; Bei hohen Vergrößerungen sehenswerter Haufen, 144×. *Uwe Pilz*

**403/1830-Newton:** Das nenn ich Objekt, das kommt sofort zu meiner Lieblings-Sammlung! Ein himmlisches Stück »Torte« steht da konzentriert im Raum. Ein Dreieck, bei dem zwei Seiten auch regelrecht durch gerade Sternketten abgegrenzt sind, mit einen halbrunden Kopfstück, garniert mit vielen Erdbeeren

– äh -Sternen! Am NO-Ende sieht es aus, als wäre das »Tortenstück« hier geplatzt, und ein Heer von Sternen sprudelt heraus! Absolut schön! Bei 129× am besten! *Wilfried Wacker*

**453/2060-Newton:** ein netter, heller, kleiner und kompakter Sternhaufen. Es sind etwa 30–40 Sterne erkennbar, die ein hübsches pfeilförmiges Muster ergeben. Der hellste Stern befindet sich etwas abgesetzt am NO-Ende. Am schönsten bei 103× und 158×. Ein wirklich sehenswerter Sternhaufen! Bei 69× fällt etwa 20' weiter westlich ein weiterer Sternhaufen auf: King 19. Weit weniger auffällig als NGC 7510, sind doch etwa 15–20 Sterne erkennbar. Bei dieser Vergrößerung sind beide Haufen zusammen am schönsten zu sehen. *Günter Jenner*.

### Errata zu Heft 18

Im Beitrag »Struve-Doppelsterne« der Juli-ausgabe (18) sind die Rektaszensionsangaben leider verkehrt: statt R.A. = 18<sup>h</sup> 9,1<sup>m</sup> bei Struve 2474 sind es 19<sup>h</sup> 9,1<sup>m</sup>; ebenso fehlt bei Struve 2470 eine Stunde, d.h. es ist ebenfalls 19<sup>h</sup> 8,8<sup>m</sup>. *Manfred Gunia*



## NGC 7538

|                    |                                          |
|--------------------|------------------------------------------|
| <b>R. A.</b>       | <b>23<sup>h</sup> 15,3<sup>min</sup></b> |
| <b>Dekl.</b>       | <b>+61° 31'</b>                          |
| <b>Sternbild</b>   | <b>Cepheus</b>                           |
| <b>Größe</b>       | <b>9'×6'</b>                             |
| <b>Helligkeit'</b> | <b>11,9</b>                              |
| <b>Uran.</b>       | <b>58</b>                                |

\*) Helligkeit des anregenden Sterns

Foto, Bernd Koch, 14"-SCT bei f/7,2, BW041-Filter, 1h, TP2415hyp.

In der Südostecke des Sternbildes Cepheus befindet sich der Galaktische Emissionsnebel NGC 7538, nur wenig entfernt vom ebenfalls in diesem Heft besprochenen Sternhaufen NGC 7510. Eine Übersichtsaufnahme mit der Lage beider Objekte zu M 52 in Cassiopeia zeigt [1].

NGC 7538 ist ein aktives Sternentstehungsgebiet in niedriger galaktischer Breite. Es wird zum Cassiopeia OB 2 Komplex gezählt und steht damit in etwa 6800 ly Entfernung im Perseus-Arm der Milchstraße. 3–4<sup>m</sup> Extinktion durch Staubwolken im Vordergrund sind zu bedenken – der Nebel wäre also weitaus heller, müssten wir nicht durch unseren eigenen Spiralarm hindurch diese entfernte HII-Region beobachten [2, 3].

Mindestens einer der beiden hellen Sterne im Nebel regt die Gaswolke zum Leuchten an, der zentral stehende Stern gehört zur Spektralklasse O7 und besitzt eine Helligkeit von 11,9 [2]. Berühmtheit erlangte das Gebiet durch die Entdeckung zahl-

reicher starker Infrarotquellen, von Werner et. al. und vielen weiteren Autoren näher untersucht. Es handelt sich um junge, gerade entstandene Sterne in kompakten HII-Regionen, die in einem Gebiet 20' südwestlich von NGC 7538 konzentriert sind [4]. Sie befinden sich im Inneren einer gigantischen Dunkelwolke von 50000–500000 Sonnenmassen, wo sich durch Kontraktion derselben zahlreiche Nester junger Sterne gebildet haben. Durch Extinktionen von bis zu 12<sup>m</sup> sind diese nicht optisch, sondern nur im infraroten Spektralbereich nachzuweisen. Nur an einer Stelle ist die innen ausgehöhlte Molekülwolke »aufgebrochen« und das innere Sternentstehungsgebiet wird sichtbar: NGC 7538 [5].

Deharveng et al. entdeckten im Nebel eine in verschiedenen Wellenlängenbereichen sichtbare Ringstruktur, die allerdings von Amateuren ebenso wenig wie die Infrarot-Objekte nachzuweisen ist [6]. Wir

müssen uns mit einem relativ leicht zu beobachtendem Nebel zufrieden geben, der visuell erst bei geduldiger Beobachtung verschwommene Einzelheiten freigibt.

-RCS

### Literatur:

- [1] Stoyan, R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum-Verlag, Erlangen (2000)
- [2] Lynds, B. T., O'Neil, E. J.: An optical study of NGC 7538, ApJ 306, 532 (1986)
- [3] Lynds, B. T., O'Neil, E. J.: CCD observations of NGC 7538, BAAS 17, 596 (1985)
- [4] Werner, M. W. et al.: MNRAS 188, 463 (1979)
- [5] Henbest, N., Couper, H.: Die Milchstraße, Birkhäuser-Verlag, Basel (1996)
- [6] Deharveng, L. et al.: Interaction of hot stars and the interstellar medium. IX – Morphology, excitation and kinematics of SH 2-158/NGC 7538, a bright high excitation galactic nebula, A&A 71, 151 (1979)



**20×100-Fernglas:** fst 6<sup>m</sup>0 (And); direkt zu sehen, rundliche Form mit leichter Ausdehnung nach Osten, einige Bogenminuten im Durchmesser, diffuser Rand, die Helligkeit nimmt in Richtung des Zentrums zu, mindestens ein Stern ist im Zentrum auszumachen. *Stephan Schurig*

**120/1020-Refraktor:** fst 6<sup>m</sup>8; hell, groß; umgibt schwachen Doppelstern, der Ost-West ausgerichtet ist, Nebel in gleicher Richtung elongiert; UHC. *Ronald Stoyan*

**110/550-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; so eben direkt sichtbarer Nebelfleck, der ohne weiteres auch höhere Vergrößerungen verträgt. Er spricht allerdings nicht oder kaum auf den SB-Filter an. Die Form erscheint annähernd rund und diffus. Im Osten des Nebels liegen zwei schwache Sterne. *Rainer Töpler*

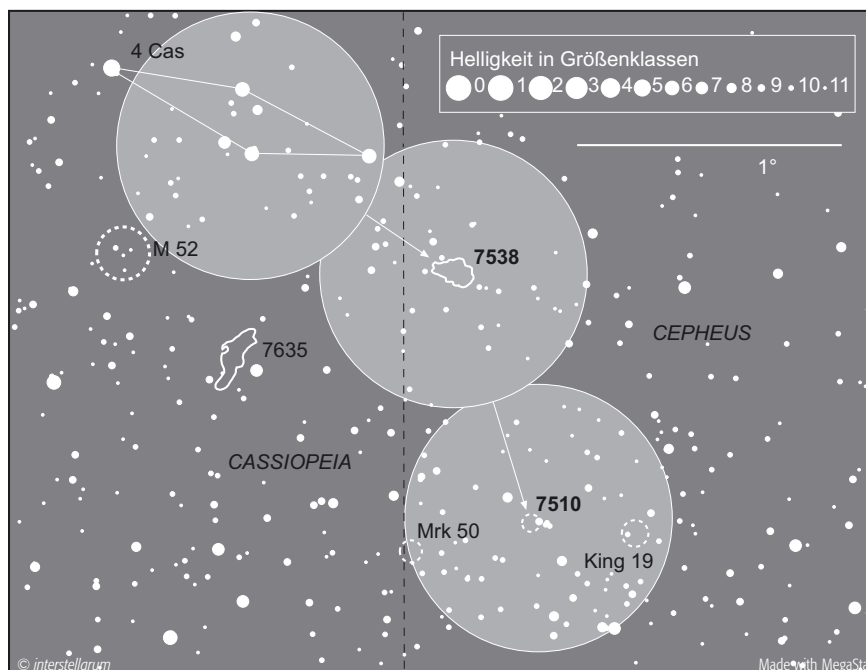
**130/1040-Refraktor:** fst 6<sup>m</sup>2; 35× zeigt ein recht helles Nebelfleckerl, etwa 1,5' Durchmesser und etwa rund. Am detailiertesten ist der Nebel bei 70× mit einem UHC-Filter: im Nebel sind zwei Sterne sichtbar, etwa Nord-Süd angeordnet und ca. 12<sup>m</sup> hell. Der hellste Teil des Nebels ist rund, ca. 1,5' durchmessend und gleichförmig hell. Im Osten ist ein sehr schwacher Ausläufer etwa den Nebeldurchmesser (also 1,5') zu sehen, im Westen ist ein kleiner »Fortsatz« angedeutet. *Wolfgang Vollmann*

**150/900-Newton:** Indirekt sichtbarer, kleiner diffuser Nebel. Im Zentrum sind zwei schwache Sterne zu erkennen; 100×. *Klaus Wenzel*

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>3; Bei 50× und 100× konnte der GN nicht gesehen werden. Erst durch den Einsatz eines UHC-Filters war eine ovale, schwache Aufhellung zu erkennen mit Sternen im Hintergrund. *Franz-Georg Wenner*

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>6; mittelheller Nebel, bei 50× indirekt zu erkennen, konzentriert sich um zwei ca. 11<sup>m</sup> helle Sterne, mit UHC-Filter auch direkt sichtbar, leicht elliptische Form, Rand des Nebels diffus, nicht besser bei 100×. *Mike Schäfer*

**210/1365-Newton:** fst 6<sup>m</sup>3; kleiner, diffuser Nebelfleck, in den 2 Sterne eingebettet sind. Ovale Form. Mit UHC-Filter leichter zu sehen. 91×, UHC-Filter. *Dirk Panczyk*

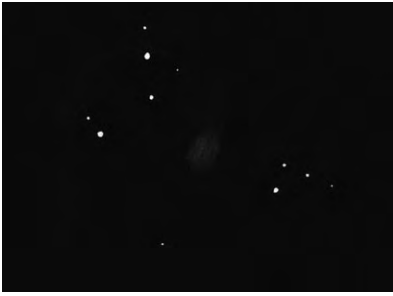


## Autorenverzeichnis

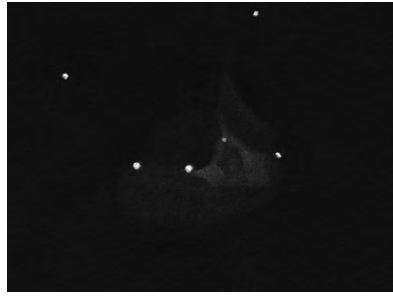
|                           |                                                                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ulrich Beinert</b>     | Eichenstraße 31, D-61476 Kronberg, <a href="http://www.analemma.de">www.analemma.de</a>                                |
| <b>Joachim Engel</b>      | Steinstraße 28, D-90419 Nürnberg, <a href="http://www.engel-edv.de">www.engel-edv.de</a>                               |
| <b>Angelika Gruner</b>    | Friedrichshafener Straße 86, D-04357 Leipzig                                                                           |
| <b>Fritz Huber</b>        | Wendelsteinstraße 2, 84559 Kraiburg                                                                                    |
| <b>Thomas Jäger</b>       | Kriemhildstraße 10, D-90513 Zirndorf, <a href="http://www.starhopper.de">www.starhopper.de</a>                         |
| <b>Bernd Liebscher</b>    | <a href="mailto:bernhard.liebscher@web.de">bernhard.liebscher@web.de</a>                                               |
| <b>Josef Müller</b>       | Lerchenstraße 9, D-56479 Irmtraut, <a href="http://rz.home.de/~jmuelle7">rz.home.de/~jmuelle7</a>                      |
| <b>Thomas Pflieger</b>    | Schützenstraße 25, D-53773 Hennef/Sieg                                                                                 |
| <b>Uwe Pilz</b>           | Ernst-Haeckel-Straße 35, D-04349 Leipzig, <a href="mailto:pilz@medizin.uni-leipzig.de">pilz@medizin.uni-leipzig.de</a> |
| <b>Frank Richardsen</b>   | Bachwiesenweg 6, D-82327 Unterzeismering, <a href="mailto:richardsen@gmcoinart.de">richardsen@gmcoinart.de</a>         |
| <b>Wolfgang Steinicke</b> | Gottenheimer Straße 18, D-79224 Umkirch, <a href="http://www.klima-luft.de/steinicke">www.klima-luft.de/steinicke</a>  |
| <b>Harald Strauß</b>      | <a href="mailto:harald.strauss@lion.cc">harald.strauss@lion.cc</a>                                                     |
| <b>Rainer Töpler</b>      | Zaisenweg 6, D-73614 Schorndorf                                                                                        |
| <b>Wolfgang Vollmann</b>  | Gerichtsgasse 20/23, A-1210 Wien, <a href="mailto:vollmann@ping.at">vollmann@ping.at</a>                               |
| <b>Wilfried Wacker</b>    | Elsa-Brandström-Straße 6, D-48565 Steinfurt, <a href="mailto:starwack@t-online.de">starwack@t-online.de</a>            |
| <b>Peter Warkus</b>       | Oberweißenbach 50, D-95100 Selb, <a href="mailto:astrofreak@surfeu.de">astrofreak@surfeu.de</a>                        |
| <b>Klaus Wenzel</b>       | Hamoirstraße 8, D-63762 Großostheim                                                                                    |
| <b>Herbert Zellhuber</b>  | Kreuzeckstraße 1, D-82380 Peißenberg                                                                                   |

## Inserentenverzeichnis

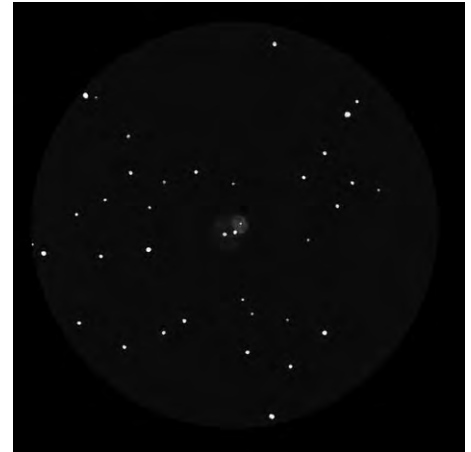
|                              |        |                                      |        |
|------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|
| <b>3rd Planet</b>            | 74     | <b>Gerd Neumann</b>                  | 50, 55 |
| <b>APM Markus Ludes</b>      | 4      | <b>Intercon Spacetec</b>             | 8/9    |
| <b>Astro Optik Beck</b>      | 68     | <b>O.S.D.V. Göttker Pietsch GmbH</b> | 88     |
| <b>Astro Optik Meier</b>     | 60     | <b>Optik Bock</b>                    | 61     |
| <b>Astrocom GmbH</b>         | U3     | <b>Photo Universal</b>               | 22/23  |
| <b>Astro-Electronic</b>      | 19, 81 | <b>Scopequipment</b>                 | 6      |
| <b>Astronomie.de</b>         | 20     | <b>Synta</b>                         | 56/57  |
| <b>Astrooptik Keller</b>     | 53     | <b>Teleskop Service</b>              | 74     |
| <b>Astro Shop</b>            | U2     | <b>Vehrenberg KG</b>                 | U4     |
| <b>Bielser Observatorien</b> | 61     | <b>Willmann-Bell Inc.</b>            | 3      |



Zeichnung, Carola Volkwein, 10"-Newton, 80×, UHC-Filter.



Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton, UHC-Filter.



Zeichnung, Peter Warkus, 18"-Newton, 171×, UHC-Filter.



CCD-Bild, Josef Müller, 12"-Newton bei f/4,8, 300sek, ST-7.



CCD-Bild, Jürgen Roesner, 12"-Newton, ST-7.



CCD-Bild, Harald Strauß, 10"-SCT bei 1625mm Brennweite, 2620sek, ST-7.



CCD-Bild, Roland Ferth, 10"-SCT bei 835mm Brennweite, 2×300sek, Pictor 416XT.



Zeichnung, Rainer Töpler, 110mm-Newton.

**211/1265-Newton:** fst 5<sup>m</sup>9; NGC 7538 liegt im Sternbild Cepheus an der Grenze zu Cassiopeia. Nebel mit UHC-Filter leicht sichtbar, mit [OIII]-Filter deutlich schlechter. Ohne Filter ist der Nebel kaum zu sehen, dafür treten die Sterne im Nebel deutlicher hervor. Bei höherer Vergrößerung wird die Wahrnehmbarkeit deutlich geringer. *Peter Warkus*

**250/1125-Newton:** fst 5<sup>m</sup>0; ohne Filter nur indirekt sichtbar; im UHC gleichmäßig helles Oval ohne Strukturen; 80×. *Carola Volkwein*

**250/1500-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0 (Lyr); recht leicht, sofort identifizierbar, ein zarter apfelförmiger Nebel umhüllt zwei annähernd gleichhelle Sterne, im UHC-Filter hebt sich NGC 7538 noch deutlicher ab. Gleichmäßige Flächenhelligkeit. Der [OIII]-Filter verbessert den Anblick nicht. Im Gegenteil, der Gesamteindruck ohne die beiden Sterne enttäuscht mich. Der Nebel ist zwar im [OIII] kräftiger, hebt sich aber trotzdem nicht deutlicher vom Hintergrund ab; 68×. *Christian Harder*

**317/1500-Newton:** bei 62× mit [OIII]-Filter ist der Nebel ziemlich hell und ziemlich groß. Die Form ist leicht oval und es steht ein schwächerer Stern im Nebel. Keine weiteren Details sichtbar. Bei 230× ohne Filter erkennt man zwei Sterne, der Nebel verblasst aber. *Thomas Jäger*

**317/1580-Newton:** Mit [OIII]-Filter leicht tropfenförmiger Nebel, wobei der Nordost-Rand etwas diffuser ist, die Südwest-Kante etwas schärfer definiert. Ausdehnung etwa 5 Bogenminuten; 99×. *Stefan Korth*

**320/?-Newton:** fst 6<sup>m</sup>0; Schöner Nebel um zwei schwache Sterne. 144×; *Uwe Pilz*

**403/1830-Newton:** »Was die Leute alles so finden!«, kommt es erstaunt aus meinem Diktiergerät – ohne Filter sieht man bei 129× um zwei 11–12<sup>m</sup>-Sterne eine mehrere Bogenminuten große, runde Aufhellung, später mit [OIII]-Filter tritt der Nebel noch besser hervor, ein Meade Narrowband-Filter bringt sogar noch eine

Spur mehr. Details konnte ich allerdings nicht erkennen, es bleibt rundlich, diffus. *Wilfried Wacker*

**453/2060-Newton:** zwei 11<sup>m</sup>-Sternchen befinden sich in einem umgebenden Nebelglow, indirekt deutlicher sichtbar, am besten bei 103×. Mit UHC-Filter erscheint der Nebel kontrastreicher, rundlich und klein. Mit [OIII]-Filter ist der Nebel zwar am deutlichsten, aber dafür sind die zwei 11<sup>m</sup>-Sternchen nur noch sehr schwach auszumachen. Bester Kompromiss somit bei 103× und UHC-Filter, so ist der Nebel und auch die beiden eingebetteten Sterne sehr gut zu sehen. *Günter Jenner*

**457/2057-Newton:** fst 5<sup>m</sup>9; NGC 7538 liegt im Sternbild Cepheus an der Grenze zu Cassiopeia. Nebel mit UHC Filter leicht sichtbar, mit [OIII]-Filter deutlich schlechter. Ohne Filter ist der Nebel kaum zu sehen, dafür treten die Sterne im Nebel deutlicher hervor. Bei höherer Vergrößerung wird die Wahrnehmbarkeit deutlich geringer. *Peter Warkus*





Foto, Andreas Rörig, 11"-SCT bei f/7, 27min, TP2415 hyp.



CCD-Bild, Matthias Hänel, 8"-SCT bei f/4,5, 900sek, ST-7.  
Ort: Teneriffa.



CCD-Bild, Giovanni Caronti, 10"-SCT bei f/3, WRGB  
18min/3min/3min/9min, Pictor 416xt.



CCD-Bild, Bernd Flach-Wilken, 16"-Hypergraph, 3200mm Brennweite, 3×600sek, AM 13.



CCD-Bild, Stefan Messner, 10"-SCT bei f/10, LRGB  
2×3600sek/600sek/600sek/600sek, ST-8E.



CCD-Bild, Heino Niebel, 8"-SCT bei f/6,3, 2×600sek, ST-7.



CCD-Bild, Armin Reßin, 12"-SCT, 3048mm Brennweite,  
1800sek, ST-7.

