

f o k u s s i e r t

Liebe Beobachterinnen, liebe Beobachter,

Wir bedanken uns ganz herzlich bei Ihnen allen für die hervorragende Aufnahme des ersten Heftes der neuen Folge. Ihr Zuspruch, Ihre Ermutigungen und viele neue Bestellungen machten uns klar, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Wir möchten Sie dabei auch weiterhin an unserer Seite haben – beteiligen Sie sich an interstellarum kritisch und aktiv!

Unsere Service-Plattform im Internet – www.interstellarum.de – wird mehr und mehr zu einer Drehscheibe der Informationen für unsere Leser, die wir in naher Zukunft noch deutlich ausbauen werden. Besuchen Sie unsere Website doch regelmäßig und geben Sie auch anderen Sternfreunden unsere Internet-Seiten als Surftipp weiter!

Wir haben versucht, Ihnen mit dieser Ausgabe abermals mehr zu bieten, als dies schon bei interstellarum 16 der Fall war: ein angenehmes Layout, noch mehr Farbe und wieder viele interessante Beiträge. Und dieses Heft erscheint sogar in dem Monat, für den es gedacht ist!

Vor allem möchten wir für Einsteiger mehr nützlichen Inhalt bringen. Das Feature über Doppelsterne (Seite 8) und der Bericht über CCD-Fotografie mit dem ETX-90 und einer einfachen Webcam (Seite 48) sind weitere Bausteine dazu.

Wegen der kurzen Zeit, die diesmal zwischen dem Erscheinen dieser und der letzten Ausgabe lag, können wir in diesem Heft nur erste Ergebnisse der interstellarum Einsteiger-Aktion zeigen. Wir möchten alle Leser herzlich aufrufen, an dieser einmaligen Initiative teilzunehmen. Bitte informieren Sie sich auf Seite 9 ausführlich über unser neues Zielobjekt M 13 – unter allen Einsendern von Einsteiger-Beschreibungen, -Zeichnungen und -Fotos verlosen wir drei Freiabos und einen »Deep Sky Reiseführer«!

Übrigens: Wir möchten Sie recht herzlich auf die Deep-Sky-Tagung 2001 einladen. Dort können Sie nicht nur in entspannter Atmosphäre über Deep-Sky fachsimpeln, sondern auch persönlichen Kontakt zum interstellarum-Team knüpfen, wenn Sie wollen – wir freuen uns darauf. Mehr Informationen und Anmeldeunterlagen finden Sie in diesem Heft.

Gefällt Ihnen das neue interstellarum? Wenn ja, empfehlen Sie uns doch weiter: Ihren Beobachtungsfreunden, Ihren Vereinskollegen, und warum nicht auch dem jungen Einsteiger auf dem Beobachtungabend neulich?

clear skies,

Philipp Keller

Stephan Schütz

Ronald Stoyan

Titelbild: Der gigantische NGC 5139 alias Omega Centauri. Aufnahme von Philipp Keller mit einem 400/3200-Hypergraph und 1,4fach Konverter auf Fuji NHGII-800, ungehypert. Belichtungszeit 1 Stunde, Aufnahme von der Farm Tivoli, Namibia.





DSEinstieg

8 Doppelsterne beobachten – leicht gemacht

Doppelsterne bieten so manche Herausforderung für Einsteiger. Zu mehr als nur zur reinen Auflösung eines Sternpaares motiviert unser Einsteiger-Feature. *Ronald Stoyan*

9 Die interstellarium Einsteiger-Aktion

Machen Sie mit bei unserer interstellarium-Einsteiger-Aktion. Gleich ob zu M 42 oder M 13, hier können Sie nicht nur Ihre ersten Ergebnisse vorstellen, sondern auch Preise gewinnen!



DSErlebnis

14 Beobachtungen Planetarischer Nebel mit 1,12m Öffnung

Soviel Öffnung wie andere Teleskope Brennweite hat der neue Riesenspiegel in Melle. Hier werden erste Beobachtungsergebnisse vorgestellt. *Peter Riepe | Daniel Restemeier*

16 Die Kleine Magellansche Wolke

EINE PHOTOVISUELLE EXKURSION

Tief am unbekanntem Südhimmel verbirgt sich ein beobachterisches Traumland – in photovisualer Gemeinschaftsarbeit ausführlich bereit. *Stefan Bimmewies | Ronald Stoyan*

21 Digital-visueller Atlas der Hickson-Gruppen

»Hickson« – Zauberwort für engagierte Beobachter. Wir stellen erstmals alle 100 Hickson-Gruppen im digitalen Bild vor, beginnend mit 30 Gruppen der Nr. 36 bis 65. Zusätzlich werden ausgewählte Highlights auch visuell diskutiert. *Josef Müller | Ronald Stoyan | Klaus Wenzel*

26 Tiefe Einblicke mit CCD

WEGE DER BILDANALYSE UND RECHERCHE

Sie haben auf Ihrer Aufnahme ein seltsames Nebelfleckchen entdeckt? Galaxie oder Artefakt – *Peter Bressler* hilft nicht nur diese Frage zu klären, sondern gibt ausführliche Tipps zur Quellenrecherche im Internet.

29 Das Projekt Galaxiengruppen

TEIL 1 – FRÜHLINGSHIMMEL

Aus dem gemeinsamen Projekt der Fachgruppen Deep-Sky und Astrofotografie werden vier interessante Gruppen des Frühlingshimmels in Wort und Bild vorgestellt. *Wolfgang Steinicke*

32 Seyfert-Galaxien

Aktive Galaxien und ein aktiver Beobachter – das passt zusammen. *Klaus Wenzel* diskutiert Hintergrund und visuelle Beobachtungen en détail.

36 Weselowski 1

EINE AMATEURASTRONOMISCHE ENTDECKUNG?

Ein lichtgeplagter CCD-Techniker aus dem Dunstkreis des Kölner Flughafens berichtet die erstaunliche Geschichte einer zufälligen Galaxientdeckung. *Gido Weselowski*

DSSoftware

50 **Rezension:** DIE SCHÖNSTEN HIMMELSPHÄNOMENE

51 **Rezension:** J'OBSERVE LE CIEL PROFOND

51 **Rezension:** DER KOSMOS STAROBSERVER 2001/2000

DSHardware

48 **Klein und Fein – CCD mit dem ETX**

Manche mögen's klein: Was man mit dem kleinen ETX-90 von Meade und einer billigen Webcam anstellen kann zeigt *Ulrich Beinert*.



interstellarum Rubriken

Fokussiert	Beobachterforum	Errata
6	6	38
Inhalt	Autoreninformationen ..	Termine
2/3	6	42
Impressum	Inserentenverzeichnis ...	Kleinanzeigen
3	6	42
Streulicht	Aboservice	FG-News
6	38	44

DSHistory

39 Wie wär's mit der Nummer 1?

TOP OBJEKTE IN DEEP-SKY-KATALOGEN

Haben Sie schon einmal daran gedacht, aus jedem Katalog das erste Objekt zu beobachten? Wolfgang Steinicke hat es getan, und dabei interessante Geschichten aufgedeckt.

43 Verschollene Sternbilder

Folge II – Musca Borealis Ronald Stoyan



DSChallenger

46 Die extragalaktische Umgebung von M 3

Frank Richardson

QdQ Quasar des Quartals

47 PG 0953-415 Klaus Wenzel

Starhopper

11 Starhop im Virgohaufen

TEIL 3 – IM GEBIET DER GIGANTEN

»Angst vor dem Virgohaufen« verfliegt, wenn der Starhopper Sie sicher zwischen den zahlreichen Galaxien des Sternbildes führt. Diesmal geht es ins »Gebiet der Giganten« und zu den Siamesischen Zwillingen. Thomas Jäger



Ods Objekte der Saison

Ein brillanter Kugelsternhaufen, eine helle Galaxie in Kantenlage und der spannendste Doppelstern dieses Jahrzehnts sind diesmal Thema bei den Objekten der Saison.

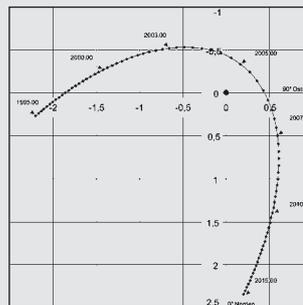
M 3



NGC 2683



Gamma Virginis



Sofern nicht anders angegeben, ist auf allen Abbildungen Norden oben und Osten links

IMPRESSUM

interstellarum – Magazin für Deep-Sky-Beobachter
Ausgabe 17, April 2001, ISSN 0946-9915

Verlag Oculum-Verlag Ronald Stoyan, Erlangen

OCULUM

Mitteilungsblatt der VdS-Fachgruppe
»Visuelle Deep-Sky-Beobachtung«



Anschrift Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen

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

Redaktion (-red), Jürgen Lamprecht (-jl), Stephan Schurig (-ssg), Ronald Stoyan (-rcs) schriftlich oder per E-Mail: redaktion@interstellarum.de

Redaktionelle Mitarbeit Thomas Jäger (Starhopper), Klaus Wenzel (Quasar des Quartals), Wolfgang Steinicke (DS-History, Fachgruppe Deep-Sky), Peter Riepe (FG Astrofotografie), Andreas Alzner (Doppelstern, Objekte der Saison)

Herstellung Ronald Stoyan (Redaktionelle Bearbeitung), Stephan Schurig (Satz und Layout), Jürgen Lamprecht (Bildbearbeitung), Matthias Gräter (Anzeigen), Copyland (Druck)

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

Erscheinungsweise vierteljährlich; jeweils im Januar, April, Juli und Oktober

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

Anzeigenleitung es gilt die aktuelle Preisliste; Ronald Stoyan, Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen, Fax: 09131/978596, werbung@interstellarum.de

Bezug das Abonnement der Zeitschrift interstellarum umfasst vier Hefte pro Jahr (Januar, April, Juli, Oktober) zum Jahresbezugspreis von 36,- DM (48,- DM aus dem Ausland) einschließlich Porto und Versand. Ein aktuelles Probeheft von interstellarum kostet 9,- DM (nur aus dem Inland möglich).

Bankverbindung Ronald Stoyan, Stadtparkasse Erlangen, BLZ: 763 500 00, Konto: 98634

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, *.rtf) 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 gesamt als Computer-File einschicken!

Zeichnungen senden Sie uns bitte 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 senden Sie uns bitte als s/w-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 können uns in den üblichen Formaten auf Disketten oder per E-Mail an 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 können in den üblichen Formaten beigefügt 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 VerlG). 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 sinnenstehend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Oculum-Verlag Ronald Stoyan übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.

Das Streulicht

Einsteigererfahrung unter Doping

Nach zwei Gläsern Rotwein auf leeren Magen und einem kurzen Spaziergang mit meinem Hund und dem darauffolgenden »Boah, die Wolken sind ja weg!«, packte ich meinen neuen, alten 10"-Newton ins Auto und ab ging es Richtung Beobachtungsplatz. Zuerst versuchte ich mich an M 1 im Stier – muss aber leider zugeben: Ich habe ihn nicht gefunden, trotz der Nähe zu Zeta Tau – vermutlich lag es am Wein. Weiter ging es zu NGC 1647 im Sternbild Stier – auch nicht gefunden! Ich kann nur jedem Beobachter raten: Finger weg vom Alkohol vor oder während einer Beobachtungsnacht (aber diese war ja auch nicht geplant!). Ich habe dann noch andere Objekte versucht: NGC 2362 im Großen Hund, M 35 (OC) in den Zwillingen – negativ. Ich habe schon den Rotwein verflucht und wollte wieder alles zusammenpacken als ich mir dachte: »Nimmst halt 'nen Doppelstern.«

Da ich schon in den Zwillingen war – Telrad auf Castor gerichtet: Im 25mm-Okular (46×) war kein Doppelstern erkennbar, im 9,7mm-Okular (118×) war eine Andeutung zu erkennen und im 6,7mm-Okular (170×) waren die beiden Komponenten klar getrennt! Mein erstes Erfolgserlebnis an dem Abend – Juhu!!!

Danach habe ich mir nochmals M 37 (Offener Sternhaufen) im Fuhrmann vorgenommen, der mich am Vorabend schon so fasziniert hatte. Diese Sternfülle – Wahnsinn!!! Da machte es plötzlich wieder Spaß. Ob es an den Erfolgserlebnissen lag oder ob sich mittlerweile der Wein verflüchtigt hatte oder beides?

Den Karkoschka in der linken Hand, überlegte ich mir, was ich mir jetzt anschauen könnte (ich war ja null vorbereitet). Da fiel mein Blick auf den Großen Bären und ich erinnerte mich, dass dort Galaxien zu finden sind. Zuerst versuchte ich mich an M 51! M 51 liegt ja eigentlich in den Jagdhunden, ich weiß.

Nachdem ich diese Spiralgalaxie bereits am Vorabend vergeblich gesucht hatte, rechnete ich mir auch für heute geringe Chancen aus, aber ich war motiviert. Also Telrad auf Eta UMa und dann ... tja – zwischen Karkoschka und Telrad 6×30-Sucher hin- und herpendelt – nix! Dann habe ich es von Alpha CVn (Jagdhunde) versucht – auch nix! Menschenskind, so schwer kann's doch nicht sein, oder? Also wieder auf Eta UMa – Schwenk nach Osten – Blick durchs 25er Okular – und da waren sie, einfach so! Im 25er Okular konnte ich eindeutig zwei schwache Nebelflecken ausmachen. Ich blieb ca. fünf Minuten am Okular kleben und versuchte irgendwelche Details zu erkennen. Tatsächlich glaubte ich nach einiger Zeit leichte Strukturen in M 51 erkennen zu können. Ob das die Andeutung von Spiralarmen waren?

Nachdem ich mich fürs erste sattgesehen hatte, ging es zu M 81, M 82, NGC 3077 und 2976 im Großen Bären. Auch diese Galaxien versuchte ich vergeblich am Vorabend. Und siehe da – heute konnte ich einen Erfolg verbuchen (lag es am Wein?).

Um kurz nach 24 Uhr fielen mir dann die Finger ab und ich packte mein edles Teil ins Auto und fuhr nach Hause zu Frau und Hund, die beide schon feste schliefen, und schrieb diesen Bericht – Fazit: Üben, üben, üben, ...

Es gibt noch viel zu entdecken – Schauen wir es uns an!!!

Stephan Lauster

Nachbemerkung: Die Flasche Rotwein musste während des Berichtschreibens noch daran glauben! Ich war froh, dass ich meine Schrift noch lesen konnte als ich das ins Reine übertrug.

Beobachterforum

Aufgrund des verspäteten Erscheinens von interstellarum 16, haben wir diesmal keine Beiträge im Beobachterforum – die Zeit für die Einsendung zur vorliegenden Ausgabe war einfach zu knapp.

Wir möchten Sie aufrufen, dieses *originale* Beobachterforum lebendig zu nutzen. Hier ist für all diejenigen Platz, die keine Zeit oder Lust haben, lange Artikel zu schreiben, aber trotzdem ihre

Beobachtungen oder Bilder mit anderen Beobachtern teilen möchten. Haben Sie eine interessante Beobachtung gemacht? Konnten Sie ein besonderes Objekt aufnehmen? Haben Sie eine Frage zu einem Problem der Deep-Sky-Beobachtung? Oder möchten Sie zu einem Beobachtungsprogramm aufrufen? Dafür – und noch für manch andere Gelegenheit – ist hier Platz. Nutzen Sie das Beobachterforum!



Autoreninformationen

Ulrich Beinert	www.analemma.de
Peter Bresseler	pbresseler@aol.com , home.t-online.de/home/pbresseler/
Thomas Jäger	www.starhopper.de
Stephan Lauster	stephan_lauster@roehm.com
Josef Müller	Lerchenstraße 9, D-56479 Irmtaut j.mueller@rz-online.de , http://rz.home.de/~jmuelle7/hickson/
Frank Richardsen	richardsen@gmcoinart.de
Wolfgang Steinicke	steinicke-zehnle@t-online.de , www.klima-luft.de
Ronald Stoyan	Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen, stoyan@oculum.de
Klaus Wenzel	Hamoirstraße 8, D-63762 Groß-Ostheim
Gido Weselowski	cloedi@aol.com

Inserentenverzeichnis

3rd Planet.....	59	O.S.D.V. Göttker/Pietsch GmbH	68
APM Markus Ludes.....	7	Oculum Verlag.....	55
Astro-Electronic.....	35/38	Scopeequipment.....	67
astro-shop.....	U2	Teleskop Service.....	66
Astrocom GmbH.....	U3	Vehrenberg KG.....	U4
Astronomie.de.....	42	Wide Sky Optics.....	67
Astrooptik P. Keller.....	31	Willmann-Bell Inc.....	63
Intercon Spacetek.....	4/5	VdS e. V.....	66
Michael Mushardt.....	37		

Doppelsterne beobachten

– leicht gemacht

Ronald Stoyan

Ein heller Stern, der sich als doppelt im Fernrohr entpuppt: Immer wieder ein besonderes Erlebnis. Dabei gibt es weite, einfache Paare genauso wie enge Systeme, bei denen man um die Trennung kämpfen muss. Einige Doppelsterne sind aber auch wegen ihrer Farbigkeit sehenswert und damit interessante Objekte für Einsteiger.

Bei den Doppelsternen unterscheidet man zwischen den sogenannten optischen und physischen Paaren. Optische Paare stehen nur zufällig auf derselben Sichtlinie von der Erde aus nebeneinander – im Raum sind sie aber voneinander sehr weit entfernt. Bei physischen Paaren sind die Sterne über die Schwerkraft aneinander gekoppelt und laufen auf Bahnen um einen gemeinsamen Schwerpunkt, den Keplerschen Gesetzen gehorchend. Doppelsterne wurden erst vor etwa 200 Jahren als Himmelsphänomen anerkannt, obwohl die hellsten von ihnen schon im 17. Jahrhundert bekannt waren.

Die ersten Beobachter, wie der Mannheimer Christian Mayer (1719–1783) dachten, sie hätten Planeten um die hellen Hauptsterne entdeckt, und ernteten viel Spott. Erst mit Wilhelm Herschel begann die systematische Beobachtung.

Was leistet mein Fernrohr?

Ob man einen Doppelstern im Fernrohr trennen kann – die spannende Frage, die besonders Einsteiger interessiert – hängt im wesentlichen von drei Faktoren ab: dem Durchmesser der Optik, der Vergrößerung und der Luftunruhe (Seeing).

Durch den Durchmesser der Optik wird das theoretische Auflösungsvermögen bestimmt. Dabei werden zwei Kriterien unterschieden: Das Rayleigh-Kriterium gibt an, ab welcher Optikgröße zwei *gleichhelle* Sterne deutlich voneinander getrennt sind. Das Dawes-Kriterium sagt, ab welcher Teleskop-

öffnung sich die Sterne als Bild einer »8« abbilden, also noch nicht getrennt, aber deutlich als doppelt erkennbar zeigen.

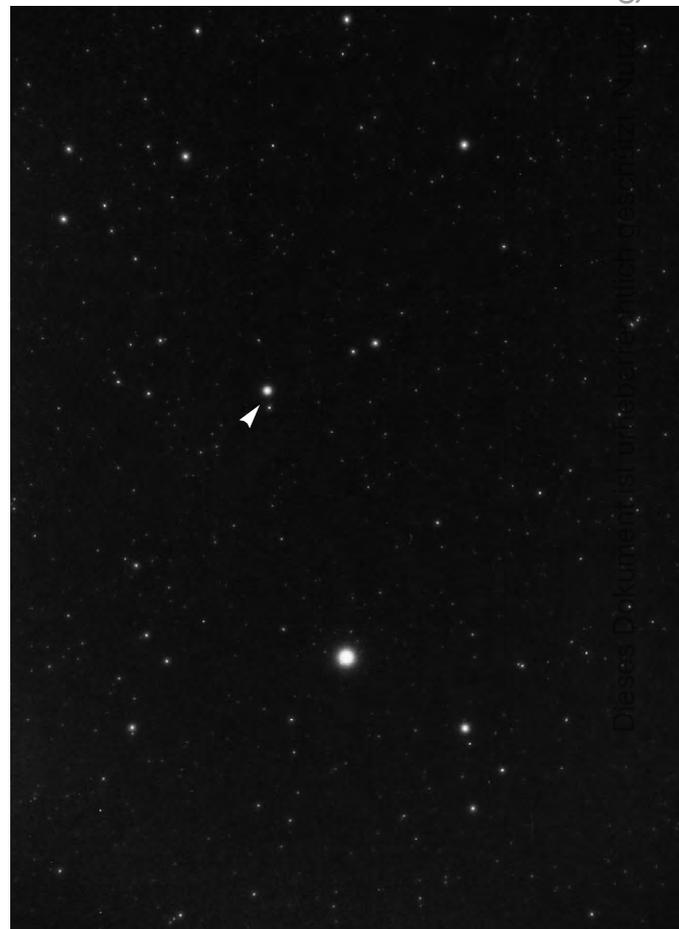
Diese theoretische Auflösung erhält man aber nur, wenn man bei bestem Seeing (Luft absolut ruhig) die höchstmögliche Vergrößerung anwenden kann, und schon etwas Übung im Trennen von Doppelsternen hat. Spiegelteleskope sind im Nachteil, weil der Fangspiegel im Strahlengang stört. Dies führt dazu, dass es am Anfang gar nicht so einfach ist, einen engen Doppelstern auch wirklich zu trennen.

Besitzer von kleinen Teleskopen sind im Vorteil: Denn die Wirkung der Luftunruhe ist von der Öffnung des Teleskops abhängig, und zwar ist sie viermal so stark bei doppelter Öffnung! Rigel, der rechte Fußstern des Orion, ist oft für ein 100mm-Teleskop ein schönes Objekt, während er gleichzeitig mit 300mm Öffnung meist unsichtbar bleibt. Für



▲
Abb. 1: Das Sternbild Löwe mit dem hellen Doppelstern Algieba (Pfeil). Aufnahme von Matthias Stürner mit 50mm-Objektiv, 2min belichtet bei $f/2,8$.

Abb. 2: Das Sternbild Bootes mit dem engen Doppelstern Epsilon Bootis (Pfeil). Aufnahme von Matthias Stürner mit 50mm-Objektiv, 2min belichtet bei $f/2,8$. ➤



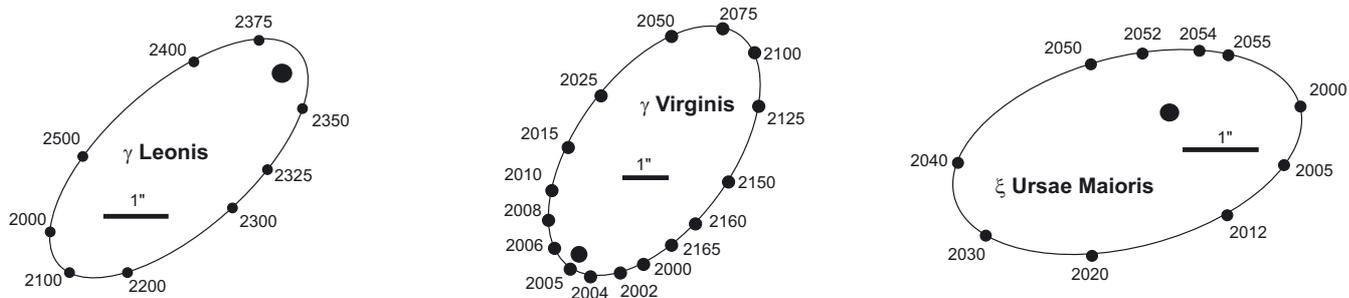


Abb. 3: Die Bahnen einiger interessanter Doppelsterne am Frühlingshimmel. Grafiken aus dem Deep Sky Reiseführer des Autors (Oculum, Erlangen 2000).

große Teleskope kommen nur ganz selten Nächten mit so gutem Seeing, dass man das theoretische Auflösungsvermögen auch ausnutzen kann.

Beobachtungstechnik

Die Vergrößerung sollte nicht zu klein gewählt werden. Wie bei allen Objekten ist es sinnvoll, sich von der kleinsten Stärke nach oben vorzutasten, aber sie sollte für ein 60mm-Teleskop mindestens 100×, für 100mm 150× und für 200mm 280× betragen – erst dann kann das Auflösungsvermögen der Optik auch vom menschlichen Auge umgesetzt werden. Bei besten Bedingungen sind aber mit einem guten 60mm-Refraktor

durchaus 200× drin, oder 300× mit 100mm, während die 200mm-Optik kaum jemals 600× erlauben wird, die eigentlich in ihr stecken (nur für hochwertige Refraktoren, kaum für Schmidt-Cassegrain Massenware). Nach dem erhebenden Gefühl, das Paar wirklich getrennt zu haben – oder war vielleicht nur die »Dawes-8« zu sehen – ist es auch als Einsteiger interessant, in zwei Dingen genauer nachzusehen: Farbe und Positionswinkel.

Doppelte Farbeffekte

Farbige Doppelsterne sind nicht allzu häufig. Die schönsten Objekte wie Albireo und Gamma Andromedae sind gefeierte

Highlights, aber nicht alle engen Paare sind auch farbig. Das liegt daran, dass zur Wahrnehmung der Farbe ein gewisser Kontrast nötig ist, damit das Auge eine Tönung eindeutig wahrnimmt. Zwei gelbe Sterne nebeneinander erscheinen farblos, während ein gelber und ein blauer Stern – wie bei Albireo – ein wunderschönes Farbenspiel liefern. Zudem müssen beide Sterne hell genug sein, gerade wenn man kleine Teleskope verwendet.

Normalerweise sieht man die Farben der Sternoberflächen, die ja einen Rückschluss auf die Oberflächentemperatur zulassen. Es gibt aber Doppelsterne, die farbig erscheinen, obwohl sie es gar nicht dürften. Ein

interstellarium-Einsteigeraktion

Aufgrund des späten Erscheinens von interstellarium 16 verlängern wir die Einsteiger-Aktion! Ein erstes Einsteiger-Ergebnis zu M 42 erreichte uns noch kurz vor Redaktionsschluss – diesen Bericht möchten wir Ihnen natürlich nicht vorenthalten. Wir möchten alle Leser aufrufen, es Stefan Möhnen gleichzutun – senden Sie uns bitte Ihre Einsteiger-Ergebnisse zu M 42. Alle Einsender, gleich ob zu M 42 oder M 13, nehmen an der Verlosungs-Aktion teil!



Foto: M13, Wolfram Fischer

In der nächsten Ausgabe wollen wir uns bei DSEinstieg detailliert mit dem großen Herkules-Haufen M 13 beschäftigen. Bitte senden Sie uns Ihre ersten Ergebnisse, Zeichnungen, Fotos, CCD-Aufnahmen! Wir drucken Ergebnisse von jedem Bildautor, soweit sie reproduzierbar sind. Bitte keine gescannten Zeichnungen oder Fotos einsenden!

Hemmungen? Unter allen Einsendern verlosen wir einen »Deep Sky Reiseführer« sowie drei Freiabos. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Viel Spaß beim Beobachten, wünscht Ihre interstellarium-Redaktion!

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



M 42. CCD-Aufnahme von Stephan Möhnen, 135mm-Teleobjektiv bei f/2,8, Connectix-QuickCam, 10×25sek mit QCV2-Software von Dave Almond.

Das Bild entstand am 13. 2. 2001 zwischen 21.10 Uhr und 21.15 Uhr in Kindsbach bei Kaiserslautern unter stark aufgehelltem Himmel (Airbase Ramstein um die Ecke) und stellt einen meiner ersten Gehversuche mit einer umgebauten Connectix-QuickCam (alte schwarz/weiß Webcam mit TC255-Chip, Preis ca. 120,- DM) dar. Das Bild ist das Ergebnis von 10 Einzelaufnahmen mit je 25 Sekunden Belichtungszeit, die mit Hilfe des Programms AstroStack überlagert wurden. Anschließend erfolgte noch eine Farbwertangleichung und unscharfe Maskierung in Adobe Photoshop. Alles allerdings rein nach Gefühl, so dass sämtliche Fehler die man machen kann, jetzt in dem Bild stecken. Auch wenn es ästhetisch nicht besonders ansprechend ist, finde ich, dass man aus so einer einfachen QuickCam eine ganze Menge herausholen kann. Unübersehbar ist natürlich auch die schlechte Nachführung, die im vorliegenden Falle in Ermangelung einer Motorisierung der Montierung (Vixen-NP) von Hand erfolgte. *Stephan Möhnen*

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

bekanntes Beispiel ist Gamma Leonis, den man derzeit auch schön beobachten kann. Obwohl beide Sterne gelb sind, sieht man leicht den Begleiter auch grünlich oder bläulich. Dies ist ein Kontrasteffekt des menschlichen Auges, der dafür sorgt, dass man den schwächeren Stern in der Komplementärfarbe, also der entgegengesetzten Farbe, des Hauptsterns wahrnimmt. Aus diesem Grund funktioniert auch das Farbenspiel bei Albireo so gut, obwohl es hier auf realer Basis steht.

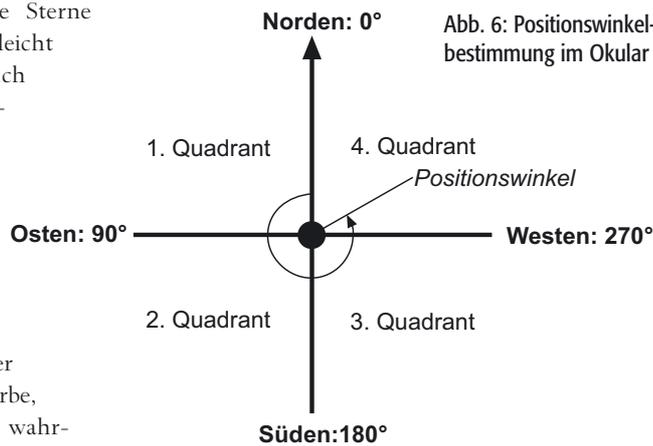


Abb. 6: Positionswinkelbestimmung im Okular

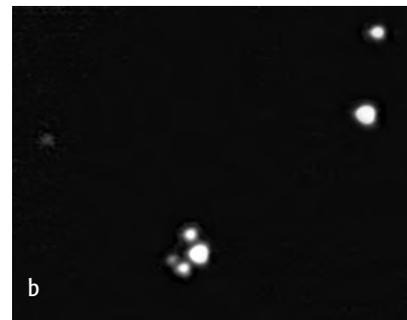


Abb. 4: Einfache Doppelsterne sind auch schöne Motive für digitale Beobachter. Mizar (a) und das Trapez (b) auf CCD-Aufnahmen von Ulrich Beinert mit einem ETX90.

Einfache Winkelschätzung

Mit dem Positionswinkel (PW) wird die Richtung angegeben, in der der Begleitstern vom Hauptstern steht. Der Winkel wird von Norden über Osten gezählt. Bei 0° steht der Begleiter also genau im Norden, bei 90° in östlicher Richtung, bei 180° im Süden, und bei 270° westlich des Hauptsterns. Bei ausgeschalteter Nachführung kann man, am besten mit der Hilfe eines Fadenkreuzes, den Winkel

abschätzen: Die Sterne bewegen sich ja von Osten nach Westen.

Sich Notizen über Trennbarkeit, Farbe und Positionswinkel zu machen, ist besonders bei Paaren mit schneller Bewegung interessant, wo man schon nach einigen Jahren Veränderungen feststellen kann (und wo gibt es denn sonst noch Veränderungen am Deep-Sky-Himmel?). Ein Beispiel, das besonders interessante Bewegungen in den nächsten Jahren erwarten lässt, ist Gamma Virginis, ausführlich bei den Objekten der Saison besprochen.



Abb. 5: Kastor gehört zu den schönsten Sternpärchen am Winterhimmel. Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler bei 22000mm effektiver Brennweite, 10×0,02sek belichtet mit einer AM13-Kamera (a). Traditionelle Fotografie von Klaus Rüpplien mit einem 11"-SCT bei 19000mm effektiver Brennweite, 3sek belichtet auf Fuji100 (b).

Kriterien des Auflösungsvermögens

Kriterium	Berechnungsformel	Auflösungsvermögen eines 60mm-Refraktors
Rayleigh	138 : Öffnung in mm	2,3"
Dawes	116 : Öffnung in mm	1,9"

Einfache Doppelsterne am Frühlingshimmel ...

Name	R. A.	Dekl.	Helligkeiten	Abstand	PW 2001	Farben
ζ UMa	13 ^h 23,9 ^{min}	+54° 56'	2 ^m 3/3 ^m 9	14,4"	153°	weiß-weiß
ζ CrB	15 ^h 39,4 ^{min}	+36° 38'	5 ^m 1/6 ^m 0	6,3"	305°	blauweiß-blauweiß
ξ Boo	14 ^h 46,2 ^{min}	+19° 06'	4 ^m 6/6 ^m 8	6,7"	317°	gelb-orange
α Her	17 ^h 14,6 ^{min}	+14° 23'	3 ^m 0/5 ^m 4	4,8"	104°	rot-gelb
γ Leo	10 ^h 20,0 ^{min}	+19° 50'	2 ^m 3/3 ^m 5	4,7"	125°	orange-gelb

... und schwierigere Testpaare

Name	R. A.	Dekl.	Helligkeiten	Abstand	PW 2001	Testpaar für
ε Boo	14 ^h 45,0 ^{min}	+27° 04'	2 ^m 5/4 ^m 9	2,8"	340°	80mm
ξ UMa	11 ^h 18,2 ^{min}	+31° 32'	4 ^m 3/4 ^m 8	1,7"	280°	80mm
γ Vir	12 ^h 41,7 ^{min}	-01° 27'	3 ^m 5/3 ^m 5	(Daten auf Seite 64)		100mm
ζ Boo	14 ^h 41,1 ^{min}	+13° 44'	4 ^m 5/4 ^m 6	0,8"	300°	120mm
η CrB	15 ^h 23,2 ^{min}	+30° 17'	5 ^m 6/5 ^m 9	0,7"	65°	150mm

Starhop

IM GEBIET DER GIGANTEN UND DER SIAMESISCHEN ZWILLINGE

in Virgo Teil III

Thomas Jäger

In den Frühjahrsnächten zieht es wegen der milderen Temperaturen wieder mehr Beobachter nach draußen. Man bemerkt sofort, der Sternenhimmel befindet sich gerade in einem drastischen Umbruch. Tief am Westhorizont müssen wir uns von dem mit hellen Sternen übersäten Winterhimmel verabschieden, wogegen am Osthorizont mit Wega und Deneb bereits die ersten Anzeichen des Sommerhimmels aufgehen. Im Zenit befindet sich der große Wagen und im Süden kulminiert der Löwe. Dies ist die beste Zeit im Jahr für Galaxienbeobachtung.

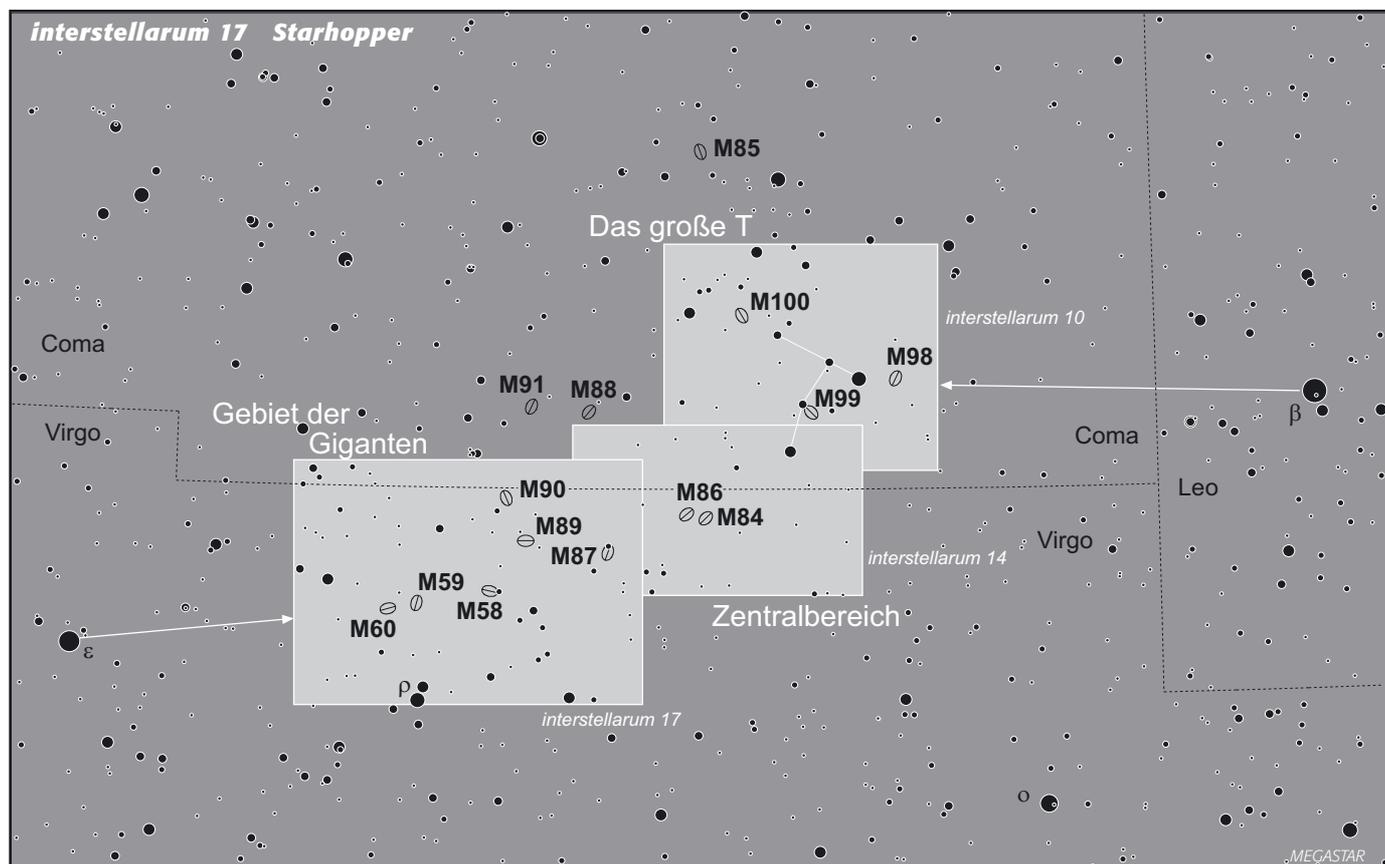
In interstellarum 10 befindet sich die erste Skytour in Virgo. Sie beginnt beim Stern Denebola (β Leo) und führt zum sogenannten »Großen T«, welches eine Minikonstellation ist, die gerne zum Einstieg in den Virgo-Haufen verwendet wird. Den zweiten Teil findet man in Heft Nr. 14. Er beschäftigt sich mit »Markarians Chain«, einer großen Galaxienkette, die bei M 84/86 beginnt. Die heutige Tour schließt nahtlos an diese letzte Skytour aus Heft 14 an. Damals noch unser Endpunkt, ist die Galaxie M 87 nun unser Startpunkt, um ein weiteres sehr interessantes Gebiet im Virgo-Haufen zu erkunden. Wir werden auf insgesamt sechs massenreiche Messiergalaxien treffen, die sich auf

einem kleinen Gebiet tummeln – ich nenne es für heute das »Gebiet der Giganten«.

Zur ersten Orientierung konsultiert man entweder die beiden Hefte, oder den Uranometria Sternatlas. Das »Große T«, Markarians Galaxienkette und M 87 befinden sich alle auf Karte 193. Wer mit elektronischen Teilkreisen oder einem Computerteleskop arbeitet, verwendet entweder die Koordinaten aus der Tabelle oder gleich die Objektbezeichnung M 87.

Von Markarians Kette her kommend fällt die Galaxie M 87 sofort auf. Sie ist die mit einer visuellen Helligkeit von $8^m,6$ leucht-

kräftigste Galaxie des Virgo-Haufens und mit 790 Mrd. Sonnenmassen zugleich eine der massenreichsten Galaxien des gesamten Himmels. M 87 ist auch eine starke Radio- und Röntgenquelle, was ihr den Namen Virgo A eingebracht hat. Bekannt ist M 87 für seinen dünnen Jet, welcher auf langbelichteten Aufnahmen zu sehen ist. Der Jet richtet sich nach NW und ist ca. 4100ly lang. Von der genauen Erforschung des Jets versprechen sich die Wissenschaftler ein besseres Verständnis der aktiven Galaxienkerne (Active Galactic Nuclei). Sehr wahrscheinlich ist es, dass sich im Zentrum von M 87 ein supermassives Schwarzes Loch befindet [7]. Die zentrale Masse soll rund 3,2 Mrd. Sonnen-



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



M 87, CCD-Aufnahme von Harald Strauß, 1800sek belichtet mit ST7-Kamera und einem 10"-SCT bei 1625mm Brennweite.

M 89, CCD-Aufnahme von Harald Strauß, 300sek belichtet mit ST7-Kamera und einem 10"-SCT bei 1625mm Brennweite.

M 90, CCD-Aufnahme von Georg Emrich, 2×600sek belichtet mit einer ST8-Kamera und einem 11"-SCT bei 1700mm Brennweite.

M 58, CCD-Aufnahme von Harald Strauß, 600sek belichtet mit ST7-Kamera und einem 10"-SCT bei 1625mm Brennweite.

massen betragen und sich auf ein Gebiet von 0,1" (ca. 22ly) konzentrieren. Besonders erwähnenswert ist auch die große Anzahl von Kugelsternhaufen. Im Galaxienhalo befinden sich ca. 1000 Kugelsternhaufen, wogegen unsere Milchstraße gerade einmal 150 Stück zählt.

Bei der Beobachtung mit unserem eigenen Teleskop erscheint die Galaxie ziemlich hell und kreisförmig. Die Helligkeit fällt kontinuierlich vom Kern zum Rand ab. Das Zentrum der Galaxie zeigt visuell keinen auffälligen Kern. Charles Messier hat M 87 im März 1781 in seinen Katalog eingetragen.

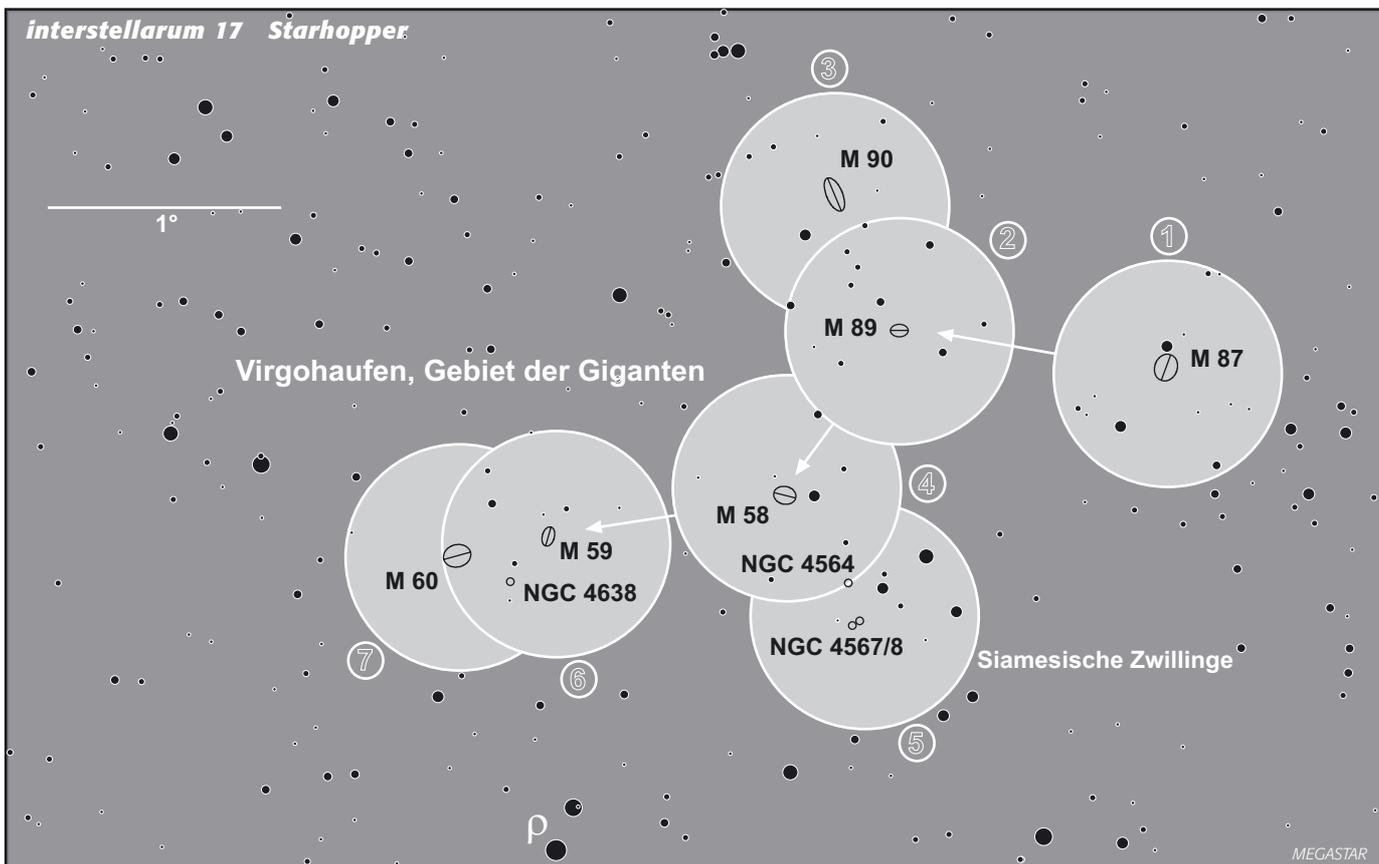
Nur ein Grad östlich von M 87 liegt die kleinere elliptische Galaxie M 89. Messier hat

sie zur gleichen Zeit wie M 87 in seinen Katalog eingetragen, schreibt aber auch, dass sie in einem fahlen Licht leuchtet und nur schwierig zu sehen ist. Bei einem dunklen Himmel dürften wir mit unseren Teleskopen aber keine Probleme mit M 89 haben. M 89 ist viel kleiner als M 87 und hat einen auffälligen Kern. M 89 ist rund 25% größer als die Milchstraße und zählt mit 41ly zu den näheren Galaxien des Virgo-Haufens.

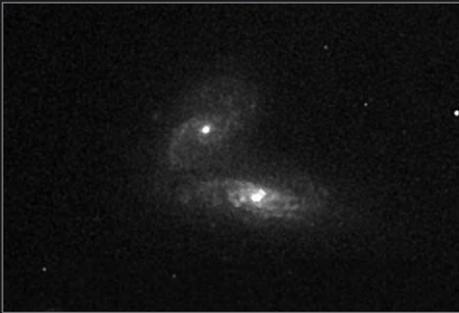
Wir schwenken unser Teleskop nun ca. ein halbes Grad nach Norden und sogleich springt unser nächstes Objekt ins Gesichtsfeld. Es ist die Spiralgalaxie M 90. Sie erscheint größer als M 89. Auffällig ist die Elongation von 2:1. Die eigentliche Spiralstruktur bleibt uns mit kleinen und middle-

ren Amateurteleskopen leider verborgen. Die Galaxie hat einen Durchmesser von 80000ly und eine Gesamtmasse von 80 Mrd. Sonnen.

Unser nächstes Objekt der heutigen Tour ist die Balkenspiralgalaxie M 58. Wir finden sie, indem wir wieder über M 89 zurück gehen und dann unser Teleskop ein Grad nach Südosten schwenken. Bei dunklem Himmel sind im übrigen alle Messier-Galaxien in Virgo nicht schwer, auch M 58 nicht. Geht man z.B. mit 25cm Öffnung auf den Virgo-Haufen los, hat man eher das Problem, die gerade eben gesuchte Galaxie aus den vielen Lichtflecken herauszusuchen. Auch stolze Besitzer von »goto-Scopes« (welche der Starhopper grundsätzlich be-



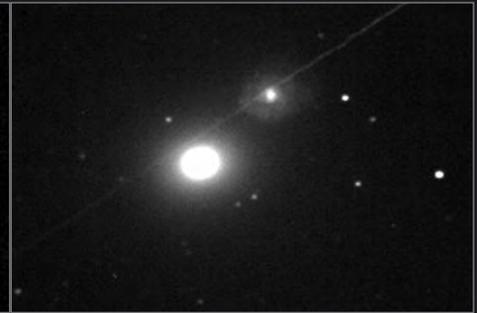
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.



Die Siamesischen Zwillinge, CCD-Aufnahme von Robert Schulz, 4×300sek belichtet mit einer ST7-Kamera und einem 8"-SCT bei 2064mm Brennweite.



M 59, CCD-Aufnahme von Harald Strauß, 300sek belichtet mit ST7-Kamera und einem 10"-SCT bei 1625mm Brennweite.



M 60 und NGC 4647, CCD-Aufnahme von Harald Strauß, 300sek belichtet mit ST7-Kamera und einem 10"-SCT bei 1625mm Brennweite.

grüßt) sollten hier zusätzlich mit einer Aufsuchkarte arbeiten.

Haben wir M 58 sicher gefunden, können wir mit der Beschreibung beginnen. Je nach Teleskopöffnung tritt der Balkenspiralcharakter mehr oder weniger auf. Wir begnügen uns mit der Bestimmung eines helleren Kernes und einer leichten Elongation. M 58 hat mit 160 Mrd. Sonnenmassen etwa die gleiche Masse wie unsere Milchstraße.

Ein Höhepunkt unseres Beobachtungsabends ist das Galaxienpaar NGC 4567/4568, welches auch »Siamesische Zwillinge« genannt wird. Den bezeichnenden Namen haben sie von L. S. Copeland erhalten. Es ist nicht ganz sicher, ob die Zwillinge wirklich ein wechselwirkendes Paar sind, denn es fehlen einige Symptome wie etwa Veränderungen der Form oder gar Gezeiteffekte. Es besteht sogar die Möglichkeit, dass beide Galaxien in Wirklichkeit hintereinander in der gleichen Sichtlinie stehen, oder zumindest weiter voneinander entfernt sind, als man annimmt. Im Teleskop erscheinen die Twins deutlich schwächer als ihre großen Messier-Nachbarn. Die beiden Galaxien stehen in 45°-Winkel zueinander und »berühren« sich an einer Spitze.

Um zu den letzten beiden Galaxien M 59/60 des heutigen Abends zu kommen, müssen wir den Weg zu M 58 zurück nehmen und dann rund ein Grad nach Osten schwenken. M 59/60 haben ihre Entdeckung einem Kometen zu verdanken, der durch das Gebiet gezogen ist. Die Erstentdeckungen der beiden Galaxien fallen nicht auf Messier, sondern auf Johann Gottfried Köhler aus Dresden. Er verfolgte den Kometen von 1779 und loggte die beiden Galaxien einige Tage früher als Messier. Johann Gottfried Köhler begann schon ab 1772 eine Liste von 20 Nebeln und Sternhaufen zu erstellen, welche er 1784 im Berliner Astronomischen Jahrbuch veröffentlichte. Eine weitere Entdeckung Köhlers ist der Sternhaufen M 67 im Krebs, Messier trug ihn 1780 in seine Liste ein, jedoch spricht Bode schon von Köhlers Beobachtungen im Jahre 1779. M 59 erscheint im Fernrohr ziemlich hell und leicht elongiert. Das Zentrum ist deutlich heller.

Im gleichen Gesichtsfeld erkennen wir schon unser nächstes Objekt M 60. Sie ist eine der größten elliptischen Galaxien mit einem Durchmesser von 25000ly und einer Masse von 1000 Mrd. (1000000000000) Sonnenmassen, dies ist fünfmal so viel wie unse-

re Milchstraße. Mit diesen Daten zählt sie zu den Giganten unter den Galaxien. Im Fernrohr erscheint M 60 nicht ganz so spektakulär. So erscheint sie ungefähr doppelt so hell wie M 59. Sie ist fast rund und hat einen helleren Kernbereich. Aufmerksame Beobachter können auch den Begleiter NGC 4647 erkennen.

Am Ende unserer Tour angelangt, haben wir einiges über die beobachteten Galaxien gehört. Es ist klar, Galaxien bieten im Fernrohr weniger Details als etwa Sternhaufen oder Planetarische Nebel, aber das Wissen über die individuellen Besonderheiten unserer Objekte macht es dennoch höchst interessant im »Gebiet der Giganten« zu surfen. Wer fotografisch beobachtet, der sollte auf jeden Fall die Siamesischen Zwillinge oder M 90 aufs Korn nehmen. Dies gilt natürlich erst recht für CCD. Der Jet von M 87 ist aber generell schwer zu fotografieren.

Egal ob visuell oder fotografisch, in klaren Nächten immer den Starhopper dabei haben!

Literatur:

- [1] Tirion, Rappaport, Lovi: Uranometria 2000.0 Volume 1, Willmann-Bell Inc. (1989)
- [2] Kepple, G. R., Sanner, G. W.: The Observers Guide, Issue No. 19, Natrona Heights (1990)
- [3] Burnham, R. jr.: Burnham's Celestial Handbook, Volume III, Pavo through Vulpecula, Dover Publications Inc., New York (1978)
- [4] Cragin, Lucy, Rappaport: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, Willmann-Bell Inc. (1993)
- [5] Kenneth, G. J.: Messier's Nebula & Star Clusters, Cambridge University Press (1991)
- [6] Stoyan, R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum Verlag, Erlangen (2000)
- [7] Maccetto, F.: The Supermassive Black Hole of M87, Astrophysical Journal, 10. November (1997)

Starhop-Objekte im Gebiet der Giganten

Name	R. A.	Dekl.	Typ	Helligkeit (v)	Größe	Sonstiges
M 87	12 ^h 30,8 ^{min}	+12° 23'	Gx	8 ^m 6	7,4' × 6,0'	63 Mio. ly
M 89	12 ^h 03,7 ^{min}	+12° 33'	Gx	9 ^m 8	3,5' × 3,5'	41 Mio. ly
M 90	12 ^h 36,9 ^{min}	+13° 09'	Gx	9 ^m 5	9,6' × 4,3'	41 Mio. ly
M 58	12 ^h 37,7 ^{min}	+11° 49'	Gx	9 ^m 7	5,9' × 4,7'	41 Mio. ly
NGC 4564	12 ^h 36,5 ^{min}	+11° 26'	Gx	11 ^m 1	3,8' × 1,7'	
NGC 4567	12 ^h 36,5 ^{min}	+11° 15'	Gx	11 ^m 3	3,3' × 2,0'	Siamesische Zwillinge
NGC 4568	12 ^h 36,5 ^{min}	+11° 14'	Gx	10 ^m 8	4,8' × 2,0'	Siamesische Zwillinge
M 59	12 ^h 42,0 ^{min}	+11° 38'	Gx	9 ^m 6	5,3' × 3,2'	41 Mio. ly
M 60	12 ^h 43,7 ^{min}	+11° 33'	Gx	8 ^m 8	7,4' × 6,0'	41 Mio. ly
NGC 4638	12 ^h 42,8 ^{min}	+11° 26'	Gx	11 ^m 2	2,2' × 1,3'	

Beobachtungen Planetarischer Nebel mit 1,12m Öffnung

Peter Riepe
Daniel Restemeier

Das Newton-Teleskop der Sternwarte Melle mit einer Öffnung von 1,12m und 4,40m Primärbrennweite hat uns im wahrsten Sinne des Wortes neue Sichtweisen eröffnet. Während des EXPO-Betriebes zwischen Juni und Oktober 2000, als der Führungsbetrieb Vorrang hatte, konnten über 6000 Besucher das Weltall »Live« erleben. An Astrofotografie war nicht zu denken, stattdessen gewann die visuelle Deep-Sky-Beobachtung enorm an Attraktivität – und das farbte auf uns ab.

Warum? Das Teleskop erlaubt dank seiner enormen Lichtfülle beeindruckende Blicke auf Galaxien, Sternhaufen und Nebel. Nicht nur dass die Objekte sehr hell und kontrastreich wirken, einige erscheinen auch deutlich in Farbe. Zudem nimmt das Auge beim Blick ins Okular Sterne der 17. Größenklasse ohne Schwierigkeiten wahr.

Instrumentelle Voraussetzungen

Für die Beobachtung stehen vier 2 Zoll-Weitwinkelokulare zur Verfügung (siehe Tabelle). Geht man davon aus, dass die sinnvolle Maximalvergrößerung dem Optikdurchmesser in Millimetern entspricht, dann ist selbst unsere höchste Vergrößerung noch moderat.

Nach einer Modellvorstellung bildet turbulente Luft eine Unmenge wandernder Zonen mit unterschiedlichem Brechungsindex. Dadurch wird die Wellenfront eines einfallenden parallelen Lichtbündels beim Durchgang durch die Atmosphäre regelrecht verbogen mit ständig wechselnder Form. Fällt dieses zu jeder Sekunde anders verformte Strahlenbündel ins Teleskop, so weicht der beobachtete Stern permanent vom auflösungsbegrenzten Beugungs-scheibchen ab. Angenommen, die Verbiegungen der Wellenfront spielen sich im Bereich von 100mm ab, dann bemerkt ein 100mm-Teleskop nur eine solche Störstelle

unmittelbar vor sich. Jeder im Gesichtsfeld befindliche Stern erfährt demnach lediglich eine vom Betrag her gleiche Ortsveränderung. Anders ausgedrückt: Kleine Teleskope zeigen überwiegend das typische Hin- und Herspringen der Sterne. Wie aber wirkt sich das Seeing bei einem Teleskop der Meterklasse aus? In der Tat ist unser Teleskop mit seinem großen Spiegeldurchmesser viel anfälliger gegen Luftturbulenzen als ein kleines Fernrohr. Wenn das Sternenlicht durch die Öffnung von 1,12m einfällt, so liegen stets etwa 125 störende Wellenfrontverbiegungen im Einfallsquerschnitt. Jede individuelle Störung bewirkt ihre individuelle Ortsversetzung des Sternchens in eine andere Richtung, in der Summe jedoch ergibt sich ein verbreitertes Gesamtscheibchen. Ein großes Teleskop zeigt bei schlechtem Seeing also keine tänzelnden Sternchen. Die Sternabbilder werden stattdessen fortwährend auf eine breitere Fläche verschmiert. Das bedeutet, dass mit einer solchen Öffnung nur bei exzellentem Seeing die wahren Leistungen erreicht werden können.

Zurück zu den Vergrößerungen. Die kleinste ist die Idealvergrößerung, denn dem menschlichen Auge mit seinem maximalen Pupillendurchmesser um 7mm wird auf diese Weise das komplette, vom Teleskop gesammelte Licht zugeführt. Zwar ergäbe ein längerbrennweitiges Okular (z.B. 40mm) bei einer Vergrößerung von 110× eine Austrittspupille von 10,2mm. Hiervon könnte aber die Pupille des Beobachters mit ihren 7mm nur etwa 50% nutzen. Selbst bei 846facher Vergrößerung liegt die Austrittspupille am 1,12m-Teleskop noch bei 1,3mm – so, als würde mit einem 6-Zöller bei 115facher Vergrößerung beobachtet.

Rechnerisch hätte man es sich schon lange klarmachen können, doch erst im Laufe der Zeit wurde uns beim praktischen Beobachten bewusst, dass eine große Austrittspupille bei relativ hoher Vergrößerung die

Beobachtung kleiner Deep-Sky-Objekte unglaublich voranbringt. Unsere »bevor-

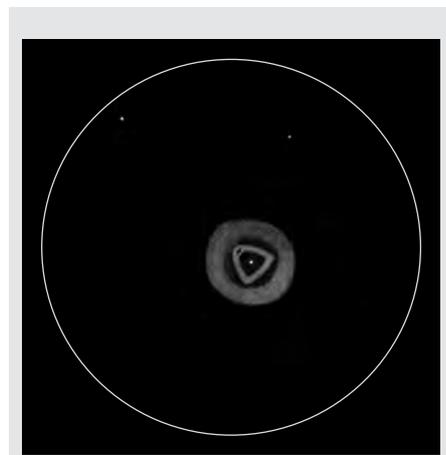


Abb. 1a: NGC 2392, am 15.2.2001 zwischen 23.05 und 23.20 Uhr MEZ ohne Filter beobachtet von Daniel Restemeier am 1,12m-Teleskop der Sternwarte Melle bei 628facher Vergrößerung und Seeing 1–2, visuelle Grenzgröße 6^m/2.

zugten Lieblinge« sind zweifelsohne die Planetarischen Nebel geworden.

Die Beobachtungen

Donnerstag, der 15. Februar 2001 war ein Tag, an dem die Bedingungen für teleskopische Beobachtungen ausserordentlich gut waren. Eine ausklingende Hochdrucklage sorgte tagsüber für sehr große Transparenz. Das Wetter war tagsüber mild gewesen, die Temperaturen von 12°C gingen am Abend sachte abwärts. Bei Windstille blieb es recht lange angenehm, bis gegen 1 Uhr leichter Frost einsetzte. In der Stunde vor Mitternacht war NGC 2392, der bekannte Eskimo-Nebel, unser Wunschobjekt. Nach älteren Beobachtungen mit 10 Zoll Öffnung erwarteten wir jetzt einiges mehr. Um eines schon vorweg klarzustellen: Die bekannte Hubble-Aufnahme mit ihren feinen, strahlenartigen Filamenten ist keinesfalls mit dem vergleich-

bar, was wir per Auge am Teleskop wahrnehmen konnten. Auch die im Burnham abgebildeten Hochkontrastfotografien eines kapuzenumringten Gesichtes stimmten nicht mit dem teleskopischen Anblick überein. Wir sahen eine scharf begrenzte, hell leuchtende und kreisrunde Fläche, die zur Mitte hin leicht dunkler wurde, in dieser Dunkelzone allerdings mehr Helligkeit aufwies als erwartet. Insofern konnte man einen sich schwach abhebenden äußeren Ring definieren. Dieser erschien auf seinem Umfang nicht gleichförmig homogen, er war im Norden etwas heller. Im leicht dunkleren Zentralgebiet zeichnete sich deutlich ein wesentlich hellerer, leicht verbogener Nebelring ab. Seine Form erschien uns als wappenförmig, ebenfalls mit leicht dun-

wir Hintergrundsterne und wesentliche Feinstrukturen etwa gleich gut wahrgenommen hatten, so z. B. die feine Verästelung im südlichen Teil des zentralen Nebelringes. Die Dunkelheit des zentralen Flächenbereichs wurde zeichnerisch unterschiedlich wiedergegeben – sicherlich auch eine Frage des dargestellten Kontrastes. Wie kann, darf, soll, muss der Kontrast wiedergegeben werden? Vielleicht können einige versierte Zeichner dazu Stellung beziehen?

Ein Vergleich mit M 57 drängte sich auf. Sowohl der Eskimo-Nebel als auch der Ringnebel in der Leier zeigen auf Fotografien eine andere Intensitätsverteilung als das Auge sie teleskopisch registriert. M 57 besteht fotografisch im wesentlichen aus dem bekann-

lung zwischen Gesicht und Kapuze und erst recht verschiedener Kapuzenteile ist unserer Meinung nach schlichtweg überbetont.

Die gute Horizonttransparenz war für die Beobachtung des nachfolgenden Objektes ausschlaggebend. Gegen kurz nach 1 Uhr kulminierte die Hydra, das Sternbild, in dem »Jupiters Geist« zu finden ist – der Planetarische Nebel NGC 3242. Der Blick in »The Sky« ermutigte. Immerhin lag das Objekt 15° über den Wipfeln des Tannenwaldes, der sich im Süden leicht über den Horizont erhebt. Über »Autoslew« – die von Philipp Keller entworfene Computersteuerung unseres Teleskops – war der PN auf Mausklick sofort im Blickfeld. Er wirkte überraschend brillant. Da das gute Seeing anhielt, war sogar die 628fache Vergrößerung noch sinnvoll, selbst bei so großer Zenitdistanz. Der visuelle Anblick erinnerte ziemlich stark an den Eskimo-Nebel. Nicht nur, dass die Nebelfläche etwa gleichgroß war, sie wirkte ebenfalls deutlich begrenzt, jedoch nicht ganz so scharf. Der südöstliche Nebelrand war ein wenig dunkler, insgesamt hatte der PN eine leicht elliptische Form. Auch NGC 3242 wies in der Mitte einen hellen Nebelring auf. Dieser hatte klar die Umrisse eines Auges und war im Verhältnis zum Nebelring des Eskimo-Nebels ausgedehnter. Der Zentralstern saß mitten in diesem Ring, in einer etwas dunkleren Zone. Auch er erschien sehr deutlich, aber doch um etwa eine Größenklasse schwächer als der Zentralstern von NGC 2392. Also, schnell noch einmal den Bleistift aktiviert und die wesentlichen Eindrücke skizziert (Abb. 2), mit kurzen Notizen zu Objektdetails, Form und Helligkeitsverteilung!

Planetarische Nebel mit 1,2m Öffnung ohne Filter. Das bedeutet für die beiden hier gezeichneten hellen Objekte »Farbsehen«. Ähnliches konnten wir im vergangenen Herbst auch an NGC 7662 und NGC 6543 eindeutig beobachten. Die Farbgebung wirkte mit großer Austrittspupille am intensivsten, immer lag sie im Bereich türkis. NGC 7662 erschien etwas bläulicher, während NGC 6543 mehr zu grün tendierte. Aber der Farbvergleich ist nicht ganz einfach. Messen geht nicht, und eine relative Aussage ist nur dann verlässlich, wenn die zu vergleichenden Objekte zusammen im Bildfeld stehen. Eine theoretische Angabe ließe sich allenfalls aus dem Intensitätsverhältnis der Emissionslinien ableiten, wenn man diese hätte. Wenn mehr Erfahrungen über die Farbigekeit der Deep-Sky-Objekte vorliegen, werden wir sicherlich einen gezielten Bericht dazu verfassen.

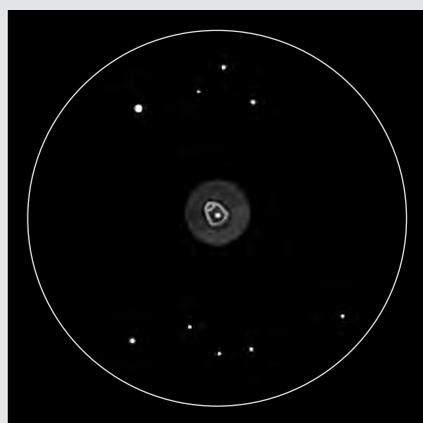


Abb 1b: NGC 2392, am gleichen Abend zwischen 23.20 und 23.35 Uhr MEZ beobachtet von Peter Riepe. Restliche Daten wie in Abb. 1a.

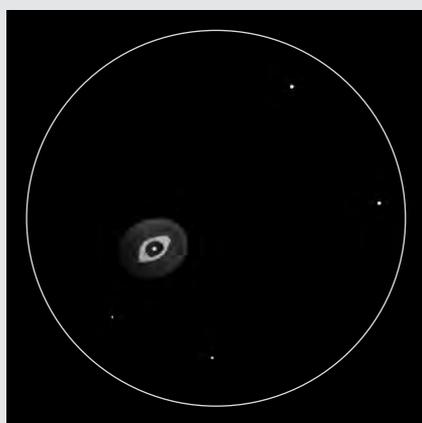


Abb. 2: NGC 3242, Beobachtung von Peter Riepe zwischen 1.10 und 1.25 Uhr MEZ. Seeing 2, die weiteren Daten wie bei Abb. 1a.

klem Zentrum, in dem der helle Zentralstern von etwa 10^m strahlte. Bei sehr gutem Seeing hielten wir dieses phantastische Objekt zeichnerisch im Bild fest, jeder etwa eine Viertelstunde lang. Als Amateure, die heute ihre erste gemeinsame Beobachtung durchführten, interessierte uns besonders, ob sich unsere Bilder insgesamt ähnelten oder zumindest gleiche Details aufwiesen. Was bei diesem Vergleich herauskam, zeigt die Abbildung 1a und 1b. Verblüffend, dass

ten hellen Ring, der eine dunkle Zentralhöhle umschließt. Das Auge erkennt an einem Teleskop großer Öffnung jedoch, dass diese Zentralhöhle nicht schwarz ist, sondern kräftig leuchtet, dass hier also Gase im sichtbaren Spektralbereich recht viel Licht emittieren. Ein panchromatischer Schwarzweißfilm, dessen Sensibilisierung für rotes Licht viel höher ist als für blaugrünes, nimmt überwiegend das H α -Licht der äußeren Nebelzone wahr, also den Ring. Die starke [OIII]-Strahlung der Nebelmitte wird aber viel schwächer registriert. So kommt die innere Dunkelhöhle zustande, die auf langbelichteten Farbaufnahmen bläulich oder blaugrün erscheint. Visuell ist die Erscheinung von M 57 durchaus vergleichbar mit einer Scheibe, die innen zwar eine leichte zentrale Abdunkelung aufweist, aber keinesfalls eine schwarze Höhle. Und so ist es auch beim Eskimo-Nebel. Die von verschiedenen Beobachtern wiedergegebene dunkle Teil-

Okularbrennweiten, Vergrößerungen und erreichte Austrittspupillen

f	Vergrößerung	AP
28mm	157×	7,1mm
14mm	314×	3,6mm
7mm	628×	1,8mm
5,2mm	846×	1,3mm

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

Die **Kleine** **Magellansche** **Wolke**

EINE PHOTOVISUELLE EXKURSION

Stefan Binnewies, Ronald Stoyan

Sie zählen zu den Traumzielen mitteleuropäischer Sternfreunde tief am Südhimmel: Die Magellanschen Wolken. Tatsächlich sind beide allein eine Reise wert, denn jede der Galaxien enthält Hunderte von Einzelobjekten, die mit kleinen und mittleren Optiken erreichbar sind. Dabei wird die Kleine Magellansche Wolke oft neben ihrer großen Schwester benachteiligt gesehen – vollkommen zu Unrecht, wie eine eigene Durchmusterung zeigt. Die Idee zu diesem Bericht entstand bei einem gemeinsamen Beobachtungsurlaub auf der Farm Tivoli in Namibia 1997.



Abb. 1: Die Portraitaufnahme zeigt zahllose Einzelobjekte entlang des balkenförmigen Galaxienkörpers. An einigen Stellen kommen auch Dunkelwolken zur Darstellung. 75 Minuten auf Pro Gold 400 belichtet. 130/1120-Refraktor, Namibia; Bildautoren: B. Schröter, S. Binnewies, H. Tomsik, P. Riépe.

abs — The Magellanic Clods are well known as observers' dreamlands in the far southern sky. Observing together from Namibia, astrophotographer Stefan Binnewies and visual observer Ronald Stoyan combined their observational results of SMC to deliver a sharp view of this celestial gem. A special account is given on the numerous faint objects within SMC: 80 different, partly anonymous, objects were recorded visually during a survey with 11" SCT and [OIII] filter. The brightest individual objects can be viewed in great detail, both visually and photographically, as the resulting images show.

Die nächsten Nachbarn unserer Milchstraße stehen tief am Südhimmel und sind vom größten Teil der Nordhalbkugel unbeobachtbar. Es handelt sich um zwei kleinere Galaxien der lokalen Gruppe, die 1521 ein Mitglied der Weltumsegelungsexpedition Ferdinand Magellans erstmals für den europäischen Raum beschrieb. Im Laufe späterer Jahrhunderte bürgerte sich für diese Objekte die uns heute geläufige Bezeichnung Große Magellansche Wolke (Large Magellanic Cloud, LMC) und Kleine Magellansche Wolke (Small Magellanic Cloud, SMC) ein. Beide Magellanschen Wolken würden auf Grund ihrer fehlenden Symmetrie als irreguläre Galaxien klassifiziert. Beiden ist das Fehlen eines klar erkennbaren Kerngebietes zu eigen; sie zeigen aber in der Nähe ihres Zentrums eine Balkenstruktur. Am Himmel stehen sie 22 Grad auseinander, der Größenordnung nach ähnlich weit wie ihr Pendant am Nordhimmel, die Galaxien M 31 und M 33. Die Magellanschen Wolken sind



Abb. 2: Die SMC und der zweitgrößte Kugelsternhaufen am Himmel, NGC 104, zusammen im Sternfeld mit dem kleineren Nachbarn NGC 362. Auffällig ist die große Anzahl heller blauer Sterne, die den ganzen Galaxienkörper überziehen. 60 Minuten auf Pro Gold 400 belichtet, 100/600-Refraktor, Namibia. Bildautoren: S. Binnewies, B. Schröter, H. Tomsik, P. Riepe

aber visuell wesentlich auffälliger. In einer klaren mondlosen Nacht, fern ab jeglicher Lichtverschmutzung, gleichen sie kleinen Absprengseln unserer Milchstraße.

Einzelobjekte

Im Fernrohr fällt die große Zahl und Dichte vieler Sterne der 11. bis 13. Größenklasse auf (Abb. 2), helle Sonnen, die das in den Magellanschen Wolken besonders reichlich vorhandene Wasserstoffgas durch ihre intensive UV-Strahlung ionisieren und die große Anzahl leuchtender Emissionsnebel hervorrufen [1]. Beide Magellansche Wolken bergen einen besonders großen Emissionsnebel. Bei der LMC ist dies der bekannte Tarantelnebel, bei der SMC NGC 346, ein Objekt, das wie die Abbildungen 3 und 4 zeigen, ähnlich dem Tarantelnebel bogenförmige Ausläufer besitzt. Zusätzlich reihen sich Offene Sternhaufen, Sternassoziationen und kleinere Gasnebel entlang des nur schwach ausgebildeten Galaxienbalkens. Teilweise finden sich in direkter Nachbarschaft des leuchtenden Gases Dunkelwolken (Abb. 1). Auch sind Ansammlungen von Wolf-Rayet-Sternen durch die Ausbildung riesiger Gasblasen erkennbar (Abb. 3, unten links).

Interessant ist das ungewohnte Erscheinungsbild der Einzelobjekte. Fast alle Objekte, auch Nebel und Sternhaufen, sind wegen der großen Entfernung sehr klein, meist deutlich unter 1'. Die Objekte stehen ungewöhnlich dicht zusammen, und erscheinen fast alle sehr kompakt.

Visuelle Beobachtung

Schon mit einem Fernglas zeigt die SMC die hellsten Einzelsterne und die drei größten Nebelregionen NGC 346, NGC 371 und NGC 456. Aber erst ein Teleskop öffnet dieses unglaublich dicht bevölkerte Deep-Sky-Traumland.

Mit dem 11"-SCT der Farm Tivoli wurden bei fst 7^m5 nach mehrstündiger Beobachtung 80 Einzelobjekte identifiziert und gezeichnet. Die Unterscheidung von Emissionsnebel und Sternhaufen/Kugelsternhaufen ist wirkungsvoll mit einem [OIII]-Linienfilter zu realisieren, die Kugelsternhaufen sind nicht, die Offenen Sternhaufen nur schwer in Einzelsterne aufzulösen. Im folgenden Bericht kann nur ein kleiner Teil der Beobachtungen wiedergegeben werden.

Eine Tour durch die Kleine Wolke beginnt man praktisch bei NGC 104, dem großartigen 47 Tucanae. Dieser unglaublich schöne



Abb. 3: Von rechts nach unten links reihen sich in der SMC der Sternhaufen NGC 330, der Gasnebel NGC 346 mit sehr dichter zentraler Sternansammlung sowie die schwächeren Emissionsnebel NGC 371 und NGC 395 auf. NGC 371 ist ein schönes Beispiel für eine durch den »Sternwind« heißer Wolf-Rayet-Sterne entstandene Gasblase. 90 Minuten auf NHG 800 II belichtet. 400/3200-Hypergraph, Namibia. Bildautor: B. Mattern

Kugelsternhaufen ist das beeindruckendste Objekt seiner Art am Himmel, und mit dem bloßen Auge einfach. 1° südöstlich seines Zentrums (Durchmesser 20' visuell!) beginnt eine Kette von kleinen Deep-Sky-Happen, die in den interessanten südlichen Teil der Wolke führt. NGC 152, NGC 176, NGC 220 und NGC 222 sind visuell sehr ähnliche kleine sternige Klümpchen, ersterer ist aber ein Kugelsternhaufen. Die Objektstraße setzt sich mit NGC 241, NGC 242, NGC 256, NGC 265 bis zu NGC 269 fort. Es sind, bis auf die beiden letzten Objekte, kleine Offene Sternhaufen, die bei hoher Vergrößerung in dicht stehende schwache Einzelsterne zerfallen. Das ganze Feld ist dicht gesprenkelt mit 11–14^m Sternen, manchmal – wie nordwestlich und östlich von NGC 256 – zu Sternwolken verdichtet.

NGC 248 steht nördlich der Objektkette, der [OIII]-Filter zeigt einen Emissionsnebel,

der bei höherer Vergrößerung in drei unterschiedliche Teile zerfällt. Das nun nordöstlich anschließende Gebiet bietet so zahllose Nebelflecke, das man leicht die Orientierung verliert (Abb. 5), viele von ihnen sind nicht im NGC katalogisiert. Beeindruckend ist der wechselnde Anblick mit Filter: Überall tauchen plötzlich kleine Nebelflecke auf, manchmal klein und hell, aber auch große diffuse Schleier kommen vor. Zwischen NGC 267, NGC 261 und NGC 294 ist das interessanteste Gebiet.

Richtung Nordosten und Nordwesten folgen weitere gleichartige Gebiete voller anonymer Objekte, das Ende dieses besonders reichen Feldes wird durch NGC 330 markiert, einen sehr hellen Knoten von einem Dutzend Sternen vor nebligem Hintergrund. Damit ist das Feld von NGC 346 erreicht, dem hellsten Nebel der SMC. Etwa 8' im Durchmesser, zeigen schon Ferngläser

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutz

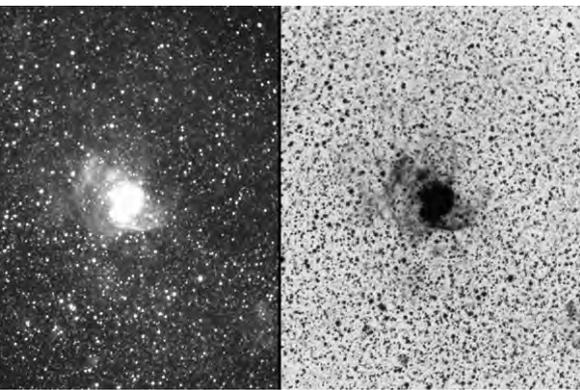


Abb. 4: NGC 346, der größte Emissionsnebel der SMC in einer eng rot gefilterten und kontrastverstärkten CCD-Aufnahme. Deutlich kommen die tentakelförmigen Ausläufer heraus, möglicherweise entsprechen sie wie beim Tarantelnebel Explosionsschalen nach mehreren Supernovaausbrüchen. SBIG ST-8-CCD-Kamera und H II-Filter (HWB 11nm), 3×40 Minuten belichtet (Ausschnitt). 200/800-Newton, Namibia. Bildautoren: H. Tomsik, P. Riepe, S. Binnewies, B. Schröter und R. Sparenberg.

und kleine Öffnungen einen einfachen Nebel, das Objekt ist viel größer als alle anderen Objekte. Der 11-Zöller offenbart mit [OIII]-Filter verschiedene Schattierungen, darunter ein helles barrenförmiges Gebiet im Zentrum und einen schwachen Ausläufer nach Süden.

Nur 15' nordöstlich erkennt man ohne Filter eine große halb aufgelöste Sternwolke vor milchigem Hintergrund. Der einge-

schraubte [OIII]-Filter verändert das Bild völlig: Die Sterne sind verschwunden, stattdessen nimmt ein exakt runder Nebel deren Platz ein: NGC 371 (Abb. 6).

Weiter entlang der Hauptachse der Galaxie wandernd, kommen NGC 411 und IC 1641 ins Feld, dazwischen NGC 422 an der Wahrnehmungsgrenze. Zahlreiche anonyme Nebelfleckchen sind in der Umgebung zu finden, darunter ein ovaler diffuser Nebelfleck 10' südlich von NGC 411, der schwach auf den [OIII]-Filter reagiert. NGC 458 schließlich markiert die Nordostseite der SMC; ein helles kompaktes Objekt ohne Einzelsterne ist zu sehen.

Der zentrale Bereich der Wolke ist ärmer an Einzelobjekten, auffallend sind NGC 419, der hellste Kugelsternhaufen der SMC, ein perfekt rundes Objekt ohne Einzelsterne, und NGC 376, ein

sehr heller Knoten von sieben Sternen in Dreiecksform. Weiter südöstlich kommt schließlich NGC 456/460 ins Blickfeld, ein großartiges Nebelfeld für die visuelle Filterbeobachtung. Ein runder Nebel von 4' Durchmesser wird im Osten von einem wesentlich kleineren Objekt begleitet, ein kaum auflösbarer Sternknoten ist involviert. NGC 465 schließlich 3' weiter im Osten ist nur eine Sternwolke, wie der [OIII]-Filter beweist.

Fotografie

Fotografisch hat die SMC einen besonderen Reiz, ist sie doch unter den Himmelshighlights das südlichste Objekt überhaupt. So ist es verständlich, dass viele die Südhalbkugel bereisende Astrofotografen besonderen Wert auf eine Ablichtung legen. Bei der Verwendung eines Kleinbildfilms sind 300mm Brennweite die obere Grenze, um die SMC mit genügend Umfeld zu zeigen. Außerdem bietet sich die SMC zur Überprüfung der Poljustage einer Montierung an. Aufgrund der südlichen Lage wird sich bei ihrer Fotografie ein evtl. Polaufstellungsfehler eher als bei allen anderen Standardobjekten des Südhimmels zeigen. Ist die Aufnahme aber gelungen, ergibt sich nicht nur ein wunderschönes Dia oder Negativ, sondern bei Beibehaltung der Belichtungszeit auch die Gewähr, alle anderen Objekte mit geringerer Deklination ohne Bildrotation fotografieren zu können [2].

Literatur:

- [1] Mathewson, D.: Die Magellanschen Wolken, Spektrum der Wissenschaft Juni, 96 (1985)
- [2] Güssow, K.: Die Felddrehung bei photographischen Himmelsaufnahmen, VdS-Fachgruppe Rechnende Astronomie.
- [3] Frew, D., Malin, D.: Hartung's Astronomical Objects for Southern Telescopes, Cambridge University Press, Cambridge (1993)

Abb. 5: Großartiges Nebeldetail im südlichen Bereich der SMC, gezeichnet mit [OIII]-Filter. Die auf einen Filter reagierenden Nebelflecken sind markiert. Zeichnung von Ronald Stoyan, 11"-SCT, Namibia.

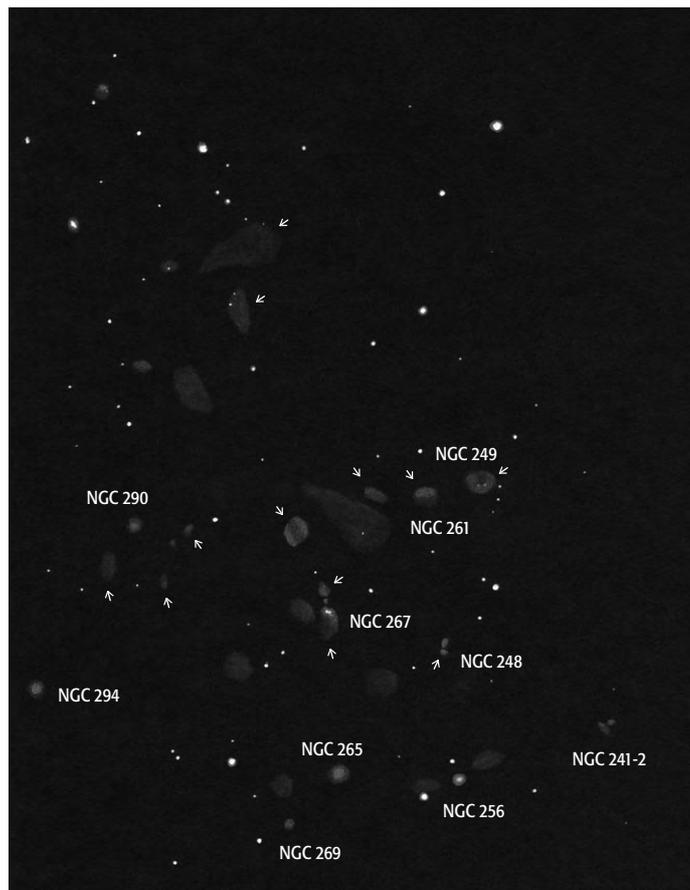
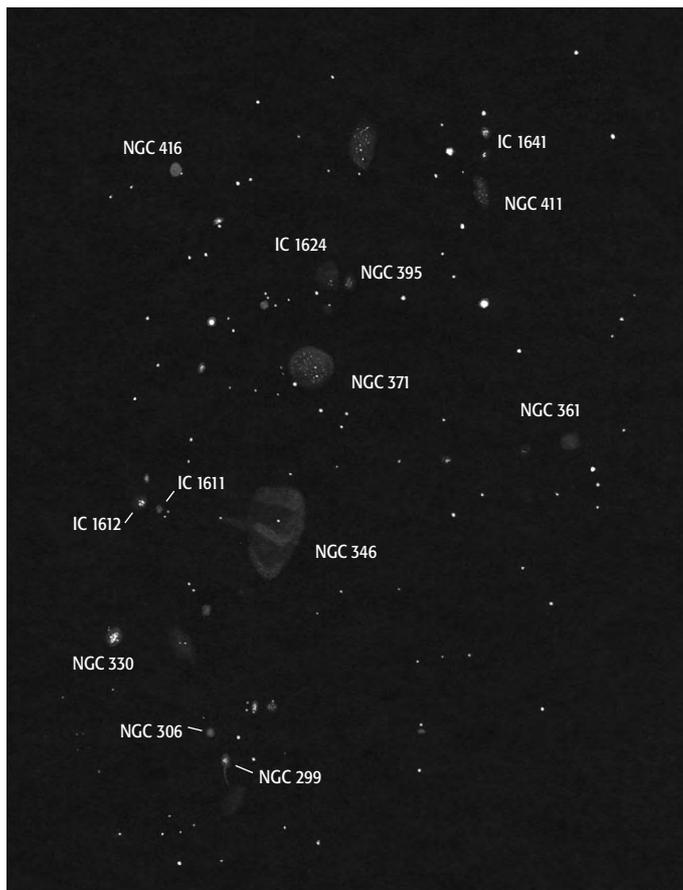


Abb. 6: Der zentrale Bereich der SMC. Norden ist rechts. Markiert sind die im Text erwähnten Objekte. Zeichnung von Ronald Stoyan, 11"-SCT, [OIII], Namibia



Digital-visueller Atlas der Hickson-Gruppen

TEIL 1 – FRÜHLINGSGRUPPEN NR. 36 BIS 65

Josef Müller*
Ronald Stoyan*
Klaus Wenzel*

Der Hickson-Katalog kompakter Galaxiengruppen von 1982 ist ein immer populäreres Ziel engagierter Amateure. Die beiden visuellen Beobachter Klaus Wenzel und Ronald Stoyan sowie der digitale Beobachter Josef Müller haben es sich zum Ziel gesetzt, gemeinsam alle 100 Galaxiengruppen aus Paul Hicksons Katalog zu beobachten und bebildern.

abs – The Hickson catalog of groups of galaxies has been a popular observing target for many visual amateurs for years. With the activity of Josef Müller, who reaches for the goal to image all 100 Hickson groups since 1999, the visual observers Ronald Stoyan and Klaus Wenzel, who each maintain visual projects on Hickson groups, combine their efforts to publish an amateur's atlas of these groups. This atlas, with the first part here presented, comprises both digital and visual results. We show all groups in digital images, and several interesting ones in visual drawings.

Kompakte Galaxiengruppen

1877 hatte der französische Astronom E. M. Stephan mit dem 40cm Refraktor des Observatoriums in Marseille eine kleine, enge Gruppe von Galaxien entdeckt. In diesem bemerkenswerten System – später bekannt als Stephans Quintett – findet man fünf Galaxien, die so nahe beieinander stehen, dass sie sich zu überlappen scheinen. Die Galaxien zeigen gestörte Formen, weit vom Kern der Galaxie hinausreichende gebogene, peitschenartige Gasfahnen. Der Prototyp von *kleinen* Haufen war entdeckt. Heute nennt man diese kleinen, kompakten Haufen kompakte Galaxiengruppen.

1948 folgte die Entdeckung einer weiteren Gruppe: Der Amerikaner Carl K. Seyfert beobachtete mit dem 2,5m Reflektor des Mt. Wilson sechs nahe beieinander stehende Galaxien (Seyferts Sextett). Die Mitglieder dieser Gruppe zeigen heftige Wechselwirkung.

V. A. Ambartsumyan [11], sowjetischer Astrophysiker und Professor an der Universität in Leningrad, sah zu dieser Zeit (40er Jahre) schon die kompakten Gruppen als physikalisch enge Systeme [1]. Er schloss dies nicht zuletzt aus der intensiven Wechselwirkung der Galaxien innerhalb einer Gruppe.

Weitere kompakte Gruppen entdeckte der aus der ehemaligen Sowjetunion stammende B. A. Vorontsov-Velyaminov [12] und der Amerikaner H. C. Arp [13].

1971 vermuteten G. R. Burbidge und W. L. Sargent [14], dass die Gravitationskraft der einzelnen Galaxien in den kompakten Gruppen nicht ausreicht, die Gruppe zusammenzuhalten und somit die Gruppen instabil seien, sie seien erst »kürzlich« entstanden und man müsse davon ausgehen, dass sie umfangreichere »unsichtbare« Materie enthalten, um die nötige Gravitationskraft zu besitzen. Diesen beiden Wissenschaftlern verdanken wir die erstmalige Vermutung, dass ein großer Teil der Masse des Universums in Form von nicht-sichtbarer Masse vorliegen muss.

Selbst bei der Annahme, dass die Galaxien oder auch die ganzen kompakten Gruppen mit hohem Anteil an nicht-sichtbarer Masse ausgestattet sind, muss davon ausgegangen werden, dass die Gruppen dennoch instabil sind. Man glaubte zu erkennen, dass häufig bei Kollisionen in den Gruppen in astronomisch recht kurzer Zeit – häufig kürzer als die Zeit, die Galaxien benötigen, sich gegenseitig zu durchqueren (cross-time) – durch eine Art Verschmelzung, auch Kannibalismus bezeichnet, nur ein Objekt, eine Galaxie übrig bleibt. Dieser auch als »Merging« bezeichnete Prozess ist viel kürzer als das Alter des Universums. Daraus schließt man, dass die Gruppen nicht lange in ihrem jetzigen kompakten Zustand überleben können.

Die Hickson-Kriterien

Um diesem Problemkreis näher zu kommen, untersuchte Paul Hickson die Platten des POSS nach kompakten Galaxiengrup-

pen. Um eine sinnvolle Auswahl zu erhalten wählte er, vereinfacht, folgende drei Kriterien [1]:

- population:** mindestens vier Galaxien müssen bei Helligkeiten von nicht weniger als 3^m schwächer als die hellste Galaxie vorhanden sein
- compactness:** die Flächenhelligkeit innerhalb des Gruppen-Radius muss mindestens $26^m/\text{arcsec}^2$ sein
- isolation:** andere Galaxien vergleichbarer Helligkeit müssen mindestens drei Gruppen-Radii entfernt sein

So entstand bei einer Durchmusterung des POSS unter Hinzufügen von CCD-Fotos, die am 3,6m Canada-France-Hawaii Teleskop entstanden, Paul Hicksons Atlas of Compact Groups of Galaxies. Die Zahl der gefundenen Gruppen, bereits bekannte wie Stephans Quintett und Seyferts Sextett einschließend, beläuft sich auf genau 100 nördlich von -30° Deklination.

Die Ergebnisse von Hicksons Untersuchungen waren:

- Ein Drittel aller Gruppengalaxien zeigt Anzeichen von Wechselwirkung
- Dunkle Materie lässt möglicherweise lose Galaxiengruppen zu kompakten Gruppen kontrahieren
- Galaxiengruppen sind möglicherweise das Vorstadium zum Galaxienkannibalismus
- Ergebnisse der Entwicklung von kompakten Gruppen könnten helle elliptische Systeme sein
- Galaxiengruppen als normales Stadium der Galaxienentwicklung?

ROSAT-Beobachtungen zeigen tatsächlich, dass sich um kompakte Gruppen ausge-

* CCD-Bilder: Josef Müller Text: Josef Müller, Ronald Stoyan, Klaus Wenzel Visuelle Beobachtungen: Ronald Stoyan, Klaus Wenzel

dehnte »Halos« von nicht-sichtbarer Materie befinden, die von den einzelnen Galaxien der Gruppe zu einer großen, der Gruppe gemeinsamen Wolke geformt wird. Durch die so entstehende große Masse bewegen sich die Galaxien innerhalb dieser Wolke spiralförmig zum Zentrum hin und bilden dort eine immer kompakter werdende Gruppe bis hin zum eventuellen Merging (Verschmelzen der Galaxien, oder auch »Kannibalismus« genannt).

Stimmt dieses Szenario, dann muss es im Universum viele solcher Relikte von verschmolzenen kompakten Gruppen geben. Diese Objekte würden dann wie helle, isolierte, elliptische Galaxien aussehen. In diesen Relikten der kompakten Gruppen müsste sich ein sehr hoher Betrag von dunkler Materie befinden.

Heute werden die kompakten Galaxiengruppen als ein normales Entwicklungsstadium bei der Entstehung elliptischer Galaxien betrachtet. Durch die astronomisch relativ kurze Zeit des Mergers gibt es aber nicht viele Beispiele, die aktuell gesehen werden können.

Die meisten Galaxien in Hicksons Gruppen sind auch strukturell miteinander verbunden. Das wird deutlich an den gestörten Armen, Brücken und anderen Pekuliaritäten. Manche Gruppen haben aber auch »Mitglieder«, die nur durch den Zufall der Anordnung zur Gruppe zu gehören scheinen. Die Galaxien liegen dann lediglich auf einer Sichtlinie und es besteht keine Wechselwirkung miteinander. Schon 1961 erkannten R. Geoffrey und E. Margaret Burbidge [14], dass sich z.B. in Seyferts Sextett alle Galaxien bis auf eine mit der gleichen Geschwindigkeit von der Erde entfernen. Messungen der Radialgeschwindigkeiten mittels der Rotverschiebung können also klären, welche Galaxien tatsächlich Mitglieder der Gruppe sind.

Als ein späteres, weil kompakteres Stadium des Galaxienkannibalismus werden die Shakhbazian-Gruppen angesehen, über die Andreas Domenico ausführlich in *interstellarum* berichtete.

Aufnahmetechnik

Alle Aufnahmen sind mit einem 12 Zoll Selbstbau-Newton (1500mm Brennweite) und einer ST-7 ohne anti-blooming-gate entstanden. Das Teleskop steht am Rande eines kleinen Westerwalddorfes in einer 3×3

Meter Schiebedachsternwarte auf einer stabilen, fest im Boden fundierten deutschen Montierung. Die Bedingungen sind dennoch nicht optimal, weil es doch eine recht starke Lichtverschmutzung durch die Straßenbeleuchtung gibt.

Ich bin in letzter Zeit zu ständig längeren Integrationszeiten übergegangen. Meist habe ich 2–3×300sek belichtet im gebinnten Modus, um eine höhere Empfindlichkeit zu erhalten. In wenigen Ausnahmen habe ich 3×300sek ungebinnt, also 9×9 microns gewählt, besonders bei Objekten, die sich auf sehr kleinem Raum befinden. Man darf nicht vergessen, dass bei 1500mm Brennweite immer noch ein Bildfeld von 10'×15' abgebildet wird, was dann bei der Bildbearbeitung ein Herausvergrößern nötig macht.

In den meisten Fällen wurden mehrere Darkframes angefertigt, nicht immer hielt ich ein Flatbild für nötig – habe aber diesbezüglich meine Meinung in letzter Zeit geändert. Die Bildbearbeitung wurde bei allen Aufnahmen mit AstroArt vorgenommen.

Die Ablichtungen mancher Galaxiengruppen entsprechen, obwohl ich sie zur Zeit der Kulmination im Süden aufgenommen habe, nicht ganz meinen Erwartungen. Bei Deklinationen um –30° muss der Himmel schon verdammt gut sein, wenn bei diesen schwachen Objekten etwas dabei herauskommen soll!

Bei diesen horizontnahen Objekten kann die Zeit, die man benötigt, um einen Leitstern zu finden, schon genügen, dass bei der anschließenden Aufnahme nur noch die Abbildung einer Wand der Sternwarte herauskommt!

Der Atlas

Wir stellen alle Gruppen mit den CCD-Aufnahmen von Josef Müller vor, einige ausgewählte, besonders interessante Gruppen werden auch visuell diskutiert (wobei hier bei weitem nicht alle unsere visuellen Beobachtungen wiedergegeben sind).

Wer auf unseren Spuren Hickson-Gruppen beobachten möchte, sollte über Erfahrung mit schwachen und kleinen Grenzobjekten verfügen und einen dunklen Landhimmel zur Verfügung haben. Mit 8" Öffnung sind 42, mit 14" 89 Gruppen theoretisch erreichbar (fGx 14"0 bzw. 15"5), 10 Gruppen stehen tiefer als –20° Dekl. Als unentbehrlichen Führer benutzen wir

Hicksons Veröffentlichung *Atlas of Compact Groups of Galaxies* [1]. Die dort publizierten Helligkeitswerte sind allerdings Blauhelligkeiten! Weitere nützliche Informationen kommen aus dem Internet von Paul Hicksons Homepage [16]. Visuelle Beobachtungen amerikanischer Beobachter sind unter [17] veröffentlicht.

Literatur:

- [1] Hickson, P.: *Atlas of Compact Groups of Galaxies*, ApJ (1982); auch: Gordon and Breach Science Publishers, Langhorne PA. (1994)
- [2] Domenico, A.: *Shakhbazian-Galaxiengruppen – Teil 1*, *interstellarum* 14 (1998)
- [3] Domenico, A.: *Shakhbazian-Galaxiengruppen – Teil 2*, *interstellarum* 15 (1999)
- [4] Heiser, E.: *Ein Blick auf einige wechselwirkende Galaxien*, *Sterne und Weltraum* 6 (2000)
- [5] Eicher, David J. [Hrsg.]: *Galaxies and the Universe*, Kalmbach Books, Waukesha, Wisconsin (1992)
- [6] *The Cambridge Encyclopaedia of Astronomy*, London (1977)
- [7] *Kosmologie: Struktur und Entwicklung des Universums*, *Spektrum der Wissenschaft*, Heidelberg (1988)
- [8] *Encyclopaedia Universalis: Le grand atlas de l'astronomie* (1990)
- [9] Luminet, J.-P.: *Les interactions entre galaxies*, 360
- [10] Luminet, J.-P.: *Les groupes de galaxies*, 366
- [11] Ambartsumyan, V. A.: *Izv. Acad. Nauk. Arm. SSR, Fiz.-Mat.* 11, 9 (1985)
- [12] Vorontsov-Velyaminov, B. A.: *Atlas and Catalog of Interacting Galaxies*, Vol. 1, Sternberg Institut, Moscow State University, Moscow (1959)
- [13] Arp, H. C.: *Astrophysical Journal Supplement* 14,1 (1966)
- [14] Burbidge, E. M., Burbidge, G. R.: *Astrophysical Journal* 134, 244 (1961)
- [15] Burbidge, E. M., Sargent, W. L. W.: In *Nuclei of Galaxies*, D. J. K. O'Connell [Hrsg.], Amsterdam: North-Holland (1971)
- [16] www.astro.ubc.ca/people/hickson/hcg
- [17] members.aol.com/anongky/hickson.htm

Hintergrundbild auf Seite 23:
Hubble Deep Field (www.stsci.edu)

Alle CCD-Aufnahmen auf Seite 24/25: Josef Müller, 12"-Newton, 1500mm Brennweite, ST-7 CCD-Kamera, 2–3×300sek belichtet

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



37 2783-Gruppe

Bei dieser Gruppe handelt es sich um ein kompaktes Sextett mit zwei dominierenden Galaxien (NGC 2783, UGC 4846). Drei Galaxien sind Radioquellen. Die Spiralgalaxie (NGC 2783) ist auch eine Infrarotquelle. Die Röntgen- und Infrarotemissionen resultieren aus der Interaktion zwischen den Galaxien. Mit 12,5" ist lediglich NGC 2783 sichtbar, direkt zu sehen, klein, rund relativ hell. Die Gruppe bleibt auch mit 14" schwierig, die UGC-Galaxie steht senkrecht zu NGC 2783; keine anderen Mitglieder sichtbar.

Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton



44 Arp 316, 3193-Gruppe

Eine relativ weite Gruppe von vier nahen NGC-Galaxien. Die drei Spiralgalaxien zeichnen sich durch morphologische Pekuliarität aus und sind Röntgenquellen. Bemerkenswert ist der Staubstreifen in NGC 3190. Die Gruppe 44 gehört zu den einfachsten Hickson-Objekten, sie ist mit 8" schon unter Stadthimmel mit zwei Objekten (3193 und 3190) zu sehen, bei Landhimmel kommt mit 3185 eine weitere Galaxie dazu. Mit 12,5" ist die Gruppe spektakulär, alle vier Galaxien sind eindeutig. Mit 14" ist der Staubstreifen von 3190 zu erhaschen, während bei 3187 nur der Zentralbalken senkrecht zur Gesamtelongation sichtbar wird.

Zeichnung, Klaus Wenzel, 12,5"-Newton



51 3651-Gruppe

Die Gruppe 51 besteht aus einem Quintett. Hinzu kommen zwei kleine Begleiter. Die helle Galaxie NGC 3653 ist eine Röntgenquelle. Die beiden kleinen Begleiter liegen südlich bzw. südöstlich der Hauptgalaxie NGC 3651. Die Gruppe zeigt ein herrliches Bild im 14", bis auf Hickson 51f sind alle Galaxien zu sehen, wobei IC 2759 nordwestlich von 3651 schwächer als die unmittelbar nördlich stehende Hickson 51e erscheint.

Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton



56 UGC 6257

Diese Gruppe besteht aus fünf Galaxien. Drei davon scheinen in engem Kontakt zu stehen, sich gegenseitig zu beeinflussen. Zwei von diese drei Galaxien sind Radioquellen. Es wurden ebenfalls Infrarot-Emissionen in dem interagierenden Feld festgestellt. Mit 12,5" sind Hickson 56b (Mrk 176), c und d zusammen als unaufgelöste nach Norden geöffnete Sichel wahrnehmbar, Hickson 56a wird nur vermutet. Diese ist visuell tatsächlich das schwächste Objekt, mit 14" sind bis auf Hickson 56f alle Galaxien getrennt sichtbar. Direkt nördlich steht die sehr helle Galaxie NGC 3718 im Feld.

Foto, Georg Reus, 14"-SCT

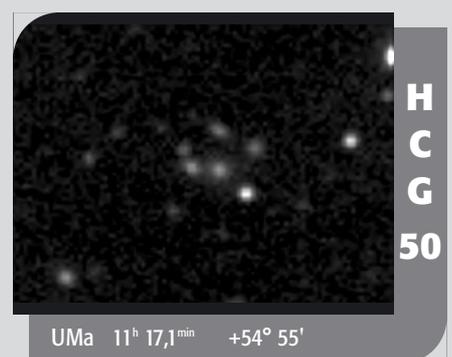
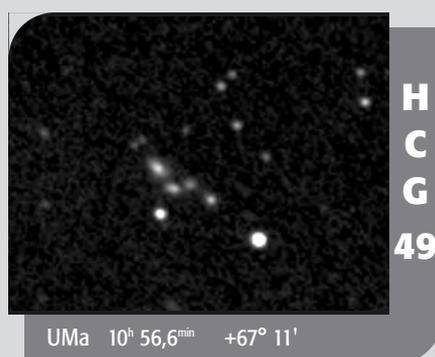
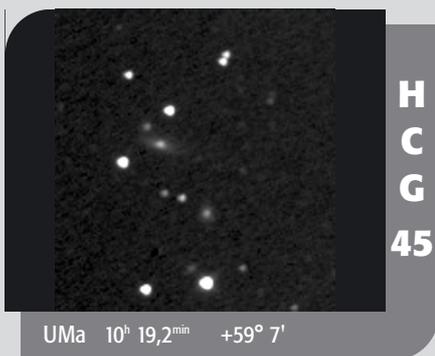
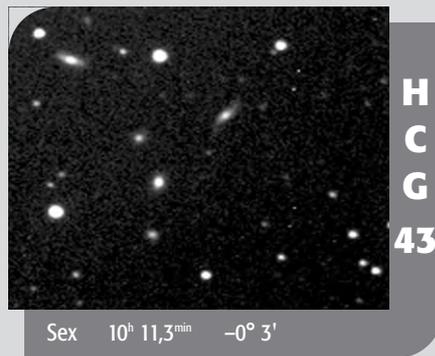
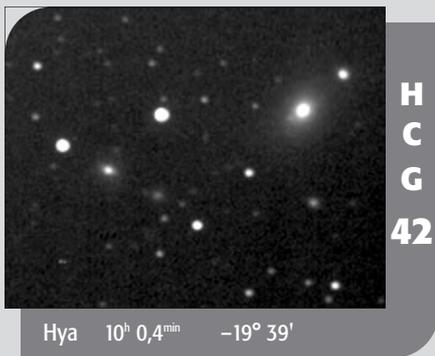
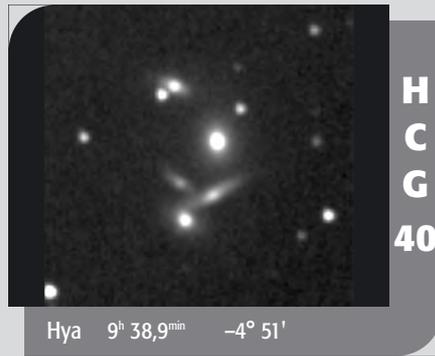
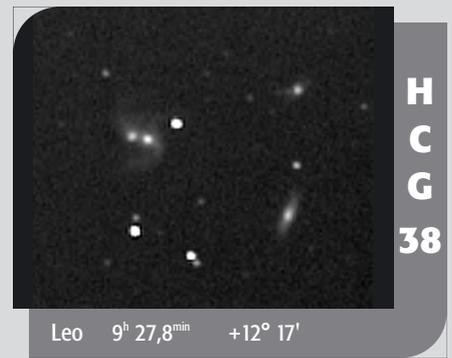
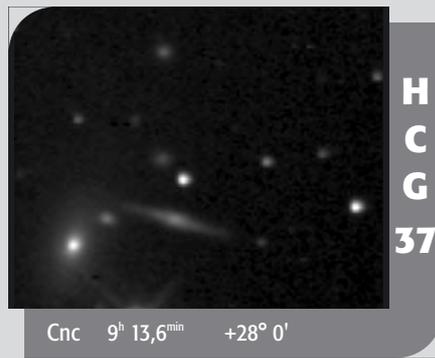
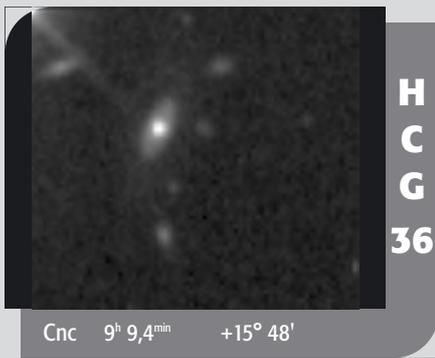


62 4778-Gruppe

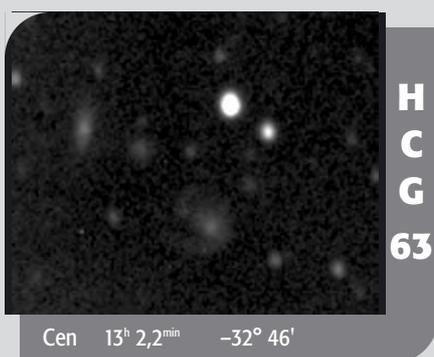
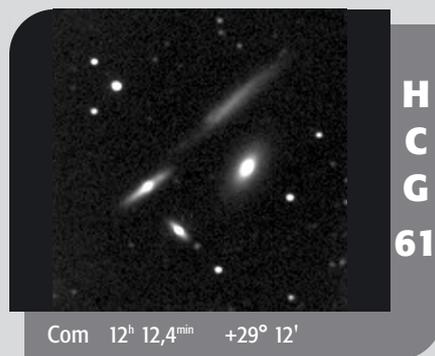
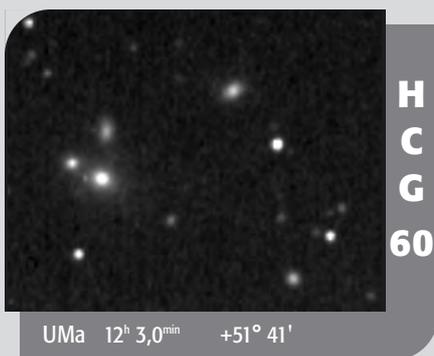
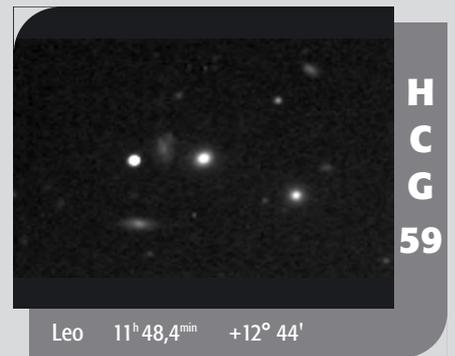
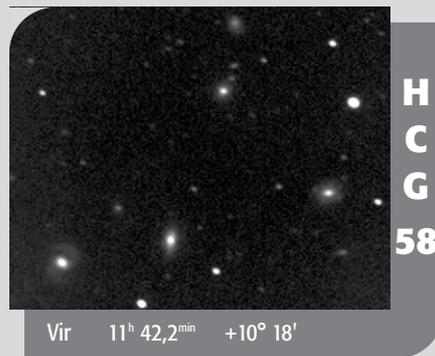
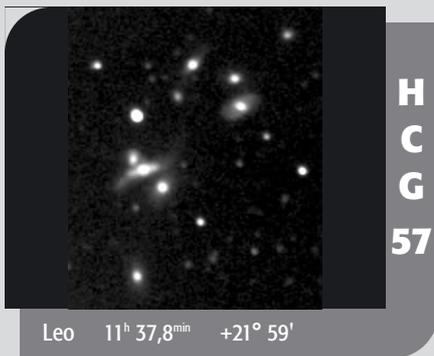
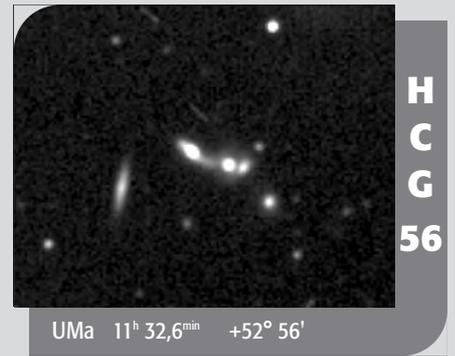
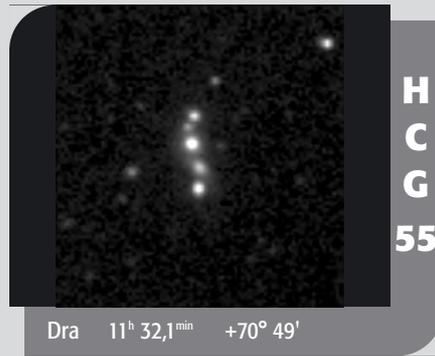
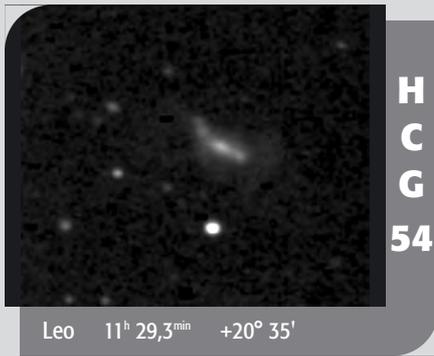
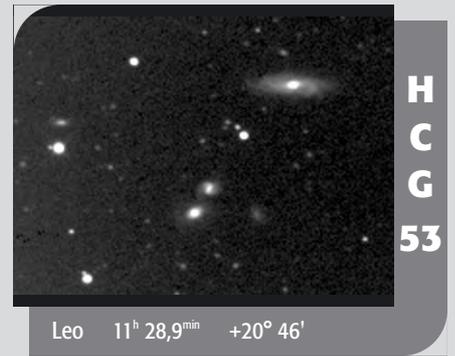
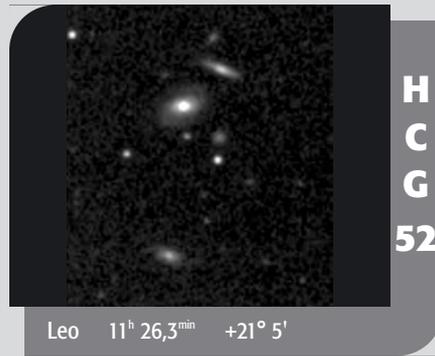
Gruppe 62 ist ein Quartett aus early-type Galaxien. Die beiden größten Galaxien NGC 4778 und 4776 überlappen sich und scheinen sich gegenseitig zu beeinflussen. Die hellere Galaxie enthält eine kompakte nukleare Radioquelle. Der ROSAT Satellit hat eine hohe Rate an heißen Röntgenstrahlung emittierenden Gasen festgestellt. Alle vier Galaxien sind mit 14" sichtbar, die südlich stehende 4764 nur schwach. Die beiden hellsten Objekte berühren sich fast. Ein heller Stern zentral in der Gruppe beschert einen besonderen Beobachtungsgenuss.

Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton

Die bekannten Gruppen Nr. 57 (Copelands Septett) und 61 (»The Box«) wurden bereits ausführlich in *interstellarum* 7 und 14 besprochen.



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



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

Tiefe Einblicke mit CCD

WEGE DER BILDANALYSE UND RECHERCHE

Peter Bresseler

Wer kennt das als CCD-Astrofotograf nicht: Bei der Nachbearbeitung der in der Nacht gewonnenen langbelichteten Images sind Objekte auszumachen, die nicht in den klassischen Aufsuchkarten oder lückenhaft in den gängigen Planetariumsprogrammen erfasst sind. Im Allgemeinen handelt es sich um kleine oder kleinste Sternchen mit einer geringen Helligkeit und Winkelgröße. Vor einiger Zeit bemerkte ich bei der Bearbeitung von Bildern von NGC 660 und NGC 772 diffuse Objekte, die weder in den von mir verwendeten Referenzen verzeichnet waren noch eine stellare Struktur aufwiesen.

abs – CCD imaging with modern cameras, such as the author's SBIG ST-7 combined with a 10" SCT, is capable of reaching stars as faint as 19^m. Sometimes, diffuse objects of unknown origin appear on those images. The author explains methods to discern between artifacts caused in the imaging process, or introduced by the image processing software, from real faint galaxies and nebulae. He shows the case of NGC 660 and NGC 772, where several anonymous galaxies were found, and informs us on techniques for own research in the internet.

Durch den Einsatz von leistungsfähigen CCD-Kameras mit ihren lichtempfindlichen Chips hat sich die fotografische Reichweite und damit die erreichbare Grenzgröße bei punkt- und flächenförmigen Objekten dramatisch erhöht. Der POSS1 ist für den Amateur – auch unter eher durchschnittlichen Bedingungen – gut erreichbar. Bei einwandfreier Nachführung und bei einem mittelprächtigen Seeing um 3 Bogensekunden erfasse ich beispielsweise von meinem Beobachtungsstandort, inmitten der Stadt Lüneburg (fst 5^m,2), mit einem 10"-SCT in Verbindung mit einer SBIG ST-7 bei einer Belichtungszeit von 300 Sekunden stellare Objekte mit einer Grenzgröße von ca. 19^m,3. Verantwortlich hierfür ist primär das Leistungspotential der CCD-Chips, Lichtphotonen in einem sehr hohen und effektiven Maß aufzunehmen.

Suspekte Bildteile erkennen

Westlich von der Sb-Galaxie NGC 772 erkennt man ein isoliertes Objekt mit einer länglichen und regelmäßigen Struktur (Abb. 1). Ein recht auffälliges Objekt, allerdings ist an der markierten Position in der von mir verwendeten Software – The Sky Level 4 Version 5 mit einem Datenbankvolumen von über 19 Mio. Objekten – weder ein Stern noch ein Eintrag eines Deep-Sky-Objektes verzeichnet, trotz der Bereitstellung sämtlicher verfügbaren Datenbanken und ohne die Einschränkung durch Darstellungsfilter. Im Südosten von NGC 772 erkennt man weitere diffuse Objekte, wobei

es sich hier, nach der erfolgreichen Recherche in der Planetariumssoftware, um die 14^m,4 helle S0-Galaxie NGC 770 handelt, gut eine bzw. zwei Bogenminuten weiter östlich davon befinden sich PGC 07509 und PGC 07493. Drei Einzelimages mit einer Belichtungszeit von je 300 Sekunden lagen dieser Aufnahme bei f/5,5 im 10"-SCT zugrunde. Der schwächste GSC-Stern weist eine Helligkeit von 15^m,2 auf, die stellare Grenzgröße datiere ich unter Zuhilfenahme von CCDOPS [1] auf 19^m,5 (Abb. 2).

Anders als im obigen Beispiel erkennt man in der Peripherie von NGC 660 zwei Positionen, die ebenfalls diffuse Gebilde offenbaren. Ebenso war hier kein Objekteintrag in The Sky verzeichnet. Der Sbab-Galaxie NGC 660 lagen vier Einzelimages mit einer Belichtungszeit von je 300 Sekunden zugrunde. Der schwächste GSC-Stern weist hier eine Helligkeit von 14^m,9 auf, die stellare Grenzgröße datiere ich, analog zur obigen Methode, auf 19^m,1.

Bildfehler ausschließen

Nicht jedes vermeintliche Objekt ist real, denn die bei der Bildgewinnung eingesetzten optischen Systeme und Komponenten – seien es Linsen im Strahlengang, eingesetztes Zubehör wie Flipmirror, Off-Axis-Guider, oder einzelne Elemente der Optik selbst – können in Verbindung mit den empfindlichen CCD-Chips während der Bildgewinnung so manchen Streich spielen. Im Zweifel sollte man die gewonnene Aufnahme etwas genauer in Augenschein nehmen, denn:

- In optischen Systemen können Lichtreflexe durch unzureichend eloxierte Oberflächen ungewollte Strukturen auf der Bildebene produzieren und zwar dann, wenn sich helle Sterne im Gesichtsfeld befinden.
- Schwache Halos können um Sterne entstehen, wenn nicht apochromatische

Bildfeldebunslinsen/Fokalreducer Verwendung finden und ohne IR-Blockfilter gearbeitet wird.

- Cosmics (hochenergetische Strahlung) können »einschlagen« und übersättigte Strukturen produzieren.
- Bildverarbeitungsfunktionen können bei falscher oder falsch dosierten Anwendung unerwünschte Artefakte entstehen lassen.

Daher habe ich zunächst einmal zur systematischen Analyse die entsprechenden Teilbereiche mit der Verarbeitungssoftware CCDOPS vergrößert, um diese auf mögliche Bildfehler zu untersuchen. Fazit: Bis auf den nicht übersehbaren Lichtreflex (fast in der Gestalt der Edge-On-Galaxie M 82) im östlichen Bildteil von NGC 772, waren keine der oben genannten Merkmale zu erkennen, bzw. die Voraussetzungen dafür lagen nicht vor. Mögliche Bildfehler waren daraus also nicht abzuleiten.

Da die Images jeweils aus mehreren Einzelaufnahmen bestanden, verglich ich diese im Blinkkomparator von CCDOPS. Diese Funktion stellt zwei Images wechselseitig in einer definierten Frequenz dar, so dass Veränderungen sichtbar werden. Schnell laufende Kleinplaneten, ggf. auch Kometen, lassen sich so hervorragend »entlarven«. Ebenso kann man Cosmics schnell und sicher erkennen, besser, als es auf den ersten Blick bei einer Einzelaufnahme möglich wäre. Aber auch diese Methode ließ keine weiteren Schlüsse zu.

Eigenheiten der digitalen Abbildung kennen

Betrachtet man Sterne mit einer geeigneten Software [2], zeigen diese ein Verteilungsprofil, welches in der Regel dem einer Glocke ähnelt. Vorausgesetzt, die Nachführung läuft präzise und die Optik ist exakt kollimiert, werden Sterne im Zentrum mit einer erhöhten Sättigung abgebildet, wäh-

rend der Rand an Sättigung und damit an Helligkeit stark abnimmt. Der äußere Rand ist dabei abgegrenzt zur Umgebung. Daher prüfte ich die Möglichkeit, ob es sich bei dem Objekten gegebenenfalls um eng nebeneinanderliegende, nicht aufgelöste oder leicht überlappende Doppelsterne handeln könnte. Ebenso könnte eine Sternassoziation eine entsprechende Struktur ergeben. Durch die Vergrößerung der Bildteile und anschließende Betrachtung der Verteilungsprofile konnte aber auch dieser Verdacht ausgeschlossen werden.

Sämtliche markierten Objekte wiesen hingegen eine relativ regelmäßige Helligkeitsverteilung auf und wirkten in den Randpartien diffus mit fließendem Übergang zum Hintergrund. Die Zentralregionen wiesen jeweils eine leicht erhöhte Sättigung auf. Alles deutete auf die Existenz von Galaxien hin. Wo ließ sich dieser Nachweis erbringen?

Referenzen und Datenbanken nutzen

Ein Blick in die Quelldatei des Catalogue of Principal Galaxies (PGC), der mächtigsten Galaxien Referenz der The Sky CD-ROM Database, ließ schnell erkennen, dass diese offensichtlich eines älteren Datums entsprach. Gut 73000 Einträge waren dort verzeichnet. Mir war bekannt, dass die Version von 1989 ein entsprechendes Datenvolumen aufweist, doch dazu später mehr. Ein schwacher Trost war dabei auch die Tatsache, dass so manche Software teilweise Lücken oder nicht korrekte Referenzen aufweist [3]. Insgesamt keine Referenz erster Wahl, zumindest nicht in diesem Fall. Auch der Blick in Uranometria war zwar ein schönes Erlebnis, führte jedoch zu keinen weiteren Erkenntnissen.

Was danach blieb war die Recherche in extragalaktischen Datenbanken wie das NASA/IPAC Extragalactic Database (NED) [4] oder dem Centre du Données Stellaires (CDS) [5]. Das CDS bietet neben der klassischen Katalogrecherche auch den Aufruf von Aladin, einer Datenbank mit Java-basierenden Programmtei-

len zur interaktiven Bearbeitung selektierter Himmelsregionen. Innerhalb des Browsers lässt sich diese Software ausführen. Leider waren auch im CDS keine brauchbaren Hinweise auf diese vermeintlichen Objekte verzeichnet.

Im NED stellte ich sämtliche Objekte in einem Radius von 10 Bogenminuten um NGC 660 dar. Die Datenbankrecherche selektierte genau 11 Objekte, davon 8 Radioquellen und 3 Galaxien. Die Galaxien, davon eine Galaxiengruppe, waren jedoch nicht in den erhofften Regionen aufzufinden.

In der Lyon-Meudon Extragalactic Database (LEDA) [6] mit seiner mächtigen und aktuellen PGC-Datenbank wurde ich nun endlich fündig, wenn auch nur teilweise. In der Funktion »Field of an Objekt« selektierte ich sämtliche PGC-Galaxien im Umkreis von 15 Bogenminuten. Mit Hilfe der »Chart/Picture«-Option ließ ich mir die Galaxien als Vektorgrafiken sowie dazugehörigen POSS I-Bilder darstellen mit folgendem Resultat: Die vermutete Galaxie, westlich von NGC 772, war tatsächlich als solche gekennzeichnet und trug die Katalognummer PGC 1577957. In diesem Fall eine eindeutige Angelegenheit. Dass keine Darstellung in der Planetariumssoftware möglich war, lag allein an der veralteten Datenbank.

Anders sah es bei NGC 660 aus. Bei NGC 660 erschienen in LEDA im entsprechenden Radius mehr als 10 Galaxien, jedoch keine befand sich an der definierten Bildpositionen. Ungefähr 3 Bogenminuten südwestlich wurde allerdings auf eine Galaxie mit der Kennung PGC 1436185 verwiesen. Beim direkten Vergleichen der genannten Position auf dem eigenen Bild der Abb. 2 befand sich dort allerdings nur ein Doppelstern. Es handelte sich hier um eine Fehlidentifikation (siehe Abb. 6), die noch im Oktober 2000 bestand und später korrigiert wurde.

Besucht man heute die LEDA-Datenbank, wird der besagte Doppelstern zwar nicht mehr als PGC 1436185 gelabelt, die Galaxien sind

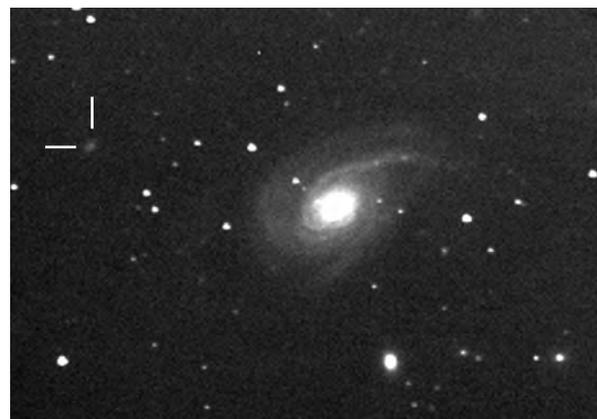


Abb. 1: NGC 772. CCD-Image, 3×5min, 10" SCT, f=1000mm, ST-7.



Abb. 2: NGC 660. CCD-Image, 4×5min, 10" SCT, f=1000mm, ST-7, IR-Sperrfilter.



Abb. 3: NGC 772. Auszug aus dem POSS I.

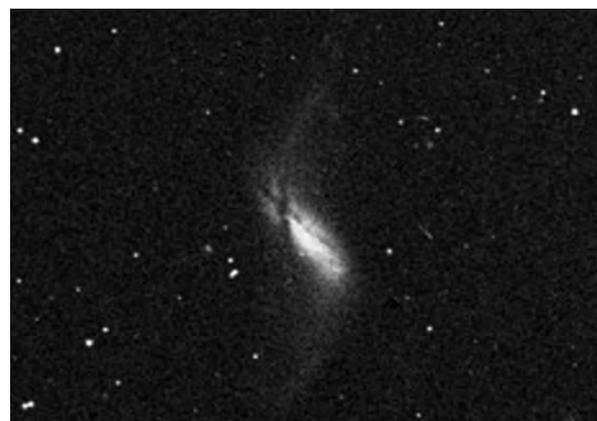


Abb. 4: NGC 660. Auszug aus dem POSS I.

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

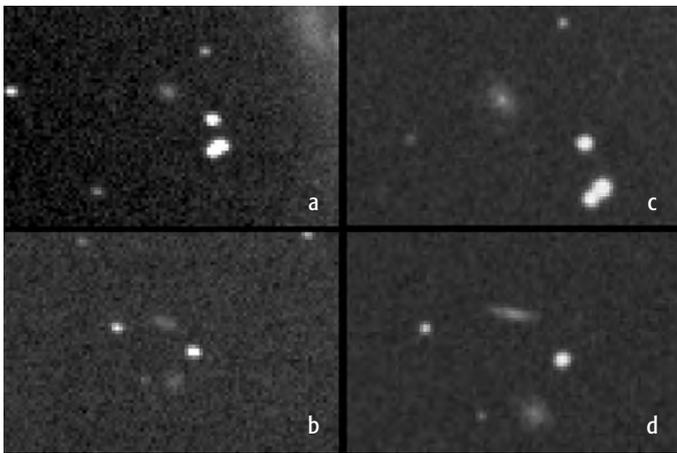


Abb. 5: Zur besseren Illustration wurden die jeweiligen Teilbereiche aus der eigenen Originalaufnahme von NGC 660 (links) und dem POSS II (rechts) vergrößert (vgl. Text).

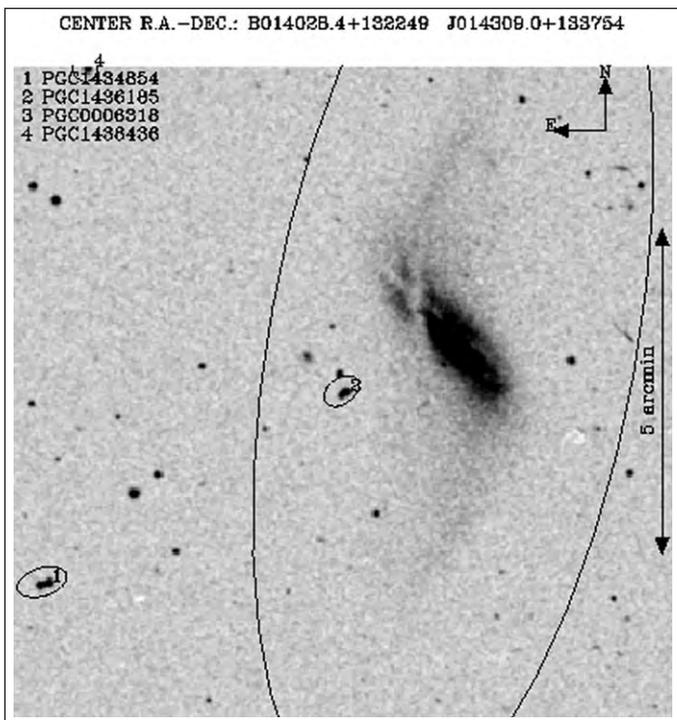


Abb. 6: Die Fehlidentifikation, die noch im Oktober 2000 bestand und später korrigiert wurde. Auf der Abbildung ist der Doppelstern noch als PGC 1436185 gelabelt.

aber dort noch immer nicht mit entsprechender PGC-Kennung gekennzeichnet. Die Fehlkennzeichnung dürfte sich allerdings, je nach Redaktionsstand des PGC-Kataloges, in dem einen oder anderen Planetariumsprogramm wiederfinden.

Wolfgang Steinicke, der sich intensiv mit dieser Thematik [7]

beschäftigt, äußerte seinerzeit die Vermutung, dass die Fehlidentifikation aus dem APM-Katalog (Automatic Plate Measuring, also ein automatisches Scannen fotografischer Platten auf diffuse nichtstellare Objekte) stammen könnte. Diese Daten sind in der Regel ungeprüft, was auch kein Wunder ist bei der immensen Datenmenge. Das

Verfahren liefert auch eine Menge unsauberer bzw. fehlerhafter Ergebnisse. Beispielsweise werden enge Doppelsterne- und Mehrfachsysteme als »nonstelar« angesehen. Werden diese Daten in PGC integriert, können sich somit schnell Fehler einschleichen. Das gilt natürlich auch für Planetariumsprogramme, die diese Daten übernehmen.

Als eine weitere Möglichkeit erschien nunmehr der visuelle Vergleich mit dem Palomar Observatory Sky Survey (POSS). Dieser stellt zur Zeit erste Wahl in punkto tiefe Durchmusterung dar, und ist beispielsweise im Internet unter STScI Digitized Sky Survey (DSS) [8] online verfügbar. Der POSS I ließ an dieser Stelle (Abb. 3, Abb. 4) eher eine Vermutung zu, denn beim Herausvergrößern der Teilbereiche war die Filmkörnigkeit zu stark, um detaillierte Aussagen zu machen.

Erst das hochauflöste POSS II lüftete das Geheimnis und bestätigte tatsächlich die Fehlkennzeichnung in LEDA. Ebenso erkennt man in der Abb. 5c, der westlichen Position, eindeutig die Struktur einer Face-On Galaxie. Im anderen Fall zeigt sich in Abb. 5d genauso eindeutig die Struktur einer Edge-On Galaxie. Mehr noch, unterhalb dieser Edge-On Galaxie erkennt man ca. 30 Bogensekunden südlich ein weiteres, flächenhaftes Objekt, ebenfalls ohne Kennung und mit hoher Wahrscheinlichkeit eine weitere Galaxie, die keine Referenz in den oben genannten Quellen aufweist.

Monate später bekam ich von Jens Bohle einen Auszug aus dem Planetariumsprogramm MegaStar [9] zugesandt – Treffer.

Die vermeintlich unbekanntenen Galaxien besaßen dort tatsächlich einen Namen. In den oben gekennzeichneten Datenbanken und Referenzen waren diese Objekte nicht gekennzeichnet, jedoch im Programm Megastar, wo diese als MAC-Objekte gelabelt waren. MAC steht für Mitchells Anonymous Catalogue, einem Katalog, der von dem amerikanischen Beobachter Larry Mitchell für die Vorbereitung seiner visuellen Beobachtungen mit 36 Zoll Öffnung erstellt wurde.

Was auf den eigenen Aufnahmen lediglich als diffuses, am Rande des Hintergrundrauschen liegendes Objekt erscheint, zeigt sich im POSS II relativ eindeutig und gut durchbelichtet. In diesen skizzierten Fällen eignet sich der visuelle Vergleich mit dem DSS sehr gut. Trotzdem liegt die Lösung nicht auf der Hand. Man muss schon sehr genau hinschauen bzw. die Darstellungsform als Verteilungsprofil umwandeln, um zu einer Einschätzung vorzunehmen. Für die eigene Recherche und zum Nachvollziehen der obigen Sachverhalte lassen sich NGC 660 und NGC 772 von meiner Homepage herunterladen.

Literatur:

- [1] CCDOPS: www.sbig.com
- [2] CCDWORKS von Andre Wulff: www.andrewulff.de
- [3] Stoyan, R.: Gezielt beobachten, Teil 1, interstellarum 12, 39 (1997)
- [4] NED: nedwww.ipac.caltech.edu
- [5] CDS: cdsweb.u-strasbg.fr
- [6] LEDA: www.obs.univ-lyon1.fr/leda
- [7] Steinicke, W.: Digitale Deep Sky Daten, visuelle Beobachtung und das NGC/IC Projekt, VdS Journal Sommer, 49 (2000)
- [8] The STScI DSS: stdata.stsci.edu/cgi-bin/dss_form
- [9] MegaStar, Deep Sky Atlas, ELB Software Emil Bonanno, Houston (1997)

Objektdaten

Name	R. A.	Dekl.	Sternbild	Klasse	Helligkeit	Uran.
NGC 772	1 ^h 59,3 ^{min}	+19° 01'	Ari	Sb	10 ^m ,3	129
NGC 660	1 ^h 43,0 ^{min}	+13° 38'	Psc	SBab	11 ^m ,2	173

In einer lockeren Folge möchte ich über Ergebnisse aus dem Fachgruppenprojekt »Galaxiengruppen« berichten und jeweils einige interessante Fälle vorstellen. Die Ursprünge meiner Beobachtungen von Doppel- und Mehrfachgalaxien reichen ins Jahr 1982 zurück, als ich in einer Rezension des Doppelgalaxienkatalogs von Eichendorf u. Reinhardt [1] las, dass »das Buch für Amateure uninteressant« sei. Als Trotzreaktion war die Idee geboren, möglichst viele mit 8" beobachtbare Fälle zusammenzutragen. Ich habe daraufhin den Uppsala General Catalog of Galaxies (UGC) für die nördlichen Galaxien und ergänzend den Morphological Catalogue of Galaxies (MCG) für die südlichen (bis zu einer Deklination von -20°) durchforstet. Es kamen insgesamt 215 Gruppen, bestehend aus zwei und mehr Galaxien, zusammen, wobei die Helligkeitsgrenze bei 14^m liegt und der Abstand kleiner als $15'$ ist. Ich habe die Daten mit bestehenden Katalogen (Holmberg, Vorontsov-Velyaminov, Arp, Karachentsev, Rose, Hickson, Eichendorf u. Reinhardt) verglichen und so entstand 1983 der erste »Katalog der Galaxiengruppen« (KDG) [2], über den ich sogleich auf der VdS-Tagung in Heppenheim 1983 berichtete. Die Resonanz war eher dürftig und so begann ich mehr oder weniger alleine auf dem Schauinsland-Observatorium der Sternfreunde Breisgau e.V. mit einem $14''$ -SCT zu beobachten.

Es dauerte immerhin bis 1998, ehe die Sache bei der Fachgruppe Deep-Sky landete und auf der DST 1999 das Projekt »Galaxiengruppen« [3] geboren wurde, mit dem Anspruch, besonders für Ein- und Aufsteiger

Galaxien- gruppen

Wolfgang Steinicke

ein photovisuelles Projekt

TEIL 1 – FRÜHLINGSHIMMEL

mit kleineren Instrumenten (visuelle Beobachtung und Fotografie) geeignet zu sein.

Mittlerweile gibt es eine enge Kooperation mit einem vergleichbaren Projekt (»Wechselwirkende Galaxien«) der Fachgruppe Astrofotografie [4] und ich habe auf der Bochumer Herbsttagung 2000 der VdS über die vorliegenden Ergebnisse berichtet (siehe »Neues aus der Fachgruppe Deep-Sky« auf Seite 44). Aus diesem Fundus möchte ich auch hier schöpfen und einige Beispiele präsentieren (über einige, wie z.B. KDG 184 [5], habe ich bereits berichtet). Sie sollen Anregungen geben und zur aktiven Mitarbeit – sei es visuell oder fotografisch – einladen. Das Projekt passt auch gut als Einstieg in »härtere« Programme: Die Beobachtung der Hickson-Gruppen (Ronald Stoyan, Andreas Domenico), von denen auch 11 im KDG vertreten sind, der noch schwierigeren Shakhbazian-Gruppen (Andreas Domenico), der Abell-Galaxienhaufen (Ronald Stoyan), von

denen Abell 194, 262, 426, 1367, 1656 auch im KDG sind, oder von »peculiar galaxies« aus Arps Katalog (Uwe Pilz), von denen der KDG ebenfalls viele enthält.

Bis Ende 2000 wurden 69 Gruppen visuell beobachtet (zu einigen gibt es Zeichnungen) und ca. 40 fotografiert. Mein Wunsch ist natürlich, irgendwann zu allen Gruppen eine Beobachtung zu haben und zusammenfassend zu dokumentieren – in einem »Deep-Sky-Handbuch der Galaxiengruppen«.

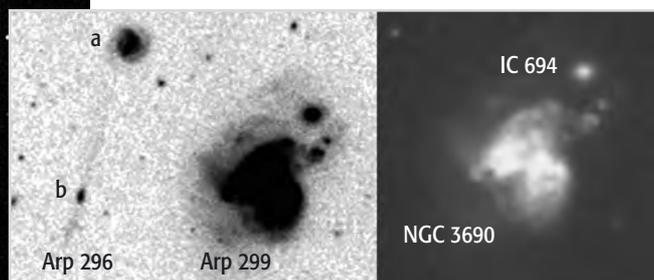
Galaxiengruppen für Frühjahr und Sommer

Ich möchte hier vier Beispiele aus dem KDG vorstellen. Sie liegen in den Sternbildern Löwe, Großer Bär, Haar der Berenice und Jungfrau. Die hellsten Galaxien sollten gut im 8-Zöller sichtbar sein. Um Strukturen oder gar Anzeichen für Wechselwirkung zu sehen, ist natürlich eine größere Öffnung nötig (ab $16''$). Die Daten der beteiligten



◀ Abb. 1: NGC 3226/7. CCD-Aufnahme von Georg Emrich mit einem $11''$ -SCT und ST-8-Kamera, 4×600 sek.

Abb. 2: Links: NGC 3690 (Arp 299), östlich Arp 296 (a=PGC 35345). Rechts: Doppelgalaxie NGC 3690 und »Anhängsel« IC 694. POSS II-Aufnahmen. ▼



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

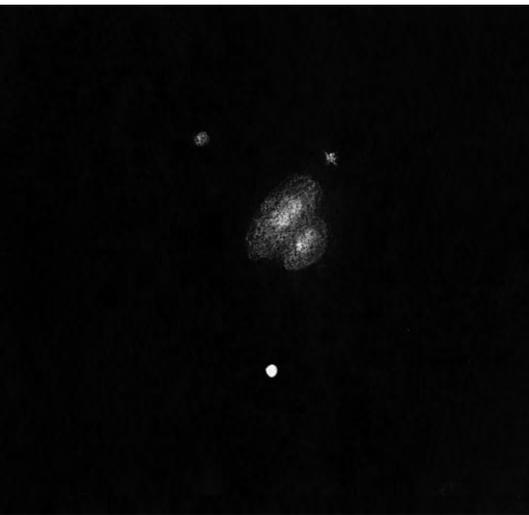


Abb. 3: NGC 3690/IC 694. Zeichnung von Wolfgang Steinicke mit einem 14"-SCT

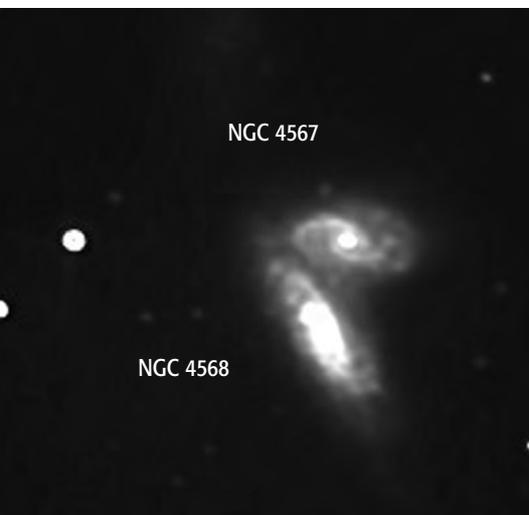


Abb. 4: NGC 4567. CCD-Aufnahme von Hans-Günter Diederich mit einem 12"-SCT und ST8.

Galaxien (und einiger Nachbarobjekte) habe ich in der Tabelle zusammengestellt.

**NGC 3226/7-Gruppe
(Arp 94, VV 209, KDG 82), Leo**

Das Paar besteht aus der elliptischen Galaxie NGC 3226 und der Balkenpirale NGC 3227 (Typ Seyfert) im Abstand von 2,2'. Bereits W. Herschel erkannte visuell klar einen »Doppelnebel«, der auch in Erik Holmbergs Catalogue of Double and Multiple Galaxies von 1937 (als Holm 187) vertreten ist. KDG 82 wurde mittlerweile auch von der FG Astrofotografie aufgenommen. Die dritte Galaxie NGC 3222 (von Winnecke 1855 entdeckt), ebenfalls eine Balkenpirale, steht unmittelbar westlich im Gesichtsfeld und ist etwas schwieriger.

**NGC 3690-Gruppe
(Arp 299, VV 118, KDG 96), UMa**

Das stark wechselwirkende Galaxienpaar (Abstand 48") und seine Umgebung ist eine Quelle vieler Irrtümer und Missverständnisse. Nahezu alle Kataloge (z.B. PGC, Deep Sky Field Guide, Guide 7) bezeichnen die dominante Doppelgalaxie als NGC 3690/IC 694, wobei NGC 3690 als SW-Komponente identifiziert wird. Nach Recherchen des NGC/IC-Projekts [6] in den Originalaufzeichnungen von W. Herschel, Lord Rosse und Swift ist klar: NGC 3690 ist die Doppelgalaxie (Komponenten A, B) und IC 694 ist Lord Rosses »appendage«, die kompakte Galaxie 1' nordwestlich (Abb. 2). In Arps Atlas of Peculiar Galaxies ist Arp 296 = NGC 3690/IC 694. Dies ist zum einen – wie gesehen – von der Bezeichnung her falsch, Arp meint aber – wie seine Beschreibung und die 200"-Aufnahme klar zeigen – ein ganz anderes Sys-

tem, das sich 3' östlich befindet. Der richtige Kandidat ist Arp 299!

Ich habe KDG 96 mit einem 18"-Dobson (340×) beobachtet (Abb. 3) und konnte IC 694 sehr schwach, unmittelbar nordwestlich sehen (was ebenfalls Steve Gottlieb in den USA mit 17,5" gelungen ist). PGC 35345 (Arp 296a) war ebenfalls als schwaches Fleckchen auszumachen. Der Rest von Arp 296, die durch eine Lichtbrücke (»Streamer«) angebundene Galaxie (b), blieb verborgen. Eine CCD-Aufnahme des Feldes steht noch aus! Die beiden Kerne von NGC 3690 (A ist auch als Mrk 171 bekannt) sollten bereits im 8-Zöller leicht auszumachen sein.

**NGC 4169-Gruppe
(Hickson 61, KDG 117), Com**

Hier handelt es sich um eine kompakte Vierergruppe (Durchmesser 5'). Holmberg nahm lediglich das Paar NGC 4173/75 als Holm 346 in seinen Katalog von 1937 auf. Im Katalog von James Rose [7] ist das Quartett als Rose 10 enthalten, er prägte auch später den Namen »The Box«. Paul Hickson übernahm die Gruppe als Nr. 61 in seinen Katalog kompakter Galaxiengruppen (HCG) von 1982. Physikalisch ist sie allerdings ein Triplet, denn NGC 4173 steht eindeutig im Vordergrund.

Guide 7 zeigt noch zwei weitere Objekte, unmittelbar nördlich von NGC 4169 und stiftet dadurch einige Verwirrung: NGC 4170 und NGC 4171. D'Arrest fügte sie dem von W. Herschel entdeckten Quartett hinzu. Seine Beobachtung am 10. Mai 1864 beschrieb er so: »In Ergänzung sehe ich zwei andere Nebel, sehr nahe bei diesem [NGC 4169]; eine klarerer Himmel wäre hilfreich.« Es gibt aber

Daten der Galaxiengruppen

Gruppe, Galaxie	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Positionswinkel	Klasse	Uran.
NGC 3222	10 ^h 22,5 ^{min}	+19° 53'	12 ^m ,8	1,2' × 1,0'		SB0	144
NGC 3226	10 ^h 23,5 ^{min}	+19° 54'	11 ^m ,4	2,5' × 2,2'	15°	E2/pec	144
NGC 3227	10 ^h 23,5 ^{min}	+19° 52'	10 ^m ,3	6,6' × 5,0'	155°	SBa	144
NGC 3690A	11 ^h 28,5 ^{min}	+58° 34'	12 ^m ,0	1,6' × 1,4'	140°	Sb/pec	46
NGC 3690B	11 ^h 28,5 ^{min}	+58° 34'	11 ^m ,7	2,0' × 1,4'	130°	Sb/pec	46
IC 694	11 ^h 28,5 ^{min}	+58° 35'	16 ^m ,0	0,2' × 0,2'		E-S0	46
PGC 35345	11 ^h 28,8 ^{min}	+58° 36'	15 ^m ,9	0,3' × 0,3'		SBa-b	46
NGC 4169	12 ^h 12,3 ^{min}	+29° 11'	12 ^m ,2	1,8' × 0,9'	153°	S0	107
NGC 4173	12 ^h 12,4 ^{min}	+29° 12'	13 ^m ,0	5,0' × 0,7'	134°	Sc-d	107
NGC 4174	12 ^h 12,5 ^{min}	+29° 09'	13 ^m ,3	0,8' × 0,3'	50°	S0-a	107
NGC 4175	12 ^h 12,5 ^{min}	+29° 10'	13 ^m ,2	1,8' × 0,4'	130°	Sb-c	107
NGC 4567	12 ^h 36,5 ^{min}	+11° 15'	12 ^m ,1	3,1' × 2,2'	85°	Sb-c	194
NGC 4568	12 ^h 36,5 ^{min}	+11° 14'	11 ^m ,7	4,6' × 2,2'	23°	Sb-c	194

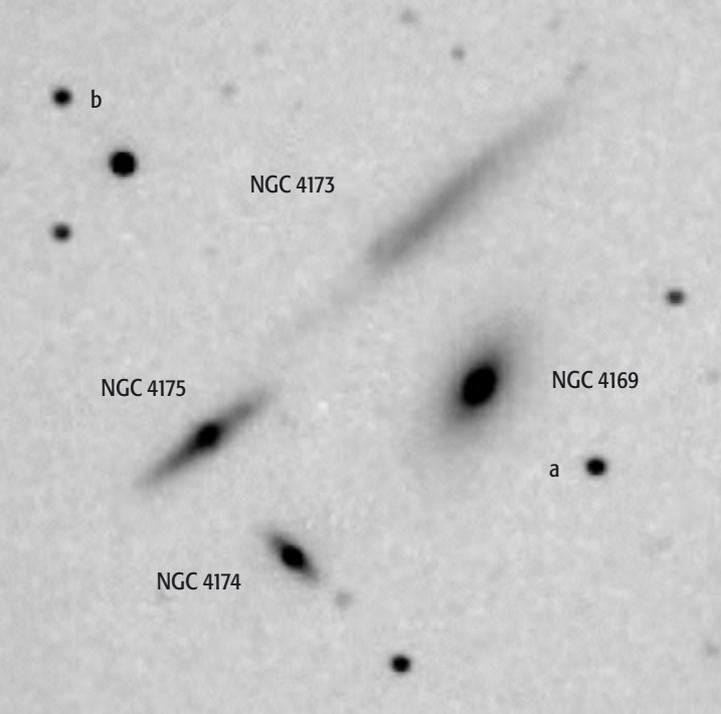


Abb. 5: NGC 4169 mit Gruppe. CCD-Aufnahme von Josef Müller, 12"-Newton mit ST-7. Die Sterne a, b sind die von d'Arrest beobachteten Objekte NGC 4170 und NGC 4171.

beim besten Willen keine weiteren Galaxien und er hat wahrscheinlich die beiden in Abb. 5 bezeichneten Sterne gesehen.

Diederich zu sehen, die deutlich die Wechselwirkung zeigt. Eine Zeichnung steht noch aus (oder ist mir nicht bekannt).

Klaus Veit hat die Gruppe am 8"-Dobson gezeichnet, sie war auch Objekt der Saison in interstellarum [8]. Die CCD-Aufnahme (Abb. 5) stammt aus Josef Müllers Hickson-Projekt [9].

NGC 4567-Gruppe (VV 219, KDG 150), Vir

Diese wechselwirkendes Paar (Abstand: 1,2') ist auch als »Siamesische Zwillinge« bekannt und ist ein Mitglied der Virgo-Haufen. Bereits W. Herschel beschrieb das Objekt als »Doppelnebel«. In Holmbergs Katalog ist es als Holm 427 vertreten. Interessanterweise findet es sich nicht in Arps Katalog. In Abb. 4 ist eine CCD-Aufnahme von Hans-Günter

Literatur:

- [1] Schulz, H.: Rezension: Doppelgalaxien von W. Eichendorf und M. Reinhardt, SuW 9, 389 (1982)
- [2] Steinicke, W.: Katalog der Galaxiengruppen, Freiburg, www.klima-luft.de/steinicke (1984)
- [3] FG-Projekt Galaxiengruppen: www.naa.net/deepsky/projekte-gg.htm
- [4] Riepe, P.: Wechselwirkende Galaxien, Teil 1, VdS-Journal 2 (2001) [noch nicht erschienen]
- [5] Steinicke, W.: KDG 184 – eine interessante Galaxiengruppe im Bootes, Sternzeit 4, 146 (2000)
- [6] NGC/IC-Projekt: www.ngcic.org
- [7] Rose, J. A.: A Survey of Compact Groups of Galaxies, Astrophys. Journal 211, 311 (1977)
- [8] Objekte der Saison, interstellarum 7, 52 (1996)
- [9] Josef Müllers Homepage: www.rz-home.de/~jmuelle7/

Seyfert Galaxien

MR. SEYFERT UND DIE AKTIVEN GALAXIENKERNE (AGN)

Klaus Wenzel

Im Jahre 1943 veröffentlichte der Astronom Carl F. Seyfert im *Astrophysical Journal* [1] seine vielleicht bedeutendste Arbeit. Diese Arbeit beschäftigt sich mit aktiven Kernen in Spiralnebeln. Seyfert stellte die Forschungsergebnisse, insbesondere Spektraluntersuchungen von sechs Galaxien vor, die allesamt einen dominierenden hellen Kernbereich aufweisen. Die einzige Galaxie der ersten sechs klassischen Seyfertgalaxien, so wurden diese Galaxien schließlich bezeichnet, die aus diesem Rahmen fällt, ist das Sternsystem NGC 1275 im Perseus. Doch hiervon später mehr.

abs – In 1943, C. F. Seyfert discussed the peculiar appearances of six bright galaxies including NGC 1275 and NGC 4151. These objects, the prototypes of the so called »Seyfert Galaxies«, all display bright cores with intense radiation in all wavelengths. The author gives visual observations of the classical examples, as well as some interesting faint objects.

Seyfertgalaxien (AGN = Active Galactic Nuclei) werden grundsätzlich in zwei verschiedene Typen (Typ 1+2) eingeteilt. Spektraluntersuchungen beider Typen deuten auf sehr hohe Temperaturen und Geschwindigkeiten in Kernnähe hin, außerdem weisen sie ein kontinuierliches Spektrum von Emissionslinien auf. Die Übergänge zwischen den beiden Typen ist fließend, deshalb werden viele Objekte als Typ 1,2 oder 1,5 usw. bezeichnet.

Bei den Galaxien vom Typ 1 sind die sogenannten erlaubten Emissionslinien sehr breit, die verbotenen hingegen ziemlich schmal. Das besondere der Typ 1-Objekte ist, dass die aktiven Kerne einiger Galaxien eine gewisse optische Variabilität aufweisen. Die Variabilität ist absolut unregelmäßig (kurz- und langfristig), und kann bis zu drei Größenklassen betragen.

Bei den Typ 2-Objekten hingegen sind sowohl die erlaubten, als auch die verbotenen Linien relativ schmal, was auf deutlich geringere Geschwindigkeiten in Kernnähe hinweist. Bei Seyfertgalaxien vom Typ 2 wurde meines Wissens noch keine Veränderlichkeit nachgewiesen.

Viele Seyfertgalaxien sind außerdem recht intensive Radio- oder auch Röntgenquellen. Nach der Entdeckung der Quasare zeigte sich die enge Verwandtschaft dieser beiden extragalaktischen Objekttypen. Im Kern dieser Objekte sitzt vermutlich ein gigantisches

schwarzes Loch, das interstellare Materie in einem Strudel mit sehr hoher Geschwindigkeit in sich hineinsaugt und dadurch diese enormen Strahlungsausbrüche verursacht. Aufgrund der relativ kurzfristigen Helligkeitsschwankungen ist davon auszugehen, dass diese Region nur sehr kleine Ausmaße (Lichttage oder max. Wochen) haben kann.

Wann ist eine Galaxie ein Seyfert-Objekt?

AGNs unterscheiden sich grundsätzlich von den Quasaren durch eine geringere »absolute Kernhelligkeit«. Im Katalog von Veron [2] liegt das Quasarkriterium bei -23^m . Das heißt, alle extragalaktischen Objekte mit einem Seyfertkern und einer geringeren absoluten Helligkeit als -23^m werden als AGN bezeichnet, hellere Objekte hingegen als Quasare. Im Katalog vom April 2000 [2] sind 4428 AGN aufgeführt. Einige Seyfert-Objekte wurden schon recht früh, aufgrund ihres

Lichtwechsels irrtümlich als »veränderliche Sterne« entdeckt und wurden dadurch in den GCVS (General Catalog of Variable Stars) aufgenommen. Beispiele hierfür sind BW Tauri alias 3C120 (Hanley u. Shapley 1940) oder X Comae (Max Wolf 1914) [3, 4]. Potentielle Seyfert-Kandidaten sind auch sogenannte Emissionsliniengalaxien. Die bekannteste Durchmusterung nach diesen Objekten wurde von dem armenischen Astronomen Markarian zwischen 1967 und 1981 am Bijurakan Observatorium in der ehemaligen Sowjetunion durchgeführt. Von den 1500 »Markarian-Galaxien« wurden immerhin 252 als AGN oder Quasare klassifiziert [5].

Die visuellen Beobachtungen

Visuell sind diese Objekte wegen ihrer dominierenden Kernbereiche recht lohnende Objekte, von denen einige noch den zusätzlichen Reiz der Helligkeitsvariationen



Abb. 1: NGC 1275 inmitten der Zahlreichen Galaxien des Perseus-Haufens. CCD-Aufnahme von Wolfgang Düskau mit einem 5"-Refraktor, 15min, ST-7-Kamera.

aufweisen. Es lohnt sich immer wieder, von Zeit zu Zeit den Kernbereich mit einigen Nachbarsternen zu vergleichen. Bei weiter entfernten Objekten ist je nach Öffnung meist nur der Kern als stellares Objekt wahrzunehmen. Einige interessante, teilweise weniger bekannte Objekte möchte ich hier kurz vorstellen. Die Reihenfolge ist nach Rektaszension geordnet. Als Beobachtungsinstrument benutzte ich in der Regel das 12,5" Newtonteleskop meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt, bei Vergrößerungen zwischen 170- und 312fach. Die visuelle Grenzgröße lag meist zwischen 5^m,5 und 6^m,0.

PGC 6390 = 3Zw 35

Das erste Objekt ist eine Galaxie aus dem Katalog des Schweizer Astronomen Fritz Zwicky, der am Mount Palomar Observatorium arbeitete. Zwicky beschäftigte sich mit kompakten Galaxien, die beim oberflächlichen Betrachten einer Fotoplatte nicht von Sternen zu unterscheiden sind. Die Galaxie 3Zw 35 befindet sich im Sternbild Fische und ist ein Vertreter des Typs Seyfert 2 [6]. Assoziiert ist der AGN mit zwei weiteren Galaxien, östlich (ca. 4') Mrk 361 (ca. 16^m) und westlich (ca. 8') Mrk 360 = 3Zw 33 (ca. 14^m), einer der schönsten Ringgalaxien des nördlichen Himmels.

Visuell ist 3Zw 35 zwar nur indirekt, sehr schwach, aber als deutlich flächiges Objekt wahrnehmbar. Visuell schätze ich die Helligkeit der Galaxie auf etwa 14^m,5. Unmittelbar nordöstlich ist ein 13^m-Stern vorgelagert. Etwas einfacher ist Mrk 360 als schwaches kleines diffuses Fleckchen westlich sichtbar. Mrk 361 hingegen war definitiv mit meinen Möglichkeiten nicht machbar.

NGC 1275

Im Sternbild Perseus befindet sich einer der reichsten Galaxienhaufen des nördlichen Him-

mels – Abell 426. Im Zentrum dieses Clusters befindet sich die Radioquelle 3C 84 (Perseus A), diese wiederum ist identisch mit

satz beschrieben hatte. Als einzige der ersten sechs Galaxien handelte es sich hier nicht um ein Spiral-, sondern um ein

wurden verschiedene Erklärungsversuche favorisiert. So vermutete man zum Beispiel, dass sich hier gerade zwei Galaxien (ein elliptisches und ein Spiralsystem) durchdringen. Veron versuchte NGC 1275 als BL-Lacertae Objekt einzustufen [7], deshalb taucht die seltsame Galaxie immer wieder, bis etwa 1998, im Zusammenhang mit diesen Objekten auf. Im derzeit aktuellen Katalog [2] wird NGC 1275 schließlich wieder als Seyfert 1-Galaxie aufgeführt.

Visuell ist das Objekt relativ einfach zu beobachten. Zwischen 4 etwa 11–12^m hellen Sternen ist die Galaxie schon bei schwacher Vergrößerung als kleiner, deutlich ovaler Nebelfleck sichtbar. Im höheren Vergrößerungsbereich ist ein deutlicher Helligkeitsanstieg zum Zentrum wahrnehmbar. Beim Zentralgebiet selbst sind langfristig (Jahre) schwache Helligkeitsveränderungen beobachtbar. Als Vergleichssterne bieten sich zwei schwache Vordergrundsterne (ca. 14^m) an, die je östlich und westlich der Galaxie postiert sind. Rund um NGC 1275 sind weitere Mitglieder von Abell 426 als schwache diffuse Fleckchen sichtbar [8]. Bei vernünftigem Himmel dürfte die erfolgreiche Sichtung auch in einem 6-Zöller kein größeres Problem darstellen.

Leda (PGC) 75258 = X 0459+034

Bei der Beobachtung der Ringgalaxie 2Zw 28 mit dem Einstein Satteliten wurde 1979 etwa 7 Bogenminuten südöstlich eine weitere Röntgenquelle entdeckt. Bei der Überprüfung der Koordinaten mit dem POSS stießen R. Giacconi und Kollegen auf eine etwa 15^m helle Galaxie (X 0459+034) [10]. Bei Spektraluntersuchungen der Galaxie wurde eine Radialgeschwindigkeit von 4803 km/s und ein Seyfertkern (1,5) festgestellt. Die Galaxie wurde als Leda 75258 in den PGC (Principal Galaxy Catalog) aufgenommen. Die Ringga-



Abb. 2: Das Kerngebiet von NGC 1275. CCD-Aufnahme von Wolfgang Düskau mit einem 8"-SCT, 5min, ST-7-Kamera.



Abb. 3: Der Zentralbereich des Perseus-Galaxienhaufens mit NGC 1275. Zeichnung von Klaus Wenzel, 12,5"-Newton, 170x.

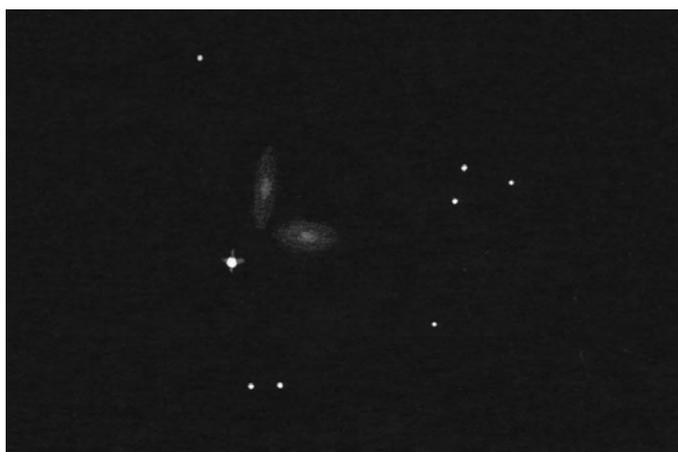


Abb. 4: Das Pärchen NGC 3788/3786. Zeichnung von Klaus Wenzel, 12,5"-Newton, 170x.

der Galaxie NGC 1275, eines der kuriosesten Objekte am Himmel. NGC 1275 gehörte, wie bereits oben erwähnt, zu den ersten Objekten, die Carl Seyfert in seinem ursprünglichen Auf-

elliptisches Riesensystem. Doch auch hier ist die Klassifizierung unklar, die Galaxie macht auf tiefbelichteten Aufnahmen einen zerrissenen, unregelmäßigen Eindruck. Im Laufe der Zeit

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



Abb. 5: NGC 4151. CCD-Aufnahme von Harald Strauß mit einem 10"-SCT bei $f=1625\text{mm}$, 300sek, ST-7-Kamera.

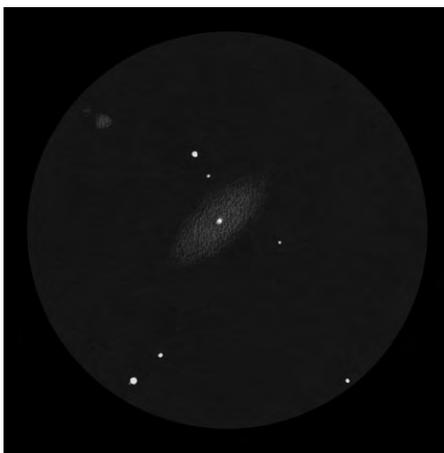


Abb. 6: NGC 4151 mit NGC 4156 (oben links). Zeichnung von Klaus Wenzel, 12,5"-Newton.

Galaxie 2Zw 28 ist mit einer Radialgeschwindigkeit von 8605km/s nicht mit Leda 75258 assoziiert, sondern befindet sich im kosmischen Hintergrund.

Am 16. 12. 1998 konnte ich Leda 75258 indirekt, sehr schwach als nahezu stellares Objekt zwischen drei Vordergrundsternen erkennen. Ich schätzte die Helligkeit der Galaxie visuell auf etwa 15^m . Nordwestlich ist die Ringgalaxie 2ZW 28 ebenfalls nur indirekt aber deutlich, als extrem schwacher Lichtfleck nördlich von zwei $13\text{--}14^m$ hellen Vordergrundsternen sichtbar.

NGC 3788/3786

Im Sternbild Ursa Major ist ein weiteres sehr interessantes Galaxienpaar zu beobachten. Es handelt sich um NGC 3788 und NGC 3786, die beide eindeutig in Wechselwirkung stehen. In Arps Atlas für peculiäre Galaxien ist das Paar als Nr. 294 enthalten [9, 11]. Bei der Seyfertgalaxie handelt es sich um die südliche Komponente, die auch in Markarians Katalog über Emissionslinien-Galaxien unter der Nr. 744 zu finden ist. Mit einer

Rotverschiebung von $z=0,010$, was einer Fluchtgeschwindigkeit von etwa 2700km/s entspricht, dürfte die Entfernung für das Galaxienpaar bei etwa 120 Mio. ly anzusetzen sein.

Visuell sind beide Galaxien auch in kleineren Instrumenten durchaus als attraktiv zu bezeichnen. Im 12,5-Zöller ist Mrk 744 (NGC 3786) als heller ovaler Nebel mit deutlichem Helligkeitsanstieg zum Zentrum zu beobachten. Unmittelbar am nordöstlichen Rand schließt sich die Edge-On-Galaxie NGC 3788 als heller, Nord-Süd orientierter Lichtstreifen an. Auch hier ist wieder eine hellere Zentralregion zu beobachten. Etwa 2 Bogenminuten südöstlich des Galaxienpaares befindet sich ein etwa 11^m heller Vordergrundstern.

Das Galaxienpaar befindet sich im KDG [12] von W. Steinicke, der die Grundlage für das FG Beobachtungsprojekt »Wechselwirkende Galaxiengruppen« bildet, unter der Nr. 101.

NGC 4151

Im Sternbild Jagdhunde dürfte wohl die bekannteste Seyfert-Galaxie zu finden sein. Es handelt sich um NGC 4151 die ebenso wie NGC 1275 zu den ersten von Carl Seyfert beschriebenen klassischen Seyfert-Galaxien zählt [1]. Die aktive Galaxie wurde als Seyfert 1-Galaxie klassifiziert und zeigt auch typische Helligkeitsschwankungen des punktförmigen Kerns, wie sie für diesen Typ üblich sind. NGC 4151 wurde Anfang der 80er Jahre für Untersuchungen u. a. mit dem International Ultraviolet Explorer (IUE) herangezogen, um den Nachweis zu erbringen, dass als Motor für die enormen Energieleistungen der Quasare eigentlich nur ein schwarzes Loch im Zentrum in Frage kommen kann [13].

Im Mai 1982 war die aktive Galaxie, im 150mm-Newton unter Stadtbedingungen (mitten aus Aschaffenburg), noch direkt als diffuser, deutlich ovaler Nebelfleck mit leicht hellerer Zentralregion zu erkennen. Eine gewaltige Steigerung brachte schließlich die Beobachtung mit dem 12,5-Zöller bei deutlich besserem Himmel. NGC 4151 ist direkt, als heller großer ovaler Nebel mit einer punktförmigen sehr hellen Zentralregion sichtbar. Die sternförmige Lichtquelle im Zentrum war bei dieser Beobachtung (24. 4. 1998) etwa so hell wie ein benachbarter $11^m,5$ -Stern. Jährliche Kontrollbeobachtungen sind bei diesem Objekt immer reizvoll, da der Seyfertkern einen deutlichen Licht-

wechsel von $1\text{--}2^m$ aufweist. Als Zugabe ist noch die unmittelbar nordöstlich benachbarte Galaxie NGC 4156, die selbst eine starke Radioquelle ist, direkt als kleiner runder Nebel im gleichen Gesichtsfeld zu sehen. Bei einer Rotverschiebung von $z=0,022$ dürfte sie sich jedenfalls im kosmischen Hintergrund befinden.

PGC 62082 = 3C 382

Im Sternbild Leier, westlich des bekannten Ringnebels, befindet sich eine sehr interessante Seyfert 1-Galaxie aus dem dritten. Cambridger Radiokatalog – 3C 382 [14]. Die reinen Katalogangaben zur Helligkeit von $15^m,39$ klingen allerdings zunächst nicht sonderlich berauschend, lediglich die Tatsache, dass im GSC exakt auf der AGN-Position ein »Stern« abgebildet ist, lässt auf einen visuellen Erfolg hoffen. Mit einer Rotverschiebung von $z=0,059$ dürfte die Entfernung bei etwa 700 Mio. Lichtjahren anzusetzen sein.

Bei meinem ersten visuellen Versuch am 16. 7. 1998 konnte ich 3C 382 bei schwacher Aufsuchvergrößerung ($75\times$) bereits als stellares Objekt in der Verlängerung von zwei östlich stehenden 12^m - und 13^m -Sternen erkennen. Bei höherer Vergrößerung ($312\times$) ist der AGN direkt sichtbar, und deutlich durch eine leicht diffuse Erscheinung von den beiden östlichen Sternen zu unterscheiden. Bei dieser Beobachtung schätze ich die visuelle Helligkeit auf etwa $14^m,5$. Bei Kontrollbeobachtungen in den beiden folgenden Jahren konnte ich keine markanten Helligkeitsveränderung beobachten.

Leda (PGC) 90334 = H 1934-063

Das südlichste Objekt, das ich hier vorstellen möchte befindet sich bei -6° Deklination im Sternbild Aquila. Es handelt sich um die Seyfert-Galaxie (Typ 1,5) H 1934-063, wobei das H für HEAO steht. Bei HEAO handelt es sich um einen Satteliten, der den Himmel in den Jahren 1977–1979 nach Röntgenquellen durchmusterter [15].

Visuell ist H 1934-063 bei 93facher Vergrößerung, wenige Bogenminuten südwestlich eines 8^m -Sterns schon überraschend einfach bei indirekter Beobachtung als kleiner, runder, diffuser Lichtfleck auszumachen. Bei gesteigerter Vergrößerung ließ sich eindeutig eine hellere kompakte Zentralregion, die von einem kleinen deutlich lichtschwächeren, runden Halo eingehüllt ist, ausmachen. Visuell schätzte ich den Kernbereich auf etwa 14^m .

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

Die Daten der Seyfert-Galaxien

Name	sonst. Bez.	R. A.	Dekl.	Sternbild	Helligkeit'	Seyfert-Typ	abs. Hell.	z	Uran
3Zw 35	PGC 6390	01 ^h 44,5 ^{min}	+17° 06'	Psc	14 ^m ,8	S2	-20 ^m ,8	0,027	128 ^m
NGC 1275	3C 84	03 ^h 19,8 ^{min}	+41° 31'	Per	12 ^m ,4	S1	-21 ^m ,9	0,017	63
X0459+034	Leda 75258	05 ^h 02,1 ^{min}	+03° 32'	Ori	14 ^m ,8	S1,5	-19 ^m ,5	0,016	224 ^m
NGC 3786	Mrk 744	11 ^h 39,7 ^{min}	+31° 54'	UMa	13 ^m ,4	S1,8	-19 ^m ,3	0,010	106
NGC 4151		12 ^h 10,5 ^{min}	+39° 24'	CVn	11 ^m ,9	S1,5	-18 ^m ,7	0,003	74
3C382	PGC 62082	18 ^h 35,0 ^{min}	+32° 42'	Lyr	15 ^m ,4	S1	-21 ^m ,3	0,059	117
H 1934-063	Leda 90334	19 ^h 37,5 ^{min}	-06° 13'	Aql	15 ^m ,4	S1,5	-17 ^m ,8	0,010	297 ^m

^{*)} Bei den angegebenen Helligkeiten handelt es sich um Kataloghelligkeiten aus [2], die vermutlich fotografisch ermittelt wurden. Visuell dürften die Objekte etwas heller erscheinen. Meine eigenen, visuellen Helligkeitsschätzungen, sind im Text erwähnt.

^{**)} Diese Objekte sind in der Uranometria nicht aufgeführt, können aber mit jedem GSC Programm unter ihrer PGC (Leda) Nummer aufgefunden werden.

Hinweis: Die Leda Bezeichnungen sind ein Anhang, bzw. Fortführung des PGC. In den üblichen GSC Programmen sind diese Objekte unter der Bezeichnung PGC aufzusuchen.

Dies ist nur eine kleine Auswahl von bekannten und weniger bekannten AGN, den kleineren Brüdern der Quasare, die ob visuell oder fotografisch sicher einen Beobachtungsversuch wert sind. Man sollte vor allem immer bedenken, dass die meisten dieser Objekte einen mehr oder weniger aktiven Lichtwechsel zeigen, und somit eine wiederholte Nachbeobachtung immer wieder ihren besonderen Reiz hat.

Literatur:

- [1] Seyfert, C. F.: Nuclear Emission in Spiral Nebulae, ApJ 97, 28 (1943)
- [2] Veron, P.: A Catalogue of Quasars and Active Nuclei, ESO Scientific Report 19 (April 2000)
- [3] Wenzel, K.: Veränderlich und Extragalaktisch, interstellarium 15, 35 (1999)
- [4] Steinicke, W.: Extragalactic Objects discovered as Variable Stars, 2000
- [5] Wenzel, K.: Markarian Galaxien, visuell beobachtet, Journal für Astronomie 3, 54 (1999)
- [6] Chapman, J. M. et. al.: A combined optical, infrared and radio study of 3ZW35, MNRAS 244, 281 (1990)
- [7] Veron, P.: NGC 1275: Ein BL-Lacertae Objekt, SuW 11/1978, 371 + Nature 272, 430 (1978)
- [8] Wenzel, K.: Deep Sky Objekt des Monats – visuell: NGC 1275 = Perseus A, SuW 12/1997, 1074
- [9] Keel, W. C.: Seyfert Galaxies with Companions, AJ 111, 696 (1996)
- [10] Ghigo, F. D. et. al.: A new intermediate Seyfert Galaxy, AJ 87, 1438 (1986)
- [11] Arp, H.: Atlas of peculiar Galaxies, ApJS 14, 1 (1996)
- [12] Steinicke, W.: Katalog der Galaxiengruppen (KDG), Freiburg (1984)
- [13] Klaas, U.: Massenbestimmungen von Schwarzen Löchern in Quasaren, SuW 1/1984, 8
- [14] Wyndham, J.: Optical Identification of Radio Sources in the 3C Revised Catalogue, ApJ 144, 459 (1966)
- [15] Remillard, R. A. et. al.: Twenty-Two Emission-Line AGN'S from the HEAO-1 X-Ray Survey, AJ 105, 2079 (1993)

Weselowski 1

Gido Weselowski

Entdeckung einer Nachbargalaxie im Cepheus?

Viele haben mir die Frage gestellt, ob es sich überhaupt lohnt, am Rande einer Großstadt astronomische Beobachtungen zu betreiben. Dieser kurze Bericht beschreibt die mögliche Entdeckung einer eventuellen Nachbargalaxie unseres Sternsystems mit Hilfe der Internet- und CCD-Technologie aus dem städtischen Bereich heraus

abs – While preparing a digital image of nearby galaxy Cepheus I, the author downloaded digital images from DSS. Some 15' north of that galaxy's position, a faint nebulous object was detected at the listed coordinates. It is not listed in any previous catalogue. It was subsequently imaged with a 10" SCT and a 12hrs exposure. Investigations at the University of New Mexico led to the suspicion of a newly discovered nearby galaxy redened by milky way dust absorption. Further research is at stake, and we hope to present further results in a future issue.

Vorgeschichte

Nachdem in der »Sky and Telescope« ein Artikel über die Entdeckung der Nachbargalaxie Cepheus I mittels des Radioteleskopes in Dwingeloo (Niederlande) erschien, lies mich dieses Thema nicht mehr los. Ich wollte wissen, ob ein solch lichtschwaches Objekt auch mit den Mitteln eines Amateurastronomen sichtbar gemacht werden kann. Die Hoffnung begründete sich darauf, dass

an der Universität von New Mexico ein Profiastronom namens Renee Walterbos diese Galaxie im roten bzw. infraroten Spektralbereich mittels einer CCD Aufnahme und eines 2,2m-Teleskopes abbilden konnte.

Angespornt durch diesen Erfolg und natürlich über alle Maßen hinweg optimistisch, dieses Objekt auch abbilden zu können, wählte ich im Internet die Seiten des sogenannten Deep Sky Surveys an. Hierbei handelt es sich um eine Zugriffsmöglichkeit auf nahezu alle Himmelsbereiche auf Basis digitalisierter Fotoplatten des Mt. Palomar 5 Meter-Spiegelteleskops. Durch Eingabe der Koordinaten der Galaxie landete ich schnell auf dem korrekten Himmelsausschnitt. Es war außer Sternen nichts zu erkennen. Erst durch Skalieren und Invertieren des heruntergeladenen POSS Himmelsausschnitts, also Darstellung von schwarzen Sternen auf weißem Grund, war die Galaxie deutlich zu erkennen (Abb. 1). Meine Überraschung war groß. Fast 50 Jahre vor ihrer Entdeckung schlummerte diese Bildinformation bereits auf den POSS Platten, ohne dass es jemand bemerkt hatte. Die Nachweisbarkeit von Objekten auf den POSS Platten ist für mich ein Indiz, dass ich dieselben auch mit meinem Instrumentarium (10"-Newton mit ST-7E-

Kamera) abbilden kann. Doch dazu ist es nicht gekommen. Eine lang anhaltende Schlechtwetterperiode setzte dem Vorhaben zunächst ein Ende.

Die Entdeckung

Durch diesen glücklichen Umstand überlegte ich mir tags darauf, die POSS Region jeweils 15 Bogenminuten versetzt um Cepheus I in allen vier Himmelsrichtungen anzuschauen und die gefundenen Objekte mit den Internet Objektkatalogen (NED, SimBad etc.) zu vergleichen. In nördlicher Richtung wurde ich dann fündig. Ein längliches Objekt von geringer Ausdehnung (unter 1 Bogenminute) zeichnete sich nach Invertierung des Bildes deutlich vom Himmelshintergrund ab (Abb. 2). Um sicherzugehen, dass es sich nicht um einen Plattenfehler oder Reflex in der Optik handelt, schaute ich mir, wie auch bei Cepheus I, die Platten des roten, blauen und des alten »POSS Surveys« an. Auf allen Platten konnte ich das Objekt nachweisen. Dies kann auch schon ein Indiz sein, dass es sich um eine Galaxie handelt. Sind doch Galaxien (aus Sternen bestehend) sogenannte Kontinuumsstrahler, welche über alle Wellenlängen des Lichts emittieren. Dieses Objekt war definitiv in keinem der aktuellen Objektkataloge enthalten. Im Umkreis von 6 Bogenminuten war nichts in den Katalogen zu finden.

Die nächste Phase war also vorprogrammiert. Ich lasse Cepheus I sein und begann mit dem optischen Nachweis der neuen unbekanntenen Galaxie, um weitere Sicherheit zu erlangen. Da die Galaxie auf

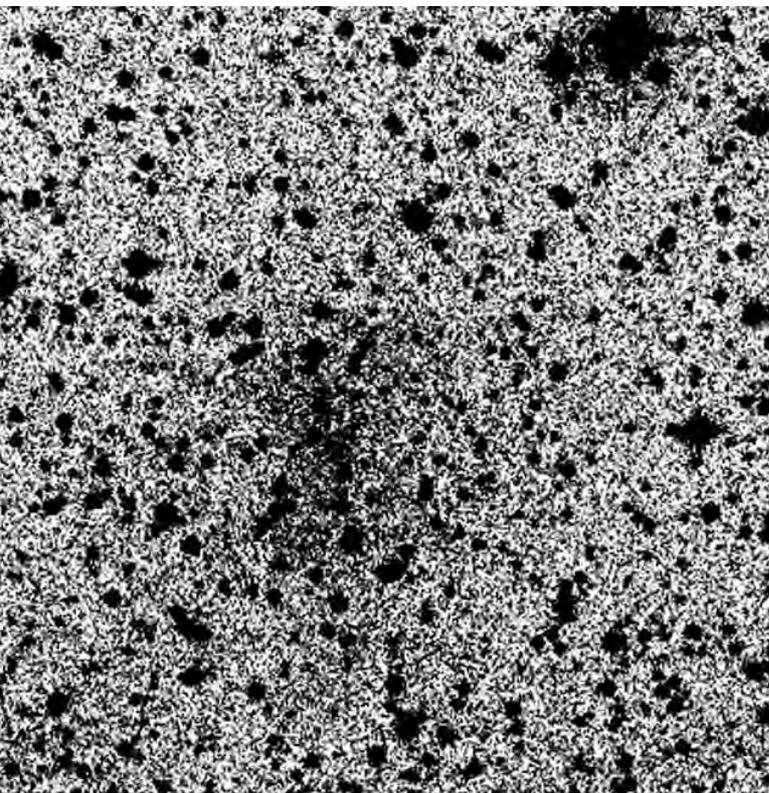


Abb. 1: Der besagte POSS-Himmelsausschnitt

den roten POSS-Platten am deutlichsten zu sehen war, beschloss ich die Aufnahmen mit Rotfilter anzufertigen. Die Wahl war auch logisch, da es sich um ein Aufnahmegebiet inmitten der Milchstraße handelte. Sterne, Staub und Gasmaterie unserer eigenen Galaxie verhindern die freie Sicht auf das All dahinter. Nur rotes, langwelliges Licht kann diese Materieansammlungen einigermaßen passieren.

Abbildung 3 zeigt die erste Serie von Belichtungen mit einem 10"-Newton, Rotfilter und ST-7E bei 12 Stunden Belichtungszeit. Einzelaufnahmen von 1 Stunde bzw. 30 Minuten wurden aufaddiert. Abbildung 4 zeigt ein auf meine Bitte hin produziertes Bild der Profis. Hier war es Renee Walterbos, der sich nur wenige Stunden nach meiner E-Mail bei mir meldete und sich bereit erklärte, den 1-Meter-Spiegel mit einer CCD Site-Chip-Kamera auf das Objekt zu richten. Danke, Renee!

»Weselowski 1«?

Zum Schluss noch eine eigene Aufnahme (Abb. 5) von »Weselowski 1«, welche 3 Stunden durch einen Orangefilter und mit erhöhter Auflösung (1,1 Bogensekunden pro Pixel) belichtet wurde.

Ich möchte mich an der Stelle bei Renee Walterbos aber auch bei Wolfgang Steinicke bedanken. Wolfgang ist immer noch im Kontakt mit wei-

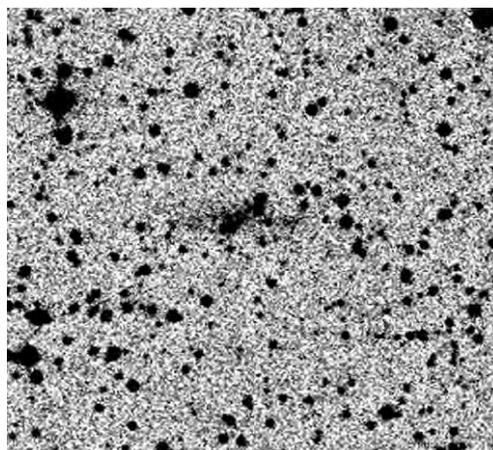


Abb. 2: POSS-Rotaufnahme von »Weselowski 1«

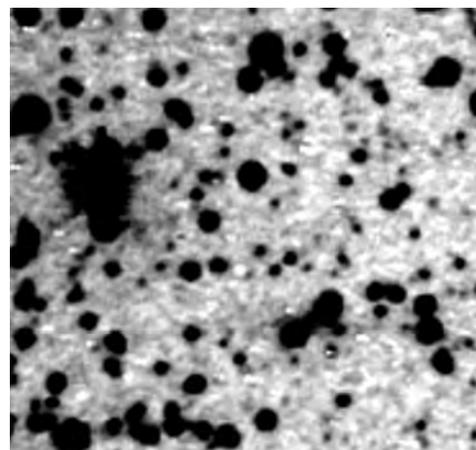


Abb. 3: ST7 12 Std. »Weselowski 1«

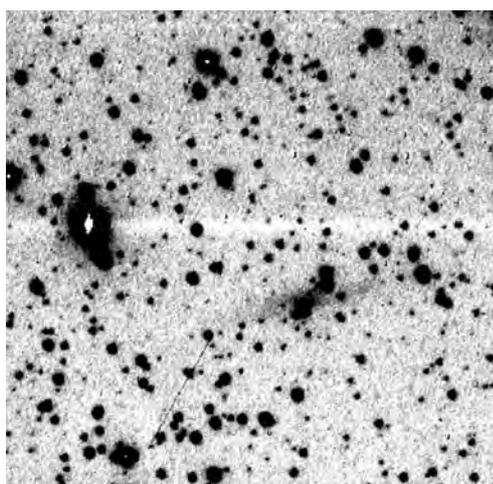


Abb. 4: Apache Point Observatory 1m-Spiegel, CCD Rot, 12x300sek

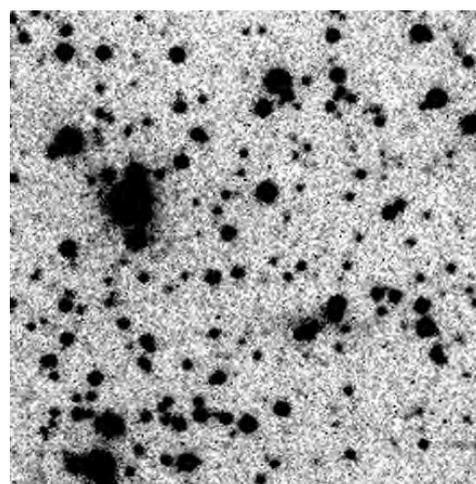


Abb. 5: Weselowski 1, 3x1Std., ST7E, 10" Newton f/6,5 mit Orange Filter

Die Daten zu Weselowski 1

R. A.	Dekl.	Stembild	Größe
20 ^h 51 ^{min} 39,8 ^s	+57° 20' 9"	Cepheus	1,3' x 0,2'

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

teren Profiastronomen, um diese Entdeckung von Amateuren für Amateure zu sichern. Es gilt hier einen Wettlauf gegen eine Millionen Dollar schwere Satellitentechnologie des 2-Mass Surveys zu gewinnen. Wolfgang und ich werden einen ausführlicheren Artikel mit etwas mehr wissenschaftlichen Hintergrund zur Galaxie »Wese-

lowski 1« verfassen, sobald die Informationen hierzu ausreichen. Zur Zeit ist es geplant, dass das Radioteleskop in Nancy, Frankreich, einige Wellenlängen in der Gegend des Objekts auf HI-Regionen hin prüft, welches ein Nachweis dafür wäre, dass es sich wirklich um eine Galaxie handelt.

Anmerkung: Im Beobachterforum der letzten Ausgabe behaupteten wir, Gido Weselowski hätte die Galaxie auf einer eigenen Aufnahme und nicht auf dem POSS entdeckt. Dies ist falsch – der obige Bericht stellt die tatsächliche Entdeckungsgeschichte dar. Wir bitten diesen Fehler zu entschuldigen. -red

Hinweise für Abonnenten

Jedes Abonnement läuft mindestens für den Zeitraum von einem Jahr und wird jährlich abgerechnet. Wird nicht bis spätestens sechs Wochen vor Ende des Abonnementjahres (also nach einem Jahr oder vier Ausgaben) schriftlich beim Abo-Service gekündigt, verlängert sich das Abonnement automatisch um ein weiteres Jahr.

interstellarum wird als Postvertriebsstück der Deutschen Post AG versandt. Wir bitten darum, Adressenänderungen sofort mitzuteilen, da die Hefte – auch bei laufendem Nachsendeauftrag bei der Post – nicht

nachgesandt werden! Wir ersetzen keine Hefte, die aus diesem oder anderen Gründen auf dem Postwege verloren gegangen sind.

Das Abonnement kann wahlweise per Bankeinzug oder Überweisung bezahlt werden. Nach Ablauf des einjährigen Bezugszeitraumes kann selbstverständlich die Zahlungsart gewechselt werden; eine kurze schriftliche Mitteilung an den Abo-Service inkl. ggfs. der Einzugsermächtigung (Unterschrift nicht vergessen) genügt. Bezieher aus dem Ausland können auch

mit einem Verrechnungsscheck, zahlbar durch eine deutsche Bank, ihr Abonnement bezahlen.

Die interstellarum-Bankverbindung lautet: Ronald Stoyan, Stadtparkasse Erlangen, Kto. 98634, BLZ 763 500 00

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

interstellarum Abo-Service, Luitpoldstr. 3, D-91054 Erlangen, aboservice@interstellarum.de, Fax: 09131/978596 (kein telefonischer Abo-Service!)

interstellarum-Errata für Ausgabe 16

Eine fotografische Nebelsafari durch den südlichen Skorpion

Die Bildunterschriften auf den Seiten 30–32 sind vertauscht. Die erste Abbildung auf Seite 30 zeigt Sharpless 3, auf Seite 33 und 34 ist IC 4628 zu sehen.

Aladin – ein interaktiver Himmelsatlas

Die Links am Ende des Beitrages tragen ein »www« zu viel, sie lauten richtig:

<http://aladin.u-strasbg.fr/aladinjava>
<http://vizier.u-strasbg.fr/cgi-bin/dic-simbad>
<http://vizier.u-strasbg.fr/cgi-bin/vizhelp>
<http://www.aladin.u-strasbg.fr/aladinjava?frame=downloading>

Objekte der Saison

Abell 4: Die Galaxie CGCG 539-91 steht westlich des PN.

M 34: Die Tabelle auf Seite 64 listet die Abstände der Paare in Bogensekunden, nicht die Distanz in Lichtjahren.

Abo-service

Die richtige Adresse von Jürgen Lamprecht lautet: Am Bauernwald 50, D-90411 Nürnberg.

Die richtige Bankverbindung lautet: BLZ 760 501 01, Konto 276 44 23

Wie wär's mit der

Wolfgang Steinicke

Nr. 1 ?

TOP-OBJEKTE IN DEEP-SKY-KATALOGEN

Katalog-Freaks wie mir fällt beim Sortieren der Deep-Sky-Daten immer etwas Neues ein. Es ist zwar keine wissenschaftlich besonders tiefgründige Frage, aber warum soll man sich nicht einmal die »Nr. 1« in diversen Katalogen ansehen, das »Top of the List«-Objekt also? Was ist z. B. mit NGC 1 oder IC 1?

abs – Have you ever thought about observing the »No. 1 object« of every deep sky catalog? Wolfgang Steinicke did, and not only discovered interesting visual targets, but also some stories behind the curtain. So, for example, it turns out that IC 1 – in the same field as NGC 1 – is a ordinary optical double star, UGC 1 belongs to an interesting interacting group of galaxies, and Markarian 1 was for a long time miscatalogued, and is now known as NGC 449, also belonging to a nice group of galaxies.

Da taucht aber gleich ein Problem auf. Viele Kataloge benutzen keine laufende Nummer, sondern z. B. Koordinatenkürzel oder exotische Zahlenkombinationen. So stehen z. B. MCG 1-1-1 bzw. PK 1+1.1 nicht ganz oben. Egal, aufgrund der »Zahlenmystik« sind das auch geeignete Kandidaten. Bei der Fülle der Kataloge, möchte ich mich auf wenige, interessante Beispiele beschränken: Objekte aus verschiedenen Klassen mit besonderer historischer oder physikalischer Bedeutung. Sie sollen mit Amateurmitteln in unseren Breiten beobachtbar sein, damit sich der Top-Kick auch am Teleskop einstellen kann. Bei der Reihenfolge habe ich mich vom Datum der Entdeckung leiten lassen, die auffälligsten Objekte kommen also zuerst.

Keine Frage, man muss mit **M 1** aus dem Katalog von Charles Messier anfangen! Das Objekt wurde 1731 von John Bevis entdeckt. Messier fand es mit seinem 8"-Reflektor am 28. August 1758 bei der Suche nach dem Kometen Halley und hielt das Objekt zunächst für den Kometen, er konnte aber keine Eigenbewegung feststellen. Dies war für ihn der Anlass, solche Fälle zu dokumentieren, um zukünftigen Verwechslungen vorzubeugen. Sein Katalogeintrag (vom 12. September 1758) lautet: »Nebel über dem südlichen Horn des Stiers, der keinerlei Sterne enthält. Er ist von weißem Licht und hat die ovale Form einer Kerzenflamme.« Er verweist hier auch auf die Entdeckung durch Bevis. Trotz seines Katalogs wurde das Objekt im Jahre 1835 wiederum mit Halley verwechselt. Der Name »Krebsnebel« beruht

auf Lord Rosses Zeichnung von 1844 (Abb. 1). Eine moderne CCD-Aufnahme (Abb. 2) zeigt ein deutlich anderes Bild. M 1 ist der Überrest der Supernova von 1054 n. Chr. (der Stern wurde zum Pulsar). Der Krebsnebel ist der hellste SNR (»supernova remnant«).

Die nächste Nr. 1 ist auch klar: NGC 1 im Pegasus. Heinrich Ludwig d'Arrest hat diese Galaxie am 30. September 1861 entdeckt, etwa einen Monat bevor er seine systematische Suche nach Nebeln begann. Interessant ist, dass er offenbar NGC 2, nur 1,9' südlich, übersehen hat. Erst Lord Rosse fand NGC 2 am 20. August 1873. NGC 1/2 wird auch als das »klassische« Galaxienpaar angesehen. Es erscheint erstmals in Holmbergs Catalogue of Double and Multiple Galaxies von 1937 (Bezeichnung: Holm 2). Visuell ist NGC 1 (12"9) leicht im 8"-Zöller zu sehen [1]. NGC 2 ist dagegen mit 14"2 etwas schwieriger und erfordert 10" Öffnung (Abb. 3).

Ganz in der Nähe von NGC 1/2 befindet sich auch IC 1. Das Objekt wurde am 18. November 1886 von Guillaume Bigourdan entdeckt (Nr. 103 in seiner Liste). Er beschrieb es als einen Doppelstern mit Komponenten der 13. Größe, die von einem Nebel umhüllt sind. Dieser wurde aber nie gefunden, so dass es sich bei IC 1 lediglich um einen (visuellen) Doppelstern handelt, wie Dorothy Carlson 1939 definitiv auf Aufnahmen vom Mt. Wilson feststellte. Er befindet sich 15' östlich von NGC 1 und besteht aus Sternen mit 14"7 bzw. 15"6 in 13,5" Abstand. Also kein besonders leichtes Paar. In der Tat kann man bei visueller Beobachtung (Abb. 3) einen Nebel vermuten – eine optische Täuschung, die bei schwachen Paaren häufig vorkommt. Daher wird auch die Helligkeit etwas überschätzt, wie bei Bigourdan geschehen.

Kommen wir nun zu UGC 1 im Pegasus. Dies ist ein wechselwirkendes System aus zwei Galaxien und identisch mit IC 5378 = Arp 130 = VV 263. Isaac Roberts, der britische

Pionier der Astrofotografie [2], fand das Objekt 1889 auf einer Platte (zusammen mit IC 5379 und NGC 7814), die er mit seinem 20"-Reflektor aufgenommen hatte. Visuell dürfte das Paar schwierig sein. Die südliche Komponente ist eine elliptische Galaxie mit 14"0. Die nördliche Komponente ist deutlich



Abb. 1: Lord Rosses Zeichnung von M 1 aus dem Jahre 1844.



Abb. 2: CCD-Aufnahme mit der Bath-Astrokamera (25cm, f/4) auf ST-8E von Ulrich Schüly.

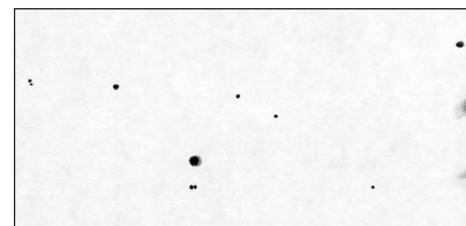


Abb. 3: NGC 1, NGC 2 und IC 1. Zeichnung des Autors am 14"-SCT (266x) des Schauinsland-Observatoriums.

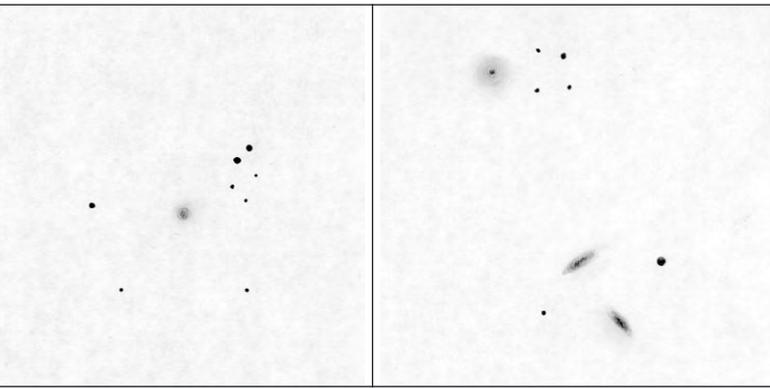


Abb. 5: Hu 1-1. Zeichnung des Autors 14"-SCT (266x).

Abb. 6: Arp 1 (oben) und NGC 2654/56 (unten). Zeichnung des Autors am 14"-SCT (266x) des Schauinsland-Observatoriums.

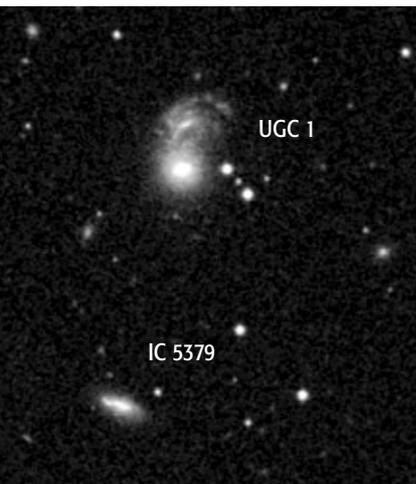


Abb. 4: POSS II-Aufnahme von UGC 1 (wechselwirkendes Paar) und IC 5379 südlich davon.

diffuser und schwächer (15^m3) und erfordert einen 16"-Zölller. Das Paar ist aber sicher etwas für CCD-Aufnahmen, zumal noch eine dritte Galaxie im Feld ist, IC 5379 (15^m5), eine edge-on Spirale nur 2,5' südlich (Abb. 4). Der Guide 7 zeigt noch eine vierte Galaxie (LEDA 73214 = KUG 0000+163), unmittelbar vor IC 5379, die aber nicht existiert, denn es ist KUG 0000+163 = IC 5379.

Bei den Planetarischen Nebeln wäre natürlich Abell 1 die erste Wahl. Das Objekt steht zwar hoch im Cepheus, ist aber extrem schwach. Gleiches gilt für PK 1+1.1 im Ophiuchus. Eher unbekannt, aber besonders reizvoll ist **Baade 1** = PK 171-25.1 im Stier, nur knapp 5° südlich der Plejaden. Erstmals war das Objekt als anonymes PN in Beccars Atlas of the Heavens zu

sehen (später auch im Tirion). Entdeckt wurde der Nebel von Walter Baade Anfang der 30er Jahre in Hamburg-Bergedorf. 1935 konnte er durch eine Aufnahme mit dem 100"-Zölller auf dem Mt. Wilson zeigen, dass es sich um einen Planetarischen Nebel handelt. Das Objekt hat eine Helligkeit von 15^m1 und sollte aufgrund kompakter Struktur (Scheibe von 40" Durchmesser) bei guten Bedingungen mit einem 14"-Zölller erreichbar sein. Der Zentralstern liegt bei 17^m2, ist also eher etwas für eine CCD-Aufnahme. Die Position im Guide 7 (wie auch in der Uranometria) ist ca. 2,5' falsch.

Da »Baade« kein Katalog ist – es gibt keinen Baade 2 – möchte ich noch auf den ersten der drei von Milton Humason entdeckten PNs eingehen: **Hu 1-1** = PK 119-6.1 in der Cassiopeia. Er hat das Objekt am 9. November 1920 mit einem 10"-Astrographen spektroskopisch entdeckt. Hubble beobachtete den PN am 9. Dezember 1920 visuell mit dem 60"-Zölller auf dem Mt. Wilson und sah eine irreguläre Scheibe von 5" Durchmesser. Mein Eindruck des 12^m3 hellen Nebels am 14"-SCT (Abb. 5) war »klein, rund, mit relativ homogener Helligkeitsverteilung«. Der Zentralstern (16^m5) war nicht zu sehen.

Bei den Offenen Sternhaufen gibt es eine Fülle von Einzelkatalogen (von Antalova bis Wester-

lund), da fällt die Wahl schwer. Natürlich sticht King 1 ins Auge, der Haufen ist aber wenig spektakulär. Ich habe mich letztlich für Stock 1 entschieden, zumal es schon dokumentierte Beobachtungen gibt [3]. Der Haufen liegt im Sternbild Füschesen, 2° nordöstlich von α Vul (Uranometria Seite 162). Wegen der Helligkeit von 5^m3, der Größe von 60' und etwa 40 Sternen ab 7^m0 ist der Haufen ein ideales Feldstecherobjekt. Da die Konzentration eher gering ist, nimmt die Attraktivität bei größerer Öffnung schnell ab. Entdeckt wurde der Offene Sternhaufen (zusammen mit 20 weiteren) von Jürgen Stock im Jahre 1954 [4].

Bei Kugelsternhaufen dominiert sicherlich Palomar 1. Da ich das Objekt bereits im letzten interstellarum [5] ausführlich beschrieben habe, kann ich hier darauf verzichten.

Was nimmt man bei diffusen Galaktischen Nebeln? Natürlich den Sharpless-Katalog! Genau genommen gibt es zwei Kataloge, die heute mit Sh1 bzw. Sh 2 bezeichnet werden. Der erste (aus dem Jahr 1953) enthält 142 Emissionsnebel. Dessen erster Eintrag Sh1-1 ist mit dem Sternhaufen NGC 6281 im Skorpion assoziiert und mit –38° Deklination zu weit südlich. Der zweite Katalog stammt aus dem Jahr 1959 und enthält 313 HII-Regionen. Stewart Sharpless hat **Sharpless 1** (Sh2-1) als »irregulär,

hell« beschrieben. Das 90' × 10' große Objekt befindet sich im Skorpion, nahe bei π Sco. Visuell dürften die hellsten Bereiche von einem südlichen Standort erreichbar sein.

Gleich eine dreifache »1« bietet **MCG 1-1-1**, eine Galaxie, die Boris Vorontsov-Velyaminov 1963 in seinen Morphological Catalogue of Galaxies aufgenommen hat. Das Objekt vom Typ Sb-c ist auch als UGC 12859 bekannt und befindet sich im Sternbild Fische. Aufgrund der Helligkeit von 14^m5 sollte die edge-on Galaxie, die einen relativ hellen Kern besitzt, mit 12" sichtbar sein. Die Position im Guide 7 ist um 2,5' falsch. Die Galaxie liegt 30" nordwestlich eines Sterns 11. Größe, der visuell etwas stören könnte.

Das Top-Objekt der »besonderen Art« ist **Arp 1** = NGC 2857 aus Halton Arps Atlas of Peculiar Galaxies von 1966. Lord Rosse hat die Galaxie mit seinem 72"-Zölller um 1870 im Großen Bären entdeckt. Es handelt sich nach heutiger Sicht um ein LSB-Objekt (»low surface brightness«) und stellt daher visuell eine gewisse Herausforderung dar. Die Helligkeit beträgt 12^m3, die Flächenhelligkeit liegt aber nur bei 13^m7/arcmin². Arp 1 ist zusammen mit NGC 2854 (13^m0) und NGC 2856 (13^m1) Teil der Galaxiengruppe KDG 69 [6]. NGC 2854/56 sind auch als Arp 285 bekannt. Dieses Paar ist visuell bereits mit 8" sichtbar.

Tab. 1: Daten und Zahlen zu den Nr. 1-Objekten

Name	Typ	R. A.	Dekl.	Sternbild
M 1	GN (SNR)	05 ^h 34,5 ^{min}	+22° 01'	Tau
NGC 1	Gx (Sb)	00 ^h 07,3 ^{min}	+27° 42'	Peg
IC 1	DS	00 ^h 08,5 ^{min}	+27° 43'	Peg
Baade 1	PN	03 ^h 53,6 ^{min}	+19° 30'	Tau
Hu 1-1	PN	00 ^h 28,3 ^{min}	+55° 58'	Cas
Stock 1	OC	19 ^h 35,8 ^{min}	+25° 13'	Vul
Sharpless 1	GN (HII)	15 ^h 59,0 ^{min}	-26° 29'	Sco
MCG 1-1-1	Gx (Sb-c)	23 ^h 56,9 ^{min}	+05° 30'	Psc
Arp 1	LSB-Gx (Sc)	09 ^h 24,7 ^{min}	+49° 21'	UMa
Mrk 1	UV-Gx (Sb)	01 ^h 16,1 ^{min}	+33° 05'	Psc
Hickson 1	Gx-Gruppe	00 ^h 26,0 ^{min}	+25° 43'	And

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

Helligkeit	Größe	Identität	Uran.
8 ^m ,0	6 × 4'	NGC 1952	135
12 ^m ,9	1,7' × 1,2'	UGC 57	125
14 ^m ,7/15 ^m ,6	13,5"	GSC 1735-1909, GSC 1735-3085	125
15 ^m ,1 (v)	40"	PK 171-25.1	132
12 ^m ,3	5"	PK 119-6.1	35
5 ^m ,3 (v)	60'	L-127	162
	90' × 10'	LBN 1093	334
14 ^m ,5	1,5' × 0,5'	UGC 12859	170
12 ^m ,3	2,2' × 2,0'	NGC 2857	44
14 ^m ,2	0,8' × 0,5'	NGC 449	91
14 ^m ,4–16 ^m ,3	2,9'	UGC 248 a/b, PGC 1614/18	126

Arp 1 zeigt im 14"-Zöller nur einen hellen Kern und eine schwache, runde, diffuse Scheibe (Abb. 6). Die feinen, schwachen Spiralarme sollten mit 18" sichtbar sein.

Ebenfalls bemerkenswert ist **Mrk 1**, von Markarian 1967 als Galaxie mit UV-Kontinuum beschrieben. Die historische Identität dieses Objekts hat etwas Verwirrung gestiftet. Daran beteiligt sind: NGC 447 (d'Arrest 1867), die von Stephan 1881 entdeckten NGC 449, NGC 451 und NGC 453 ferner Barnards IC 1651 und IC 1656 (beide 1907 gefunden). Auslöser waren Fehler in Zwicky's CGCG, bedingt durch unaufgedeckte Identitäten im NGC/IC, die sich dann in den UGC und RNGC fortgepflanzt haben – ein »klassischer« Fall [7].

Klaus Wenzel hat die Objekte visuell mit einem 12,5"-Dobson mehrfach beobachtet [8]. Zusammengefasst schreibt er: »Mrk 1 nur indirekt, nahe der Wahrnehmungsgrenze als schwacher kleiner diffuser Nebelfleck sichtbar. Die Beobachtung wird stark von dem ca. 3' NO stehenden 6^m hellen Vordergrundstern gestört. Etwa 2' SO befindet sich die Galaxie NGC 451 (Mrk 976), die ebenfalls nur indirekt sehr schwach wahrnehmbar ist. Eine weitere Galaxie (NGC 447) befindet sich etwa 7' westlich. Deutlich leichter, direkt sichtbar. Südöstlich [von NGC 451] befindet sich ein schwacher Stern im Nebel [er meint hier sicher NGC 453].« Stephan hat NGC 453 ebenfalls in seinem 80cm-Reflektor für einen »Nebel mit schwachen Sternen« gehalten. Abb. 7 zeigt das Feld im POSS II.

Bei den Galaxiengruppen viel die Wahl auf **Hickson 1** im Sternbild Andromeda (Abb. 8), die erste der 100 Hickson-Gruppen. Paul Hickson hat diese aus vier Galaxien bestehende kompakte Gruppe erstmals 1982 beschrieben [9]. Die Mitglieder sind Hickson 1a = UGC 248a = PGC 1627, Hickson 1b =

UGC 248b = PGC 1625, Hickson 1c = PGC 1614 und Hickson 1d = PGC 1618. Hickson's Skizze von 1982 ist korrekt, die von 1994 dagegen nicht: c und d sind vertauscht, der Positionswinkel (PW) von PGC 1618 ist falsch. Das wechselwirkende Paar UGC 248 ist auch als VV 622 = MCG 4-2-18 bekannt und wurde bereits 1964 von Vorontsov-Velyaminov entdeckt. Visuell ist die Sc-Galaxie Hickson 1a mit 14^m,4 am leichtesten (10"), gefolgt von Hickson 1c, einer seltenen E0-Galaxie, die mit 15^m,0 im 12"-Zöller zu sehen sein sollte. Schwieriger ist Hickson 1b, eine irreguläre Galaxie mit kompaktem Kern (15^m,3). Hier sind 16" notwendig, da die Flächenhelligkeit gering ist. 18–20" sind sicher für HCG 1d (16^m,3) nötig.

Natürlich habe ich tolle Objekte ausgelassen, wie etwa VV 1 (bekannter als M 51 + NGC 5195!), CGCG 1-1 = UGC 3769, DDO 1, Haro 1 oder Holmberg I. Einige werden sicher noch beschrieben oder kamen schon vor, wie der Quasar I Zw 1 [10]. Für andere muss man weit reisen, etwa ESO 1-1 = NGC 2573 (»polarissima australis«)!

Ich hoffe der kleine Ausflug in die Katalogwelt war anregend genug, um selbst Jagd zu machen. Zum großen Teil fehlen noch Zeichnungen und Aufnahmen und es ergeht hiermit der Aufruf, möglichst viele Top-Objekte vom Himmel zu holen! Die Daten der ausgewählten Beispiele habe ich in Tabelle 1 zusammengestellt.

Literatur:

- [1] Deep Sky Magazine 10, 4 (1985); 15, 5 (1986)
- [2] de Vaucouleurs, G.: Discovering M 31's Spiral Structure, Sky & Telescope 12, 595 (1987)
- [3] Lamprecht, J., Stoyan, R.: Die Stock Sternhaufen – Teil I, interstellarum 11, 36 (1997); Teil II, interstellarum 12, 20 (1997)

Tab. 2: Fehler bei der Identität von Markarian 1.

CGCG 502-13=NGC 449	richtig wäre: NGC 447=IC 1656
CGCG 502-18=IC 1661	richtig wäre: NGC 449
CGCG 502-19 (kein NGC/IC)	richtig wäre: NGC 451=IC 1661
UGC 804=NGC 449=Mrk 1	richtig wäre: NGC 447=IC 1656

Im RNGC sind NGC 447 und NGC 449 vertauscht.

korrekt: NGC 447=IC 1656=UGC 804=CGCG 502-13
 NGC 449=CGCG 502-18=Mrk 1
 NGC 451=IC 1661=CGCG 502-19=Mrk 976
 NGC 453=Kette von drei Sternen

- [4] Stock, J.: Astron. J. 59, 332 (1954)
- [5] Steinicke, W.: Kugelsternhaufen Marke Palomar, interstellarum 16, 22 (2001)
- [6] Steinicke, W.: Katalog der Galaxiengruppen, Freiburg (1984) (www.klima-luft.de/steinicke)
- [7] Steinicke, W.: Digitale Deep-Sky Daten, visuelle Beobachtung und das NGC/IC-Projekt, VdS-Journal 1, 49 (2000); auch: www.ngcic.org
- [8] Wenzel, K.: Markarian Galaxien visuell beobachtet, Wenigumstadt (2000)
- [9] Hickson, P.: Astrophys. J. 255, 382 (1982); siehe auch: Atlas of Compact Groups of Galaxies, Gordon a. Breach (1994)
- [10] Steinicke, W.: Im Quasar-Fieber, interstellarum 14, 24 (1998)

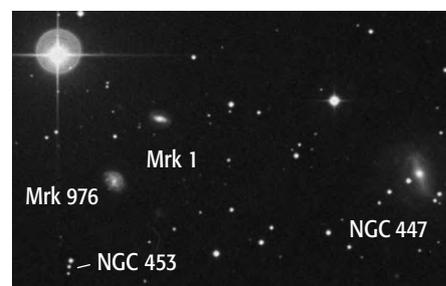


Abb. 7: POSS II-Aufnahme des Feldes um Mrk 1 = NGC 449 und Mrk 976 = NGC 451. Der helle Stern ist SAO 54567.



Abb. 8: Hickson 1. Zeichnung von Ronald Stoyan mit 14" bei 200x.

termine

MAI 2001

5.5.: 17. ATT – Astronomiebörse in Essen von 10–18 Uhr in der Gesamtschule Bockmühle, Ohmstr. 32, D-45143 Essen. Informationen ab Mitte März gegen adressierten und mit 3,- DM frankierten A5-Umschlag vom Verein für volkstümliche Astronomie Essen e.V., Weberplatz 1, D-45127 Essen

11.–13.5.: 8. CCD-Tagung des Arbeitskreises CCD in Kirchheim/Thüringen. Information und Anmeldung: Dennis Möller, Sonnenstieg 3, D-37085 Göttingen, Tel.: 0551/7974742, E-Mail: dennismoeller@t-online.de oder bei Jürgen Schulz, E-Mail: juergen.schulz.kirchheim@t-online.de. Homepage: <http://ccd.istcool.de>

24.–27.5.: 5. Niederösterreichisches Teleskoptreffen auf der Ebenwaldhöhe in Kleinzell. Information: »Antares« Niederösterreichische Amateurastronomen, Gabriele Gegenbauer, Hadrianstr. 16, A-3100 St. Pölten, Tel.: +43-(0)-676/5711924.

24.–27.5.: 10. Internationales Teleskoptreffen Vogelsberg (ITV 2001) in D-36325 Stumpertenrod nahe Ulrichstein/Alsfeld/Fulda. Informationen gegen frankierten Rückumschlag (1,10 DM) von Walter Kutschera, Ulrichsteiner Str. 24, D-36325 Stumpertenrod. Tel.: 06645/8754, Fax: 06645/8756 oder von Martin Birkmaier, c/o Intercon Spacotec, Gablinger Weg 9, D-86154 Augsburg, Tel.: 0821/414081, Fax: 0821/414085. Homepage: www.teleskoptreffen.de

JULI 2001

20.–22.7.: Deep-Sky-Tagung auf dem Eisenberg in Hessen, Informationen und Anmeldeunterlagen in diesem Heft und auf Seite 45.

AUGUST 2001

15.–19.8.: 5. Bayerisches Teleskopmeeting (BTM) auf dem Osterberg bei Pfünz im Altmühltal. Information: Uli Zehndbauer, Stauerstr. 27, D-85051 Ingolstadt. Tel.: 0179/5059094, E-Mail: ullo@bigfoot.de

24.–26.8.: Selenter Teleskoptreffen. Direkt am Selenter See in Schleswig-Holstein mit kinderfreundlichem Sandstrand und reizvoller Umgebung. Infos bei Raffael Benner, Tel.04384/1712.

17.–19.8.: 13. Starparty auf dem Gurnigelpass in den Berner Alpen. Das Amateurastronomen-Treffen unter alpinem Sternenhimmel. Information: Radek Chromik, Schaufelweg 109, CH-3098 Schliern bei Köniz, Tel.: +41-(0)-31/9723087, E-Mail: radek.chromik@starparty.ch, Homepage: www.starparty.ch

SEPTEMBER 2001

16.9.: 4. Kronacher Sternguckertag mit Workshop, Kurzvorträgen, Erfahrungsaustausch und Sonnenbeobachtungen. Information: M. Schmögner, Kreuzbergstr. 2, D-96317 Kronach, Tel.: 09261/53625

21.–23.9.: 8. Schäbisches Amateur- und Fernrohrtreffen (S.A.F.T.) auf dem Roßberg bei Reutlingen-Gönnigen. Gemeinschaftsveranstaltung der Stern-

warten Albstadt, Reutlingen und Tübingen. Informationen und Vortragsprogramm gegen adressierten und frankierten (1,10 DM) Briefumschlag bei: Sternwarte und Planetarium, Hartmannstraße 140, D-72458 Albstadt-Ebingen sowie unter home.t-online.de/home/0743172881-0001/saft.htm

OKTOBER 2001

27.10.: Amateurastronomische Tagung am Niederrhein (ATN) mit Vorträgen, Ausstellung, Astronomischen Kurzbeiträgen und Workshop. Ort: Mercatorhalle Duisburg, König-Heinrich-Platz, D-47051 Duisburg. Information: Dr. Jürgen Klotz, Tel.: 0171/7850065, Fax: 02065/836741, E-Mail: klotz.juergen@t-online.de. Für gewerbliche Aussteller: Paul Eich, Tel.: 02151/503116

kleinanzeigen

Gebote:

Verkaufe C-8 Ultima weiß PEC mit Advanced »Astro Master«, fertig montiert inkl. Dekoder und Anschlusskabel, parallaxischer Aufsatz Deluxe, Taukappe C-8 schwarz, original Kunststoff-Transportkoffer, deutsche Gebrauchsanweisung (ohne Stativ und Zubehör, 4990,- DM • Stefan Dylus, Fax: /Tel.: 08321/676285

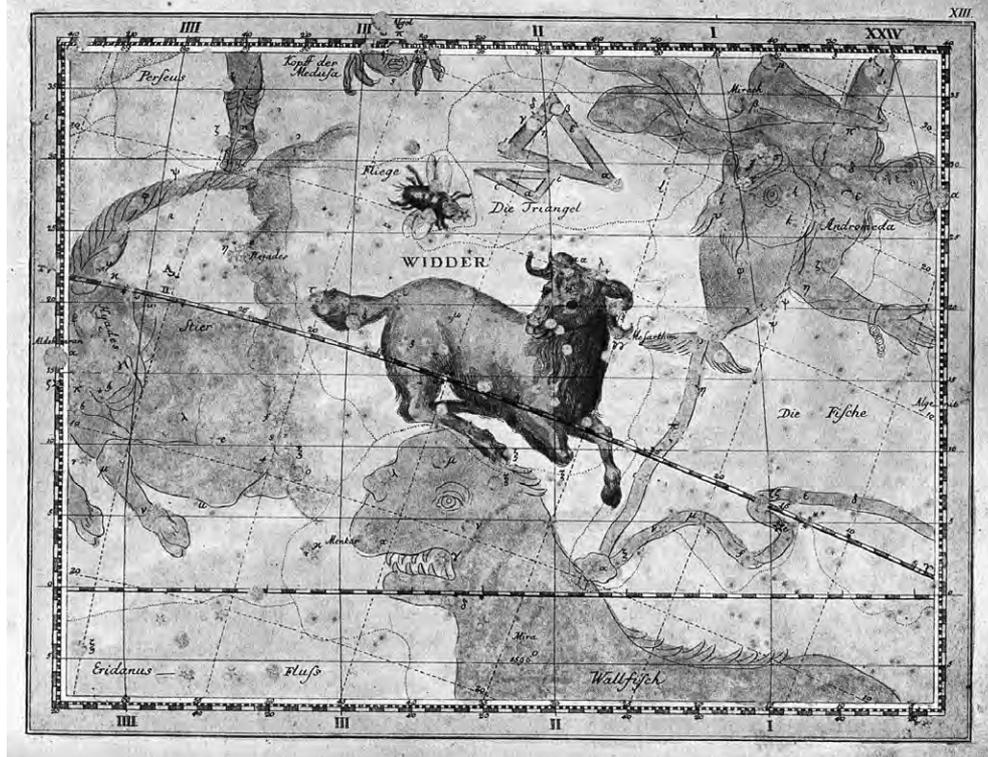
Bresser Reflektor Pluto/S, Brennweite 500mm, Spiegel 114mm, 3 Okulare, 3fach-Barlowlinse, 5 × 24 Sucherfernrohr, Alu-Stativ mit Sonnenfilter, NP 855,- DM,

VB 550,- DM • Gerhard Schaubberger, Fax: /Tel.: 08845/758040, E-Mail: wurmsau@aol.com

Newton Spiegelteleskop Tasco 16V 150/900mm, massives Hartholzstativ, schwere deutsche Montierung mit Polsucher und R. A.-Motor, Leitfernrohr 60/420mm, Ortoskopische Okulare 6, 12, 20, 40mm, Kellner 28mm, Barlowlinse 3×, Fokaladapter und Okularprojektionsadapter zur Astrofotografie, T2-Ring für Canon, Canon AE-1 Spiegelreflexkamera, VB 1500,- DM • Michael Hoffmann, Tel.: 0172/4960378, E-Mail: Michael.Hoffman@Engelhard.com

Verkaufe nagelneues Teleskop (Celestron NexStar 8), Geschenk aus Amerika incl. Zubehör, einfache Bedienung, Computer gesteuert, 5200,- DM • Serkan Copcuc, E-Mail: rahser@hotmail.com

Biete 1,25 Zoll (alles neuwertig): Vixen 1. LV 20mm VB 190,- DM 2. Zenitprisma VB 90,- DM • Tele Vue Nagler 4,8mm VB 395,- DM • Meade Triplet 2× Barlow VB 200,- DM • Zusammen 830,- DM • Jens Leich, Tel.: 02261/59621 oder AB, E-Mail: j.leich@t-online.de oder jens.leich@djh-freeweb.de



Ronald Stoyan

Verschollene Sternbilder

Das Sternbild Fliege in Bodes »Gestirne« von 1782.

Folge II – Musca Borealis

abs – Musca, the Fly, was introduced 1613 by Petrus Plancianus as Apes, the bee. Jakob Bartsch, son-in-law of Johannes Kepler, transformed it 1624 to Vespa, the wasp. His star maps also showed the constellations Monoceros and Camelopardalis for the first time, but also such now obsolete groups as Gallus (now western part of Puppis), Tigris & Euphrates (Delphinus, Vulpecula, Ophiuchus) and Iordanus Fluvius (also mentioned by Petrus Plancianus ten years earlier). It was the great Johannes Hevelius of Danzig, who finally made a fly out of Bartsch's wasp. The constellation comprised the stars now called 33, 35, 39, and 41 Arietis, and was in use on many maps until the end of the 19th century.

Musca, die Fliege, gehört zu den ersten in der Neuzeit an den Himmel versetzten Sternbildern. Es erhielt später den Zunamen »Borealis«, um es vom gleichnamigen Sternbild am Südhimmel zu unterscheiden, das Lacaille 1752 aus Keyzers Abies, der Biene, geformt hatte.

Bei der Erschaffung der Fliege haben mehrere Astronomen Pate gestanden. 1613/14 schuf Petrus Plancius (oder Pinacius), ein holländischer Astronom, auf dem Rücken des Widders das Sternbild Apes, die Biene (diesmal nicht zu verwechseln mit der Abies am Südhimmel, die später zur Fliege wurde!). Bekannt wurde das Muster aber erst durch die Arbeiten von Jakob Bartsch (1600–1633), der aus der Biene 1624 eine Wespe (Vespa) machte. Zu seinen Sternbildern, die heute noch überliefert sind, gehö-

ren Monoceros und Camelopardalis, aber auch Schöpfungen wie Gallus (westlicher Bereich des heutigen Sternbilds Puppis), Tigris & Euphrates (Teile der heutigen Sternbilder Delphinus, Vulpecula, Ophiuchus) und Iordanus Fluvius (ebenfalls schon von Plancius geschaffen), zu denen allerdings wenig Handfestes zu berichten ist.

Jakob Bartsch wurde um 1600 (andere Quellen behaupten 1599) in Lauban in der Oberlausitz geboren. Er arbeitete als Mathematiker und Arzt und heiratete 1630 Susanna Kepler, eine Tochter des großen schwäbischen Astronomen. Er starb, nur 33jährig, kurz nach seiner Berufung als Professor für Astronomie nach Straßburg.

Vespa erschien auf einer Karte, die Bartsch 1624 aus Daten des Leipziger Professors Philipp Müller entworfen hatte, zusammen mit den anderen von ihm geschaffenen Himmelskreaturen.

Der Danziger Brauer Johannes Hevelius, selbst »Erfinder« zahlreicher neuer Sternbilder, verwandelte das Insekt schließlich in seinem monumentalen Sternatlas »Uranographia« 1687 in eine Fliege, als die es auch in der Folgezeit bekannt war. Das Muster war im 18. Jahrhundert weithin in Gebrauch, wurde aber schon zum Teil als Part des Widders gesehen. Johann Elert Bode zeichnet 1782 folgende Beschreibung: »Von den Sternen

am Kopf des Widders und dem Triangel ostwärts zeigt sich die zum Widder gehörige Fliege an zweien Sternen vierter Größe und einem der dritten Größe.« Noch im 19. Jahrhundert wurde die Fliege auf nahezu allen Sternkarten abgedruckt.

Das Sternbild befindet sich am Herbsthimmel nordwestlich des Widders (Aries) in Richtung der Plejaden. Sein hellster Stern ist 41 Ari, der im Norden von 39, im Westen von 33 und 35 Ari begleitet wird. Dieses Muster ist in klaren Nächten als kleines Dreieck von nicht mehr als 3° Ausdehnung zu sehen. Als einziges bemerkenswertes Deep-Sky-Objekt steht NGC 972, eine Galaxie der NGC 1023-Gruppe, 3° nordwestlich Richtung Triangulum.

Eine Anekdote blieb der Versuch der französischen Astronomen Ignacio-Gaston Pardies und Augustin Royer um 1674–1679, das Sternbild als »Lilie« (Lylis) für das bourbonische Königshaus zu vereinnahmen: Es blieb nur auf Karten königstreuer französischer Astronomen im 17. Jahrhundert beschränkt. Seine Erschaffung sollte aber auch für preußische, polnische und englische Astronomen der Anlass sein, einen internationalen Wettstreit am Himmel aufzuführen – zu diesem wird in zukünftigen Folgen dieser Serie noch viel zu sagen sein.

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

Neues aus der Fachgruppe Deep-Sky

Vorab ein Hinweis: Neuigkeiten aus der FG Deep-Sky erscheinen im VdS-Journal, interstellarum und Magellan. Wir sorgen für Aktualität, trotzdem kann es aufgrund der unterschiedlichen Erscheinungsweisen zu »Überschneidungen kommen.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Fachgruppenleitung hat sich am 17.2.2001 in Hiddenhausen zu einer Sitzung getroffen (das Protokoll ist bei mir erhältlich). Schwerpunkt war die Öffentlichkeitsarbeit. Wie bereits berichtet, wollen wir einen eigenen Stand, ausgestattet mit Banner, Infomaterial und Postern. Es wird auch Namensschilder geben, damit die Ansprechpartner nicht weiter anonym bleiben. Natürlich ist das alles mit Arbeit verbunden. Wir suchen daher verlässliche Mitstreiter mit genügend Erfahrung und Enthusiasmus, die sich an Aktionen und Meetings beteiligen. Sie müssen mobil sein und natürlich kostbare Zeit opfern. Wen wollen wir erreichen? Grundsätzlich alle, vom Anfänger bis zum »high end«-Beobachter. Wobei wir unter »Anfänger« den Deep-Sky-Einsteiger verstehen, der sich mit den Himmelsobjekten (Sterne, Sternhaufen, Nebel, Galaxien) und deren Beobachtung mit dem bloßen Auge oder dem Feldstecher beschäftigen will. Für den Astro-Neuling gibt es bereits genügend Angebote, z.B. im Rahmen der Vereinigung der Sternfreunde (VdS). Ganz

bewusst setzen wir nicht auf ein elitäres Image, das nur die Profis bedient, auch wenn es gelegentlich so ausgesehen hat! Wir arbeiten als (nicht kommerzielle) VdS-Fachgruppe eng mit der VdS zusammen. Die Mitarbeit in der FG setzt aber keine VdS-Mitgliedschaft voraus.

Wir wollen auf den wichtigsten Tagungen und Teleskoptreffen mit Stand, Vorträgen und möglichst vielen Aktiven präsent sein. Allen voran auf der DST 2001 auf dem Eisenberg vom 20. bis 22. Juli – dem eindeutigen Höhepunkt des Jahres. Dann auf dem ATT in Essen (5. Mai), dem ITV auf dem Vogelsberg (24. bis 27. Mai), dem BTM im bayrischen Pfünz (15. bis 19. August), der VdS-Tagung in Frankfurt (5. bis 7. Oktober), dem ATN in Duisburg (27. Oktober) und der BoHeTa in Bochum (3. November).

Ziel ist, »Deep-Sky« noch populärer zu machen und den gegenseitigen Austausch (Stichwort »Kommunikation«) optimal zu fördern. Dazu dienen auch die anderen Medien: Zum Einen unsere Webseite (www.naa.net/deepsky) und die Mailingliste (deepsky@naa.net), auf der viel los ist und auf der wir auch gerne Fragen beantworten – also reinsehen! Zum Anderen die verschiedenen Magazine (VdS-Journal, interstellarum, Magellan, Sternzeit etc.), in denen Deep-Sky regelmäßig vertreten ist. Wir möchten alle auffordern – vor

allem die Anfänger – sich zu äußern und von ihren Erfahrungen zu berichten!

Die Deep-Sky-Tagung (DST 2001)

Die Organisation unserer wichtigsten jährlichen Veranstaltung ist in vollem Gange (siehe Anzeige in diesem Heft). Wir legen wieder viel Wert auf Diskussion und Kennenlernen (vielleicht diesmal in lauer Sommernacht auf der Terrasse). Also kein dichtes Programm, sondern z.B. auch mit Raum für spontane Beiträge. Es wird wieder Vorträge und Workshops geben, so etwa einen Überblick über »Deep-Sky in Deutschland«, hier fließen auch die Ergebnisse unserer Fragebogenaktion ein (die natürlich noch weiter läuft). Ferner gibt es Berichte aus den FG-Projekten, wobei das »Deep-Sky-Buch« und auch die »Deep-Sky-Liste« eine zentrale Rolle spielen. Es gibt natürlich auch wieder eine FG-Sitzung, wo über Sinn und Zweck, Aktivitäten und Personal trefflich »gestritten« werden kann.

Wolfgang Steinicke, fgleitung@naa.net



STATUS DER FACHGRUPPEN-Projekte

Projekt Galaxiengruppen

Mein Beitrag in diesem Heft ist der Auftakt, besondere Objekte aus dem Projekt vorzustellen und zu weiterer Beobachtung anzuregen. Besonders interessant wird das Projekt durch die Zusammenarbeit mit der FG Astrofotografie, die einen analogen Beitrag im VdS-Journal 1/2001 publiziert.

Wolfgang Steinicke

Projekt Deep-Sky-Buch

Momentan steht die redaktionelle Arbeit im Vordergrund, also aus den vielen eingegangenen Beiträgen ein Buch zu machen. Es geht voran und wir hoffen, dass unsere Verlagsverhandlungen erfolgreich verlaufen.

Wolfgang Steinicke

Projekt Deep-Sky-Liste

Es wird demnächst eine neue Ausgabe der beliebten DSL geben, zu der auch weitere Beiträge in Form von Beobachtungen stets erwünscht sind. Wir hoffen, dass die Liste bereits zur DST 2001 vorliegt.

Dieter Putz

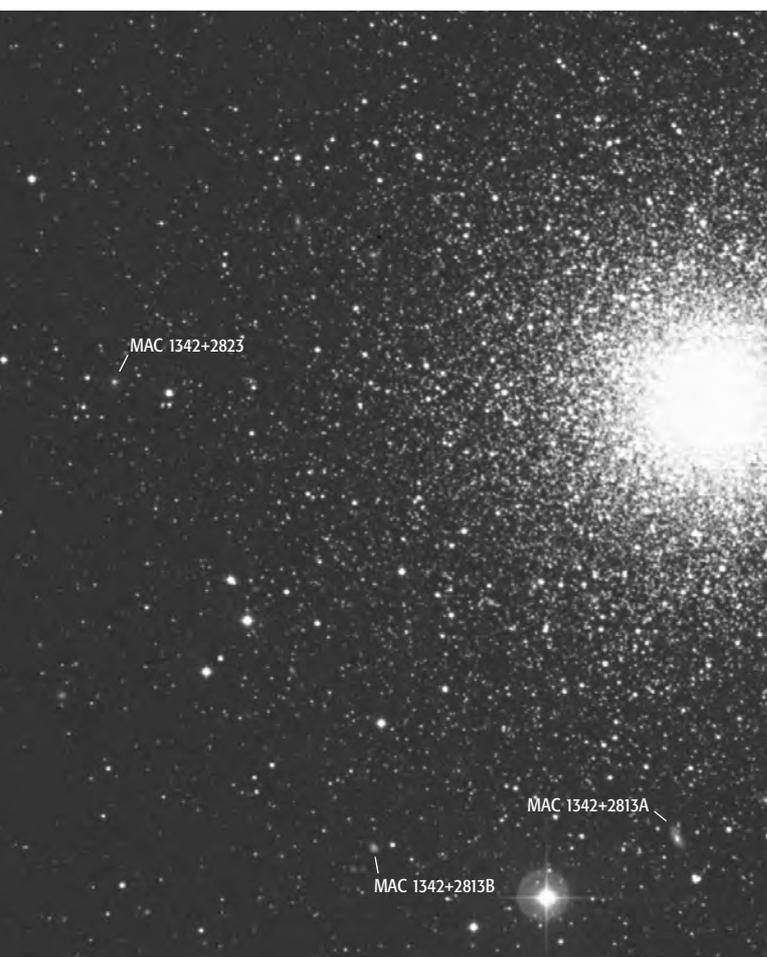
Frank Richardsen

Die extragalaktische Umgebung von M 3

In der letzten Januartagen waren die Bedingungen, sich der Deep-Sky-Beobachtung zu widmen, recht vielversprechend, und so schlug ich mir einige lange Nächte um die Ohren. In einer wirklich außergewöhnlichen Nacht konnte ich auf meinem Beobachtungsplatz im Pfaffenwinkel auf 950m ü. NN neben einigen anderen Dingen, auch M 3 beobachten. Ich hatte es jedoch nicht so sehr auf den eigentlichen Kugelsternhaufen abgesehen, sondern auf die unmittelbar um M 3 im Hintergrund liegenden, zum Teil sehr schwachen Galaxien und Quasare. Zu diesem Zweck war ich bereits vorher einmal nach »NED« (die digitale Datenbank für extragalaktische Objekte der NASA) [1] gereist, um die Winzlinge einmal auf dem POSS zu verifizieren. Zu meiner Bestürzung jedoch musste ich feststellen, dass die meisten dieser Objekte fotografische Helligkeiten zwischen 18 und 19^m aufweisen! Der Hauptanteil der Galaxien werden dort dem Minnesota Automated Plate Scanner – North Galactic Pole Survey, kurz MAPS-NGP, zugeordnet. Es handelt sich dabei um den tiefsten und mit über 200000 Galaxien, auch den raumgreifsten Katalog überhaupt! Parallel dazu hat auch Larry Mitchell in seinem »MAC« viele dieser schwachen Objekte mit 36" beobachtet und katalogisiert.

M 3 stand zur Zeit der Beobachtung zwischen 40° und 50° hoch. Beobachtet habe ich abwechselnd mit 282-, 530- und, da das Seeing teilweise unter einer Bogensekunde lag, auch mit 850facher Vergrößerung an meinem 20 Zoll Dobson. M 3 war bereits bei knapp

Die Region östlich von M 3 mit den beobachteten Galaxien. DSS.



300facher Vergrößerung schon deutlich, fast bis in den Zentralbereich aufgelöst. Dann folgte die Suche nach der ersten schwachen Galaxie: **MAC 1342+2813A**. Südlich von M 3 gelegen, war die Galaxie deutlich als elongierter, flächiger Fleck ungefähr 16. Größe, in der Nähe eines ca. 13^m hellen Sterns indirekt auszumachen. Das nächste Objekt **MAC 1342+2813B**, etwas weiter östlich, erwies sich schon als etwas schwieriger. Indirekt konnte ich hier einen ca. 16^m.5 hellen, minimal flächigen, aber strukturlosen Nebel erkennen. Ebenfalls ein kleines Stück nordöstlich befindet sich **MAPS NGP O_324_0646582**. Hier habe ich indirekt bei 530facher Vergrößerung nur eine sehr schwache fast stellare Aufhellung ohne jegliche Struktur erkennen können. Dieses Objekt befindet sich visuell mit weit unter 17^m schon ziemlich an der Wahrnehmungsgrenze. Etwas weiter nördlich davon liegt **MAPS NGP O_324_0646648**. Indirekt war die Galaxie, visuell mit Sicherheit gegen die 18. Größe gehend, nur etwa 50% der Zeit als stellarer Spot zu erkennen. Nordnordöstlich davon dann die Galaxie **MAPS NGP O_324_0646954**: Auch hier war die Galaxie, auch wenn sie etwas heller erschien als die vorherige, immer noch ein echtes Grenzobjekt. Sie erschien als leicht diffuser Flecken, etwas flächig und dadurch sehr schwierig. Die geschätzte Helligkeit lag hier noch deutlich unter 17^m. Die nächste Galaxie wieder etwas nördlich davon, ist neben der MAPS NGP-Bezeichnung auch im MAC mit den Koordinaten **1343+2823** geführt. Sie erschien mir deutlich flächig, strukturlos und war insgesamt heller (unter 17^m) als die beiden Vorausgegangenen. **MAPS NGP O_324_0586719** ließ sich ebenfalls leichter wahrnehmen und machte einen diffusen Eindruck. Westlich davon liegt wieder eine bei Mitchell katalogisierte Galaxie, **MAC 1342+2820**, bei der ich sogar die etwas elongierte Form wahrnehmen konnte. Die Helligkeit liegt hier visuell ungefähr bei 16^m.0–16^m.5. Zum Abschluss habe ich mich dann noch an dem Quasar **FBOS J 1342+2828** versucht. Indirekt an der Wahrnehmungsgrenze, konnte ich einen schwachen »Stern« an der entsprechenden Stelle erkennen, der mit Sicherheit deutlich unter 17^m lag.

Danach waren meine Energiereserven erschöpft und ich habe meine Augen an einer »gleißend hellen« M 82 erholt. Ich darf hier in diesem Zusammenhang natürlich nicht vergessen zu erwähnen, dass die zu einem großen Teil geglückten Beobachtungen auf die wirklich außergewöhnlichen Bedingungen, verbunden mit einem großen Fernrohr, zurückzuführen sind. Fast ausnahmslos alle Objekte sind äußerst schwach, aber für Teleskope ab 16–18" Öffnung durchaus nicht hoffnungslos! Auch hier gilt: Sich nicht von extremen Blau- oder Foto-Helligkeiten in den Datenbanken einschüchtern, und damit von der Beobachtung abhalten zu lassen! Ich habe vor allem den östlichen Bereich um M 3 beobachtet, aber auch auf den anderen Seiten warten noch Galaxien auf ihren »visuellen Abschuss«.

Literatur:

- [1] NASA/IPAC Extragalactic Database (NED):
nedwww.ipac.caltech.edu/

Quasar des Quartals

Klaus Wenzel

PG 0953+415

Im Jahre 1983 [1] veröffentlichte Maarten Schmidt vom Mount-Palomar-Observatorium in Kalifornien und Richard Green vom Stewart-Observatorium der Universität Arizona eine Arbeit im *Astrophysical Journal* (ApJ) über Quasare bzw. Quasarkandidaten basierend auf dem Palomar-Green Catalog of ultraviolet-excess stellar objects (PG) [2]. Bei den meisten der 1874 Objekte des Kataloges handelt es sich um Sterne, meist weiße Zwerge unserer Galaxis, doch bei einigen stellte sich nach einer Spektraluntersuchung die extragalaktische Natur heraus.

In [1] wurden unter anderem genaue Positionen, Rotverschiebungen, Blau- und Absoluthelligkeiten zu insgesamt 114 extragalaktischen Objekten der PG-Survey veröffentlicht. Zu 57 Objekten sind in der Arbeit auch Aufsuchkarten aus dem POSS enthalten. 92 Objekte dieser Durchmusterung wiesen eine größere Absoluthelligkeit als -23^m auf, und erfüllten somit das Quasarkriterium.

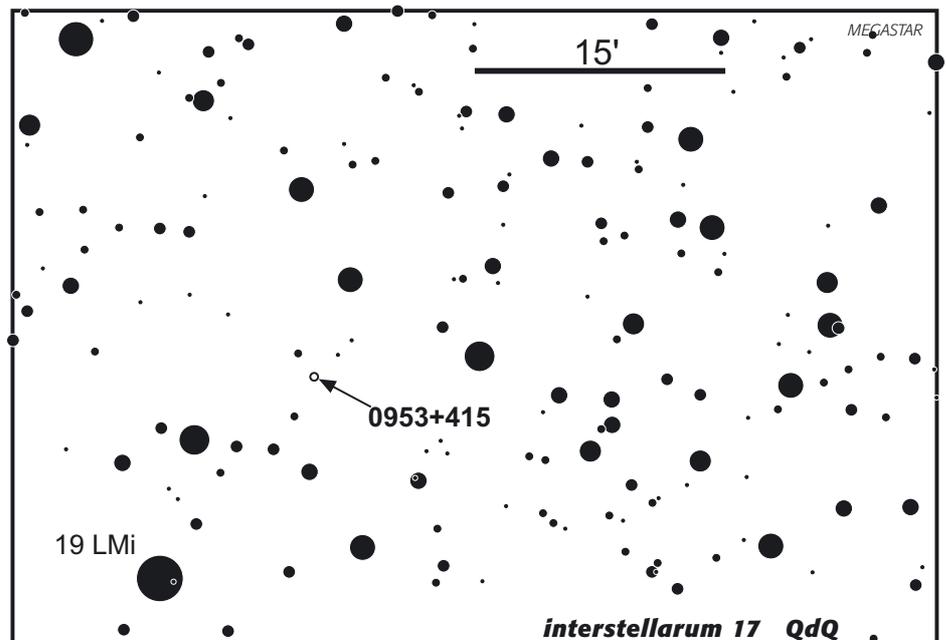
Eines dieser Objekte ist der Quasar PG 0953+415 wenige Bogenminuten nördlich des 4^m -Sterns 19 Leo Minor, an der Grenze zu Ursa Major. Mit einer Rotverschiebung von $z=0,239$ befindet sich das Objekt in einer respektablem Entfernung von etwa 2,8 Mrd. ly, was einer Absoluthelligkeit von $-25^m,6$ entspricht. Der Quasar wurde 1980 eingehend mit dem International Ultraviolet Explorer Satelliten (IUE) untersucht [3].

Für die visuelle Beobachtung des Quasars dürfte ein 10-Zöller die untere Grenze darstellen. Mit meinem 317/1500-Newton konnte ich den Quasar jedenfalls bei verschiedenen Beobachtungen zwischen März 1998 und Dezember 2000 als stellares Objekt mit ca. $14^m,5$ indirekt sicher beobachten. Einen eindeutigen Lichtwechsel konnte ich bisher nicht erkennen. Der Quasar bildet mit zwei nördlich postierten Sternen (ca. 14^m und 15^m) ein markantes Dreieck.

Literatur:

- [1] Schmidt, M., Green, R.: Quasar Evolution derived from the Palomar Bright Quasar Survey and other complete Quasar Surveys, *ApJ* 269, 352 (1983)
- [2] Schmidt, M., Green, R., Liebert, J.: The Palomar-Green Catalog of UV Stellar Objects, *ApJS* 61, 305 (1986)
- [3] Green, R. et al.: Observations of Quasars with the International Ultraviolet Explorer Satellite, *ApJ* 239, 483 (1980)

Name	R. A.	Dekl.	Sternbild	Helligkeit	Rotverschiebung
PG 0953+415	9 ^h 56 ^m 52 ^s	+41° 15' 21"	LMi	15 ^m ,3p	0,239



PG 0953+415. Zeichnung von Klaus Wenzel mit einem 12,5"-Newton bei 170–312 \times .



Klein und Fein –

Ulrich Beinert

CCD mit dem ETX

Sicher jeder, der sich bereits etwas intensiver mit der Astronomie beschäftigt hat, hat auch schon den Wunsch gehabt, das Gesehene auf Film zu bannen. Nicht ohne Grund ist die Astrofotografie einer der beliebtesten Teilbereiche der Astronomie, denn man kann mit einfachsten Mitteln bereits brauchbare und durchaus schöne Resultate erzielen. Doch der Film hat auch seine Grenzen. Er ist relativ teuer, wenn man bedenkt, dass man manchmal nur ein gutes Foto pro 36 Aufnahmen hat, und seine relativ niedrige Lichtempfindlichkeit ist für die Langzeit-Astrofotografie ein recht großes Hindernis. Daher finden langsam die CCD-Kameras in der Astrofotografie Einzug.

Astro-CCD für wenig Geld

Die CCD-Astrofotografie teilt sich in zwei Bereiche auf, die wesentlich deutlicher als bei der Film-Astrofotografie gespalten sind: Deep-Sky und Planetenaufnahmen (dazu zählen auch Sonne und Mond). Bei Deep-Sky-Aufnahmen hat man den Vorteil, dass der CCD-Chip bis zu 50mal empfindlicher sein kann, als konventioneller Film, und daher erlaubt, in kürzester Zeit »ausbelichtete« Bilder zu bekommen. Im Bereich des Sonnensystems zeichnet sich ein anderer Vorteil heraus, nämlich die Möglichkeit, mehrere Bilder übereinanderzulegen, das sogenannte »Stacken«, um Bildrauschen und Unschärfe durch atmosphärische Turbulenzen stark zu reduzieren. Doch leider haben so viele Vorteile auch einen Preis, und

der liegt noch bei einigen Tausend Mark, auch für Einstiegsmodelle. Wer nicht unbedingt die Deep-Sky-Laufbahn angehen will, und sich eher mit den Planeten befassen möchte, hat auch die Möglichkeit, eine Webcam (diese kleinen Kameras, die für Internet-Video-Konferenzen benutzt werden) auseinander zu nehmen, und sie für astronomische Zwecke umzubauen. Nach-

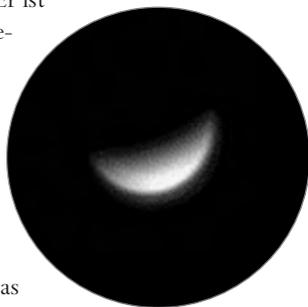


Abb. 1: Zweimal Venus: links am 10.2.2001, unten am 6.3.2001. Es wurden jeweils 400 bzw. 300 Einzelbilder aufaddiert.

dem ich von mehreren Internet-Seiten davon überzeugt war, dass dies ein sehr leichtes und lohnenswertes Projekt sein würde, kaufte ich mir auch eine solche Kamera (Logitech QuickCam VC) und machte daraus eine Astro-CCD-Kamera. Die Details zu diesem Umbau sind in einem Artikel auf meiner Website [3] aufgeführt.

Als Aufnahmeinstrument benutze ich ein Meade ETX-90, ein Teleskop, das ich mir bereits vor mehr als zwei Jahren kaufte. Damals hatte ich vor, Astrofotografie zu betreiben, doch jeder sagte mir, es sei mit diesem Gerät nicht möglich. Leider hatte ich mich schon längst in das handliche kleine

Gerät verliebt, und kaufte es im Herbst 1998. Kurz danach machte ich die ersten Weitwinkel-aufnahmen des Nachthimmels und es war bewiesen, dass das kleine Teleskop doch einiges in sich hatte. Doch so gut die Deep-Sky-Aufnahmen auch waren, mit den Planeten wollte es einfach nicht gehen. Natürlich gelang es, die Ringe des Saturn, ein oder zwei Wolkenbänder auf Jupiter, und die seeingverschmierte Sichel der Venus zu fotografieren, doch die Resultate waren nicht befriedigend, vor allem da die sehr kleinen Planeten auch mit komplexen Aufnahmetechniken auf dem Film noch immer sehr klein erschienen.

Die Waffen: Webcam und Stacken

Da schien die Webcam die perfekte Lösung zu sein. Durch den sehr kleinen Chip war der Bildmaßstab sehr groß, und so war es sogar möglich, durch fokale Aufnahme (bei der das Teleskop praktisch als Teleobjektiv dient) bessere Planetenbilder zu bekommen, als es je mit der Fotokamera möglich gewesen war. Planeten kann man auch in leicht unruhiger Luft aufnehmen, da die Belichtungszeiten der Webcam recht kurz sind und das Seeing »einfrieren«. Durch grobe Luftunruhe wird auch nicht das eigentliche Planetenbild verschmiert, sondern es schaukelt vielmehr wie ein kleines Boot auf großen Wellen. In der Regel reicht das Standard-Programm der Webcam nicht aus, um die Kamera effizient zu nutzen. Daher gibt es das Freeware-Programm VEGA, mit dem man nicht nur alle Einstellungen der Kamera schnell verändern, sondern auch ganze Aufnahmeserien von einem Objekt machen kann. Letztere sind nötig, um das Potential des CCDs voll auszunutzen. Nachdem man ca. 100–500 Aufnahmen eines Objektes gemacht hat, werden diese mit einem weiteren Freeware-Programm (AstroStack) sozusagen übereinander gelegt. Dies hat den Vorteil, dass das Rauschen des CCDs stark vermindert und Störungen durch das Seeing »ausgeglättet« werden. Die Theorie dahinter ist, dass das »Signal« (das eigentliche Planetenbild) auf jeder Aufnahme mehr oder weniger an der gleichen Stel-

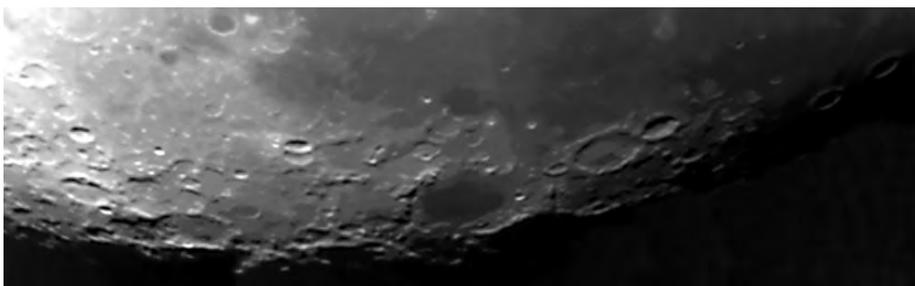


Abb. 2: Komposit von mehreren Aufnahmen der Mondoberfläche.

le ist und gleich aussieht, das »Rauschen« aber willkürlich auf dem Bild verstreut ist. Durch das Stacken mehrerer Bilder verstärkt sich das Signal und das Rauschen wird abgeschwächt – das Verhältnis von Signal zu Rauschen steigt und es werden Details sichtbar, die man vorher nicht einmal erahnen konnte. Zudem lässt sich das Endprodukt noch viel mehr mit Grafikprogrammen »schärfen«, der größte Vorteil des Stackens. Plötzlich sind Details sichtbar, die man sich mit dem Aufnahmeinstrument nie erträumt hätte!

Ähnlich funktioniert die Technik bei Aufnahmen des Mondes, mit der Ausnahme, dass man diese nur bei absolut ruhiger Luft machen kann. Wo das Planetenbild nämlich nur auf den Seeingwellen schaukelte, flattert der großflächige Mond wie eine Fahne im Wind. Daher macht man oft auch mehrere Aufnahmen, sucht sich jedoch nur die aus, die im Moment des besten Seeings gemacht wurde. Die Qualität dieser Aufnahme ist dann allerdings nicht die Beste, und schärfer machen kann man das Bild auch kaum. Die besten Mondaufnahmen entstehen deswegen immer, wenn die Luft am ruhigsten ist, da man dann auch die Aufnahmen stacken kann, ohne dass sie vollständig verschmiert werden.

Spezialaufnahmen mit einfachen Mitteln

Vor einiger Zeit erinnerte ich mich an die spektakulären Satelliten-Aufnahmen, die Ron Dantowitz aus Boston mit einem 12"-SCT auf einer computergesteuerten Spezialmontierung gemacht hatte (Sky & Telescope 8/98). Leicht übermütig kam ich mir vor, als ich überlegte, ob ähnliches nicht auch mit dem ETX und der Webcam machbar sein könnte. Ich dachte, wenn man eine sehr kurze Belichtungszeit wählte, und das Sucherfernrohr des Teleskops genau ausrichtete, müsste es doch möglich sein, bei dem Versuch, die Internationale Raumstation ISS im Sucher zu zentrieren, sie hin und wieder auf den CCD-Chip zu platzieren. Die kurze Belichtungszeit würde dabei die schnelle Bewegung durch das Blickfeld der Kamera einfrieren. Das Teleskop hatte bis jetzt immer seine Leistungsfähigkeit bewiesen, und ich wäre mit jedem Resultat zufrieden gewesen, auch wenn es nur andeutungsweise die Form der Station zeigte. Doch das Ergebnis meines Experiments konnte ich nicht einmal selber glauben. Statt dem erwarteten länglichen Strich zeigten meine Aufnahmen klar und deutlich die orangefarbenen Sonnensegel, sowie einige Module der Raumstation. In den folgenden Tagen und



Abb. 3: Die einfache Webcam, die für die Aufnahmen benutzt wurde.

Wochen wurde daraus immer mehr: Multiple Aufnahmen der ISS, sowie einige Bilder, die sogar die MIR in einzelne Teile auflösten waren das Resultat meiner Bemühungen.

Weder das ETX noch die Webcam haben ausgedient. Obwohl ich beabsichtige, mir ein neues, größeres Teleskop zu kaufen, werde ich das ETX trotzdem behalten und für Kurzausflüge und Spontanbeobachtungen benutzen. Auch die Webcam wird nicht durch eine schweineteure Astro-CCD-Kamera ersetzt – das Geld investiere ich lieber wieder in ein wenig Film für die Deep-

Sky-Astrofotografie. Meine Versuche mit ETX und Webcam zeigen, dass man kein Millionär sein muss, um erstaunliche Bilder des Universums zu erzeugen. Billigste Technik und kleinste (aber optisch hochqualitative) Teleskope können durchaus zu Top-Resultaten führen.

Links und Bezugsquellen:

- [1] VEGA:
www.ncare.co.uk/qc/download.htm
- [2] AstroStack:
www.knoware.nl/users/rjstek/
- [3] Homepage:
www.analemma.de

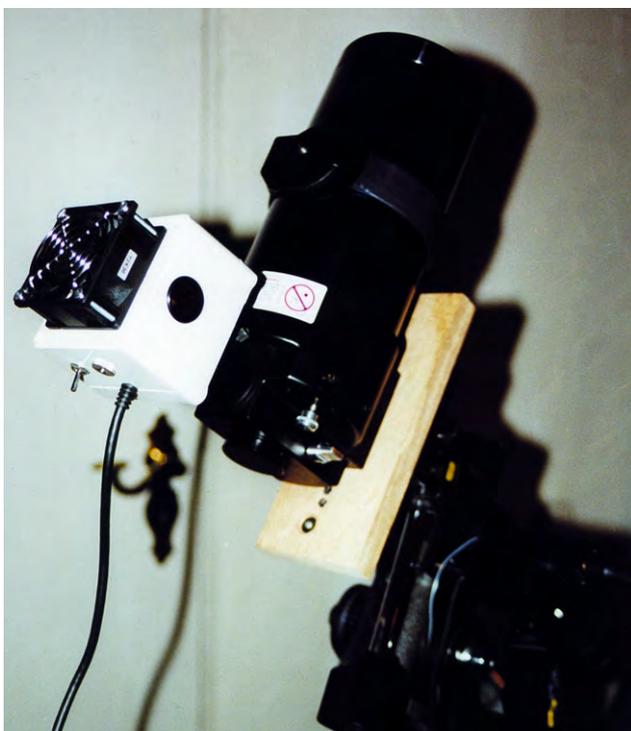
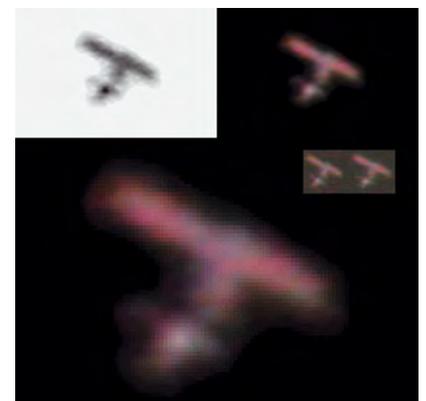


Abb. 4: Die internationale Raumstation ISS am 13.2.2001.



◀ Abb. 5: Webcam und ETX-90: Das komplette Equipment.

Die schönsten Himmelsphänomene

Hervé Burillier

Mosaik, München 2001

192 Seiten

ISBN 3-576-11393-2

29,80 DM

Soeben erschienen ist ein Band im Mosaik-Verlag, der auf den ersten Blick glatt als Deep-Sky-Titel durchgeht. Statt bunter Bilder und farbtriefender Karten à la »Kosmos-Himmelsführer« erblickt man Objektbeschreibungen, Schwarzweiß-Aufnahmen, sogar Zeichnungen – sehr ungewöhnlich für dieses Genre, das ja schließlich den Anfängerkunden im Buchregal zu bedienen hat.

»Die schönsten Himmelsphänomene« stellt 65 Deep-Sky-Objekte steckbriefartig vor. Neben den wichtigsten Daten werden Entdeckungsgeschichte, Aufsuchen und Beobachtung beschrieben. Zeichnungen und Schwarzweiß-Fotos ergänzen den Text. Das Buch wird durch zahlreiche Farbfotos aufgelockert. Auf den ersten Blick gar nicht auffallend, werden aber auch die Planeten und »besondere Objekte« (Veränderliche, Doppelsterne, Kometen, Meteore, Supernovaresten) kurz und knapp behandelt.

Obwohl Deutschland mittlerweile die größte Vereinigung von Deep-Sky-Beobachtern weltweit vorweisen kann, konnte ein deutscher Autor anscheinend nicht gefunden werden: verwendet wurde eine Lizenzübersetzung des Buches »Les plus belles curiosités célestes aux jumelles et au télescope« von Hervé Burillier. Von diesem, einem bekannten französischen Amateur, liegen auch weitere Titel anderer Verlage in deutscher Übersetzung vor. Leider tritt hier wie dort das Problem zutage, dass Übersetzer zwar Ihr Handwerk, nicht aber die Sternkunde beherrschen.

Wissen Sie was eine »Sternscheibe« ist? Bei einer »Auffindkarte« kann man es sich zumindest denken. Dass »Formation« zu deutsch auch »Objekt« heißen könnte, fällt erst beim mehrmaligen Nachlesen auf. Da müssen wir »die Vergrößerung verstärken«,



um zu begreifen, warum die altbekannte Formel der Sonnenrelativzahl plötzlich so seltsam aussieht ($R = k(10g + t)$ $t = \text{»tache«}$, dt. Fleck). Dies sind leider keine Einzelfälle.

Die Schwarzweiß-Fotos sind

oft schlecht reproduziert mit Geisterbildern und Grauschleier, die Zeichnungen der Sternhaufen sehen zum Teil richtig schlimm aus. Peinlich finde ich die vom Bildschirm abfotografierten CCD-Bilder. Die Aufsuchkarten sind größtenteils nicht benutzbar, nur sehr wenige sehr helle Sterne sind dargestellt, die Objekte zum Teil mit Rot und Hellgelb markiert: Die Farbe ist tagsüber schon kaum mehr zu erkennen, nachts oder beim Kopieren aber vollkommen verschwunden. Leider entpuppen sich die »Aufsuch«-Beschreibungen nur als grobe Ortsangaben und tragen auch nicht weiter zur Klärung bei.

Interessant aus der Sicht des fortgeschrittenen Beobachters sind drei PN-Zeichnungen, die am 1m-Spiegel der Sternwarte Pui-michel bei Vergrößerungen von 1000fach und 1500fach entstanden sind. Was einem Anfänger mit diesen Abbildungen gesagt werden soll, bleibt hingegen fraglich.

Fazit: Ein vom Grundsatz her gelungenes Anfängerbuch wurde durch die deutsche Übertragung zu einer bunten Ansammlung von Bildern und Texten derart unterschiedlicher Qualität degradiert, dass man es Einsteigern nicht mehr uneingeschränkt empfehlen kann. Übrigens: Achten Sie beim Blättern darauf, dass die beigegebene »Sternscheibe« nicht aus dem Buch fällt. -rcs

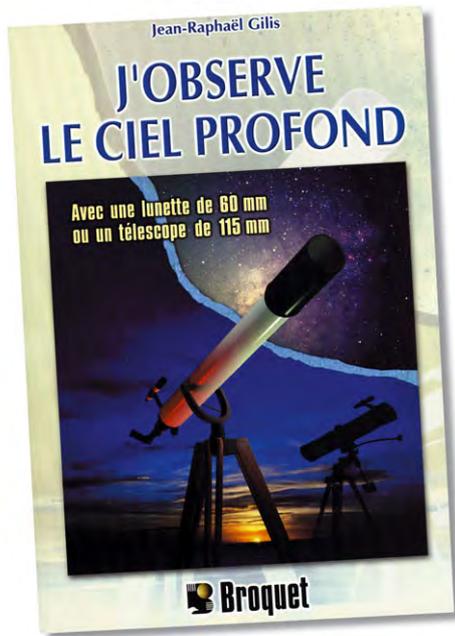
Mir fällt es schwer, dieses Buch zu besprechen, ohne nicht gleich begeistert zu sein. Begeistert von einem einzigartigen Buchkonzept, von einer einmaligen beobachterischen Leistung, von einem überraschend mutigen Verlag.

»J'observe le ciel profond« ist ein Deep-Sky-Buch reinsten Wassers: Über 250 Sternhaufen, Nebel und Galaxien werden in Text und Bild vorgestellt, beides das Ergebnis von Amateurbeobachtungen. Eine 50-seitige Einleitung gibt Hinweise zur Wahl des Beobachtungsortes, zur Aufsuchmethodik, zur Grenzgrößenbestimmung – wenn auch nicht ausführlich.

Ein Deep-Sky-Buch wie viele andere in Englisch, diesmal nur eben in französischer Sprache? Nein, denn M. Gilis beobachtet mit einem 60/700-Kaufhaus-Refraktor, und zwar ausschließlich. Ein 60mm-Refraktor mit einfachster azimuthaler Montierung, wie man ihn bei Tchibo für 200,- DM kaufen kann –

Dem Autor ist mit diesem Buch eine ansprechende Mischung aus Sternkalender und praktischer Anleitung gelungen. Was mit dem »Kosmos Astro.Jahr 2000/2001« begann, setzt sich nun im Kosmos StarObserver für den Zeitraum von 13 Beobachtungsmonaten ab dem 1. Juli 2001 fort.

Im Vorwort wird dem Sternfreund zunächst ein verständlicher Abriss zum Inhalt gegeben. In den astronomischen Grundlagen geht der Autor auf Zeiten, Mondphasen, Planeten, Sterne, nichtstellare Objekte, den Sternhimmel und die Himmelskoordinaten ein. Dann folgt für jeden Monat in übersichtlicher Gliederung, was den Beobachter interessiert. Zuerst die Allgemeinvorstellung des Sternhimmels mit dem typischen 360°-Panorama und den eingezeichneten Sternbildern, gefolgt vom Mondlauf sowie einer grafischen Übersicht zu Dämmerungszeiten einschließlich Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond. Anschließend wird »Der Star des Monats« vorgestellt, meist ein herausragendes Thema oder Objekt wie z. B. im November 2001 die Leonidenbeobachtung von Australien aus oder im Mai 2002 Merkur und seine Sichtbarkeit. Danach werden die monatlichen Fakten zu den Planeten



kann man eindrucksvoller zeigen, dass Deep-Sky mit jeder Öffnung Spaß macht?

Es kommt noch besser: Zu jedem Objekt gibt es nicht nur Beschreibungen mit dem 60mm-Refraktor, sondern auch ein CCD-Bild, vom Verfasser mit eben derselben Öffnung geschossen! Alle Bilder sind in gleicher Größe

beschreibungen, meist von verschiedenen Standorten aus (Vorstadt, Landhimmel). Viele Zeichnungen sind an einem 114/900-

J'observe le ciel profond (avec une lunette de 60mm ou un télescope de 115mm)

Jean-Raphaël Gilis

Broquet, Ottawa 2000

368 Seiten, zahlreiche Fotos und Zeichnungen, kartoniert

ISBN 2-89000-492-9

Be abgedruckt, man kann sie also vergleichen.

Newton gewonnen und stammen aus der Feder von Laurent Ferrero, bekannt aus Ciel Extreme.

Objekte wie NGC 2775, NGC 604 oder IC 2149 zeigen, wie weit in den tiefen Himmel vorgedrungen wird. Abgedruckt sind Original-Beobachtungs-

Schönheitsfehler: Kaum sichtbares Layout im Stile einer Arbeitskladde, sowie sehr »roh« aussehende Zeichnungs-Reproduktionen. Die Aufsuchkarten sind leider sämtlich unbrauchbar. Vereinzelt aufgenommene DSS-Aufnahmen stören eher, als dass sie nutzen.

Fazit: Wer Deep-Sky beobachtet und sein Französisch aufpolieren möchte, stößt hier auf eine Fundgrube.

-rcs

Kosmos StarObserver 2001/2002

Werner E. Celnik

Das Activity-Jahrbuch für 13 Monate
praktische Himmelsbeobachtung.

Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart 2001

ISBN 3-440-08483-3

19,90 DM.

besprochen. Zum »Sternbild des Monats« gehört die Auflistung der schönsten Doppelsterne und Deep-Sky-Objekte. Dabei wird nach Möglichkeit ein Highlight als Amateurbild vorgestellt. Bezeichnend ist die monatliche Rubrik »Das praktische Projekt«. Interessante Themen wie »Meine erste Lichtkurve« oder »Wir machen punktförmige Sternaufnahmen«, aber auch herausragende Himmelsereignisse wie »Der Mond bedeckt Jupiter« bieten einen idealen Einstieg in praktische Beobachtungen – so wie der Titel es verspricht. Etliche Seiten danach sind einem zentralen Thema gewidmet, der Beobachtung mit Fernglas und Teleskop. Beobachtungstechnische Grundlagen – durch übersichtliche Grafiken erläutert – werden von zahlreichen Aufnahmen der Zielobjekte ergänzt. In den »News aus Forschung und Raumfahrt« kann sich der Leser

über einige aktuelle und mit reichlich Bildmaterial untermalte Themen informieren, so das Zerbrechen des Kometen Linear C/1999 S4. Internet-Links, Adressen von Planetarien und Sternwarten sowie ein mehrseitiges Glossar mit Lesetipps schließen dieses Buch ab.



Bemerkenswert ist die übersichtliche Gestaltung und die gute optische Aufbereitung aller Tabellen, Diagramme und Grafiken. Man spürt die Kompetenz des Autors, eines promovierten Astronomen, der auch in der Amateurszene als erfahrener Praktiker bekannt ist.

Peter Riepe



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

NGC 2683 und Umgebung. Aufnahme von Uwe Wohlrab mit einem 10"-Newton bei 1500mm Brennweite; 30 Minuten auf ProGold 400 belichtet.

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 (<1MB)

Objekte der Saison

FRÜHJAHR 2001



M 3



NGC 2683



γ Vir

April 2002

(*interstellarum* 21)

jetzt beobachten! ➤

Name	Typ	Stemb.	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
M 64	Gx	Coma	12 ^h 56,7 ^{min}	+21° 41'	8 ^m ,5	9' × 5'	149
NGC 5005	GC	Coma	13 ^h 16,4 ^{min}	+17° 42'	9 ^m ,9	10'	150
NGC 4236	Gx	Draco	12 ^h 16,7 ^{min}	+69° 28'	9 ^m ,6	21' × 8'	25

Januar 2002

(*interstellarum* 20)

Name	Typ	Stemb.	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
NGC 2281	OC	Aur	06 ^h 49,3 ^{min}	+41° 04'	5 ^m ,4	14'	68
NGC 2537/A	Gx	Lyn	08 ^h 13,2 ^{min}	+46° 00'	11 ^m ,7	1,6' × 1,4'	69
PK 164+31.1	PN	Lyn	07 ^h 57,8 ^{min}	+53° 25'	12 ^m ,1	6,5'	43

Oktober 2001

(*interstellarum* 19)

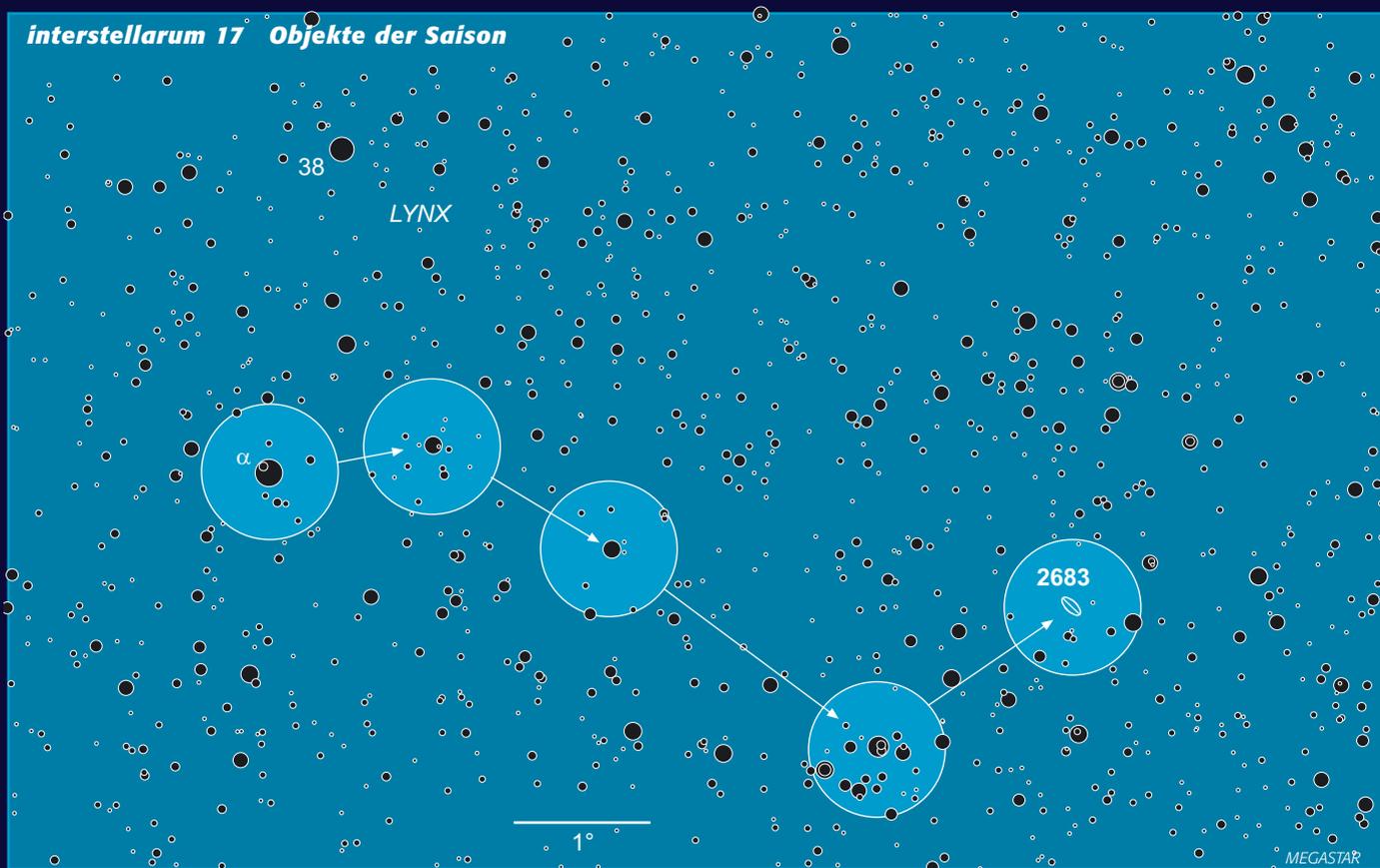
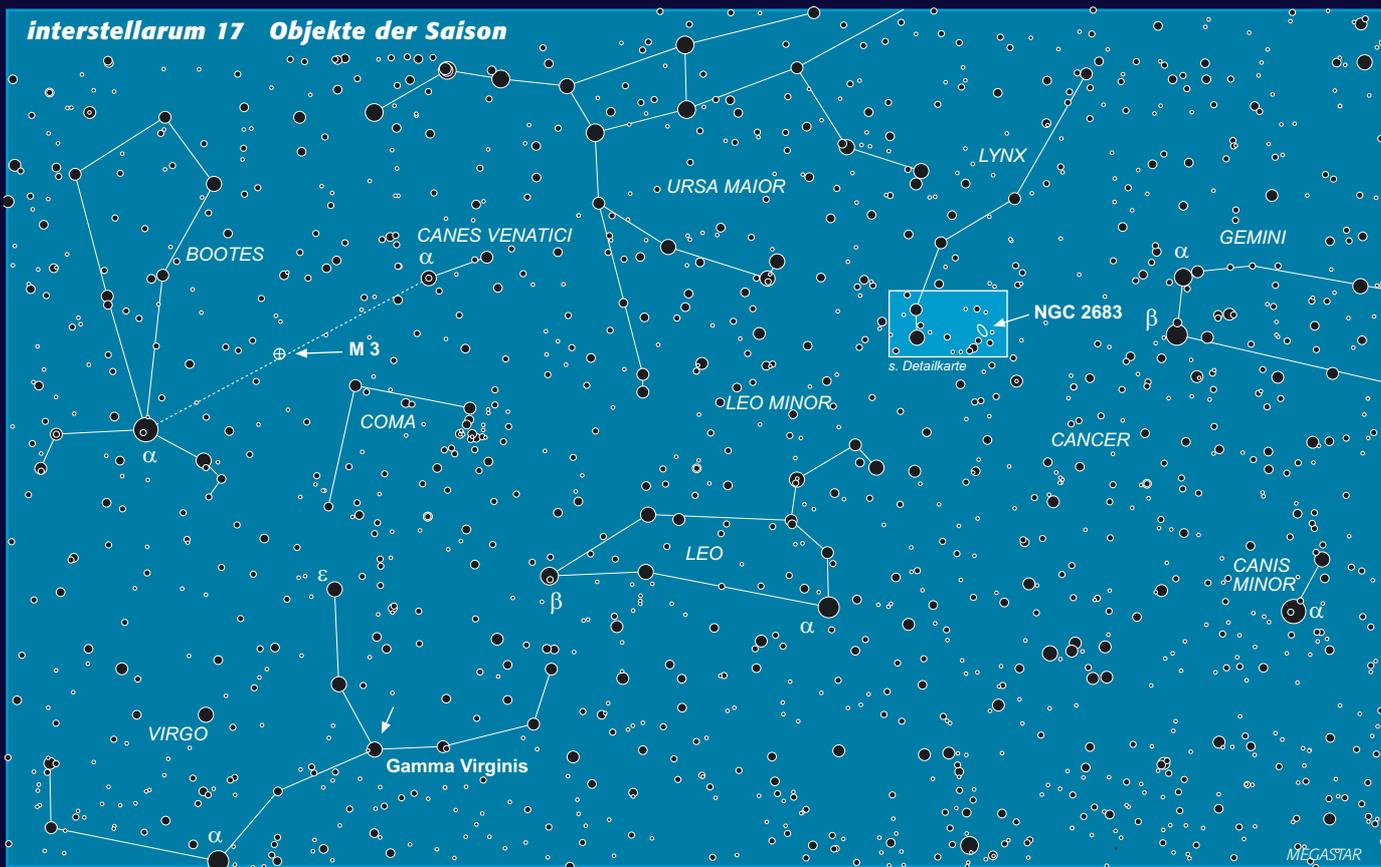
Name	Typ	Stemb.	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
NGC 7479	Gx	Peg	23 ^h 04,9 ^{min}	+12° 19'	10 ^m ,8	4,0' × 3,1'	213
NGC 7510	OC	Cep	23 ^h 11,5 ^{min}	+60° 34'	7 ^m ,9	4'	58

Juli 2001

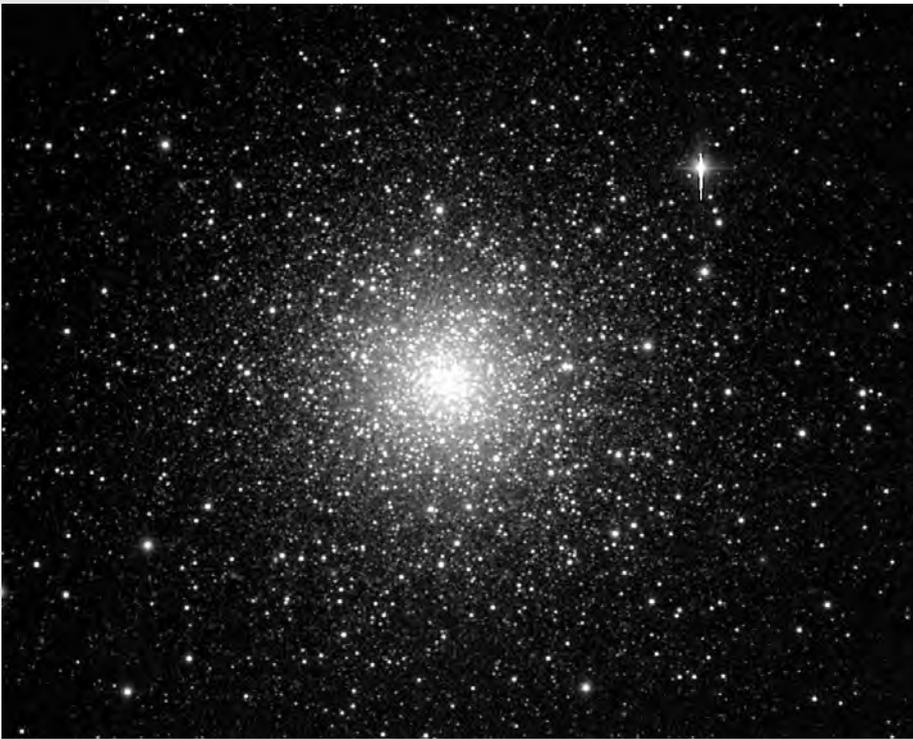
(*interstellarum* 18)

Name	Typ	Stemb.	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
NGC 6811	OC	Cyg	19 ^h 36,9 ^{min}	+46° 23'	6 ^m ,8	20'	84
NGC 6826	PN	Cyg	19 ^h 44,8 ^{min}	+50° 31'	8 ^m ,8	25"	84
Dra Dwarf (UGC 10822)	Gx	Dra	17 ^h 20,1 ^{min}	+57° 55'	9 ^m ,9	51' × 31'	52

Ods Aufsuchkarten | M 3 | NGC 2683 |



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



Der Kugelsternhaufen NGC 5272 – dritter Eintrag in Messiers berühmter Liste – zählt neben M 13 und M 5 zu den spektakulärsten Vertretern seiner Art! Zum ersten Mal im Jahr 1764 beobachtet, gehört der zu den echten Entdeckungen von Charles Messier, der allerdings noch nicht die wahre Natur des Haufens erkannte.

Unter gutem Himmel 5° östlich von β Com bereits als verschwommener Stern dem unbewaffneten Auge zugänglich, ist er eines der Paradeobjekte für Feldstecher. Die hellsten Sterne werden mit 12^m.7 angegeben und er wirkt daher bereits mit kleinen Öffnungen »körnig«. Durchgehend aufgelöst ist er aber erst mit größeren Optiken, da die Helligkeit des Hauptastes bei 15^m.7 liegt (siehe dazu: [3]). Eine Sternkarte mit eingezeichneten Sternhelligkeiten zwischen 10^m und 16^m ist in [1] zu finden.

Beobachter sprechen ihm meist eine runde Gestalt und gelegentlich auch Sternketten zu. Auf der zwölfstufigen Konzentrationsskala wird er mit dem Wert VI klassifiziert. Oft wird ein Vergleich mit M 13 herangezogen und tatsächlich sind sich beide in vielen Punkten sehr ähnlich. Bereits der visuelle Eindruck (Größe,

Helligkeit) zeigt, dass sich M 3 nicht hinter M 13 verstecken braucht: Ein Vergleich beider Helligkeitsprofile [6] zeigt einen fast identischen Verlauf der Helligkeitskurven. Wie sich bei genauerer Untersuchung ergab, besitzen beide auch eine sehr ähnliche chemische Zusammensetzung, aber zur Überraschung der Astronomen deutlich unterschiedliche Farben-Helligkeits-Diagramme (»second parameter problem«). Er gehört daher auch zu den am besten untersuchten Kugelsternhaufen: Bereits seit Anfang des 20. Jahrhunderts gibt es Monografien über diesen Haufen. Sehr früh erkannte man die äußerst große Zahl (>200) an Veränderlichen, vornehmlich RR Lyrae-Sterne. Die Liste der über ihn bis zur Gegenwart erschienenen Literatur ist schier unübersehbar, ein guter Einstieg in die astrophysikalische Thematik ist über [2] zu finden. In jüngster Zeit haben vor allem Untersuchungen des Hubble Space Telescopes und der Hipparchos-Mission einen großen Schritt nach vorn im Wissen über Kugelsternhaufen und damit auch über die Entwicklung von Sternen und Sternsystemen gebracht [5]. Vieles muß daher neu bedacht und auch berechnet werden – wir werden darüber berichten...

-/!

M 3

Name	NGC 5272
R. A.	13^h 42,2^{min}
Dekl.	+28° 23'
Sternbild	Canes Venatici
Helligkeit	6^m.4
Größe	16'
Uran.	110

M 3. 16"-Hypergraph, f=3080mm, AM13, 3 × 600sek, Bernd Flach-Wilken.

Astrophysikalische Daten [4]

Entfernung zur Sonne	34000 ly
Entf. zum Gal. Zentrum	40000 ly
Horizontalast im FHD	15,68
Absolute Helligkeit	-8,93
Entfernungsmodul	15.12
Metallizität [Fe/H]	-1,57
Spektralklasse	F6
Helioz. Radialgeschw.	-149 km/s

Literatur:

- [1] Luginbuhl, C., Skiff, B.: Observing handbook and catalogue of deep-sky objects, Cambridge University Press, Cambridge (1989)
- [2] Johnson, J. A., Bolte, M.: VI Photometry of nearby globular Clusters: M3, M5, M13, and M92 1998, Astron. J. 115, 693–707 (1998)
- [3] Domenico, A.: Objekte der Saison – M55, interstellarum 11, 85 ('97)
- [4] Harris, W. E.: Catalog of Parameters for Milky Way Globular Clusters, Astron. J. 112, 1487 (1996) <http://physun.physics.mcmaster.ca/Globular.html>
- [5] Chaboyer, B., et al.: The age of globular clusters in light of Hipparcos: Resolving the age problem?, Astrophysical Journal 494, 96–110 (1998)
- [6] Trager, S. C., et al.: Catalogue of galactic globular-cluster surface-brightness profiles, Astron. J. 109, 218–241 (1995)



M 3. CCD-Image, 8"-SCT, f/5,5, ST7, 300sek, anti-blooming, Peter Bresseler.



CCD-Image. 8"-VC-Cassegrain, f=1800mm, Starlight MX916, 3 x 5min, Michael Breite.

10x50-Fernglas: Nebelstern, klein, gut sichtbar; 6"3 hell geschätzt (durch Vergleich mit unscharf eingestellten Sternen, Kugelsternhaufen im Fokus). *Wolfgang Vollmann*

75/500-Refraktor: fst 5"7; diffus, helleres Zentrum, keine Auflösung; 50x. *Axel Trettin*

20x80-Fernglas: fst 6"2; groß, hell und rund; Zentrum dicht besetzt mit Sternen, dann beträchtlich großer Bereich mit weniger dichten Sternen. *Uwe Pilz*

80/400-Refraktor: (stadtnaher, aufgehellter Himmel) bei 40x gut sichtbarer heller

Nebelfleck, nicht aufgelöst. *Wolfgang Friese*

90/1000-Refraktor: mittelhell, keine Einzelsterne, enger Aufbau. *Thomas Jäger*

90/1000-Refraktor: fst(Pol) 5"5; bei 38x hell, ziemlich groß, kreisrund, deutlicher Helligkeitsanstieg zur Mitte bemerkbar, nicht die geringste Spur von Auflösung. 135x: Ich sehe am Rand mit indirektem Sehen manchmal Sterne aufblitzen. *Thomas Jäger*

100/450-Newton: bei 15x etwa 6-8' groß sichtbar; heller in der Mitte; 55x zeigt M 3 als hellen runden Nebel, der deutlich »körnig« wirkt. Innerer Teil etwa 4' Durchmesser, fast gleichförmig hell. Äußerer Teil bis etwa 8' Durchmesser, schwach, zeigt bei mehreren Beobachtungen Strukturen: kaum definierbare »Füße« in allen Richtungen radial nach außen. Diese tauchen blickweise auf, sind nicht festzuhalten. *Wolfgang Vollmann*

114/500-Newton: fst 5"1, bei 125x groß, sehr hell, großer Kern, wirkt strukturiert. *Martin Schönball*



M 3. CCD-Image, 10"-SCT, f=1625mm, ST7, 600sek, Harald Strauß.



M 3. Foto, 11"-SCT, 1765mm, 1h, TP2415, Andreas Rörig.



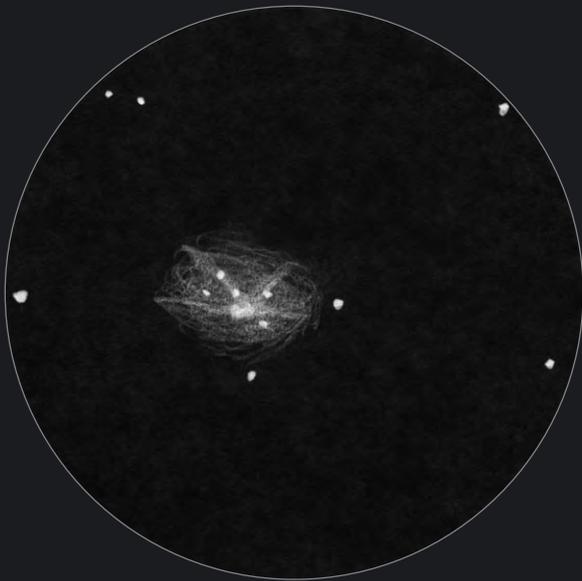
M 3. CCD-Image, 10"-SCT, f=1260mm, ST7, 5min, Heino Niebel.



M 3. Zeichnung, 90mm-Refraktor, 56×. Stephan Schurig.



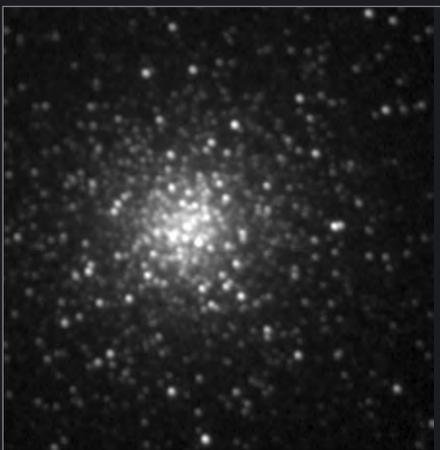
M 3. CCD-Image, 12"-SCT, f=3000mm, ST8, 9×3sek, anti blooming, 3×3 Binning, Hans-Günter Diederich.



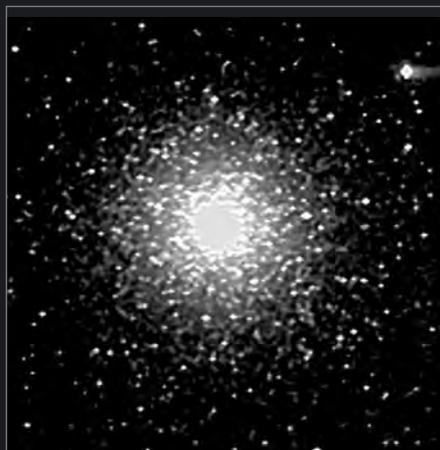
M 3. Zeichnung, 4,5"-Newton, 120×, Johannes Herrnsdorf.



M 3. CCD-Image, 14"-SCT, f=1800mm, Starlight Xpress SXL8, 2min 44sek, Stefan Korth, Bernd Koch.



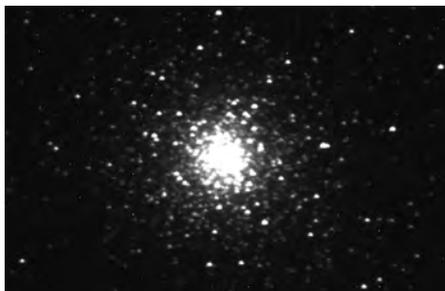
M 3. CCD-Image, 18"-Newton, f/4,5, Cookbook CB245, 3×15sek, Mosaik aus vier Bildern, Mario Scheel, Reinhold Kutter.



M 3. CCD-Image, 8"-SCT, 1170mm, ST7, 10min, 2×2 Binning, Hans Jungbluth.



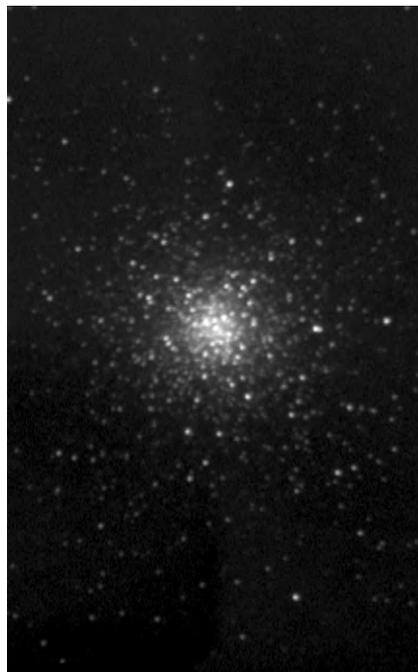
M 3. Zeichnung, 3"-Refraktor, 50×, Axel Trettin.



M 3. CCD-Image, Wolfgang Gersonde.



M 3. CCD-Image, 10"-SCT, f=835mm, Pictor 416XT, 1×2min, fst 5^m0. Roland Ferth



M 3. CCD-Image, 18"-Newton, f/4,5, Cookbook CB245, 3×15sek, Mosaik aus vier Bildern, Mario Scheel, Reinhold Kutter.



M 3. CCD-Image, 11"-SCT, f=1680mm, ST8, 5×600sek, Georg Emrich.



M 3. CCD-Image, 12,5"-Newton, f=1500mm, ST7, 30min, Jürgen Roesner.

114/900-Newton: fst 5^m4; sehr auffälliges Objekt; erscheint schon bei direktem Sehen gemottelt; zwei Mitglieder, die wie Vordergrundsterne wirken, sind bei direktem sehen schon deutlich als Einzelsterne erkennbar; armartige Strukturen sind bei direktem sehen angedeutet, bei indirektem Sehen deutlich sichtbar; indirekt sind fünf weitere Mitglieder als Einzelsterne aufgelöst; 120x. *Johannes Herrnsdorf*

130/1040-Refraktor: 35x lässt bereits deutlich den Kugelsternhaufen körnig erkennen, vor allem am Rand. 115x löst

auf und zeigt einige Dutzend Sterne, vor allem am Rand, aber auch über die Scheibe verstreut. 175x ist optimal und zeigt über 100 Sterne, verstreut über den ganzen Kugelsternhaufen, dahinter in der Mitte unaufgelöster Nebel, aber ich habe fast schon den Eindruck von mehr Sternen als Nebel! Leicht auflösbar, leichter als M 13. Die aufgelösten Sterne sind regellos verteilt und werden zur Mitte hin nicht dichter! Hübsch. *Wolfgang Vollmann*

250/1125-Newton: fst 5^m5; bereits mit 76fach am Rand aufgelöst, das Zentrum

ist sehr kompakt und hell, der Rand überraschend locker. Mit 114fach kein Wattebällchen mehr, sondern ein glitzernder Haufen von schwachen Sternen! *Andreas Abe*

333/1500-Newton: fst 5^m5; sehr groß und hell. Aufgelöst bis in den Zentralbereich. Prächtig. 100x. *Dirk Panczyk*

400/2000-Newton: fst 5^m5; zum Zentrum hin sehr stark konzentriert, nicht voll aufgelöst; 200x. *Axel Trettin*



NGC 2683

Name	NGC 2683
R. A.	8^h 52,7^{min}
Dekl.	+33° 25'
Sternbild	Lynx
Helligkeit	9^m,3
Flächenhelligkeit	12^m,9
Größe	8,4' × 8,4'
Klasse	SA(rs)b
Entfernung	20 Mio. ly
Uran.	102

M 3. 16"-Hypergraph, f=3080mm, AM13, 3×600sek, Bernd Flach-Wilken.

Den »Anführer der Galaxienansammlung des Frühlings und Frühsommers« nannte sie Leland S. Copeland [1]. NGC 2683, die westlichste helle Galaxie der reichen Frühlings-Jagdgründe von Welteninseln jenseits unserer Milchstraße, wurde am 5. Februar 1788 von Wilhelm Herschel entdeckt. Der große Beobachter beschreibt sie als »sehr hell, sehr groß, recht länglich, zum Zentrum allmählich heller werdend, 5' × 40"« [2]. Bis zur Bereinigung der Sternbildgrenzen Anfang des 20. Jahrhunderts wurde die Galaxie dem Sternbild Leo Minor zugeordnet, dessen Grenze hier einen langen Schlauch nach Westen beschrieb.

NGC 2683 ist eine mit 20 Millionen Lichtjahren Entfernung sehr nahe gelegene Galaxie, der Virgohaufen liegt dreimal so weit entfernt im Hintergrund. Interessant ist, dass sich die Sb-Spirale, die wir fast von der Kante sehen, keiner Gruppe von Galaxien zuordnen lässt. Die Entfernungsgeschwindigkeit beträgt 410km/sek. 1980 wurden ca. 100 Kugelsternhaufen in der Umgebung des Systems nachgewiesen, da die geschätzte Zahl über 250 beträgt, liegt das Volumen etwa im selben Bereich wie bei der Milchstraße.

Die Galaxie trägt im amerikanischen Bereich den Spitznamen »UFO-Galaxie«, was ihr sicher ihr visuelles Erscheinungsbild eingebracht hat. Während NGC 2683 schon im Fernglas, vor allem mit einem fest montierten Glas, gesehen werden kann, enthüllen schon Fernrohre ab 5 Zoll Öffnung Details im Kernbereich. Die Absorptionskante entlang der nordwestlichen Längsseite der Galaxie ist aber nicht so einfach zu sehen, wie es die Fotos suggerieren.

Wenig südöstlich des Galaxienzentrums ist auf Fotos eine kleine Hintergrundgalaxie zu sehen. Sie ist im Computerprogramm Megastar als MAC 0852+33 verzeichnet, und ebenfalls im USNO2 unter der Nummer 1200-06167668 gelistet. Diese Quelle gibt eine Helligkeit von 13^m,9b und 13^m,2r, was deutlich zu hell erscheint, wie bei einer Diskussion auf deepsky@naa.net bemerkt wurde. Wolfgang Steinicke gibt den Wert mit 16^m,3 an, was sich gut mit der erfolgreichen visuellen Beobachtung von Frank Richardsen mit 20" deckt (fst 6^m,9, UMi): »indirekt gut als längliches Nebelflecken zu sehen, (...) sie liegt so etwa bei geschätzten 15^m,8–16^m,0 visuell.« Dieses nette Objekt ist visuell vielleicht auch schon mit geringerer Öffnung möglich; wir berichten gerne über Ihre Erfahrungen! -rcs

Literatur:

- [1] Houston, W. S.: Deep-Sky Wonders, Sky Pub., Cambridge (1999)
- [2] Meyer, W.: Sternhaufen und Nebel, Veröff. d. Foerster-Sternwarte, Berlin (1979)
- [3] Stoyan, R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum-Verlag, Erlangen (2001)
- [4] Harris, H. C., et al.: Globular clusters in galaxies beyond the local group. VI. The spiral galaxy NGC 2683, AJ 90, 2495–2498 (1985)
- [5] The NGC Pages, <http://www.seds.org/~spider/spider/Misc/n2683.html>
- [6] Mehrere Nachrichten auf deepsky@naa.net vom Dezember 2000, siehe www.interstellarum.de/maillinglisten/



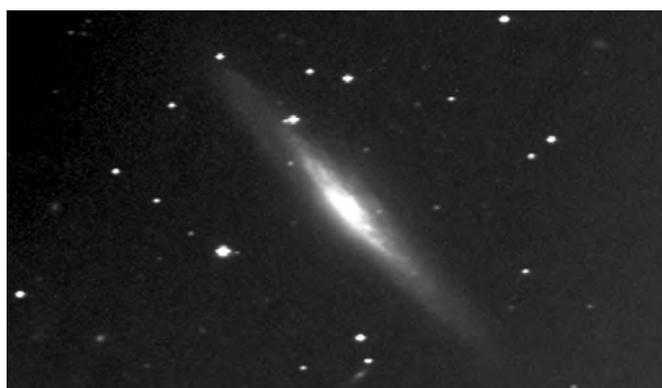
NGC 2683. CCD-Image, 10"-SCT, f=1800mm, Pictor 416XT, 3×5min, fst 5^m0, Roland Ferth.



NGC 2683. CCD-Image, 8"-SCT, f=1170mm, ST7, 3×10min, 2×2 Binning, Hans Jungbluth.



NGC 2683. CCD-Image, 10"-SCT, f=1260mm, ST7, 5min, Heino Niebel



NGC 2683. CCD-Image, 12"-SCT, f/5, Starlight MX916, 19min, 2×2 Binning, Andreas Engelhardt.

9×63-Fernglas: fst 5^m6 (CVn); NO-SW elongierte Galaxie, edge-on; Zentrum heller, sonst strukturlos. *Jens Briesemeister*

102/1000-Refraktor: NO-SW elongierte edge-on Galaxie, etwa 8'×1'; Zentrum heller, oval, etwa 2'×0,8'; kein Kern. Nordwestkante ist scharf begrenzt durch Staubband; 100x. *Jens Briesemeister*

114/500-Newton: fst 5^m0; bei 20x sehr schwach, nur indirekt sichtbar, Kantenlage deutlich, klein. *Martin Schönball*

114/900-Newton: fst 6^m0; schwer zu finden, zuerst nichts zu sehen; dann mit indirektem Sehen gefunden: schwach und eindeutig länglich; Elongation ca. 4:1 in NO-SW-Richtung; später auch direkt gesehen, aber viel kleiner. Südwestlich davon steht ein spitzwinkliges Dreieck mit der Spitze nach Norden, Sterne ca. 10^m0. Direkt bei NGC 2683 steht ein schwacher Stern ca. 11^m0; 72x. *Frank Lange*

114/900-Newton: fst 4^m9; direkt deutlich sichtbar; deutliche Helligkeitszunahme zur Mitte hin; Grenzen der Galaxie

kaum definierbar; der mittlere Bereich erscheint blickweise dicker als die Außenbereiche; südlich befindet sich eine markante Gruppe aus vier Sternen; 72x. *Johannes Herrnsdorf*

114/910-Newton: fst 5^m3 (UMi); schwaches, aber gut sichtbares Lichtoval mit schwacher Aufhellung zur Mitte hin; diffuser Kern, nicht sehr scharfer Rand, keine Einzelheiten bei allen Vergrößerungen. Direkt konnte die Galaxie nur bei 23x gesehen werden, bei 36x und 57x waren indirektes Sehen und »field sweeping« hilfreich. Die in der Uranometria eingezeichnete Elongation war bei allen Vergrößerungen sichtbar. Ein Dreieck aus Sternen von ca. 10^m steht etwa 25' südlich. *Benjamin Knispel*

130/1040-Refraktor: fst 6^m4; bei 115x fantastisches, riesiges Objekt: nach Skizze 8,0' lang und 1,0' breit zu sehen, länglich in NE-SW (Positionswinkel 45°). In der Mitte sind drei fast sternartige Strukturen (Helligkeitsverdichtungen) zu sehen: eine etwa in der Mitte, eine etwa 30" nordöstlich davon, eine etwa 45" südwestlich davon. Etwa 2' nordöstlich der Mitte erscheint die Galaxie etwas

schwächer, fast wie ein dunkle Stelle quer zur Richtung der Scheibe. Das dürfte aber ein Kontrasteffekt durch einen dort die Scheibe auf der NW-Seite fast berührenden 13^m0-Stern sein. *Wolfgang Vollmann*

150/1300-Newton: fst 5^m8; mit 52fach direkt zu beobachten: Eine 3:1 elongierte Ellipse, fast in N-S-Richtung. Direkt neben dem Zentrum ein heller Vordergrundstern, südlich folgen drei schwächere Sterne. Das Zentrum der Galaxie ist deutlich heller. *Andreas Abe*

150/1200-Refraktor: (stadtnaher, aufgehellter Himmel); bei 120x ist die Galaxie bei direktem Beobachten gut zu sehen. Das Objekt erscheint länglich; Kantenlage. *Wolfgang Friese*

150/1200-Newton: fst 4^m2; sehr schwache Galaxie, durch direktes Sehen gerade noch erkennbar, indirektes Sehen hilft aber sehr. Die längliche Form ist aber gut erkennbar. Man glaubt einen »Bulge« in der Mitte erkennen zu können. Sonst keinerlei Strukturen zu erkennen. Die Enden der Galaxienscheibe sind spitz zulaufend. Die Galaxie ist per Starhop-

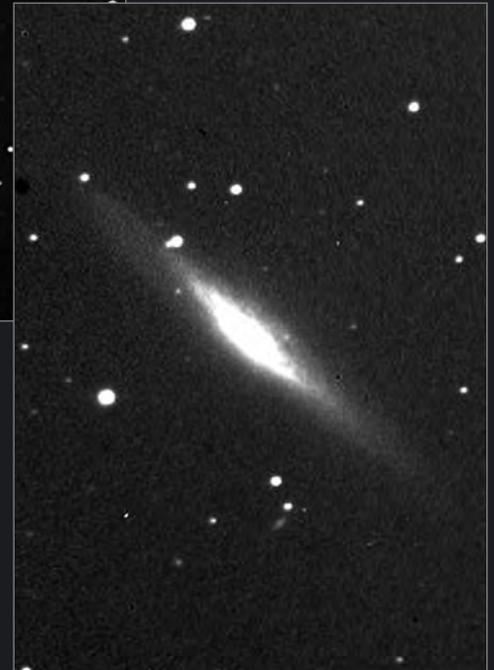


◀ NGC 2683. CCD-Image, 11"-SCT, f=1900mm, ST8, 300sek, Georg Emrich



◀ NGC 2683. CCD-Image, 12,5"-Newton, f=1500mm, ST7, 30min, Jürgen Roesner.

▶ NGC 2683. CCD-Image, 8"-SCT, f/10,5, ST8, 6×300sek, 2×2 Binning, unscharfe Maske, Josch Hambsch.



ping über Alpha Lynx gut zu erreichen; 48x. *Michael Mommert*

150/1500-Maksutov: fst 6^m0; fällt schon im Übersichtokular auf, sehr stark länglich. Ziemlich heller Kern und ausge-dehntes Spiralsystem, Gesamtausdehnung ca. 7 Bogenminuten. Die Westseite des Kerns ist deutlich heller. Er ist im hellen Zentralbereich gefleckt. Im Norden könnte ein Staubband sein, Sichtung aber unsi-cher. Südlich hört die Galaxie abrupt auf. 50x. *Uwe Pilz*

200/1960-Maksutov: schmaler, etwa 5 Bogenminuten langer Strich, ziemlich schwach definiertes Zentrum ohne richti-gen Kern; Südrand ist etwas schärfer als die Nordkante; 122x. *Stefan Korth*

200/2000-Schmidt-Cassegrain: fst ca. 5^m5, Schleier am Himmel; leicht zu finden und schon bei 80x zu erkennen; längliche Spindel östlich eines ca. 11^m hellen Sterns; bei 222x etwa 6–7' lang, stark elongiert etwa 4:1 NW–SO; scharfe Abgrenzung erst nach längerer Beobachtung möglich; Kern diffus. *Joachim Strohm*

250/?-Newton: fst 4^m0 (UMi); Himmel mäßige Durchsicht; Galaxie bei Vergröße-rungen zwischen 32x–86x nicht gesehen. *Dietmar Bannuscher*

250/1500-Newton: NO–SW elongierte edge-on Galaxie, etwa 8'×1'; Zentrum heller, oval, etwa 2'×0,8'; kein Kern. Nordwestkante ist scharf begrenzt durch Staubband. Außerhalb des Zentrums sind schwache Strukturen erkennbar; eventuell noch Teile der Galaxie jenseits des Staub-bands sichtbar; 107x. *Jens Briesemeister*

250/1500-Newton: fst 6^m2 (Krebs); bei 68x schöne Kantengalaxie mit deutlich kompaktem Zentrum, Spiralarmlaufe »spitzer« nach außen zu (mir fällt keine bessere Umschreibung ein), bei 89x habe ich das Gefühl Unregelmäßigkeiten außerhalb des Zentrums zu erahnen. *Chri-stian Harder*

250/1500-Newton: fst 5^m5 (Lynx); bei 47fach leicht zu finden, direkt ständig zu halten, kleine Galaxie in Kantenlage, keine Strukturen aber deutliche Elongation in NO–SW Richtung; bei 94fach tritt Galaxie

deutlicher hervor, am NO-Ende der wahr-nehmbaren Galaxienausdehnung Vorder-groundstern an der Wahrnehmungsgrenze (blinkt bei direktem Sehen, indirekt aber ständig zu halten); bei 150fach Vorder-groundstern ständig direkt zu halten, Strukturen in Galaxie (Einschnürungen von NW) vermutet – unsicher! *Frank Gasparini*

317/1500-Newton: bei 89x, hell, ziem-lich groß, 1:8 Elongation, längliches, wenig helleres Zentrum, halb so lang wie Galaxie selbst. *Thomas Jäger*

317/1500-Newton: fst (Pol) 5^m8; bei 230x, sehr hell, groß, sehr elongiert, ohne helleren Kern, nur längliches Zentrum. *Thomas Jäger*

320/1440-Newton: fst 6^m0; die Galaxie ist eine schmale Spindel welche von NO nach SW verläuft. Die Galaxie sieht irgendwie unsymmetrisch aus. Das Zen-trum der Helligkeit ist nach Osten und etwas nach Süden verschoben. Der Staub-streifen nordwestlich ist bei indirektem



◀ NGC 2683. Zeichnung, 4,5"-Newton, 72×, Frank Lange.



▶ NGC 2683. Zeichnung, 8"-Newton, Joachim Strohm.



▶ NGC 2683. Zeichnung, 14"-SCT, 266×, fst 6"5, Wolfgang Steinicke. PGC 14945 (1) und MAC 0852+3321 (2) sind markiert.



▶ NGC 2683. Foto, 11"-SCT, 1765mm, 1h, TP2415, Andreas Rörig.

Blick kaum noch zu übersehen; 144x. *Uwe Pilz*

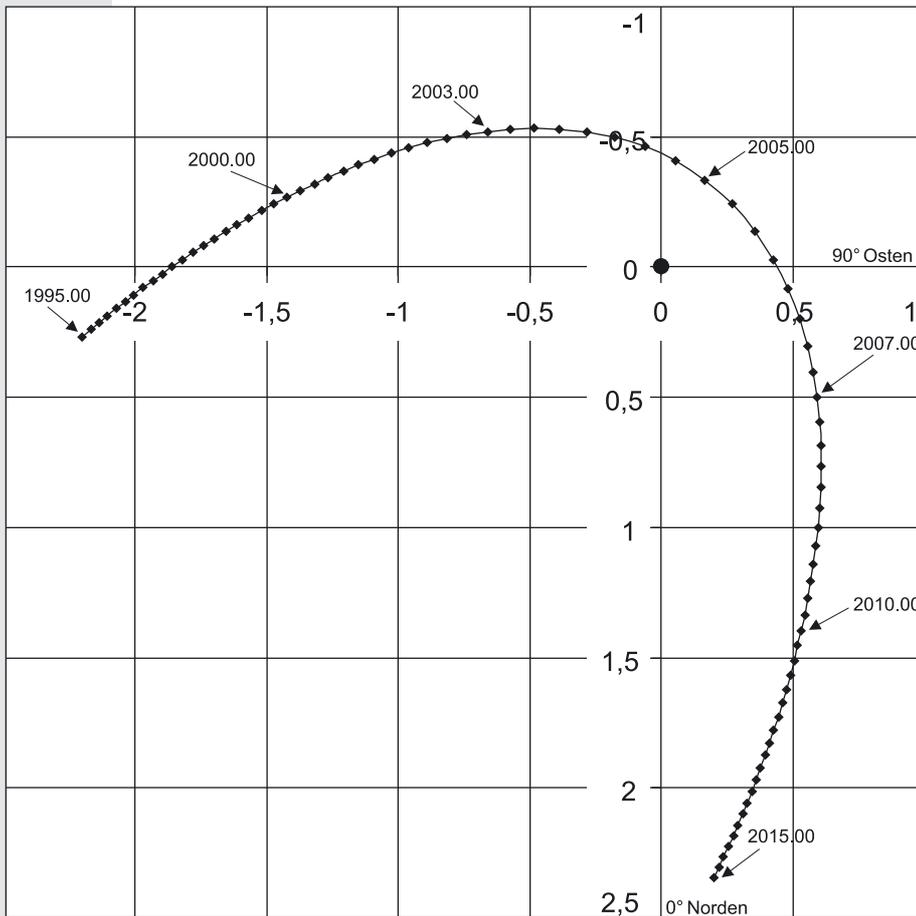
320/1440-Newton: fst 6"0; die Galaxie ist langgezogen und schmal. Man sieht sie von der Seite. Sie ist in ihrem Zentrum stark aufgehellt. Nach Osten erscheint sie länger als nach Westen. Sie wird an ihrem westlichen Ende durch einen kleinen Stern begrenzt; 144x. *Angelika Gruner*

333/1500-Newton: fst 5"5; dünne Spindel. Langgezogener, hellerer Kern. Bei indirektem Sehen deuten sich dunkle Strukturen an. Galaxie dann auch deutlich länger. 100x. *Dirk Panczyk*

350/3500-Schmidt-Cassegrain: fst 6"5, 1250m Höhe; sehr groß (6'), sehr hell, leicht asymmetrisch, ausgeprägtes Zentrum,

Staubring angedeutet. PGC 14945=KUG 0849+335 nur indirekt gesehen, sehr schwach (16"0). MAC 0852+3321 nicht gesehen (schwächer als 16"0). 266x. Helligkeitsangaben aus dem USNO A2.0 (13. Größe) sind falsch. *Wolfgang Steinicke*

457/2000-Newton: fst 6"0 (Peg); helle NO-SW elongierte Galaxie, fast edge-on (Winkel > 70°), 2' x 10'; stellarer Kern, helles Zentrum, oval 2' x 4'; Staubband sehr gut sichtbar, 0,1' x 7', trennt die Galaxie knapp südlich der langen Achse, jenseits (= südlich) des Staubbandes ist noch ein Teil vom Zentrum sichtbar; ausgeprägter Bulge, der durch das Staubband geteilt ist; 100x. *Jens Briesemeister*



γ Vir

Name	Σ1670=ADS8630
R. A.	12 ^h 41,7 ^m
Dekl.	-12° 27'
Sternbild	Virgo
Helligkeiten	3 ^m 48/3 ^m 50
Abstand	1,2"
Positionswinkel	152°
Spektren	F0V/F0V
Uran.	239

Gamma Virginis (Bahn von W. D. Heintz, 1990). 1995.00–2015.00, Abstand 0,25 Jahre.

Die Duplizität wurde entdeckt von Bradley und Pound 1718. John Herschel berechnete 1832 eine Bahn mit einer Periode von 513 Jahren, die auch die Messungen von Bradley einschloss, sagte für 1833 oder 1834 eine Änderung des Positionswinkels von 60° bis 70° pro Jahr voraus und rief in den Memoirs der Royal Astronomical Society die Beobachter der besten Fernrohre zur Beobachtung auf.

Die Annäherung beider Sterne wurde von John Herschel am Kap der Guten Hoffnung, Wilhelm Struve in Dorpat und Admiral Smyth in Bedford verfolgt. Im Januar 1836 geschah etwas Unerwartetes: Smyth konnte das Paar nicht mehr auflösen: »auch mit Vergrößerungen von 240× bis 1200× erschien der Stern rund«.

Anfang Juni 1836 erschien ein Brief von Herschel aus Südafrika, in dem er Gamma Virginis trotz aller Bemühungen als »nicht mehr auflösbar im 20 Fuß Reflektor« beschrieb. Der Verdacht kam auf, dass John Herschels Bahn falsch und der Begleiter statt dessen eine sehr exzentrische Ellipse beschreibe »mehr einem Kometen ähnlich als einem Planeten« (Smyth). Herschel bestätigte dies und führte die Abweichung der Bewegung von seiner Bahn auf Bradleys frühe, wahrscheinlich fehlerhafte Messungen zurück. Smyth, Encke, Herschel und Mäd-

ler rechneten nochmals und erhielten nun wesentlich kürzere Umlaufzeiten.

Als einziger Beobachter hat Wilhelm Struve den Stern nahe am Periastron gemessen, sein Ergebnis für 1836.41: 151,4°, 0,26" Abstand, und das bei ungünstiger nördlicher Position seiner Sternwarte! Die Überlegenheit von Refraktoren über Spiegelteleskope bei Doppelsternmessungen, die noch fast 140 Jahre anhalten sollte, hatte sich wieder einmal erwiesen.

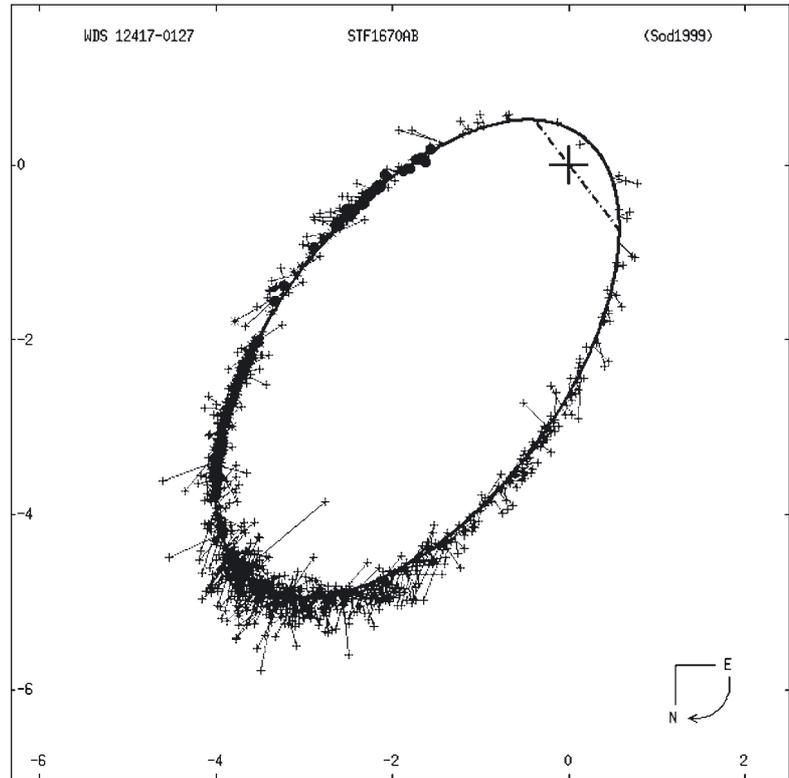
Lange Jahre galt K. A. Strands Bahn von 1937 (Periode=171,37 Jahre), aber da die Bewegung zunehmend schneller wurde, rechnete W. D. Heintz 1990 neu unter Einschluss von fotografischen und visuellen Messungen. Ergebnis:

P = 168.68	a = 3,697"
i = 148,0	w = 256,5
T = 2005.13	e = 0,885
Knoten = 36,9	(2000)

Heintz aus diesen Elementen abgeleitete dynamische Parallaxe von 0,084" stimmt ausgezeichnet mit der trigonometrischen von Hipparcos (0,08453" ± 0,00118", entspricht einer Entfernung von 38,6 Lichtjahren) überein, erdgebundene trigonometrische Messungen der Parallaxe (Ergebnis: 0,097) lei-

Die Ephemeride von γ Vir bis 2015

Zeitpunkt	PW	Abstand
2000,25	257,9	1,40"
2001,25	251,2	1,22"
2002,25	241,8	1,01"
2003,25	227,3	0,78"
2004,25	199,4	0,53"
2004,50	187,7	0,47"
2005,00	153,7	0,38"
2005,25	132,2	0,36"
2005,50	111,3	0,38"
2006,00	80,0	0,49"
2006,25	69,5	0,56"
2006,50	61,4	0,63"
2007,00	49,7	0,78"
2007,25	45,3	0,85"
2008,25	33,0	1,10"
2009,25	25,2	1,33"
2010,25	19,7	1,54"



den an der ungewöhnlich niedrigen Stern-
dichte in der Umgebung von Gamma Virgi-
nis.

Geht die Bewegung nach Plan, lässt sich
die interessanteste Phase im Winter/Früh-
jahr 2005 verfolgen! Gewaltig wird die Win-

kelgeschwindigkeit: der zweite Quadrant
wird in einer Zeitspanne von einem Jahr
fast ganz durchlaufen.

1999 erschien eine Bahn von Staffan
Soederhjelm (P=168,9, T=2005,3), die zur
Zeit keine Verbesserung von Heintz 1990

darstellt, aber im fünften Bahnkatalog von
B. Mason und W. I. Hartkopf zusammen
mit allen Messungen dargestellt ist (Kreu-
ze: visuelle Messungen, Sterne: fotografische
Messungen, Kreise: Speckle).

Andreas Alzner

1985/86

80/880-Refraktor: bei 55x
aufgelöst, aber nicht so
leicht. Beide Sterne sind
gleich hell und deutlich
gefärbt: weiß mit etwas gelb
darin (»goldgelb«); bei 145x
viel besser trennbar.
Geschätzter Positionswinkel:
290°. *Wolfgang Vollmann*

1992

90/1000-Refraktor: bei
135x, hell, eng, beide weiß-
gelb, bei 40x nicht getrennt.
Thomas Jäger

1995

150/1300-Newton: bei
130x gerade als Doppelstern
getrennt. Beide Komponen-
ten gleich hell und gleich

gefärbt, nämlich weiß.
Andreas Abe

1996

80/880-Refraktor: bei
145x als Doppelstern
erkennbar, meist länglich, in
den besseren Momenten mit
ruhigerem Seeing auch als
»8« sichtbar. *Wolfgang Voll-
mann*

1997

63/840-Refraktor: deut-
lich getrennt bei 210x; Posi-
tionswinkel geschätzt 270-
275°. *Andreas Viertel*

1998

63/840-Refraktor: Beu-
gungsscheibchen berühren
sich gerade bei 210x; Posi-

tionswinkel geschätzt 267°.
Andreas Viertel

1999

63/840-Refraktor: »8-
Figur« bei 210x; Positi-
onswinkel geschätzt 265-267°.
Andreas Viertel

80/1200-Refraktor: ge-
trennt bei 200x und 300x;
Positionswinkel geschätzt
265-267°. *Andreas Viertel*

2000

80/1200-Refraktor: »8-
Figur« bei 200x und 300x;
Positionswinkel geschätzt
257-260°. *Andreas Viertel*

130/1040-Refraktor: bei
schlechtem Seeing auflösbar,
die Sternscheibchen sind

nicht in Kontakt. Die Posi-
tionswinkel-Schätzung ist
fast ganz genau in der Rich-
tung der täglichen Bewe-
gung: 270°; 260x. *Wolfgang
Vollmann*

250/1140-Newton: bei
178facher Vergrößerung
zwei Sterne in Berührung,
erst mit 228fach mit
Zwischenraum getrennt.
Andreas Abe

