Liebe Beobachterinnen, liebe Beobachter, unser Ziel war es, Sie, liebe Leser, in dem vorliegenden Heft konkret und endgültig über die Zukunft von interstellarum informieren zu können. Dieses Ziel haben wir trotz einer langen Pause nicht ganz erreichen können: Zunächst die schlechte Nachricht: Sie halten die letzte Ausgabe in ihren Händen – interstellarum wird es in dieser Form nicht mehr geben. Dann jedoch die Gute: Die Idee, der »Astronomiezeitschrift von Amateuren für Amateure«, welche hinter interstellarum steht, soll weiterbestehen. Gehen wir ins Detail: Schon lange beschäftigen wir uns (die »Macher« von interstellarum) mit der Problematik, wie wir dem Projekt interstellarum einen dauerhaften Bestand geben können. Das Magazin war in seiner Form stark personengebunden: Schon das Ausscheiden nur einer Person aus dem engen Kreis der Redaktion hätte das jähe Ende der Zeitschrift bedeutet, da im Lauf der vergangenen vier Jahre kein Ersatz in Sicht war. Vier Jahre Engagement unzähliger Beteiligter würden ohne Folgen »verpuffen«. Daneben gibt es seit geraumer Zeit Überlegungen im Vorstand der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) ein regelmäßig erscheinendes Mitteilungsblatt herauszugeben. Daher lag der Vorschlag nahe, den wir dem VdS-Vorstand unterbreiteten, interstellarum zu beenden und fortan mit allen Fachgruppen in Form einer übergreifenden VdS-Zeitschrift gemeinsame Sache zu machen. Die Überlegungen wurden von allen Seiten mit sehr viel Begeisterung aufgenommen und so fanden in den vergangen Monaten unzählige Gespräche und eine ganze Reihe von Treffen statt, die sich mit der Herstellung einer VdS-Zeitschrift befassten. Ergebnis dieser Gespräche ist ein vollständiges und detailliertes inhaltliches Konzept was zusammen mit Vertretern vieler Fachgruppen erarbeitet wurde. Inhaltlich stehen alle Beteiligten somit bereits in den »Startlöchern«. Weiterhin wurden aber auch unterschiedliche Akzente in der Realisierung dieses Ziels deutlich: Schwerpunkt unserer Idee war im wesentlichen ein größeres inhaltliches Spektrum durch den Einbezug möglichst vieler Fachgruppen zu erreichen und durch die komplette Übernahme durch die VdS langfristige Strukturen zu schaffen. Schwerpunkt in den Überlegungen der VdS ist jedoch die Herausgabe einer eigenen Mitgliederzeitschrift. Ein greifbarer Unterschied beider Vorstellungen ist der Vertrieb dieses Magazins: Der VdS-Vorstand sieht derzeit keine Möglichkeit, daß Nicht-VdS-Mitglieder diese Zeitschrift über ein Abo regelmäßig beziehen können. Hauptgrund dafür ist eine nicht unerhebliche Steuerproblematik, da ein gemeinnütziger e.V. nicht ohne weiteres hohe Umsätze durch den freien Verkauf an Nicht-Mitglieder tätigen darf (Auch wenn - wie im hier vorliegenden Fall – keine kommerziellen Interessen verfolgt werden). Von unserer Seite besteht jedoch der dringende Wunsch, daß alle Beobachter – also auch Nicht-VdS-Mitglieder – von diesem Projekt profitieren können. Die Gespräche über die Lösung dieser Problematik dauern noch an. Um Sie, liebe Leser, nicht noch länger warten zu lassen, haben wir uns entschieden, is 15 schon vor einer entgültigen Entscheidung zu veröffentlichen und Sie in einigen Wochen separat mit einem Schreiben zu informieren, in welchem wir das komplette Inhaltsverzeichnis der Hefte 1–15 an alle Abonnenten versenden werden. Grundsätzlich kann folgendes gesagt werden: Kommt eine VdS-Zeitschrift der hier diskutierten Form zustande, werden is-Abonnements auf Wunsch weitergeführt werden können (entsprechend dem jeweiligen Kontostand - maximal jedoch nicht länger als ein Jahr). Sollte eine Fortführung nicht erwünscht sein, wird natürlich das positive Guthaben zurücküberwiesen. Die unklare Zukunft war nicht einziger Grund für die enorme Verspätung: Neben den obligatorischen privaten und beruflichen Unwägbarkeiten kam erschwerend hinzu, daß Jürgen Lamprecht zusätzlich Satz und Layout des VdS-Journals '99 übernommen hatte, Ronald Stoyan sich derzeit für ein halbes Jahr im Ausland befindet und Klaus Veit sich zusätzlich mit der Koordination der im April anstehenden Deep-Sky-

Türgen Lamprecht, Ronald C. Stoyan, Klaus Veit

führliche Tagungsinformationen sind im im Inneren des Heftes (S.10-11) zu finden.

Tagung befaßt. All dies mag auch ein klein wenig erklären, warum Anfragen in den vergangen Wochen

Zu guter letzt noch ein erfreuliches Thema: Die Vorbereitungen für die Deep-Sky-Tagung am 16.–18.4.99 laufen auf Hochtouren und versprechen ein überaus interessantes Programm was darüber hinaus eine hervorragende Gelegenheit zum Kennenlernen und Erfahrungsaustausch sein wird. Da die Anzahl der Teilnehmer naturgemäß beschränkt ist, bitten wir um eine baldige Anmeldung (dem Heft beiliegend). Aus-

unter Umständen nicht bzw. nicht rechtzeitig beantwortet wurden!

Clear Skies

Gedanken zu interstellarum

Vor über vier Jahren begannen drei Deep-Sky-Beobachter ein Projekt: Eine Zeitschrift von Amateuren für Amateure, ein Magazin für Deep-Sky-Beobachter, eine Zeitschrift der Praxis und des Erlebnisses herauszugeben. Mit Hilfe von Freunden, Autoren, und vielen hilfreichen Sternfreunden gewannen sie über 1500 regelmäßige Leser in acht Ländern und produzierten 15 Ausgaben. Vor etwa vier Jahren begann damit ein Amateurprojekt im deutschen Sprachraum, dessen Erfolg damals nicht abzusehen war. Aus dem anfänglichen Probieren und Versuchen, der Faszination und dem Neuen dieses Projekts ist inzwischen für die Macher bereits zum Teil Routine geworden. Wir haben interstellarum nie als fest zu etablierendes Blatt gesehen, sondern als das, was es war: Ein Projekt dreier Beobachter. Daß es uns nicht ewig vergönnt sein würde, so viel Zeit und Engagement in eine Freizeitaktivität zu stecken, war klar. Jedes Projekt ist zeitlich begrenzt, so auch interstellarum.

Wir haben uns gefragt und überlegt, wie wir die begonnene Arbeit sinnvoll in etwas Dauerhaftes überführen können. In der Szene der visuellen Deep-Sky-Beobachter würden sich keine Nachfolger finden, die interstellarum weitere 15 Ausgaben auf seinem von uns vorgegebenen Weg führen würden, das fühlten wir. Deswegen suchen wir einen Weg, der sicherstellt, daß der Stern interstellarums weiter leuchten wird. Vielleicht entsteht als neues Projekt eine Zeitschrift, die wesentlich mehr Potential der deutschen Amateurastronomie umzusetzen vermögen wird, als das für interstellarum je der Fall gewesen wäre.

Damit heißt es nun nach vier Jahren und 15 Ausgaben: Der Vorhang fällt. Sie halten das letzte interstellarum-Heft in Händen. Aber: The show will go on!

Auf dem so unerwartet erfolgreichen und schönen Weg mit interstellarum haben uns eine Menge Leute unterstützt, geholfen und vorangebracht, ohne die diese Zeitschrift nicht in dieser Form existieren würde.

Wir danken unseren redaktionellen Mitarbeitern Peter Riepe, Jürgen Breitung, Thomas Jäger, Dieter Putz, Herbert Zellhuber, Andreas Alzner, Andreas Domenico, Stephan Schurig und Matthias Gräter. Ohne Euch hätten wir's nicht geschafft!

Wir danken unseren zahlreichen Text- und Bildautoren, die mit großem Engagement für interstellarum geschrieben, gezeichnet und belichtet haben, und uns über die Jahre stets die Treue hielten. Ohne Euch wäre interstellarum eine leere Hülle!

Wir danken unseren Abonnenten im In- und Ausland, die durch ihre Subskription dieses Projekt erst ermöglichten. Und wir danken unseren Inserenten, die zu keinem unwesentlichen Teil die finanzielle Basis dieser Zeitschrift gestellt haben.

Ein ganz besonderer Dank geht auch an die Mitarbeiter der Fa. Copyland für die jahrelange angenehme Zusammenarbeit!

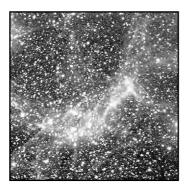
Nicht vergessen werden darf auch ein äußerst motivierendes, verständnisvolles und geduldiges privates und berufliches Umfeld!

Und nicht zuletzt danken wir es dem Sternhimmel, der uns die Inspiration für interstellarum gegeben hat.

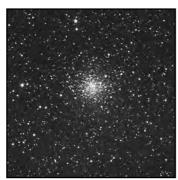
Farewell, and clear skies to you all!

Januar 1999 • Nummer 15

interstellarum Magazin für Deep-Sky-Beobachter



Simeis 147



Kugelsternhaufen im Ophiuchus



Überraschungen in der Südlichen Krone

Fokussiert

Das Streulicht

Beobachterforum

VdS-Nachrichten

So erreichen Sie uns ...

Astrofotografie). Mehr zur Südlichen Krone im Innenteil.

Inhalt



Shakhbazian-Galaxiengruppen

Der starhopper	
Schildwolken-Starhop	12
PRAXIS Simeis 147 – visuelle Herausforderung	19
Deep-Sky auf Seite 1	22
FG Projekt – Aktion Offene Sternhaufen	24
Kugelsternhaufen im Ophiuchus – Teil 2	25
Der Galaxienzoo im Pegasusquadrat Veränderlich und Extragalaktisch – Fehlidentifikationen	30
zwischen variablen Sternen und Aktiven Galaxien	35
Shakhbazian-Galaxiengruppen – Teil 2	38
Unbekannte Quasare für visuelle Beobachter	42
Doppelsterne in Vulpecula – Teil 2	44
INSTRUMENTARIUM Der Glaswurm – oder wie schleift man einen Fernrohrspiegel Bau eines Fernrohres nach Hans Oberndorfer	46 52
DEEP-SKY-FOTOGRAFIE Überraschungen in der Südlichen Krone	57
Deep-Sky-Filme – Welche und Warum – Teil 2	62
TAGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN Treffen der Quasar-Beobachter in Darmstadt	7 1
Deep-sky im fernglas Schützenfest	74
Objekte der salson	
Objekte im Sommer 1998	76
Rubriken	

Titelbild: Im weniger bekannten Sternbild Südliche Krone liegt zwischen den Sternen γ und ε CrA eine ziemlich abwechselungsreiche Deep-Sky-Landschaft (Süden oben). Als markantestes Objekt sticht innerhalb der Dunkelwolke Bernes 157 der helle Reflexionsnebel NGC 6726-7 hervor. Er ist offenbar mit dem viel schwächeren Reflexionsnebel IC 4812 verbunden, der den hellen Doppelstern BrsO 14 einhüllt. Südöstlich von NGC 6726-7 (rechts obehalb) liegt der keilförmige Nebel NGC 6729. Die Szene wird gekrönt von dem kompakten Kugelsternhaufen NGC 6723. Wer kennt ihn schon? Und dennoch besitzt er mit 10' scheinbarem Durchmesser etwa zwei Drittel der Größe von M 13, unserem Kugelhaufen-Highlight am Nordhimmel. Das Farbbild datiert vom Juli 1998, in Namibia wurde mit einem Keller-Hypergraphen 400/3200 mm 90 Minuten auf Kodak Ektacolor Pro Gold 400

belichtet. Bildautoren: B. Schröter, S. Binnewies, H. Tomsik, P. Riepe und R. Sparenberg (alle VdS-Fachgruppe

1

3

6

6

37

86

Termine

Kleinanzeigen

Inserenten

Impressum

Errata

94

96

96

98

98





Das Streulicht

Diese Handlung ist frei erfunden. Jede Ähnlichkeit mit irgendwelchen Personen wäre rein zufällig. »Ein 8"-Schmidt-Cassegrain ist doch ein ideales Fernrohr: parallaktisch montiert, genügend Öffnung, lange Brennweite, für Fotografie genauso geeignet wie für CCD, Binoansatz möglich...« »Und wo sind die Spiralarme von M 101, M 51, schwache Galaxienhaufen...?« unterbricht der Besitzer eines größeren Dobsons. »Die muß man eben fotografieren - CCD kann man sogar von der Stadt aus machen!« »Aber wenn ich sie durchs Okular sehen möchte?« Jemand mischt sich ein: »Ich verstehe nicht, weshalb ihr euch streitet, beide Teleskope haben doch ihre Berechtigung.« Das Häuflein der Diskutierenden wird größer: »Also das mit den Riesenteleskopen oder den nach ein paar Jahren ohnehin veralteten CCD-Kameras – das ist doch alles Quatsch! Ich mache seit mehr als fünfzehn Jahren Astronomie; mir genügt der gute alte Refraktor. Da sehe ich genug und fotografieren kann ich auch damit.« Dann ein Herr mittleren Alters: »Also wenn man vernünftig Astronomie betreiben möchte, braucht man schon mehrere Fernrohre: zumindest ein Bino, einen mittleren Refraktor und ein größeres Newton.« »Das Instrument sollte aber fest aufgebaut sein; beim Beobachten möchte ich ja nicht jedesmal einen Umzug machen. Ein großer Refraktor ist zwar nicht gerade billig, dafür hat man aber sein Lebtag Freude daran«, meint ein Herr mit Krawatte. »Also für die paarmal im Jahr, wo bei uns ein anständiger Himmel ist, brauche ich doch keine Sternwarte für was weiß ich wieviel Geld. Auch nichts gegen einen Apochromaten, aber so ein Ding ist doch unbezahlbar! Ich kaufte mir ein Newton gleicher Öffnung, damit fahre ich aus der Stadt raus und habe auch meinen Spaß am Beobachten.« meint ein jüngerer Bursche. Nicht daß die Diskussion nun langsam abflachte, nein, sie wurde erst richtig angeheizt, als jemand fragte, welches Fernrohr für ihn als Anfänger wohl das beste wäre? »Also für den Anfang, da ist ein Feldstecher ideal. Den benutzt man auch noch nach Jahren.« meinte einer. »Aber als Anfänger möchte man doch auch Planeten angucken und höher vergrößern - da ist ein preiswerter kleiner Newton schon besser.« »Diese Wackelmontierungen kann man doch vergessen - alles rausgeschmissenes Geld! Lieber ein paar Mark mehr anlegen und einen anständig montierten...« »Für den Einstieg braucht man doch keine parallaktische Montierung, zumal man nicht vorhat zu fotografieren. Es ist besser, wenn man das Geld für einen guten Spiegel verwendet und sich ein Dobson selbst baut«, war ein weiteres Argument. »Ein Fernrohr selbst zu bauen ist ja recht und gut, aber nicht jeder kann das - schon gar nicht ein Anfänger. Also ich würde ein 8"-Schmidt-Cassegrain empfehlen. Es ist doch ein ideales Fernrohr: parall...« Halt! - hier wollen wir unterbrechen...

> HERBERT ZELLHUBER, KREUZECKSTR. 1 82380 PEISSENBERG

Spiegelreinigung

Vom ITV zurückgekommen, wollte ich mich wieder einmal der jährlichen Grundreinigung des Hauptspiegels widmen. Fragen wie »Sieht man da überhaupt noch was?« oder »macht das nichts aus?«, bewegten mich dazu. Trotz meiner Hinweise auf den geringen Lichtverlust und daß allzuhäufiges Reinigen eher schadet als nutzt, machte ich mich an die Arbeit.

Aber wie könnte ich den Spiegel schonen? Selbst die oft empfohlene Watte-mit-vorsichtigem-Druck-unter-Wasser-Methode hinterließ bei genauem Hingucken feinste Kratzer. Da kam mir mittags beim Spaghetti-kochen die Idee: Heißes Wasser lößt bekanntlich besser Schmutz als Kaltes. Besser noch Dampf. Gut wäre es den Spiegel über kochendes Wasser zu halten, sodaß der Dampf auf dem Spiegel kondensiert und mit gelöstem Schmutz abtropft.

Dies hätte jedoch eine Konstruktion zur Spiegelaufhängung erfordert. Wie bekomme ich nun heißen Dampf auf den Spielgel? Die Lösung: Die Küche! Der Dampfdrucktopf! In einschlägigen Kreisen längst als Hypersensibilisierungsanlage wohlbekannt, ist er nun auch noch zur Spiegelreinigung geeignet. Einfach den Spiegel mitsamt Halterung aus dem Tubus ausbauen und waagerecht auf den Tisch stellen. Nun wird mit destilliertem Wasser bis zum Rand aufgefüllt. Ein bis zwei Stunden einwirken lassen, sodaß die Schmutzpartikel aufquellen und sich leicht lösen, ähnlich wie beim schmutzigen Geschirr.

Sodann wird das Wasser abgeschüttet und der Spiegel in der Halterung senkrecht an die Kacheln neben dem Herd gelehnt und seitlich gut abgestützt. Unter den Spiegel kommt ein Geschirrtuch. Nun den Dampfdrucktopf mit etwas destilliertem Wasser füllen, je nach Geschmack mit etwas Hochprozentigem (Ethanol) abrunden, Deckel drauf und erhitzen, bis die Druckanzeige des Ventils die höchste Stellung erreicht hat. Jetzt wird auf den Spiegel gezielt und kräftig Dampf abgelassen! Dies wird je nach Lust und Laune beliebig oft wiederholt. Jedoch sollte ein Fenster geöffnet werden um den Überblick nicht zu verlieren.

Der Dampf – bestehend aus heißer Luft, Wasser- und Alkoholdampf – trifft mit leichtem Überdruck die Optik, löst verbliebene Schmutzpartikel an, kondensiert zu Wassertröpfchen und schwemmt die Schmutzpartikel mit nach unten. Diese tropfen ab und werden vom Geschirrhandtuch aufgesogen. Da es sich um ein Dampfdruckverfahren handelt, sollte man destilliertes Wasser benutzten. So wird ausgeschlossen, daß man seine Optik mit winzigen Salzkristallen beschießt. Achtung! Vor dem ersten »bedampfen« sollte man sich unbedingt vergewissern, das keine Esssensreste vom letzten Mal kochen im Ventil stecken!

Der Spiegel wird bis zum völligen Trocknen so stehen gelassen, es ist besser ihn vollständig abtropfen zu lassen, als ihn abzuföhnen. Kleine Wasserflecken stören nicht. Wer dem Verfahren mißtraut, sollte zuerst an einem Rasierspiegel o.ä. üben.

Der Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß jedwede mechanische Reibung auf dem Spiegel unterlassen wird, und somit auch keine Kratzer entstehen. Die eigentliche Reinigung (ohne Einweichen) ist in fünf Minuten abgeschlossen, es gibt keine peniblen Spielchen an der Oberfläche und die Nerven werden geschont. Sobald der Spiegel trocken ist kann er wieder eingebaut werden.

UWE KARG

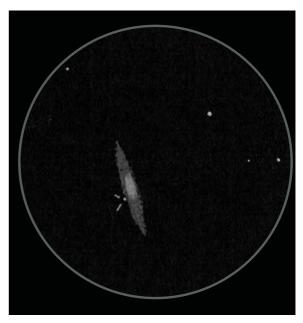
Beobachterforum

Besuch bei Brian Skiff



Brian Skiff, der bekannte amerikanische Doyen der visuellen Deep-Sky-Beobachtung, an seinem Arbeitsplatz in Lowell Observatory, fotografiert von Wolfgang Steinicke. Es scheint, daß interstellarum zum Ende seines Bestehens auch bei den hervorragenden Autoren im Mutterland der visuellen Deep-Sky-Beobachtung anerkannt wird.

SN 1998 S



NGC 3877 mit SN 1998 S. Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 445/2000-Newton bei 227×.

Pease 1 revisited

Angeregt durch die beiden Berichte in [1, 2] versuchte ich den Planetarischen Nebel Pease 1 in M 15 zu beobachten. In der Nacht vom 24.09.97 waren die Bedingungen für unsere Verhältnisse so gut (fst. 6^m,1, seeing gut), daß man eine Beobachtung dieses interessanten Objekts wagen konnte. Zuerst wurde der Globular M 15 mit einem 12,5"/f 4,2 Dobson und schwacher Vergrößerung aufgesucht, um sich sodann einen ersten Überblick zu verschaffen. Als die ungefähre Position von Pease 1 feststand, wurde schrittweise höher vergrößert. Bei ca. 350× angelangt ging es nun um das genaue Lokalisieren des kleinen Sternknotens am Rande des Zentrums von M 15, in dem sich der PN befinden sollte. Als sehr komfortabel hat sich hier die Skizze von Stefan Schuchhardt aus [2] erwiesen, welche das Auffinden erheblich erleichtert hat. Nach mehrmaliger Kontrolle anhand der Skizze war dann der Knoten auch recht schnell gefunden, so daß es nun darum ging, den PN auch als solchen zu identifizieren. Mit Hilfe des [OIII]-Blinking-Verfahrens war dann ohne Filter M15 mit dem Sternklumpen zu sehen, mit [OIII]-Filter verschwanden die schwachen Ausläufer von M15 und es war nur noch das Zentrum von M15 zu sehen, sowie den stellar erscheinenden Pease1 am Rande des Zentrums. Nun war der PN sicher identifiziert und eindeutig zu halten. Auf dasselbe Resultat kam dann auch ein Mitbeobachter. Insgesamt hat das Suchen und Beobachten von Pease1 ca. eine Stunde gedauert, wobei trotz hilfreicher Skizze das Auffinden der Sternwolke im Gewimmel von M15 der schwierigste Abschnitt war.

Interessant wäre nun zu wissen, ob man den PN auch mit 10" oder sogar mit 8" beobachten kann.

DANIEL RESTEMEIER

[1]: Flach-Wilken, Stoyan; interstellarum 8; S. 34

[2]: Schuchhardt; interstellarum 11; S. 7

Digitized Sky Survey

The Digitized Sky Surveys were produced at the Space Telescope Science Institute under U.S. Government grant NAG W-2166. The images of these surveys are based on photographic data obtained using the Oschin Schmidt Telescope on Palomar Mountain and the UK Schmidt Telescope. The plates were processed into the present compressed digital form with the permission of these institutions. The National Geographic Society - Palomar Observatory Sky Atlas (POSS-I) was made by the California Institute of Technology with grants from the National Geographic Society. The Second Palomar Observatory Sky Survey (POSS-II) was made by the California Institute of Technology with funds from the National Science Foundation, the National Geographic Society, the Sloan Foundation, the Samuel Oschin Foundation, and the Eastman Kodak Corporation. The Oschin Schmidt Telescope is operated by the California Institute of Technology and Palomar Observatory.

The UK Schmidt Telescope was operated by the Royal Observatory Edinburgh, with funding from the UK Science and Engineering Research Council (later the UK Particle Physics and Astronomy Research Council), until 1988 June, and thereafter by the Anglo-Australian Observatory. The blue plates of the southern Sky Atlas and its Equatorial Extension (together known as the SERC-J), as well as the Equatorial Red (ER), and the Second Epoch [red] Survey (SES) were all taken with the UK Schmidt.

Beobachterforum

Unter Wolken

Es hört sich fast an wie Jägerlatein: Bei unserem letzten Namibia-Aufenthalt herrschte aufgrund einer ungewöhnlichen Nordströmung mit viel zu warmen Temperaturen mehrere Tage lang Bewölkung. Brach in dieser Zeit der Abend herein, so hieß es bis Mitternacht draußen zu verweilen und die Augen aufzuhalten, ob es doch noch aufklaren könne.

An einem solchen Abend ging unser Fünfergrüppchen im Dunkeln spazieren. Ein Rundweg von etwa 20 Minuten Dauer war angesagt über die Landepiste der Farm Tivoli zur Pad, dann auf dem Farmweg zurück zu unserem Pavillon. Bei den überwiegend astronomischen Gesprächen gingen die Köpfe regelmäßig hoch, um die lockeren Wolken bei ihrem Zug zu verfolgen und ab und zu einen leisen Seufzer auszustoßen.

An der Farmzufahrt angekommen, begann es sogar leicht zu nieseln. Wir passierten das Gatter, als die Wolkendecke im Südwesten aufriß und eine größere Lücke freigab. Der am Eingang stehende 15 m hohe Eukalyptusbaum stand für die Dauer von etwa zwei Minuten mit seiner Silhouette komplett in diesem Fenster, von einer Glorie von hellen Sternen umgeben und gleichzeitig durchsetzt. Wir standen und staunten, der Anblick war unglaublich schön. Die Erinnerung an einen lichtergeschmückten Weihnachtsbaum drängte sich auf - nur, daß es sich hier um echte Sterne aus dem Sternbild Lupus handelte. Amateur-Astronomen sind Menschen mit sensiblen Empfindungen für Naturschönheiten. Und so nahmen wir das Bild in uns auf, unsicher, ob jemand schon etwas ähnlich Schönes gesehen hat. Der Anblick war in den Lichtern so zart, die dunklen Äste, mit hellen Fixsternen geschmückt, kontrastierten vor der Milchstraße, außen herum dunkle Wolken. Kein Fotoapparat und keine CCD-Kamera der Welt hätte diese Imagerie im Bild festhalten können, das Auge war eindeutiger Sieger unter den Strahlungsempfängern.

Einen Abend später die gleiche verflixte Wetterlage – nur, daß die Wolken diesmal als undurchdringliche Decke keinen Deut eines Sternchens hindurchließen. Ein Täßchen Rooibos-Tee in der Hand, den Blick wieder einmal sehnsüchtig himmelwärts gerichtet, standen wir vor unserem Pavillon. »Wenn es hier total zugezogen ist, werden Sie keine Hand vor Augen sehen,« hatte Herr Schreiber noch beim Abendbrot gesagt. Zunächst hatte er auch Recht. Als aber die Dunkeladaption unse-

rer Augen nach einigen Minuten fortgeschritten genug war, zeichnete sich plötzlich das Dach scharf gegen den Himmel ab. Auch die umgebenden Kiefern des Rondells traten aus der Umgebung hervor, dazwischen die langen Wedel der Dattelpalmen!

Wieder eine neue Erkenntnis: Selbst an den dunkelsten Plätzen dieser Erde gibt es keine pechschwarze Nacht. Die vielen hellen Sterne der südlichen Milchstraße, die sich als »Gould Belt« zwischen Skorpion und Carina knapp nördlich der galaktischen Ebene hinziehen, sorgten für eine intensive, rückwärtige Beleuchtung der Wolkenschicht. Die Lichtstreuung bewirkte den Rest. Auf dem Boden wurden die hellen Steinfliesen in ihren Kon-

touren erkennbar, zehn Meter entfernt stand im Dunklen ein weißer Stuhl auf dem Rasen, auf dem Tisch daneben lagen bei genauem Hinsehen auch noch die DIN-A4-Blätter mit den fotografischen Planungen! Wer kann ermessen, welche Lichtempfindlichkeit unser Auge wohl haben mag?

Und als habe der Himmel unsere Begeisterung wahrgenommen, riß kurze Zeit später die Wolkendecke auf. Zwischen Mitternacht und etwa 2 Uhr wurde es sogar klar. In dieser Nacht entstanden noch vier schöne Astroaufnahmen, bevor die wieder zuziehenden Wolken uns endgültig ins Bett riefen.

PETER RIEPE, STEFAN BINNEWIES



Deep-Sky-Tagung '99

16.-18.4.1999

Vom 16.4. bis zum 18.4.1999 findet eine gemeinsame Deep-Sky-Tagung der Fachgruppen Visuelle Deep-Sky-Beobachtung und Astrofotografie statt.

Tagungsort ist das Hotel Eisenberg im Knüllgebirge, gelegen zentral in Nordhessen in der Nähe von Bad Hersfeld. Bei klarem Himmel kann mit dem eigenen Fernrohr unter sehr guten Bedingungen beobachtet werden!



http://www.naa.net/dst.html

Ort

Hotel-Restaurant Eisenberg, Auf dem Eisenberg, 36275 Kirchheim-Willingsheim

Leistungen

2 Übernachtungen mit Vollpension von Fr. Abend bis So. Mittag (nur komplett zu buchen).



Übernachtungsmöglichkeiten

- •11 Zimmer im Hotel mit einem 1,50m breiten Doppelbett
- 19 Doppelzimmer im Hotel, von denen 16 mit einem 3. Bett ausgestattet werden.
- 34 Betten (darunter Stockbetten) im jugendherbergsähnlichen Wanderheim.



Preise

- Vollpension im Wanderheim: DM 160,-
- Vollpension im Hotel: DM 220,-

Darin enthalten sind jeweils DM 20,– Tagungsbeitrag, der alle anfallenden Nebenkosten organisatorischer Art deckt.



Informationen und Anmeldung

Das ausgefüllte Anmeldeformular an Klaus Veit, Schafhofstraße 6, 90556 Cadolzburg, dst@naa.net schicken oder sich direkt online anmelden.

Bei erfolgreicher Anmeldung wird die Tagungsbroschüre zugeschickt und der Tagungsbeitrag fällig.



		Das Programm
Freitag	ab 16.00 19.00 – 20.00 20.00 – 22.00 ab 22.00	Tagungsbüro offen, Anmeldung Abendessen Eröffnungsvortrag, Bilderschau "Die Wunder des südlichen Sternenhimmels" gemeinsame Beobachtung oder Diashows (wetterabhängig)
iag	9.00 - 10.00 10.00 - 12.00 12.00 - 12.30 12.30 - 14.00 14.00 - 15.30	Frühstück Vier 30 minütige Hauptvorträge (20 Minuten Vortrag mit 10 Minuten Diskussion) Vorstellung der Poster in je 1–2 Minuten mit einer Folie Mittagessen parallel: • Workshop (fotografisch) • 4×15 minütige Kurzvorträge und FG-Sitzung
Samstag	15.30 - 16.00 16.00 - 18.00 18.00 - 19.00 19.00 - 20.00 20.00 - 22.00	Kaffeepause parallel: • Workshop (fotografisch) • parallele Workshops (visuell), für Anfänger und Fortgschrittene Plenum: Berichte aus den Workshops Abendessen parallel: • Workshop mit Dias (fotografisch) • Workshop mit praktischer Beobachtung (visuell)
Sonntag	ab 22.00 9.00 – 10.00 10.00 – 12.00 12.00 – 14.00	Frühstück Vier 30 minütige Hauptvorträge (20 Minuten Vortrag mit 10 Minuten Diskussion) Mittagessen, anschließende Abreise

Die Themen

Hauptvorträge

Das Fachgruppenprojekt Galaxienhaufen visuell *Andreas Domenico, Ronald C. Stoyan* PC-Unterstützung bei der visuellen Deep-Sky-Beobachtung *Dirk Panczyk* Bestimmung der visuellen Grenzgröße *Uwe Pilz*

Workshops

Das Fachgruppenprojekt Quasare visuell Wolfgang Steinicke

Deep-Sky für Einsteiger Thomas Jäger

Das Fachgruppenprojekt Deep-Sky-Liste (DSL) Dieter Putz, Jürgen Lamprecht

Praxis-Workshop: Zeichnen am Fernrohr Ronald C. Stoyan

Hauptvorträge

Die Wunder des südlichen Sternenhimmels (6x7-Diashow) *Dr. Stefan Binnewies, Peter Riepe* Galaxienfotografie *Dr. Stefan Binnewies*

Auf CCD-Exkursion nach Dänemark Peter Bresseler

Möglichkeiten astronomischer Beobachtungen am Gornergrat/Schweiz Dr. Werner E. Celnik

Fotografie mit Schmidtkameras Otto Guthier

Seeing – was ist das eigentlich?

Workshops

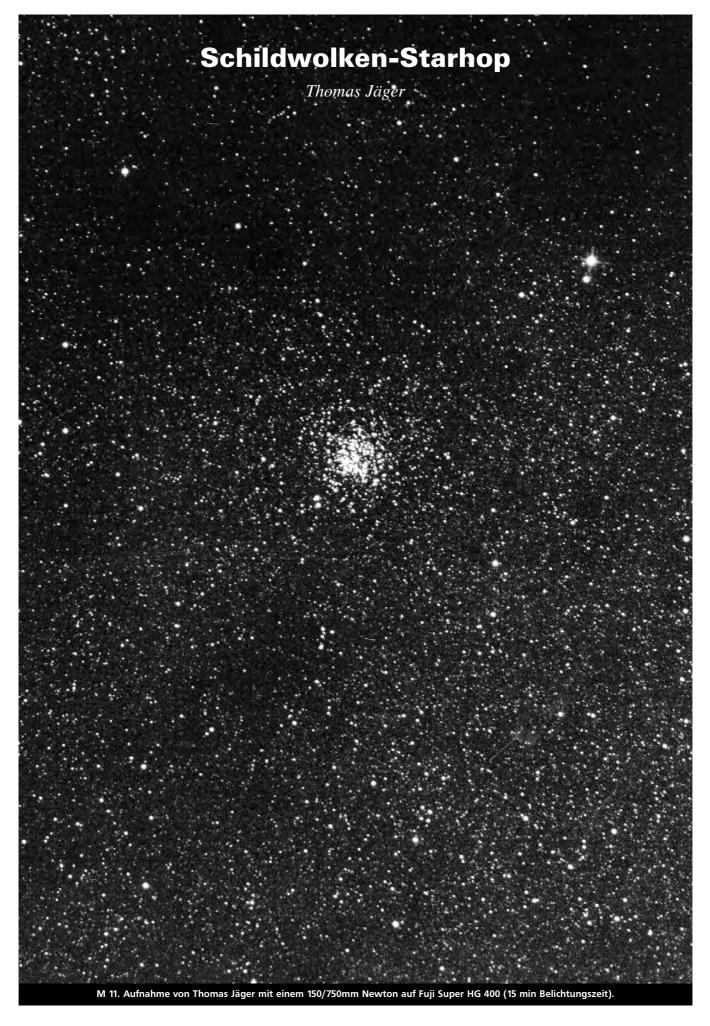
Bildbearbeitung in der Deep-Sky-Fotografie *Dr. Werner E. Celnik* Entwicklung von Farbfilmen *Dr. Stefan Binnewies, Peter Riepe*

Das Arbeiten mit der parallaktischen Montierung Dirk Sprungmann, Volker Wendel

CCD-Astrofotografie schwacher Objekte aus der Stadt heraus *Dr. Norbert Stapper, Peter Bresseler* Astrofotografie im Mittelformat *Otto Guthier*

Änderungen und Irrtümer vorbehalten

Fotografisch



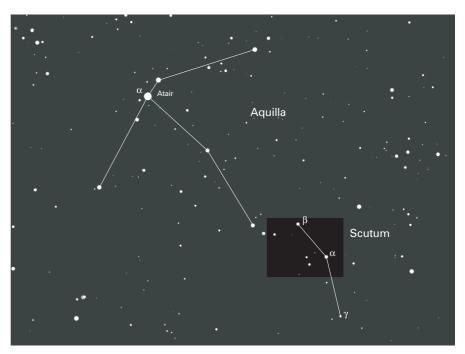
¶ür uns Hobbyastronomen ist jetzt die ergiebigste Zeit des Jahres

✓ gekommen. Die Monate August bis Oktober versprechen die besten Beobachtungsnächte des ganzen Jahres. Auch die etwas kälteempfindlichen Amateure können wieder hinaus aufs Feld und müssen in den lauen Sommernächten nicht mehr frieren. Allerdings ist wegen der Sommerzeit etwas Ausdauer gefragt, denn richtig dunkel wird es erst nach neun Uhr. Belohnt wird das Warten durch den phantastischen Anblick der Sommermilchstraße, die sich noch bis weit in den Herbst über den Zenit spannt. Anhand der Sternwolken der Milchstraße erkennt man sofort wie gut der Himmel der Beobachtungsnacht ist. Dies gilt vor allem für den südlichen Horizont. Bei einem guten Landhimmel sind viele einzelne Sternwolken und Dunkelnebel bereits mit dem bloßen Auge sichtbar. Besonders auffällig sind dabei das Dark-Rift, die kleine und die große Sagittarius Sternwolke.

Schildwolke

Für uns in Mitteleuropa zählt die Schildwolke zu einer der hellsten Milchstraßenpartien. Sie beginnt unterhalb des Adlers, und ist wegen ihrer Größe und Helligkeit sehr leicht zu lokalisieren. In ihrer Umgebung findet man viele galaktische Sternhaufen und Planetarische Nebel. Ein unbeschreiblicher Anblick ist es, wenn man in einer klaren, dunklen Nacht nur mit dem Feldstecher bewaffnet die Schildwolke abscannt. Zwei Objekte der Aufsuchkarte fallen einem dabei sofort ins Auge. Am nordöstlichen Rand steht der helle Sternhaufen M 11, er wäre sogar mit dem bloßen Auge zu erkennen, wenn nicht die helle Schildwolke den Objekt-Hintergrund Kontrast vermindern würde. Das zweite Obiekt ist besonders gut auszumachen, wenn man die Schildwolke mit dem Feldstecher umfährt. Normalerweise nimmt die Sterndichte mehr oder weniger kontinuierlich von der Wolke zum Rand hin ab. Nur am westlichen Teil gibt es plötzlich eine scharfe Grenze. Diese Grenze wird von dem Dunkelnebel Barnard 103 gebildet, dessen Zentrum auch auf der Aufsuchkarte zu sehen ist. In meinen Augen ist der Dunkelnebel im Fernglas sogar viel spektakulärer als M11.

Die weiteren Objekte wollen wir nun



Sternbild Aquilla und Scutum, Kulmination: 1. August 23^h30^m MESZ, 1. September 21^h30^m MESZ, 1. Oktober 18^h30^m MEZ

mit dem Teleskop aufsuchen, dazu müssen wir mit der Übersichtskarte vom bekannten Sternbild Adler (Aquila) zum unscheinbaren Sternbild Schild (Scutum) finden. Die Hauptsterne α und β Sct dienen dann als Startpunkte in unserer Aufsuchkarte, um sie herum zieht der heutige Starhopper seine Kreise. In dieser Gegend habe ich übrigens selbst den ersten geplanten Starhop durchgeführt. Später wurde die fertige Tour noch von Manfred Seufert (MS) und mir (TJ) anläßlich einer Alpenfahrt ausgiebig getestet. Alle Objekte sollten, je nach Himmel, mit Teleskopen von 6-10 Zoll zu sehen sein.

NGC 6664 -Collinder 387 - Messier 26

Nur wenige Bogenminuten vom Stern α Sct liegt der offene Sternhaufen NGC 6664, deshalb haben wir mit ihm keine großen Probleme beim Aufsuchen. Im Fernrohr erscheint er ziemlich hell, sehr groß und mittelmäßig konzentriert. In einem 20 cm-Teleskop wurden von uns rund 30 Sterne gezählt, die zum Haufen gehören mögen. Es ist generell nicht einfach, die Anzahl der Haufenmitglieder zu zählen, wenn der Sternhaufen in einem sternreichen Gebiet der Milchstraße steht, trotzdem sollte man immer versuchen, die ungefähre Anzahl der Haufensterne zu bestimmen, natürlich nur wenn es die Anzahl der Sterne zuläßt. Anschließend vergleicht man sie am besten mit der in den Katalogen angegebenen Sternzahlen. In der Tabelle am Schluß finden Sie die Sternzahl in der Spalte »St«. Ein abschließender Kontrollblick im Sucher oder im Fernglas läßt erkennen, daß der Sternhaufen auch mit kleinerer Vergrößerung schon einigermaßen aufgelöst ist.

Weniger als ein Grad OSO liegt der Sternhaufen Collinder 387. Er ist um einiges schwieriger, als seine Katalogdaten vermuten lassen. Selbst im Guide Star Katalog ist an der Stelle keine Konzentration an Sternen festzustellen. Mit einem 20–30cm-Teleskop und etwa 50fach erkennt man unter guten Beobachtungsbedingungen einen auffälligen Nebelfleck, der sich aber auch mit stärkerer Vergrößerung kaum als Sternhaufen entpuppt.

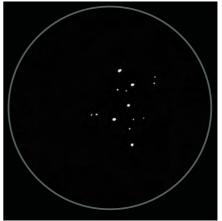
Nur 0.75° von δ Sct entfernt liegt der helle Sternhaufen **Messier 26**. Er ist zusammen mit δ Sct prima im Sucherfernrohr zu sehen. Der Messierkatalog enthält nur 21 offene Sternhaufen, dabei ist es seltsam, daß Messier u.a. NGC 6664 nicht eingetragen hat. Womöglich hat er ihn bereits auflösen können, und M 26 vielleicht nicht? Der Abstand von M 26 beträgt rund 5 Lichtjahre, im Teleskop erkennt man einen lockeren Sternhaufen mit etwa 30 Sternen, die unregelmäßig angeordnet sind. Ein Stern in der Mitte ist etwas heller. Im 8×50 Sucher erscheint M 26 neblig.



NGC 6704. Zeichnung von Manfred Seufert mit einem 8"-SCT bei 107×. Gesichtsfeld: 39'

•34

Basel 1. Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 53×.



Basel 1. Zeichnung von Manfred Seufert mit einem 8"-SCT bei 107×. Gesichtsfeld: 39'

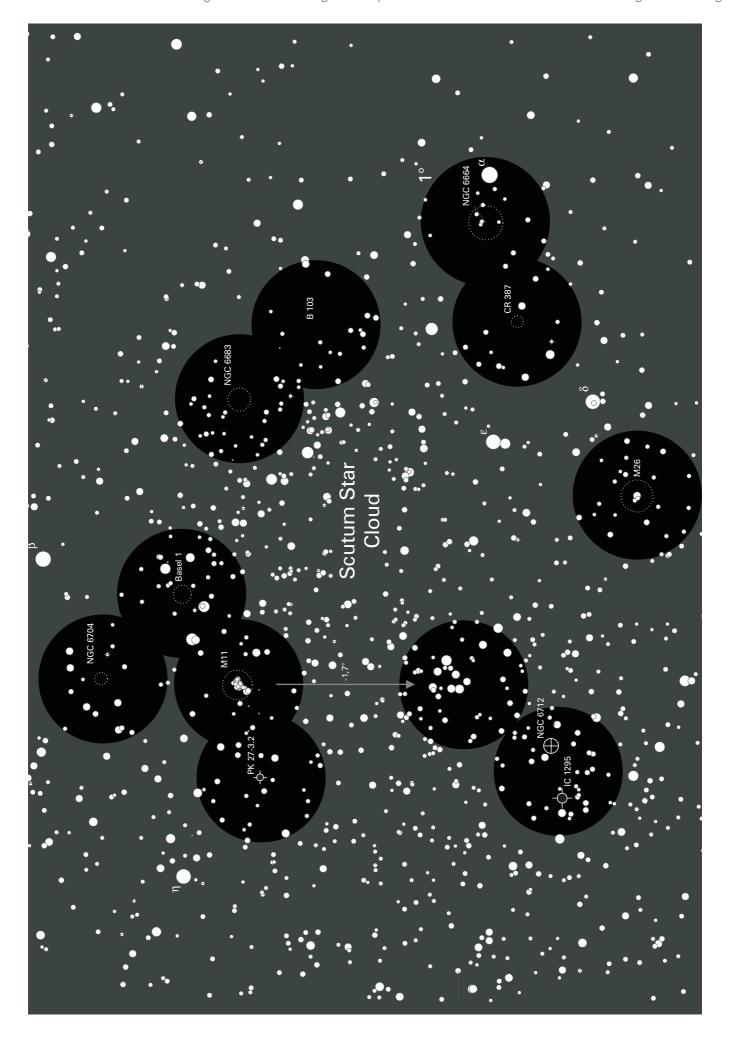
NGC 6704 - Basel 1-Messier 11 - PK 27-3.1

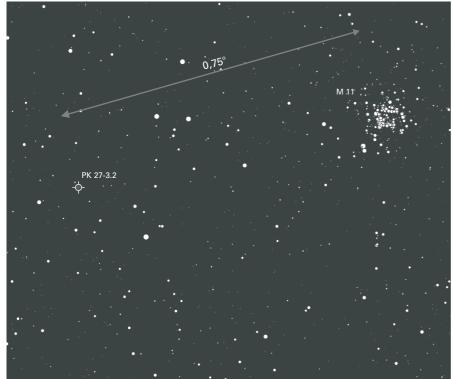
Für unsere nächste Gruppe von Objekten springen wir zu Ausgangsstern β Sct. Anschließend bewegen wir unser Teleskop genau ein Grad OSO und zentrieren damit den Offenen Sternhaufen NGC 6704. Er kann für kleinere Teleskope eine harte Nuß sein, da er relativ klein und lichtschwach ist. Auch die laut Katalog geforderten 30 Haufensterne sind allgemein kaum zu erreichen. Das Alter von NGC 6704 wird auf ca. 200 Mio. Jahre geschätzt.

Unser nächster Sternhaufen trägt den exotischen Namen Basel 1, trotzdem ist er wesentlich einfacher als NGC 6704. Basel 1 liegt zwischen zwei leicht gelblichen Sternen eingebettet, dadurch ist er auch besonders leicht zu finden. Die Haufensterne sind mit 11-12. Größenklasse alle etwa gleich hell, was den Haufencharakter bei der Beobachtung verstärkt. Sein Alter wird auf 230 Mio. Jahre geschätzt. Basel 1 ist bei den Deep-Sky-Fans, sowohl wegen des außergewöhnlichen Namens als auch wegen der Nähe zu M 11 so beliebt. Ein kleiner Schwenk von 1,3° OSO bringt uns M 11 schon ins Gesichtsfeld. Er ist der Höhepunkt unserer heutigen Skytour. M 11 ist unbestritten einer der besten Sternhaufen des Himmels. Er gehört zur Gruppe der Offenen Sternhaufen, obwohl sein Aussehen in kleineren Fernrohren eher an einen Kugelsternhaufen erinnert. Sein Alter beträgt aber nur 150 Mio. Jahre [6]. Messier 11 hat rund 5000 Sonnenmassen und steht in einer Entfernung von 5542 Lichtjahren, insgesamt hat der Sternhaufen rund 2900 Mitglieder, wobei über 500 Sterne heller als die 14. Größenklasse sind. Diese Daten können allerdings nur unschwer den spektakulären Anblick im



Aufnahme von Klaus Rüpplein mit einem 11"-SCT





Aufsuchkarte: PK27-3.2

eigenen Fernrohr beschreiben. Neben den hunderten von Haufensternen fällt auch ein deutlich hellerer, orangefarbenen Stern in der Mitte auf. So einen bunten Stern hat auch M 52 in der Cassiopeia, den man getrost einen Zwillingsternhaufen von M 11 nennen kann. Die beiden sehen sich sehr ähnlich. M 11 ist jedoch wesentlich sternreicher. M 11 wurde schon 1681 von dem deutschen Astronomen Gottfried Kirch in Berlin entdeckt. In der englischsprachigen Literatur wird der Haufen auch »Wild Duck Cluster« genannt, das Sternenmeer soll dabei an eine Schwarm wild herumschwirrender Enten erinnern. Bei genug Phantasie ist dies durchaus zutreffend.

Unser nächstes Objekt ist vor allem für denjenigen Beobachter gedacht, der

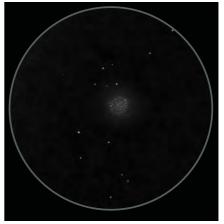
beim Suchen und Finden den größten Lustgewinn empfindet. Der Planetarische Nebel PK 27-3.2 gibt darüber hinaus auch nicht viel mehr her. Er ist ziemlich schwach und auch bei höherer Vergrößerung nahezu stellar. Zur Erschwerung der Lage steht auch noch ein fast gleich heller Stern direkt neben dem Nebel. Es ist also Verwechslungsgefahr gegeben. Neben der Detailkarte im Heft sollte zur genauen Identifikation zusätzlich ein UHC- oder [OIII]-Filter zum Einsatz kommen. Hiermit kann man den Nebel im Feld herausblinken. Man stellt dazu das vermeintliche Objekt in die Gesichtsfeldmitte, schiebt den Filter rasch zwischen Auge und Okular und wieder zurück. Ist der Filter dazwischen, verlieren alle Sterne gleichmäßig an Licht, nur der PN bleibt fast genauso

NGC 6712 und IC 1295. Zeichnung von Manfred Seufert mit einem 8"-SCT bei 68× und Ultrablock-Filter. Feld: 44'

hell. Auf diese Weise kann man punktförmige Planetarische Nebel fast immer sicher lokalisieren. Besitzt man keinen Nebelfilter, so kann natürlich auch die mitgelieferte Zeichnung als Aufsuchhilfe dienen.

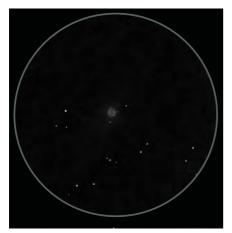
NGC 6712 und IC 1295

Um zu unseren nächsten zwei Objekten zu kommen, müssen wir noch mal kurz zu M 11 zurückschwenken. Dort angekommen fahren wir unser Teleskop ca. 1,7° nach Süden. Im Sucher oder Großfeldokular erkennen wir dann eine auffälliges Sterngebilde aus sieben 8^m Sternen. Jetzt brauchen wir nur noch einen 1° Schwenk nach SO zu machen und wir haben den Kugelsternhaufen NGC 6712 im Gesichtsfeld. Er ist rund 21000 Lichtjahre von uns entfernt und gehört mit 8^m schon zu den schwächeren Kugelsternhaufen des NGC-Katalogs. Er gehört wegen seiner ziemlich hohen Metallizität nicht zu den Kugelhaufen der Scheibenpopulation der Milchstraße. Interessant ist auch, daß NGC 6712 eine bekannte Röntgenquelle ist. Untersuchungen [4] haben gezeigt, daß ein unscheinbarer blauer 20^m-Stern das optische Gegenstück darstellt. Für die praktische Beobachtung ist anzumerken, daß NGC 6712 mit einem 20cm-Teleskop noch nicht aufzulösen ist. Mit 30cm können mit indirektem Sehen die ersten Einzelsterne gesehen werden. Die Beschreibung in Worten lautet: ziemlich schwach, mittelgroß und kaum heller im Zentrum. Bei niedriger Vergrößerung ergibt sich ein grandioser Feldanblick, da der Planetarische Nebel IC 1295 noch mit am Feldrand steht. Die schöne Zeichnung von Manfred Seufert gibt den Anblick in einem 8"-SCT wieder. Zur Kontraststeigerung wurde ein Orion Ultrablock Nebelfilter verwendet, der ähnlich wie der UHC-



NGC 6712. Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 230×. Feld: 21'

PK27-3.2. Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 230×.

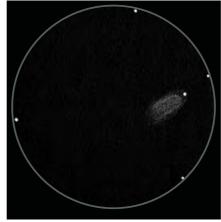


IC 1295. Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 89× und OIII-Filter.

Filter von Lumicon arbeitet. Beobachtet man den Nebel mit größerer Öffnung, so wird der Nebel größer und umschließt den in der Zeichnung noch angrenzenden Stern völlig. Benutzt man einen [OIII]-Filter, so ist dieser möglicherweise nicht mehr zu sehen, da er vom Nebel überstrahlt wird. Falls Sie IC 1295 ohne Filter trotz aller Bemühungen nicht sehen können, dann liegt dies sicher an den Beobachtungsbedingungen, und nicht an Ihnen. Mit Filter sollte der Nebel jedoch von allen Standorten auf dem Lande machbar sein.

Barnard 103 und NGC 6683

Unsere letzten beiden Objekte werden wir im »Freestylehopping« beobachten. Zum einen ist da der Dunkelnebel Barnard 103, den wir zu Beginn schon mit dem Feldstecher gesehen haben, zum anderen ist auch noch der Offene Sternhaufen NGC 6683 in der Nähe. Zur erfolgreichen Beobachtung von Dunkelnebeln ist immer größtmögliches Gesichtsfeld, kombiniert mit einem sehr klaren Himmel nötig. Die unterste Grenze ist wohl ein Grad wahres Gesichtsfeld, besser wäre natürlich 1,5° oder 2°, aber dies ist ohne 2-Zoll-



IC 1295. Zeichnung von Manfred Seufert mit einem 8"-SCT bei 200× und LPR-Filter. Feld: 13'

Okulare kaum machbar. Stimmen alle Parameter, so ist **Barnard 103** einer der einfachen Kandidaten seiner Zunft. Zielt man mit dem Teleskop genau zwischen die Sterne \alpha und \beta Sct, so findet man nach kurzer Orientierung sofort eine relativ scharfe Grenze, zwischen einem sternreichen und sternarmen Gebiet. Der reiche Teil ist die Schildwolke, der arme Teil ist der Dunkelnebel B 103. Zur Schildwolke existiert die einzige wirklich scharfe Grenze des Dunkelnebels, ansonsten geht der Nebel fließend in die Milchstraße über. Viel schwieriger ist der offene Sternhaufen NGC 6683. An der genauen Stelle angekommen sieht man bestenfalls eine kleine Verdichtung in der Milchstraße, ein richtiger Sternhaufen ist nicht zu erkennen. Es ist eine große Verwechslungsgefahr gegeben, weil es in der Gegend viele kleine Verdichtungen gibt, die für den Sternhaufen gehalten werden können. Wir wollen es mit NGC 6683 nicht so ernst sehen und erfreuen uns an dem wunderschönen Anblick der Milchstraße im Fernrohr. Das Gebiet im Adler und Scutum zählt zu den schönsten und objektreichsten Teilen des Himmels, am Ende des Starhops angekommen will man am besten gleich wieder von vorne beginnen. Beim zweiten Durchlauf sind die Objekte um ein vielfaches schneller eingestellt. Wer einmal den Starhop komplett durchbeobachtet hat, der wird sich auch beim nächsten Mal, oder im nächsten Jahr schnell an die Gegend erinnern.

Good bye

Am Ende des letzten regelmäßig erschienenen Starhoppers angekommen, möchte ich vor allem für die positive Resonanz danken. Vielen alten Hasen war die gesamte Rubrik sicher zu »light«, andererseits waren für den Anfänger auch nicht machbare Objekte dabei. Always clear skies.

THOMAS IÄGER

Literatur

- Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, Willman-Bell Inc., 1993
- [2] George R. Kepple & G. W. Sanner: The Observers Guide, Issue NO.14, Natrona Heights, 1989
- [3] Emil Bonanno: MegaStar Deep-Sky Atlas V1.5 CD, E.L.B. Software, Houston, Texas 1994
- [4] Kyle M. Cudworth, Astrometry and Photometry in the Globular Cluster NGC 6712, The Astronomical Journal, Volume 105, Number 6, June 1993, provided by the NASA ADS via SIMBAD
- [5] Delgado, Alfaro, Cabrera-Cano, CCD Strömgren Photometry of young reddened Clusters, The Astronomical Journal Volume 113, Number 2, Februar 1997, provided by the NASA ADS via SIM-BAD
- [6] Brocato, Castellani, Digiorgio, The intermediate Age galactic Cluster M11, The Astronomical Journal Volume 105, Number 6, June 1993, provided by the NASA ADS via SIMBAD
- [7] Hartmut Frommert, Christine Kronberg, SEDS Messier Hompage, http://www. seds.org/messier

Zeichn.	Foto	Objekt	R.A.	Dec.	Class.	Mag (v)	Größe (')	St	Sonstiges
		NGC6664	18 36 42.0	-08 13 00	ОС	7,8	16	50	
TJ		CR 387	18 39 48.0	-08 28 00	OC	8,6	7.0	40	TR34
		B103	18 39 12.0	-06 37 00	DN				LDN497
		NGC 6683	18 42 12.0	-06 16 00	OC	9,4	11	20	
		M 26	18 45 12.0	-09 23 00	OC	8,0	14	30	NGC6694
MS,TJ		Basel 1	18 48 12.0	-05 50 00	OC	8,9	9	15	
MS		NGC6704	18 50 48.0	-05 12 00	OC	9,2	5	30	
	TJ	M 11	18 51 06.0	-06 16 00	OC	5,8	13	2900	NGC6705
MS, TJ		NGC 6712	18 53 04.0	-08 42 24	GC	8,1	7		
TJ		PK 27-3.2	18 54 01.9	-06 26 21	PN	13,5p	15"		SA2-372
MS,TJ		IC 1295	18 54 37.0	-08 49 37	PN	15p	90"		



Simeis 147 - visuelle Herausforderung

icht nur in Deutschland gibt es seit langem eine Kontroverse [1-3], ob der bekannte Supernovarest Simeis 147 oder Sharpless 240 visuell beobachtbar ist. In Deutschland publizierten Beobachter wie Karl Buse, Jürgen Ruppel und Andreas Kaczmarek Beobachtungen, die mit Rich-Field-Teleskopen bei größtmöglichem Gesichtsfeld und maximaler Asutrittspupille gewonnen wurden [1, 3, 4]. Amerikanische Beobachter wie Alister Ling [5] und Alex Langoussis berichten dagegen von sehr schwierigen Sichtungen mit großen Optiken bei mittleren Vergrößerungen. Schließlich gibt es eine Reihe von Beobachtern wie Ronald Stovan und Andreas Alzner [6, 7], die die Sichtbarkeit in Geräten kleiner als 18-20 Zoll an sich verneinen. Exponierte Vertreter aller drei Gruppen und Leser von interstellarum stellen ihre Beobachtungen gegenüber und lassen sie so gemeinsam diskutieren. Ambitionierte visuelle Beobachter - vor allem solche mit Geräten größer als 20" - sind aufgerufen, diese strittige Frage selbst am Okular mitzuentscheiden.

Andreas Kaczmarek

Ausgerüstet mit einem 6"-Refraktor f/10 machte sich am 19.2.1982 schon Herr Karl Buse an die Beobachtung dieses lichtschwachen SNR. Bei einer Vergrößerung von 18× – erzielt mit einem 50mm-Okular und einer Shapleylinse – und einem Nebelfilter (Marke Westerholt) fand er ihn schließlich auf. Bei einem Gesichtsfeld von etwa 2° 20' empfand er die feinen Filamente damals ziemlich hell. Die Telefone liefen bei seinen Sternfreunden heiß, um von der ungewöhnlichen Beobachtung zu berichten. Jeder wollte seine Beobachtung natürlich nachvollziehen.

Am 7.2.1985 konnte ich ihm endlich eine positive Rückmeldung geben. Bei einer Vergrößerung von 33× und einem Nebelfilter (ebenfalls Marke Westerholt) fand ich an meinem 8"-Newton f/5 ein helles Filament nördlich von 125 Tauri auf. Zehn Tage später hatte ich wieder bei einer Grenzgröße von etwa 6^m die Möglichkeit, dieses Objekt zusammen mit Herrn Buse zu beobachten. Hierbei konnten wir nun sogar den Nebel nach Nordosten hin bis zu einem »Knoten« abfahren. Wir stellten fest,



Simeis 147 (südlicher Teil, der nördlich von 125 Tau liegt), Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 200/1000-Newton bei 33×+Nebelfilter (Westerholt). Gesichtsfelder: 1° 12'

daß man den SNR am besten indirekt und bei Bewegung des Teleskops erkennen kann. Entscheidend für die erfolgreiche Beobachtung dieses lichtschwachen Objektes ist auch, daß man über ein größeres Gesichtsfeld verfügt (grösser als 1,5°) und gute Durchsicht vorfindet

Mit dem Erwerb eines [OIII]-Filters und der Verwendung von Weitwinkelokularen bekam die visuelle Beobachtung von Simeis 147 neue Akzente. Bei 31× und [OIII] kann ich nun bei entsprechend guter Durchsicht (mindestens Grenzgröße 6^m) die hellsten Partien des Nebels sehen. Eine der schönsten Beobachtungen machte ich zusammen mit Herrn Buse an seinem neuen 10"-Dobson f/4,2 und einer Vergrößerung von 33× und [OIII]. Dabei konnten wir ihn bis zum Knoten bei R.A. 5^h 43^{min} und Dec. +28° 30' sehr schön sehen.

Da es gerade zu diesem Objekt seit mehreren Jahren eine endlose Diskussion zur möglichen Sichtbarkeit gibt, möchte ich hierzu abschließend ein paar Worte sagen. Die Beobachtung dieses Objekts ist keine allzu einfache Sache. Karl Buse und ich möchten hieraus keine Glaubensfrage machen! Betrachtet man die Aufnahme auf S. 71 im Atlas Galaktischer Nebel (Neckel/Vehrenberg), so findet man an den Stellen der von mir beobachteten Gebiete dieses Nebels keine Sternketten, die zu »vermeintlichen Nebelfilamenten« zerfliessen könnten, wie es u.a. Andreas Alzner schon beschrieb. Außerdem ist es unsere Erfahrung, daß gerade die Kombination großes Gesichtsfeld + Bewegung + [OIII]-Filter schwache Nebel sichtbar werden läßt, abgesehen aller Rechnerei. Denn zum einen braucht man den Kontrast zum Himmelshintergrund und zum anderen die maximale Lichtstärke. Jeder ambitionierte visuelle Bobachter wird dies anhand anderer schacher Objekte bestätigen können.

Alle interessierten Leser rufen wir also auf, diesen großartigen Nebel mit eigenen Mitteln zu »knacken«, damit die Liga Zuwachs bekommt, die sagt: »Simeis 147 steht nicht jenseits der visuellen Grenze.«

Alex Langoussis (aus dem Amerikanischen übetragen von R. Stoyan)

Im Zeitraum der letzten zwei Jahre habe ich mehrmals versucht, Simeis 147 zu beobachten. Bis auf zwei Nächte habe ich jedesmal nichts gesehen. Alle Beobachtungen wurden mit einem 15" f/5 Newton bei 55× und [OIII]-Filter durchgeführt.

26. Februar 1997, Winter Star Party, Florida. Der Himmel war klar, die Luft ruhig (Florida ist bekannt für gutes Seeing). Die Feuchtigkeit war gering bei einem leichten Wind, kein Tau bildete sich im oder auf dem Teleskop. Die Höhe war 0,5m über dem Meeresspiegel. Von Simeis 147 war der Teil bei 5h 43,3^{min} und +28,3° sichtbar. Er war extrem schwierig und erschien als kaum mehr als eine leichte Aufhellung des Himmels, ein sehr schwaches Leuchten.

Die Sichtung konnte nur bestätigt werden, indem das Teleskop weg von dem schwachen Fleck bewegt und dabei der Hintergrund dunkler wurde. Mein Freund David Riddle konnte die Beschreibung bestätigen, er war in dieser Nacht mit dabei.

30. Januar 1998, Tim Pucketts Sternwartengelände in den Bergen des nördlichen Georgia. Höhe etwa 900m. Die Grenzgröße betrug ca. 6,5, die Feuchtigkeit war so gering, daß selbst nach siebenstündiger Beobachtung kein Tau auftrat, auch nicht auf dem Telrad. Dieselbe Gegend wie bei der Winter Star Party konnte wieder gerade so gesehen werden. Dann suchte ich weiter in der Gegend um SAO 77322 (5h 37,2min, +26° 55'). Ein kleiner Nebelfleck knapp südlich des Sterns war sichtbar. Außerdem war noch ein größerer Nebel, etwa auf halbem Weg zu SAO 77389 (5h 51,2^{min}, +27° 02') sichtbar, leicht S-förmig und auf SAO 77389 zulaufend; extrem schwach. Mehrere Male erschien er überhaupt nicht! Dann war er geradeso wieder da, Bewegen des Teleskops half. Der einzige Grund, der mich davon überzeugte, wirklich etwas zu sehen: Der Nebel erschien immer in derselben Position und Form. Wie bei der ersten Beobachtung zeigte sich dunklerer Hintergrund, sobald man das Teleskop wegbewegte. Gerade als ich das Fernrohr in dieser Weise bewegte, glaubte ich zwei gekrümmte Nebelstränge zu sehen, die sich etwa 1/3-1/2° nach Norden erstreckten. Zu dieser Zeit war ich sehr überzeugt von meiner Sichtung.

Aber da ist etwas, das mich beunruhigt. Bei einem Blick in den Emission-Line-Survey of the Mily Way [9], fiel mir auf, daß diese Nebelstränge nicht auf dem [OIII]-Bild auftauchen (sie erscheinen aber auf dem Bild im Roten)! Ich habe keine Erklärung.

Normalerweise schaue ich mir nicht solche schwachen Sachen an. Ich mag das wirklich nicht, und würde lieber meine Zeit mit der Beobachtung hellerer Objekte verbringen. Aber Simeis 147 machte mich durch seine Größe im Atlas aufmerksam. Ich habe den Cirrus-Nebel und den Vela-Supernovarest beobachtet und finde, daß der Vela-SNR eines der schönsten Objekte am Himmel ist; aber Simeis 147 ist anders! Manchmal denke ich, Zeit zu verschwenden, wenn ich ihn beobachte. Aber manchmal ist eine Herausförderung nötig. Und wenn's nichts taugt, so sieht wenigstens



Aufnahme von Philipp Keller und Georg Schmidbauer

jedes Objekt gut aus, nachdem man Simeis 147 beobachtet hat.

Ronald Stoyan

Sharpless 240, der berühmte Simeis 147 oder nur kurz »der Shajn«, ist in Teleskopen mit weniger als 20 Zoll Öffnung definitiv nicht visuell sichtbar, und alle dennoch erfolgten Sichtungen mit kleineren Instrumenten beruhen auf Beobachtungsfehlern und Entdeckungseuphorie. Dies ist meine These, die ich im folgenden erläutern möchte.

Der Emission-Line-Survey [9] als wichtigste Quelle für die visuelle Beobachtung großflächiger Emissionnebel zeigt die Schwierigkeit des Objekts. Der Nebel ist in [OIII] deutlich schwächer als im von der Fotografie genutzten Hα, nur ganz matt sind einige wenige

schmale Filamente zu sehen. Vergleicht man die [OIII]-Intensität mit anderen schwachen Supernovaresten, wird klar, was einen erwartet: Der südliche Bogen von IC 443 oder S 223-4, beides bisher nicht visuell beobachtete Objekte, sind weitaus heller, der im 20-Zöller unter 7^m-Alpenhimmel an der Wahrnehmungsgrenze gesehene CTB 1 spielt in einer anderen Liga, und selbst schwächste, nicht gesehene Filamente des Cirrusnebels [10] sind auf den Aufnahmen durchgebrannt.

Gehen wir in's Detail. Eine Inspektion auf dem POSS blau auf Mikrofiche (der DSS ist, weil POSS rot, für visuelle Beobachtung Galaktischer Nebel nicht brauchbar [11]) läßt drei begrenzte Gebiete erkennen, die auf tiefen (Rot-

) Aufnahmen so schön geschwungenen Filamente verschwinden fast komplett im Untergrund. Von visuellem Interesse sind, aufgelistet nach der Reihenfolge ihrer Helligkeit (siehe Tabelle 1).

Die Teile (1) und (2) sind über einen 10^m-Stern miteinander verbunden (vgl. Foto), (3) liegt einige Bogenminuten weiter östlich, ein winziges Filament genau entlang einer Sternkette aufgezogen. (4) gehört wahrscheinlich gar nicht zum SNR, dieses Objekt ist identisch mit GN 05.36.5.02. Nicht ganz eindeutig, aber ziemlich sicher ist der zwischen (1) und (2) stehende 10^m-Stern in A. Lings Artikel [5] gemeint, um den mit 12,5" Öffnung und [OIII]-Filter ein kleiner Fleck, 1:4 elongiert Nord-Süd beobachtet wird. Diese Stelle ist sicher die interessanteste für visuelle Versuche. Auch M. Koch [8] hat mit 20" an dieser Stelle Nebel gesehen. Der Autor selbst aber hat bei einem halben dutzend Versuchen mit Öffnungen von 14" und 18" und [OIII]-Filter, zum Teil bei exzellenten Bedingungen, nie etwas Eindeutiges sehen können; auch die Mitbeobachter (K. Veit, T. Jäger) konnten nichts erkennen. Typisch für Linienfilterbeobachtung ist es, daß die Halos heller Sterne aufgeblasen wirken und überall auf einmal schwache Nebel erscheinen. Dicht nördlich neben dem genannten 10^m-Stern steht ein 14^m-Sternchen, das wohl - mit Filter betrachtet - den Eindruck eines Nord-Süd elongierten Nebelflecks hervorrief, wie es A. Ling publizierte.

In dem Bericht von A. Kazcmarek wird jedoch neben dem »Knoten« im Norden (an der Stelle von (1) und (2)) vor allem auf die südlichen Bögen des SNR eingegangen, wie es auch exemplarisch eine Zeichnung von J. Ruppel zeigt [4]. Diese Nebelteile sind sowohl im Emission-Line-Survey als auch auf dem POSS-blau kaum zu erkennen. Der Erfolg solle sich vor allem bei maximaler Austrittspupille, also mit kleiner Vergrößerung und maximalem Gesichtsfeld einstellen. Die hier wiedergegebene Zeichnung von A. Kazcmarek läßt die oft durch eigene Erfahrungen

gemachte Interpretation zu, daß zu kleine Vergrößerungen und Linienfilterbenutzung schwache Sternketten zu vermeintlichen Nebelfilamenten zerfließen lassen, die in Breite und Position zufällig mit tatsächlich vorhandenen, aber für eine Sichtung zu schwachen Filamenten übereinstimmen können. Das von A. Kaczmarek gezeichnete breite Band spricht eine eindeutige Sprache, vergleicht man mit dem [OIII]-Bild im Emission-Line-Survey: Der tatsächliche Verlauf der in Wahrheit sehr feinen und stark strukturierten Nebelbögen wird nicht getroffen. Die Beobachtung von A. Langoussis an derselben Stelle, alledrings mit mehr Öffnung und höherer Vergrößerung, wird ähnliche Gründe haben: Im Linienfilter verschmierte Sternketten suggerieren Nebelstränge, die nicht vorhanden sind; sich ändernde Hintergrundhelligkeit ist dafür kein Gegenbeweis.

W. E. Celnik hat bereits vor über 15 Jahren deutlich gemacht, wie schwer eine visuelle Beobachtung der Berechnung nach sein würde [2]. Einige Erfahrung in visueller Beobachtung zeigt, daß es unmöglich wird. Bei großflächigen Nebeln ist nicht die Öffnung, sondern allein die Austrittspupille entscheidend. S 240 ist aber kein großflächiger Nebel! Die hellsten Stellen sind nicht mehr als 10' lang und nur 0,5' breit. Wie schon die Erfahrung mit dem Cirrusnebel zeigt [10], ist die optimale Sichtbarkeit dann gegeben, wenn die Filamente als solche aufgelöst werden können. Ist die Fernrohröffnung zu klein oder das Filament zu schwach, verschwimmt der feine Nebelbogen mit hoher Flächenhelligkeit zu einem Areal mit niedriger Flächenhelligkeit. Aus den Erfahrungen mit anderen schwachen SNR ist bekannt, daß eine Austrittspupille von 3-4mm schwache lineare Objekte besser erkennen läßt als mit kleinstmöglicher Vergrößerung; das bedeutet eine optimale Vergrößerung von 60× für 8" und 150× für 20", deutlich höher als bei den obengenannten »Sichtungen«.

Sicherlich stimmt es, wenn A. Ling in [5] schreibt: »Für viele Amateure ist

Simeis 147 ein attraktives Objekt. Wie alle berühmten Deep-Sky-Herausforderungen hat es eine gewisse mystische Anziehungskraft. Die wohl größte Verlockung exotischer Deep-Sky-Objekte ist das Versprechen, dem Beobachter ein Gefühl der vollbrachten Gipfelbesteigung zu geben, wenn die kaum faßbare Beute endlich erhascht ist. Es ist außerdem nett, unter den ersten Menschen auf diesem Planeten zu sein, die diese schwierigen Objekte mit eigenen Augen gesehen haben. Es ist ein wunderbares Gefühl.« Richtig; aber: »Die Geschichte der Amateurastronomie zeigt, wie jedes Jahr aufs neue sogenannte »unmögliche« Objekte von geduldigen Beobachtern gesehen werden. Sie warten auf die ungewöhnlich dunkle und klare Nacht, holen eine Liste härtester Objekte hervor »and go for the gold«. Simeis 147 war keine Ausnahme, nur eine Frage der Zeit.« Kann man Objekte sehen, nur weil man sie sehen will, weil sie »fällig sind«? Es gibt Grenzen in der visuellen Beobachtung, und Simeis 147 steht jenseits davon.

Literatur

- [1] Buse, K.: Aufruf zur vergleichenden Nebelbeobachtung – S 147 Tau, SuW 12/1982
- [2] Celnik, W.: Zur visuellen Beobachtung schwacher Nebel, SuW 12/1983
- [3] Buse, K.: Die visuelle Beobachtung lichtschwacher Nebel, SuW 2/1984
- [4] Ruppel, J.: Zeichnung von Simeis 147, SuW 10/1987
- [5] Ling, A.: Success with S147!, Deep Sky 37, 32 (1992)
- [6] Stoyan, R. C.: Supernovareste visuell, interstellarum 2, 18
- [7] Alzner, A., Stoyan, R.: Visueller Katalog Galaktischer Nebel, interstellarum 2, 13
- [8] Koch, M.: Visuelle Shajn-Sichtung mit 20", Beobachterforum, interstellarum 6, 7
- [9] Parker, R. A. R., Gull, T. R., Kirschner, R. P.: An Emission-Line Survey of the Milky Way, NASA, Washington 1979
- [10] Stoyan, R. C.: Supernovareste visuell, interstellarum 4, 18 (1995)
- [11] Stoyan, R. C.: Gezielt beobachten, Teil 1, interstellarum 12, 37 (1997)

Nr.	R.A.	Dec.	von	bis	Länge	Breite	Bemerkung
1	5 ^h 43 ^{min}	+28° 16′	GSC 1873:685 (13 ^m ,9)	GSC 1873:483 (10 ^m ,3)	9,0'	30"	Filament
2	5 ^h 42 ^{min}	+28° 27′	GSC 1873:483 (10 ^m ,3)	GSC 1873:117 (13 ^m ,9)	10,0'	30"	Filament
3	5 ^h 45 ^{min}	+28° 26′	GSC 1874:599 (10 ^m ,5)	GSC 1874:297 (11 ^m ,3)	4,5'	10"	sehr schmales Filament
4	5 ^h 39 ^{min}	+26° 21′	südl. GSC 1869:335 (12	2 ^m ,5)	1,0'	0,7'	ovaler diffuser Fleck,
							Reflexionsnebel?

Deep Sky auf Seite 1

Jens Bohle

chon lange überlegte ich mir, in welcher Form ich als Autor eines Beobachtungsberichtes in interstellarum mitwirken könnte. Ein Beobachtungsbericht der einerseits informativ und leicht verständlich ausfallen soll, aber auch als Anreiz für andere Sterngucker dienen kann. Da hat es schon einige Berichte in dieser Richtung gegeben, wie zum Beispiel die »Galaxienjagd in der Leier« oder der Bericht »Doppelsterne im Delphin«, um nur einige zu nennen. Von Urania geküßt, kam mir die Idee, meine Observation nicht nach Objekttyp oder Sternbild zu gestalten, sondern einen eher unorthodoxen Weg zu gehen. Mein Beobachtungsziel, und zugleich Gegenstand dieses Berichts, ist die Beobachtung aller Objekte auf Seite eins der Uranometria 2000.0 [1], dem Standardkartenwerk für viele Hobbyastronomen. Zur Unterstützung kam ergänzend der Deep Sky Field Guide (DSFG) [2] hinzu. Bei den Objekten handelt es sich um sieben Galaxien und um einen Offenen Sternhaufen, welche auf Seite eins abgebildet sind. Im DSFG sind unter der Rubrik »Notes« noch zwei weitere Galaxien aufgeführt, deren Position ich nachträglich auf der Karte eingezeichnet habe, macht also summa summarum neun Galaxien auf Seite eins.

Die Beobachtungen wurden hauptsächlich mit meinem 500/2250-Newton durchgeführt, jedoch sollten die Objekte auch kleineren Instrumenten zugänglich sein, was angesichts der Helligkeiten logisch ist. Da alle Objekte in der näheren Umgebung des Himmelspols zu finden sind, ist die Beobachtung zu jeder Jahreszeit möglich. Beginnen möchte ich mit dem einzigen Sternhaufen meiner Sky-Tour auf Seite eins der Uranometria. Es handelt sich um NGC 188, ein Offener Sternhaufen im Cepheus. Er ist einer der ältesten Vertreter seiner Art. Sein hohes Alter von mehreren Milliarden Jahren verdankt er seiner hohen Konzentration und dem damit verbundenen starken Gravitationsfeld, welches den Auflösungstendenzen entgegenwirkt [3]. Im DSFG ist der Typ mit II 2 r angegeben. Dies weist auf einen Haufen hoher Konzentration und Mitgliederzahl bei gleichmäßiger Helligkeitsstreuung hin. Die hellsten seiner 120 Haufenmitglieder sind etwa 12ter Größe. Der Sternhaufen hat eine Ausdehnung von 13'. In der ersten »Seite-Eins-Nacht« vom 12. zum 13. Juli 1997, also in einer hellen Nacht, rückte ich ihm erstmals auf den »Pelz«. Mit der Himmelsaufhellung, die ich in dieser Nacht bis zum Polarstern verfolgte, konnte ich angesichts der Natur des Objekts leben. Die Grenzgröße am Pol bestimmte ich zu 5\mathrightangen.

Das Aufsuchen des OCs geschah mit dem Telrad. Ausgehend von dem Stern 2 UMi 1° in Richtung Alrai (χ Cep) im Cepheus schwenken – fertig. Mit dieser Methode zentrierte sich das Objekt in meinem 48' messenden Himmelsausschnitt zügig. Bei diesem Gesichtsfeld beobachte ich mit 83facher Vergrößerung und 6 mm AP. Die konzentrierte, rundliche Form ist sehr auffällig, ebenso die gleichmäßige Helligkeitsverteilung der Sterne. Bei höheren Vergrößerungen werden naturgemäß immer mehr Sterne sichtbar, dennoch bleibt ein diffuser Hintergrund aus schwächeren Sternen erhalten. Im Zentrum des Haufens sind zwei eng beieinander stehende Sterne auffällig, die aber auch bei »high power« (600fach) nicht eindeutig trennbar waren (Luftunruhe). NGC 188 zeigte sich trotz der Hintergrundhelligkeit bei 83fach subjektiv am schönsten. NGC 188 ist auch schon ein Objekt für einen 3 Zöller, denn die Sichtung war in meinem 80/500 Sucher bei 24fach kein Problem, jedoch ohne Einzelsterne. Es blieb bei dem Eindruck einer flächenhaften Aufhellung in einer 8-9^m Sternenumgebung.

In meiner zweiten »Seite-Eins-Nacht« Anfang August 1997 wurde zur ersten Galaxie meiner Beobachtungsreihe »getelradelt«. Es handelt sich um NGC 3172 in Ursa Minor, die auch als Polarissima Borealis aufgeführt wird. Sie ist die dem Himmelsnordpol am nächsten gelegene NGC-Galaxie. Ihre Helligkeit beträgt 13ⁿ/₇8. Die scheinbare Helligkeit aufgrund der Abmessungen von 1,1'×0,8' geringfügig darüber. Eine Klassifizierung erscheint im DSFG nicht.

Die Suche begann ich wieder mit meinem 27er Panoptik um ein »großes« Gesichtsfeld zu erzielen. Leider hatte die Galaxie etwas gegen das Panoptik und zeigte sich nicht. So wechselte ich zur kürzeren Brennweite. Jetzt hoffte ich mit dem 14er Okular und 160facher Vergrößerung die Galaxie aufzustöbern mit Erfolg. Bei dieser Vergrößerung war sie dann kaum noch zu übersehen und offenbarte einen matten Schimmer mit diffuser Peripherie. Die angenehmste Vergrößerung stellte sich bei 214fach ein, da Polarissima nun klar und deutlich vor einem schwarzen Hintergrund stand. Als Besonderheit, speziell bei höheren Vergrößerungen, fiel mir ein sternartiges Zentrum auf, welches aber nur blickweise erkennbar war. Mein Mitbeobachter Daniel bestätigte mir den Eindruck. Das sporadische Aufblitzen des Kerns erinnert an einen PN mit einem schwachen Zentralstern. Unter besseren Bedingungen werde ich der Sache nochmals auf den Grund gehen.

Da die nördlichste aller NGCs keine weiteren Überraschungen zu bieten hatte, schwenkte ich den Dobson in das Sternbild Cepheus, wo mich das wechselwirkende Galaxienpaar NGC 2300 und NGC 2276 (Arp 114) erwartete. Dort angekommen, konnte ich auch gleich eine dritte Galaxie, IC 455, aufspüren. Diese schwächere Sternenwelt ist aber kaum mehr als ein kompakter Schimmer, was angesichts der (fotografischen) Helligkeit von 14^m,3 und einer Ausdehnung von 1,1'×0,7' wohl keine Enttäuschung sein sollte. NGC 2300 ist Objekt der Saison in is 13 [4]. Deshalb nur kurz mein Eindruck der Galaxie. Schon auf den ersten Blick fällt ein markanter Kern auf, der von einem Halo konzentrisch umgeben ist. Auch bei intensiverer Beobachtung und wechselnden Vergrößerungen änderte sich daran nichts.

Die dritte »Seite-Eins-Nacht« unter besseren Bedingungen im Sauerland, einige Tage später, zeigte bei NGC 2300 leider auch nicht mehr. In dieser Nacht, 11. zum 12. August '97, beobachtete ich die Galaxie mit dem 200/800 mm Newton meines Freundes Meinolf, der mir bei unseren gemeinsamen Beobachtungen immer sehr gerne seinen Achtzöller überläßt, um dann in der Zwi-

schenzeit mit meinem Dobson zu spechteln. Der Informationsgehalt der Beobachtung mit 20 cm Öffnung war in diesem Fall allerdings nicht weit vom 50 cm entfernt. Es blieb bei dem bereits beschriebenen Eindruck. Selbst auf langbelichteten Aufnahmen der Großteleskope (z.B. Aufnahmen in [5] und [6]) kann man nicht mehr Einzelheiten erkennen.

In unmittelbarer Nachbarschaft von NGC 2300 befindet sich NGC 2276. Auch diese Galaxie wurde in is 13 behandelt. Mein Eindruck: Die Galaxie erscheint bei allen Vergrößerungen rund bis oval und hat einen flächigeren Charakter als NGC 2300 und ist trotz gleicher Flächenhelligkeit subjektiv schwächer. Eine Verdichtung, oder andere Merkmale konnte ich nicht erkennen. Als störend bei der Betrachtung erwies sich ein dicht angrenzender 8^m Stern, der auf der Karte schon auffällig erscheint. Von der Spiralstruktur, die auf tiefen Fotografien sichtbar wird, konnte ich nichts erkennen. Als erwähnenswert betrachte ich noch die Tatsache, daß um die Galaxiengruppe NGC 2300/2276 im Jahre 1993 durch den Röntgensateliten Rosat eine gewaltige Gaswolke mit 1,3 Mio. Lichtjahren Durchmesser entdeckt wurde. Das Besondere an dieser Entdeckung war die Tatsache, daß das Gravitationspotential der immerhin 500 Mrd. Sonnenmassen schweren Wolke kaum ausreichen dürfte, um diesen Komplex zusammenzuhalten. Dadurch entflammte erneut die Diskussion um das Vorhandensein von dunkler Materie [7].

Als nächsten Kandidaten möchte ich die Galaxie NGC 1544 (ebenfalls im Cepheus) vorstellen. Sie zeigt sich bei 13^m,2 visuell und ist zu 1,6'×1,0' dimensioniert. Unter Typ ist im DSFG nur ein S mit ? verzeichnet. Die Galaxie bildet mit den Sternen Polaris und 2 UMi ein nahezu gleichseitiges Dreieck, was die Lokalisierung zum Kinderspiel macht. Bei schwacher Vergrößerung erwartet den Beobachter ein enges Sternenpaar mit leicht versetztem Halo. Also Okularbrennweite runter und Vergrößerung rauf. Mein Mitbeobachter, der sich in jener Nacht mit dem Helixnebel im Achtzöller beschäftigte, lieh mir sein 10er Eudiaskopisches welches dann mit meiner Barlowlinse »frisiert« wurde.

Da wir in der zweiten Nachthälfte beobachteten und sich das Seeing stetig verbesserte, offenbarte die 450fache Vergrößerung ein brauchbares Plus an Information. Das bereits erwähnte Sternenpaar zeigte sich bei dieser Vergrößerung getrennt und bekam »Nachwuchs« von einem dritten Stern. Die Galaxie ist aber dennoch kaum mehr als ein mattes Fleckchen von homogener Helligkeitsverteilung ohne erkennbare Elongation. Um eventuelle zusätzliche Details aufzuspüren wechselte ich das 10er Okular gegen ein 6,7 mm UWA, das sich ebenfalls im Sortiment meines Mitbeobachters befand. Doch zeigte das Aufstocken auf 700fach keine weiteren Erkenntnisse. Die nahende Morgendämmerung läutete das Ende meiner dritten »Seite-Eins-Nacht« ein.

Am 30.10.97 ging es nach längerer Pause in die vierte »Seite-Eins-Nacht«. Nach einem Astrourlaub und Beobachtungen unter einem Alpenhimmel, mußte ich nun wieder den heimischen Himmel »ertragen«. Da ich mal wieder mitten in der (Arbeits)-Woche beobachtete, konnte ich nur meinen wenig zufriedenstellenden Beobachtungsplatz aufsuchen. Der einzige Vorteil ist die kurze Anfahrt von nur 30 Minuten.

Das NGC-Objekt mit der Nummer 2268 war die nächste Station meiner Sky-Tour. Diese helle Galaxie (11^m,5v) in der Giraffe ist etwas detailreicher. Die Galaxie offenbarte den Anblick auf eine Ost-West ausgerichtete Ellipse. Ein sehr auffälliger, stellarer Kern rundet das Gesamtbild der Balkenspirale bei 214facher Vergrößerung ab. Auf jeden Fall ein Objekt für sechs bis acht Zoll Öffnung.

Vom New General Catalogue zum Uppsala General Catalogue, bei dem die nächste Galaxie die Nummer 3522 trägt. UGC 3522 ist eine Spirale in der Giraffe und von 14,20ter Größenklasse (15^m scheinbare Helligkeit). Also ein Objekt für Teleskope ab ca. 10 bis 12 Zoll, je nach Erfahrung und Himmel. Mit meinem Teleskop bei 214fach erscheint sie hell und ist Ost-West elongiert. Unterschiedliche Helligkeitsverteilungen waren nicht auszumachen. Die Galaxie steht ca. 0,7° östlich von NGC 2268.

Im Cepheus wartete das nächste Objekt, welches allerdings nicht auf der Karte abgebildet ist: UGC 3715. Sie steht 28' nordwestlich von der bereits beschriebenen NGC 2276. Die Galaxie ist länglich, diffus und in ein »Miniatur-Pegasusviereck« eingebettet. Ihre Daten, Helligkeit und Größe, sind der UGC 3522 sehr ähnlich. Es fällt mir schwer, diese kleinen Lichtflecke, die

sich alle irgendwie ähneln, zu beschreiben ohne mich ständig wiederholen zu müssen, aber selbst mit 20 Zoll unter durchschnittlichen Bedingungen ist einfach nicht mehr herauszukitzeln (wenn überhaupt). Als Besonderheit nördlich von UGC 3715 kann ich nur eine anonyme Galaxie jenseits der Uranometria erwähnen. Kurze Beschreibung: Runde, schwache Aufhellung bei direktem Sehen erkannt, nahe bei einem Doppelstern. Die Galaxie erscheint nicht in den GSC Karten ist aber im DSS [8] zu erkennen.

Die fünfte und letzte Eintragung in meinem »Deep-Sky-Seite-Eins-Logbuch« beschreibt die Galaxie IC 512. Die Beobachtung führte ich in den Abendstunden des 1. Dez '97 unter guten atmosphärischen Bedingungen, aber leider aufgehelltem Himmel, durch. Auch hier ist ein Sucher am Fernrohr überflüssig. Das Objekt sollte sich allein mit dem Telrad o. ä., in kürzester Zeit lokalisieren lassen. Die 12^m₂ helle Galaxie im Sternbild Giraffe ist auch mit mittleren Öffnungen sicher nicht zu übersehen. Das 21er Pentax sollte als erstes Okular das Licht von IC 512 für mich bündeln. Die 107fache Vergrößerung zeigte die Galaxie als runden bis ovalen Lichtklecks mit einem hellen Zentralbereich, der aber nicht sternförmig erschien. Der Zentralbereich nahm knapp die Hälfte des Gesamtdurchmessers der Sternenwelt ein. An diesem Eindruck änderten die 160- und 214 fache Vergrößerung nichts. Die Nacht erlaubte auch höhere Vergrößerungen. So mußte das 7er Okular aus der Schachtel befreit werden. 321fach zeigte mir neben den bekannten Details noch eine mysteriöse Aufhellung an der Südflanke, welche aber nur blickweise hervortrat. Ich ließ mir den Eindruck von meinem Mitbeobachter Giovanni, der an diesem Abend First Light für seinen selbst konstruierten 13-Zöller feierte, bestätigen. Ich bat ihn, durch das Okular zu schauen und fragte ob ihm im Bild etwas auffiel. Da ich meine Mitbeobachter oft um diesen Gefallen bitte. wußte Giovanni schon sofort das er ziemlich genau hinschauen mußte. »Ja, da is' noch was - so links«. Auf diesen Satz hatte ich gewartet. Also war diese Aufhellung keine Einbildung. Allerdings zeigte auch eine 432fache Vergrößerung keine weiteren Erkenntnisse. Die Natur der Aufhellung am äußersten Rand der Galaxiensüdseite konnte nicht eindeutig erklärt werden, und so hatte

Name	R.A.	Dec.	Тур	Sternbild	Helligkeit (v)	Größe
NGC 188	00 ^h 44 ^{min}	+85° 20'	II 2 r	Сер	8 ^m ,1	13'
NGC 3172	11 ^h 48 ^{min}	+89° 05'		Umi	13 ^m ,8	1,1'×0,8'
NGC 2300	07 ^h 32 ^{min}	+85° 43'	SA0°	Сер	11 ^m ,0	3,2'×2,8'
NGC 2276	07 ^h 27 ^{min}	+85° 45'	SAB(rs)c II-III	Сер	11 ^m ,4	2,6'×2,3'
IC 455	07 ^h 38 ^{min}	+85° 32'		Cep	14 ^m ,3p	1,1'×0,7'
NGC 1544	05 ^h 03 ^{min}	+86° 13'	S?	Сер	13 ^m ,2	1,6'×1,0'
NGC 2268	07 ^h 14 ^{min}	+84° 23'	SAB(r)bc II	Cep	11 ^m ,5	3,4'×2,3'
UGC 3715	07 ^h 26 ^{min}	+86° 13'		Cam	14 ^m ,3	2,1'×1,0'
UGC 3522	06 ^h 55 ^{min}	+84° 55'	S?	Сер	14 ^m ,2	2,1'×1,1'
IC 512	09 ^h 04 ^{min}	+85° 30'	SAB(s)cd	Cam	12 ^m ,2	3,3'×2,5'

ich nach 45minütiger Beobachtung alle Einzelheiten erfaßt. Am nächsten Tag wurde mir freundlicherweise eine Aufnahme von IC 512 aus dem POSS zur Verfügung gestellt. Anhand dieses Bildes lüftete sich das »Geheimnis«. An der beschriebenen Stelle befindet sich ein schwaches »Sternchen«, nah am Außenbereich. Im Fernrohr entstand der Eindruck als würde der Stern die Peripherie berühren – also kein spektakuläres Detail.

Da ich nun am Ende meines Berichts angelangt bin, möchte ich zusammenfassend nochmals erwähnen, daß die Beobachtungen fast alle unter mäßigen Himmel (fst 5^m,5-6^m) entstanden. Da ich mit einer relativ großen Öffnung beobachtet habe, sind die Objekte für mich allesamt recht einfach zu erkennen gewesen. Jedoch sind die Objekte auch für »Nicht 20-Zöller« durchaus leicht erreichbar. Oft hat der Halbmeter- Newton bei Vergleichsbeobachtungen mit kleineren Öffnungen (8 oder 10 Zoll) nicht mehr gezeigt.

JENS BOHLE, LÖHNER STR. 285, 32120 HIDDENHAUSEN

Literatur

 Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, Willmann-Bell, Richmond 1993

- [2] Tirion, Rappaport, Lovi: Uranometria 2000.0; Willmann- Bell, Richmond 1991
- [3] Herrmann: Wörterbuch zur Astronomie, DTV Verlag München 1993
- [4] Domenico, A.: interstellarum 13, Objekte dder Saison, NGC 2300/2276
- [5] Palomar Observatory Sky Survey
- [6] Ferris, T.: Galaxies, 1980 Sierra Club Books, San Francisco, Californien
- [7] Moore, Zimmer: Das neue Guinnes Buch der Sterne, Ullstein GmbH Frankfurt/ Main - Berlin- Wien
- [8] Lamprecht, Gräter: Digitized Sky Survey, interstellarum 4, 26

Vergleichende Sternhaufenbeobachtung

Uwe Pilz



Offene Sternhaufen

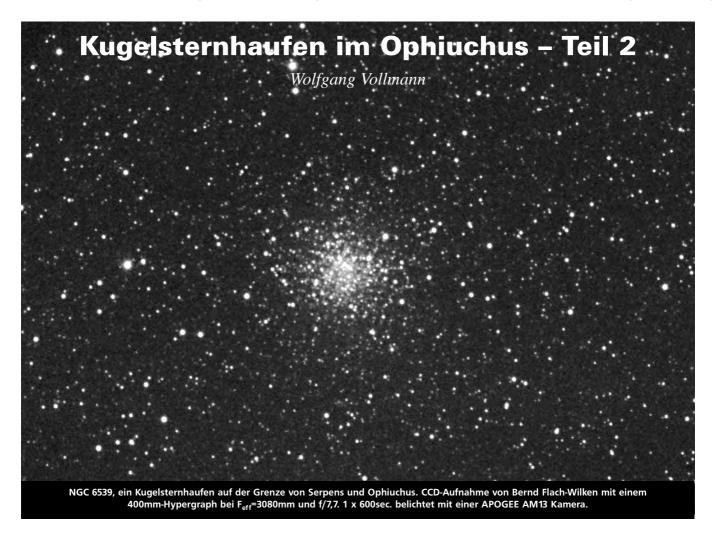
ines der letzten interstellarum-◀ Hefte enthielt die Aufforderung, sich mal den Offenen Sternhaufen näher zu widmen. In einem Nebensatz wurde dort auch erwähnt, daß keine andere Objektgruppe eine derartig starke visuelle Variation habe. Ich habe dies aufgegriffen und ein Beobachtungsprogramm erstellt, dessen Ziel es ist, Sternhaufen visuell zu vergleichen bzw. nacheienander zu beobachten, die sich in einem Kriterium möglichst stark unterscheiden und in den anderen Kriterien möglichste ähnlich sind. Natürlich sollten beide Objekte gleichzeitig am Himmel sein, zu irgendeiner Zeit wenigstens.

Kriterium	Obj. A	Obj. B	bebachtbar im
Kondensation n.Trümpler Helligkeitsverteil. n.Trümpler	NGC 6755 NCG 7789	Basel 1 NGC 457	Sommer Herbst,Winter
Sternreichtum	NGC 6791	NGC 133	Herbst
Abs. Helligkeit Linearer Durchmesser	Dolidze 25 Trapez	NGC 2252 Stock 2	Winter Winter
Scheinbarer Durchmesser	Hyaden	Bochum 2	Winter
Galaktische Breite	Mel 111 Mel 111	IC 4665 M 7	Sommer Sommer
Abs. Abstand v.d. gal. Ebene	NGC 2243 NGC 6791	NGC 2158 NGC 6709	Winter Sommer
Alter	NGC 8791	M 67	Frühling
Gasanteil	NGC 2244	M 35	Winter
Staubanteil	NGC 6645	NGC 6709	August, April morgens

Ich habe nun elf Eigenschaften oder Kriterien gewählt und dafür – so gut es ging – Kandidaten gesucht. Hilfreich war dabei das Buch von Götz: »Die offenen Sternahufen in unserer Galaxis«. Alle Objekte sind auch mit kleinen Öffnungen erreichbar.

Über Kommentare (oder gar Mitbeobachter) würde ich mich freuen.

UWE PILZ, KIELER STR. 63, 04357 LEIPZIG



in Artikel von Klaus Wenzel in interstellarum 11 stellte 12 Ku-✓gelsternhaufen im Ophiuchus vor. Eine Anmerkung in interstellarum 12, Seite 8, zu weiteren Kugelhaufen in diesem Sternbild hat mich zu folgenden »Ausgrabungen« aus meinem Beobachtungsbuch veranlaßt. Sie behandeln einige der noch fehlenden Objekte.

Im südlichen Schlangenträger gibt es eine bemerkenswerte mäandernde Kette aus Kugelsternhaufen von M 9 über M 19 bis hinunter zu M 62. Sie ist im »Sky Atlas 2000.0« von Wil Tirion schön eingezeichnet. Sie erinnert mich ein wenig an die Windungen der Sterne des Eridanus. Die meisten dieser Kugelsternhaufen sind im Fernglas oder einem kleinen Fernrohr zu sehen. Diese Sternhaufenkette windet sich auf der Westseite um den wunderschönen Pfeifennebel herum (von diesem Dunkelwolkenkomplex ist in interstellarum 12 ein ausgezeichnetes Foto zu sehen). Er ist in dunklen Nächten schon sehr gut im 10×50 Fernglas detailliert zu erkennen - aber das ist ein anderer Bericht!

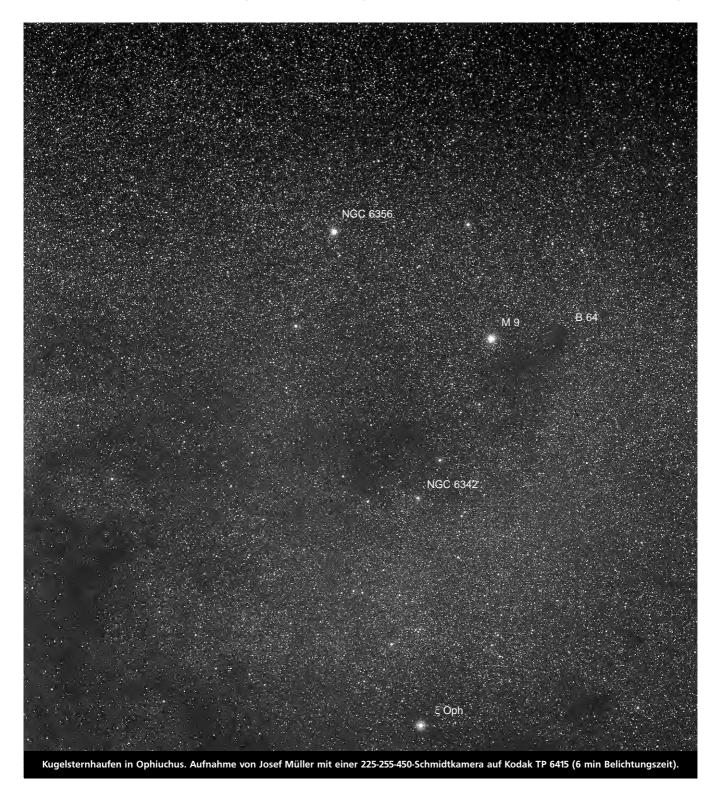
In zwei Nächten stattete ich der Kugelhaufen-Kette einen Besuch ab.

Ich verwendete ein Fernglas 10×50 und mein Reisefernrohr

Familien-Urlaubsgepäck (der Feldstecher auch auf Flugreisen). Zusammen einer auf DIN A4 verkleinerten okopie des Tirion-Atlas ergibt das e sehr transportable »Urlaubs-Stern-

Waitara Kunalstarnh	aufai
de Gerate passen auch noch gut his	eme
le Geräte passen auch noch gut ins	aina
nit Vergrößerung 30× verwendet). Bei-	Foto
Rich-Meid Newton 103/430mm, meist	IIIIt
Rich-Field Newton 105/450mm; meist	mit
nem Reiseleimom, em Asnoscan	CHEI

		gelsternhaufe s dem »Deep-Sk	-		
Objekt	R. A.	Dec.	Hell. (v)	Durchm.	Konz.
M 9	17 ^h 19,2 ^{min}	–18° 31'	7 ^m 6	9,3'	IIX
NGC 6356	17 ^h 23,6 ^{min}	–17° 49'	8 ^m ,2	7,2'	II
NGC 6342	17 ^h 21,2 ^{min}	–19° 35'	9 ^m ,8	3′	IV
NGC 6287	17 ^h 05,2 ^{min}	-22° 42'	9 ,2	5,1'	VII
NGC 6235	16 ^h 53,4 ^{min}	–22° 11'	10 ^m 0	5′	Χ
NGC 6325	17 ^h 18,0 ^{min}	-23° 46'	10 ^m 6	4,3'	IV
M 19	17 ^h 02,6 ^{min}	–26° 16'	6 ^m ,7	13,5'	IIX
NGC 6284	17 ^h 04,5 ^{min}	–24° 46'	8 ^m 9	5,6'	IX
NGC 6293	17 ^h 10,2 ^{min}	–26° 35'	8 ^m ,2	7,9'	IV
NGC 6355	17 ^h 24,0 ^{min}	–26° 21'	9 ^m ,7	5′	?
NGC 6316	17 ^h 16,6 ^{min}	–28° 08'	8 ^m ,8	4,9'	III
NGC 6304	17 ^h 14,5 ^{min}	–29° 28'	8 ^m 4	6,8'	VI
M 62	17 ^h 01,2 ^{min}	–30° 07'	6, ^m 7	14,1′	IV
	weitere	im Text besprod	hene Objek	te	
B 64	17 ^h 17,2 ^{min}	–18° 32'	Dunkeln	ebel	
36 Oph	17 ^h 15,3 ^{min}	–26° 36'	Doppels	tern	
		4,9" und Positions aus Sky Catalogu			n K0 und



warte«, die mich auf Urlauben in den Alpen und am Mittelmeer schon oft begleitet hat. Die freisichtige Grenzgröße in dieser Gegend betrug in beiden Beobachtungsnächten um 5^m,6.

M 9 war mein nördlicher Ausgangspunkt in beiden Nächten. Er ist leicht zwischen η und ξ Ophiuchi zu finden. Im 10×50 war er klein, hell und stark zentral verdichtet zu sehen, die Mitte wirkte fast sternartig. Nur bei guter Scharfeinstellung und ruhigem Halten des Fernglases war er deutlich von Sternen unterscheidbar. Im Newton mit der

höheren Vergrößerung von 30× erschien er recht groß und ziemlich hell sowie stark zentral verdichtet, in der Mitte war die Verdichtung nicht ganz sternförmig. Bei 60× vermutete ich eine etwas unregelmäßige Form, die ich nicht genau definieren konnte, der Kugelsternhaufen erschien manchmal länglich Ost-West, dann wieder Richtung Nord-Süd. Vom Dunkelnebel B 64 ein halbes Grad westlich von M 9 war bei dieser nicht optimalen Sicht weder im Fernglas noch im Fernrohr etwas zu sehen.

Etwas mehr als ein Grad nordöstlich

von M 9 steht NGC 6356. Im Newton erschien er recht hell und stark zentral verdichtet. Dieser Kugelsternhaufen ist zwar kleiner (nur etwa halb so groß) und schwächer als M 9, war in meinem kleinen Fernrohr aber auch noch recht gut zu sehen. NGC 6342 ist etwas mehr als ein Grad südöstlich von M 9 zu finden. Dieses Objekt war im Newton nur sehr schwach und besser mit indirektem Sehen zu erkennen. Er erschien nur etwa halb so groß wie NGC 6356 und etwas zentral verdichtet. Nun gings fünf Grad nach Südwesten zu NGC 6287. Er



war im 10×50 nicht zu sehen. Im Newton erschien er schwach, war aber auch mit direktem Sehen ganz gut erkennbar und ebenfalls zentral verdichtet. NGC 6235 (3° nach Westen) war im Newton bei direktem Sehen sehr schwach; bei indirektem Sehen natürlich viel besser erkennbar. Dieser Kugelhaufen ist rund und wenig verdichtet.

An einer markanten Stelle ein knappes Grad nördlich von o Ophiuchi steht NGC 6235. Er war auch im Newton bei 30× unsichtbar. M 19 ist dagegen ein schönes Objekt für den 10×50: Er ist

hell und klein, sieht ziemlich zentral verdichtet aus und ist einem Kometen 8. Größe recht ähnlich! Im Newton war M 19 eindrucksvoll: hell und groß aber wenig zentral verdichtet. Beim nachträglichen Lesen in Burnhams Celestial Handbook wundert mich die Anmerkung, daß M 19 länglich Richtung Nord-Süd ist. Zumindest bei dieser Beobachtung habe ich davon anscheinend nichts bemerkt. Was können Sie dort sehen? NGC 6284 begleitet M 19 und steht 2° nördlich davon. Er war im 10×50 schwer zu finden: Am Ort des Tirion-Atlas sah ich zwei Sterne ca. 9^m,

von denen der nordöstliche ein wenig nebelig wirkte (mit der Uranometria ist der Kugelsternhaufen gut identifizierbar). Im Newton sah ich NGC 6284 etwas schwächer als M 19, aber sehr gut und recht hell; er erschien zentral verdichtet. NGC 6293 ist auch noch im Umfeld von M 19 und 2° östlich davon. Er war im 10×50 nur sehr schwer von einem Stern zu unterscheiden: Eher hell, aber nur mit Mühe und Vergleich mit dem etwa gleich hellen Stern 10' nordöstlich als Nebelfleckchen erkennbar. Im Newton war er noch besser als NGC 6284 zu erkennen: Er ist kleiner



und verdichteter und deshalb gut zu sehen.

Nur $1\frac{1}{2}^{\circ}$ südlich des hellen Sterns θ Ophiuchi liegt NGC 6355. Dieses Objekt konnte ich im Newton mit indirektem Sehen blickweise äußerst schwach und an der Wahrnehmungsgrenze sehen. Ich konnte ihn nur durch die markante Position östlich der pfeilartigen Sterngruppe im Tirion-Atlas erkennen. 36 Oph ist ein hübscher Doppelstern, der auch im kleinen Newton bei 60× gut zu erkennen war: Zwei gelbe Sterne 5. Größe, die in diesem Fernrohr dicht gepackt aneinander stehen. Eineinhalb Grad südlich davon konnte ich NGC 6316 im 10×50 nicht erkennen. Im Newton war er schwach, aber leichter als NGC 6355 sichtbar und erschien zentral verdichtet. Ein Stern ca. 10^m ist 2' südöstlich zu sehen; der Kugelsternhaufen erschien etwa gleich

hell. Für mitteleuropäische Verhältnisse stehen diese Objekte bereits sehr tief und sind nur nahe dem Meridiandurchgang und bei guter Durchsicht am Horizont zu beobachten. NGC 6304 konnte ich mit dem 10×50 blickweise als schwaches kleines Fleckerl wahrnehmen und so aus dem Milchstraßengewimmel herausfinden. Im Newton war er noch heller als NGC 6316 sichtbar und etwa gleich groß, sowie merkbar zentral verdichtet. Mit M 62 an der Grenze zu Skorpion war nun das Ende der Kugelsternhaufen-Kette erreicht. Fast hatte ich mir beim Beobachten zuviel Zeit gelassen, da er schon langsam hinter den Bäumen verschwand ... Ich erwischte ihn gerade noch im Newton und fand ihn ziemlich hell. Er zeigte eine kompakte helle Kernregion mit einer schwächeren äußeren Hülle.

Einzeln sind die 13 Kugelsternhaufen

dieser Kette nicht alle bemerkenswert, aber mit einem 10cm-Newton bei 30-facher Vergrößerung sind immerhin zwölf davon sichtbar. Die Häufung der Kugelsternhaufen in dieser Himmelsgegend entsteht durch ihre Anordnung in einem annähernd kugelförmigen Halo um das galaktische Zentrum im Schützen.

WOLFGANG VOLLMANN, GERICHTS-GASSE 20/23, A-1210 WIEN

Literatur

- [1] Wenzel, K.: Die Kugelhaufen im Ophiuchus, interstellarum 11, 20 (1997)
- [2] Breitung, J.: Zu Kugelsternhaufen im Ophiuchus, Beobachterforum, interstellarum 12, 8 (1997)
- [3] Wil Tirion: Sky Atlas 2000.0. Sky Publishing Corp.
- [4] Robert Burnham jr.: Burnhams Celestial Handbook. Dover Publications.



Der Galaxienzoo im Pegasusquadrat

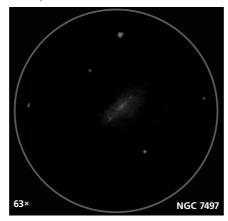
Jan Kertzscher

Tohl jeder, der das mitteleuropäische Wettergeschehen einigermaßen aufmerksam verfolgt, wird schon die Erfahrung gemacht haben, daß der September oftmals länger andauernde Hochdruckwetterlagen bringt. In Verbindung mit noch angenehmen nächtlichen Temperaturen und schon merklich früher einsetzender Dunkelheit macht ihn das zum idealen Monat für ausgedehnte Deep-Sky-Beobachtungsprogramme. Eine wahre Fundgrube vor allem für Galaxienfreaks stellt dabei das Sternbild Pegasus dar, das dank seiner günstigen Deklination während dieser Zeit praktisch die ganze Nacht über optimal zu beobachten ist; Objekte wie Stephans Quintett oder, als Vertreter anderer Objektklassen, M 15 sind wahrscheinlich den meisten vertraut.

Aus dem flächenmäßig riesigen Stück Himmel, das dieses Sternbild einnimmt, werden wir uns hier nur mit den Bewohnern des auffälligen Herbstvierecks und von diesen wiederum nur mit den NGC-Galaxien beschäftigen, von denen es hier, wie wir feststellen werden, Vertreter aller Schwierigkeitsgrade und Klassifikationen gibt. Zwar hat sich im Oktober 1990 schon einmal ein Artikel in Astronomy mit diesem Thema beschäftigt, dann aber trotz des Titels »Galaxies of the Great Square« zur Hälfte solche besprochen, die eindeutig außerhalb des angestrebten Bereiches liegen. Dem Versuch, das Thema erschöpfender zu behandeln als obengenannter Artikel, liegen Beobachtungen »in freier Wildbahn« mit einem 10"-SCT aus dem September 1997 zugrunde. Natürlich sind mit einem solchen Gerät weit mehr als die hier besprochenen 30 Galaxien im »Herbstviereck« sichtbar, allerdings geht es mir nur darum, einen Querschnitt durch das komplette Arsenal der etwas anspruchsvolleren von ihnen aufzuzeigen; die allseits bekannte Galaxie NGC 7814 findet hier keine Berücksichtigung, denn sie ist sogar schon im 16×70-Feldstecher auszumachen. Sofern nicht anders angegeben beziehen sich alle Beobachtungen auf 167fache Vergrößerung, die auf der Kombination eines f/6,3-focal reducers mit einem 9.7mm-Okular beruht.

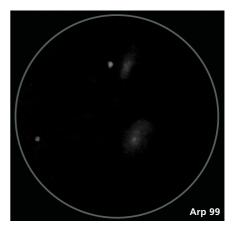
Um die Schwenkwege für Beobach-

ter ohne hochpräzise Aufsuchsoftware möglichst kurz zu halten ist es sinnvoll, die Objekte in eine entsprechend vorteilhafte Reihenfolge zu bringen. Deshalb habe ich mich entschlossen, die Tour bei Markab (α Peg, 2 m ,5) zu beginnen, nach Norden in Richtung von Scheat (β Peg, 2 m ,6) zu wandern, dort nach Osten gen Sirrah (ehemals δ Peg nun α And, 2 m ,15, α CVn-Veränderlicher) abzubiegen und den Bogen bei Algenib (γ Peg, 2 m ,87, β Cep-Veränderlicher) zu vollenden.

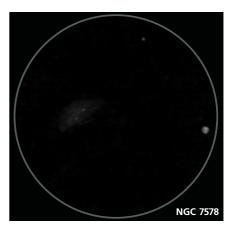


Erster Anlaufpunkt soll NGC 7497 sein, also ein relativ dankbares Einstiegsobjekt ca. 3° NNO von Markab. Wegen der ganz ansehnlichen Größe und der relativ geringen Flächenhelligkeit ist hier sicher eine Vergrößerung von weniger als 100fach angebracht, um nicht ganz im Trüben zu fischen. Sie ist zur Sichtlinie immerhin fast 80° geneigt und besitzt zur Mitte hin eine leichte Aufhellung, allerdings ohne einem Seyfert-mäßig ins Gesicht zu springen, ansonsten hat sie an Details nicht sehr viel zu bieten.

Schwenkt man sein Teleskop etwa 1½° nach ONO landet man in einer Gegend, in der eine ziemlich hohe Packungsdichte an teils schwachen, teils helleren Galaxien vorliegt. Zu ihnen gehören auch NGC 7549 und NGC 7550, die zusammen in der Literatur unter der Bezeichnung Arp 99 laufen. Sie stellen ein reizvolles Paar dar, denn das Aussehen ist doch ziemlich unterschiedlich: Während NGC 7550, die hellere der beiden, fast kreisrund erscheint, aber doch eine unerwartet hohe Flächenhelligkeit aufweist (in Guide mit Stern als Zentrum), ist NGC 7549 schwächer und erheblich mehr edge-on zu sehen



(etwa wie M 31), zusätzlich steht in nur wenigen Bogenminuten westlichem Abstand ein Stern von etwa 10^m. Die beiden Mitglieder von Arp 99 scheinen nicht nur scheinbar relativ nahe beieinander zu stehen, sondern zumindest NGC 7549 zeigt auf Bildern Merkmale einer gravitativen Störung, nicht jedoch in einem mittelgroßen Amateurfernrohr. Zusätzlich zu den beiden genannten Mitgliedern gehört zu Arp 99 noch NGC 7547, dessen eindeutige Sichtung mir unter den vorliegenden Bedingungen nicht gelungen ist, aber mit 10" Öffnung unter idealen theoretisch durchaus möglich sein müßte.

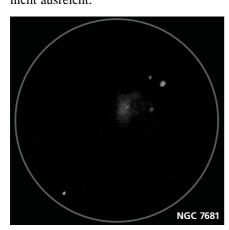


Ganz in der Nähe, nämlich nur ½° im SO, stößt man auf ein weiteres Pärchen (NGC 7578/A bzw. Arp 170 und auch Teil von Abell 2572), dessen Komponenten aber nur 0,55' voneinander getrennt sind und die erstaunliche optische Radialgeschwindigkeit von 12000 km/s aufweist, also verhältnismäßig weit entfernt liegen muß. Die Partnergalaxien sind sich in diesem Fall sogar so nah, daß sie sich teilweise durchdringen, man sie also getrost als wirkliche Doppelgalaxie bezeichnen kann. Leider ist davon

hier nichts zu sehen, sondern nur ein matter, diffuser Lichtklecks, eben was man bei einer Flächenhelligkeit von 13^m,8 und nicht gerade beängstigender scheinbarer Größe erwarten kann.

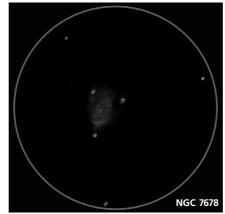
NGC 7625

Wiederum 11/2° entfernt, diesmal eher in Richtung SSO, steht nur 7' westlich eines 6^m7-Sterns die vor allem durch einen sehr hellen Kern auffallende Galaxie NGC 7625 (Arp 212). Vor allem dieser sorgt für eine überdurchschnittliche Flächenhelligkeit, zu der die äußeren Bereiche, nicht zuletzt weil sie vom schon erwähnten viel zu hellen Feldstern überstrahlt werden, nur wenig beitragen können und allenfalls bei Plazieren des Störenfrieds außerhalb des Gesichtsfeldes ansatzweise hervorkommen, was aber zum Sichtbarwerden des auf Fotografien deutlich ausgeprägten einseitigen Dunkelbandes bei weitem nicht ausreicht.



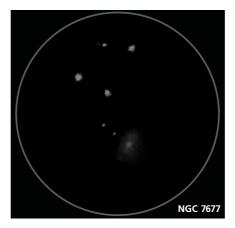
Ziemlich genau 2° weiter östlich trifft man auf ein Trapez, bei dem ein Eckstern einen seltsamen Halo um sich hat. Es handelt sich dabei um einen Vordergrundstern mit 12^m,2, der sich exakt dort befindet, wo man den Kern von **NGC** 7681 vermuten würde. Unglücklicherweise bescheidet sich die betreffende Galaxie mit einer Flächenhelligkeit von nicht einmal 14^m, so daß man keinen Auswuchs an Detailreichtum erwarten kann, allenfalls daß sie nicht kreisrund

sondern eher eiförmig ist läßt sich ausmachen. In dieser Umgebung aber trotzdem ein schönes Objekt, schade nur, daß es für eine schwächere Vergrößerung einfach zu klein ist.



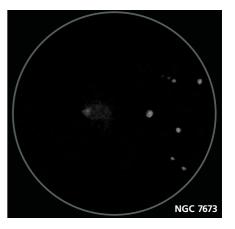
Das eben beschriebene Szenario verblaßt aber schon beim ersten Anblick von NGC 7678 (Arp 28) schlagartig, denn damit sind wir bei einem meiner neuen Lieblingsobjekte angelangt, zu dem sich der 5°-Schwenk nach Norden allemal lohnt. Wie abgemessen mitten in einem gleichschenkligen Dreieck aus Sternen von 10^m,8 bis 11^m,9 befindet sich dort die genannte Galaxie, die mit ihrem sehr hellen Kern und asymmetrischen Erscheinungsbild (zum spitzen Ende des Dreiecks ein hellerer Arm) um einiges deutlicher zu sehen ist, als es die puren Tabellenwerte erwarten lassen; wirklich ein sehens- und empfehlenswertes Ziel.

Mit einem weiteren 4° -Sprung südwestlich vorbei an den mit 5^{m} bzw. 4^{m} beiden hellsten Sternen im Innern des Pegasusquadrates, υ und τ , landen wir bei NGC 7539 und damit nach diesem Highlight wieder in der harten Beobachterrealität, denn in ihrer Umgebung gibt es so wenige Feldsterne, daß man schon Schwierigkeiten mit dem Maßstab beim Anfertigen einer Zeichnung hat. Allein der recht deutlich sichtbare Kern bleibt als Merkmal haften, aber der Vollstän-



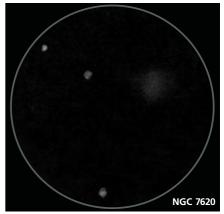
digkeit halber sollte man sie schon mitnehmen und wenn man nur indirektes Sehen daran trainiert.

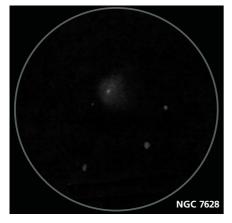
Genau das kann man nämlich bei NGC 7677, wieder ein knappes Grad östlich von v, ganz gut gebrauchen. Nicht besonders groß und kaum mehr erkennbar als der Kern, benötigt man schon einige Geduld und am besten 16" anstatt 10" Öffnung, um die Orientierung auszuknobeln, in der die Galaxie im Gesichtsfeld liegt. Kein ganz einfaches Objekt, obwohl ein Trapez aus vier Sternen das sichtunterstützende »Tubuswackeln« etwas erleichtert.



Dasselbe Trapez kann man bei NGC 7673 gleich noch einmal heranziehen, denn diese befindet sich nur wenige Bogenminuten im NW. Auch ansonsten gilt für sie im wesentlichen das gleiche, nur daß sie etwas einfacher ist als ihre Vorgängerin und eine etwas deutlicher sichtbare N-S Ausdehnung besitzt. Insgesamt hat man mit diesem Paar, vielleicht mit Aunahme von NGC 7681 und NGC 9, die anspruchsvollsten Objekte unseres Programms vor sich.

Gleich weit entfernt von τ, aber im NNW davon, stößt der aufmerksame Beobachter auf NGC 7620, ein strukturloses, unauffälliges Etwas, das bei 167facher Vergrößerung drei recht helle (10–11^m) Sterne in einer Anordnung um



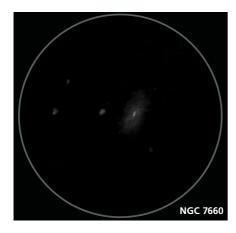


sich versammelt, die leicht an die hellsten Sterne des Widders erinnert.

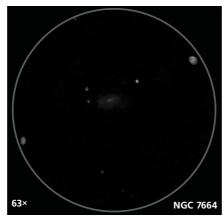
Etwas kleiner und trotzdem heller befindet sich 1½° nördlich davon NGC 7628, ein elliptischer Vertreter der Spezies mit der oft anzutreffenden hohen Flächenhelligkeit, die ihr das Erscheinungsbild eines leicht defokussierten Sterns verleiht, zumal noch indirekt ein hellerer Kern zum Vorschein kommt.

Nach noch einmal dem gleichen Sprung in gleicher Richtung begegnet man bereits fast auf gleicher Höhe mit Scheat NGC 7624 mit ähnlichem Aussehen aber ganz anderer Morphologie, denn hier handelt es sich um ein Exemplar mit außerordentlich hellen Spiralarmen, bei denen man sich wünscht, sie unter einem Winkel von weniger als den vorhandenen 43,5° sehen zu können, dann wäre sicher auch die S-Form leicht erkennbar, so ist sie es nicht. Stattdessen gibt es nur einen etwas helleren Kern zu bestaunen, der im NO und SW von einem nicht viel dunkleren Saum flankiert wird. Besitzern größerer Teleskope, die meinen, beim Anblick von NGC 7624 einer Supernova auf die Spur gekommen zu sein, sei gesagt, daß den nördlichen Rand ein Vordergrundstern von 14^m5 ziert.

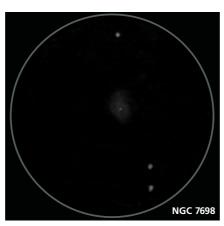
Ein Grad nach OSO geschwenkt kommt **NGC 7660** ins Gesichtsfeld, in Größe und Aussehen durchaus mit NGC



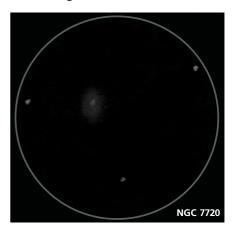
7628 vergleichbar, allerdings mit seinem für eine Seyfert-Galaxie typischen scharfdefinierten Kern und einem 11^m,3-Stern, der der Galaxie unmittelbar vorauseilt.



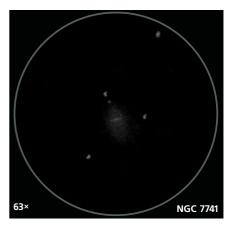
Als Kontrastprogramm dazu dient 2° südlich NGC 7664 mit zwar exakt der gleichen Helligkeit aber dafür der fünffachen Fläche, über die sich alles verteilt; klar, daß da eine ganz andere Flächenhelligkeit im Spiel sein muß, nämlich eine um fast 2 Größenklassen geringere. Es ist also offenbar an der Zeit, sich der 63fachen Vergrößerung zu bemächtigen und sieht dann eine ähnlich reizvolle Umgebung wie bei NGC 7678 mit zwei 6-7^m (!) hellen Sternen, die sich am Gesichtsfeldrand diametral gegenüberstehen und in der Mitte davon wieder ein kleines Sternendreieck, das die gesuchte Galaxie diesmal allerdings leicht versetzt beherbergt. Wie zu erwarten war, bereiten einem die beiden sehr hellen Sterne einiges Kopfzerbrechen, wenn es darum geht, mehr als nur den mittleren Bereich zu erfassen, von einem Kern kann man eigentlich nicht sprechen.



Ist man einmal bei NGC 7698 angekommen, ist die »Kurve« in Richtung Andromeda endgültig vollzogen. Sie liegt mittig eingebettet zwischen einem Sternenpärchen und einem einzelnen Stern, die alle in etwa die gleiche Helligkeit haben, was die Orientierung bei diesem recht kleinen Objekt doch erleichtert. Es sind eine runde Form sowie ein etwas hellerer Kern erkennbar, mit indirektem Sehen auch noch die Andeutung eines nebligen Saums drumherum.



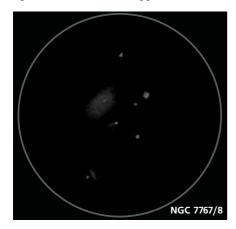
Gute 2° nordöstlich davon taucht man direkt in den Galaxienhaufen Abell 2634 ein, dessen hellstes Mitglied NGC 7720 ist, die daneben auch noch die Bezeichnung 3C465 bekommen hat. Ihren symbiotischen Begleiter, der ihr knapp nördlich des Zentrums überlagert ist, aber nur 0,15' × 0,15' groß ist, überstrahlt sie mit ihrer beobachterfreundlichen Größe bei weitem und läßt den für elliptische Galaxien typischen Helligkeitsanstieg zum Zentrum hin erkennen.



Nur drei Vollmonddurchmesser nach SO geschwenkt wartet ein weiteres Highlight nach einigen eher unspektakulären Kandidaten, nämlich NGC 7741. Bei ihr handelt es sich um eine sehr schöne Spirale in 30 Millionen Lichtjahren Entfernung mit auffälligem Balken und S-förmig gewundenen, aber deutlich schwächeren Armen, also quasi eine NGC 1365 im Kleinformat. Schon nach relativ kurzer Zeit ist es möglich, sich mit 63facher Vergrößerung bei der Ausrichtung des Balkens festzulegen, eine ausführlichere Beob-

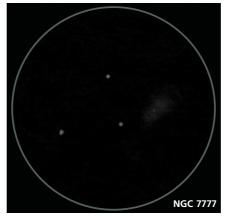
Die Galaxien im Pegasusquadrat, Daten aus DSFG					
Name	Größe in '	Helligk. in ^m	Flächen helligk. ^m /'	Тур	U2000
NGC 7497	4.0×1.4	12,2	14,0	SB(s)d	169
NGC 7549 (Arp 99)	$2,6 \times 0,7$	13,0	13,5	SB(s)cd pec	169
NGC 7550	$1,4 \times 1,4$	12,2	12,7	SA0-	169
NGC 7578 (Arp 170)	1.0×1.0	14,0	13,8	E1:	169
NGC 7578A	$1,6 \times 1,1$	13,3	13,8	S0 ⁰ pec	169
NGC 7625 (Arp 212)	$1,4 \times 1,4$	12,1	12,7	SA(rs)a pec	169
NGC 7681	$1,4 \times 1,2$	13,7	14,1	S0 ⁰ : sp	169
NGC 7678 (Arp 28)	$2,3 \times 1,7$	11,8	13,2	SAB(rs)c I-II	169
NGC 7539	$1,5 \times 1,2$	12,5	13,0	S0	169
NGC 7677	$1,6 \times 1,0$	13,2	13,6	SAB(r)bc:	169
NGC 7673	$1,6 \times 1,5$	12,8	13,6	(R´)SAc? pec	169
NGC 7620	$1,2 \times 1,1$	13,1	13,2	Scd:	169
NGC 7628	$1,1 \times 0,9$	12,7	12,5	E	169
NGC 7624	0.9×0.6	13,1	12,3	Scd:	169
NGC 7660	$1,1 \times 0,8$	12,7	12,4	E	169
NGC 7664	3.0×1.7	12,7	14,3	Sc:	169
NGC 7698	1.0×0.8	13,3	12,9	S0	169
NGC 7720 (Abell 2634)	$1,6 \times 1,3$	12,3	13,0	E ⁺ pec	169
NGC 7741	$4,0 \times 2,7$	11,3	13,7	SB(s)cd II-III	169
NGC 7767 (Abell 2666)	$1,0 \times 0,2$	13,5	11,6	S0/a	125
NGC 7768	$1,6 \times 1,3$	12,3	12,9	E	125
NGC 7777	$1,1 \times 0,8$	13,3	13,0	S0	125
NGC 7775	1.0×0.8	13,3	12,9	Scd:	125
NGC 1	$1,6 \times 1,1$	12,9	13,4	SA(s)b: II-III	125
NGC 16	1.8×1.0	12,0	12,5	SAB0 ⁻	125
NGC 9	$1,2 \times 0,6$	13,6	13,0	Sb: pec	125
NGC 7769	$1,6 \times 1,6$	12,0	12,8	(R)SA(rs)b II	125
NGC 7771	$2,3 \times 1,1$	12,2	13,1	SB(s)a	125
NGC 7798	$1,3 \times 1,2$	12,4	12,7	S	125
NGC 7817	$3,7 \times 1,0$	11,8	13,0	Sabc: sp	125
NGC 14 (Arp 235)	$2,7 \times 2,3$	12,1	14,0	(R)IB(s)m pec	170

achtung der Arme lohnt sich aber allemal. Weiterhin fällt 2' NNW des Balkens ein 11- bzw. 12^m Doppelstern auf, der gerade so eben in die Peripherie der Spiralarme hineinschnuppert.

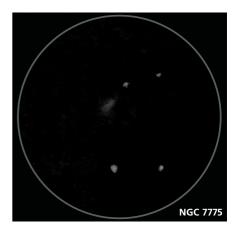


Als nächstes steht wieder ein Abell-Galaxienhaufen an, diesmal sogar einer, der zwei seiner Objekte preisgibt: Abell 2666 mit NGC 7767 und NGC 7768. Die hellere von ihnen (NGC 7768) stellt bis auf den etwas unauffälligeren Zentralbereich praktisch eine exakte Kopie von NGC 7720 aus Abell 2634 dar, sogar die Neigung unterscheidet sich nur um ca. 5°. Ganz anders hingegen NGC 7677: Sie ist eine winzige Spindel

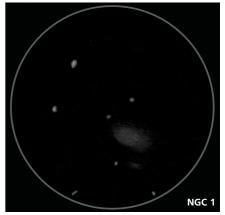
etwa 4' südlich von NGC 7768, die man exakt von der Seite sieht und die sich dicht an einen Stern von 12^m5 anschmiegt. Nur ihrer enorm hohen Flächenhelligkeit hat man es zu verdanken, daß überhaupt etwas von ihr sichtbar ist. Wer Lust hat kann hier sogar einmal die nächsthöhere Vergrößerung (~220×) ausprobieren und sehen, ob sich noch mehr Details aus ihr herausquetschen lassen.



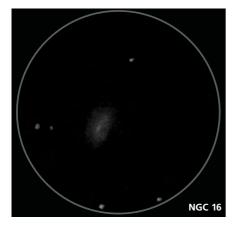
Nach einem weiteren etwa gleichgroßen Sprung grob in Richtung Sirrah hat man die Schnapszahlengalaxie NGC 7777 erreicht. Auch hier läßt sich wieder die Ähnlichkeit zu einer der vorhergehenden Galaxien benennen, diesmal zu NGC 7698, deren Neigung zwar 15° geringer und der Kern ein bißchen kleiner war, aber ansonsten fast identische Daten und Ausmaße aufzuweisen hat.



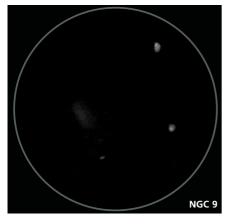
Ein Grad östlich von 79 Peg befindet sich am nördlichen Rand unseres Zielgebietes NGC 7775, bei der man einen Begleiter vermutet, der sie gravitativ beeinflußt und sie zu einer chaotischen Spirale macht. Sie zeigt zur Mitte hin eine leichte Aufhellungstendenz und besitzt am südwestlichen Rand einen Knoten; im Gesichtsfeld befindet sich neben NGC 7775 ein Sternenviereck, das leicht an die vier Hauptsterne des Raben erinnert.



Nach einem Sprung über die 0h-Rektaszensionslinie ins nordöstlichste Eck des Pegasusquadrats gelangt man zu NGC 1. Diejenigen, die sich von niedrigen Flächenhelligkeiten und schlecht erkennbaren Zentralregionen mehr abschrecken lassen, werden einige Bogenminuten südlich von ihr auch NGC 2 entdecken können. NGC 1 stellt dagegen trotz auch nicht gerade berauschender Flächenhelligkeit keine besonders hohen Anforderungen an Equipment und Beobachter: Zu erkennen sind eine ovale Form sowie bei indirektem Sehen auch der mehr oder weniger deutliche Kern.

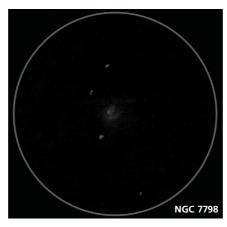


Weitere 30' östlich davon erwartet einen NGC 16 mit einem etwas großzügigeren Lichtangebot, denn nicht nur der helle, sternförmige Kern, sondern auch die Spiralarme sehen in Geräten mit 10" oder mehr recht eindrucksvoll aus. Nebenbei bildet sie mit einem sehr schwachen Begleiter in 3,3' Abstand noch ein wechselwirkendes Paar. Insgesamt ist ihr Erscheinungsbild für eine Neigung von 85,8° gegen die Sichtlinie überraschend rundlich.

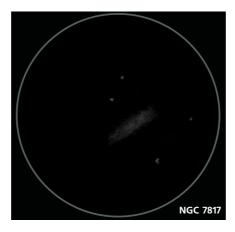


Bei etwa 1/3 der Strecke Sirrah-Algenib befindet sich mit NGC 9 wieder ein ganz harter Brocken, der sich durch seine Katalogdaten überhaupt nicht als solcher zu erkennen gibt, allenfalls die Tatsache, daß NGC 9 trotz seiner Einstufung als »pekuliär« keine Arp-Bezeichnung trägt, verwundert. Alles, von dem man hoffen kann, es zu Gesicht zu bekommen ist der 0,45' × 0,25' kleine Zentralbereich, auf die äußeren Bereiche hat man nicht die geringste Chance, jedenfalls nicht mit 10" und von Deutschland aus. 0,4' im SSO befindet sich noch ein kleiner, blauer Knoten, der über eine Brücke mit der Hauptgalaxie verbunden und von Struve entdeckt worden ist, aber auch für ihn reicht es bei weitem nicht. Wenigstens helfen einem beim Anvisieren der fraglichen Stelle zwei 10^m,2- bzw. 10^m,6-Sterne, die mit NGC 9 genau ein gleichseitiges Dreieck bilden.

Zirka 1° nördlich von 81 Peg steht die letzte Ansammlung von Galaxien auf engem Raum an, deren hellstes Mitglied NGC 7769 ist. Man erkennt einen leicht ovalen Nebelfleck mit besonders hellem Kern und ungefähr Ost-West-Ausrichtung. Im Gegensatz dazu ist NGC 7771 ostsüdöstlich davon eher NW-SO-elongiert und wesentlich stärker gegen die Sichtlinie geneigt. Bei ihr ist der Helligkeitsunterschied zwischen Kern und Spiralarmen auch bei weitem nicht so ausgeprägt. Am schwierigsten in dieser Gruppe ist etwas südlicher zweifellos NGC 7770, wer mehr als 10" Öffnung zur Verfügung hat sollte sich trotzdem einmal an ihr versuchen.

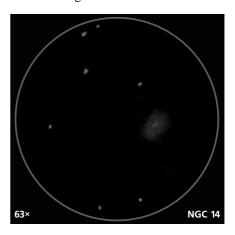


Ein kurzes Stück weit nach ONO sieht man in einer Gegend, die recht arm an helleren Sternen ist, NGC 7798. Dafür ist die Oberflächenhelligkeit aber für eine »face-on« Spiralgalaxie erstaunlich, was sie sicher zum größten Teil ihrem Kern zu verdanken hat.



Nicht weit entfernt ist auch NGC 7817, eine spindelförmige Galaxie von beachtlicher Größe, die es natürlich mit ihrer großen Schwester NGC 7814 mit ihrem großartigen Staubband in keiner Hinsicht aufnehmen kann. Genauge-

nommen befindet sie sich 9' NO eines immerhin 7m,9 hellen Sterns, der sich bei einer angemessenen Vergrößerung von 63× auf jeden Fall ins Gesichtsfeld drängt, vorausgesetzt NGC 7817 ist zentriert eingestellt.



Ein gutes Grad nordwestlich von Algenib endet unser Rundgang durch den Galaxienzoo des Pegasusquadrats bei NGC 14 (Arp 235). Sie hat neben einer Delle einen ziemlich hellen Mittelteil und trotzdem nur eine Flächenhelligkeit von 14^m,0, die schon für sich genommen den Griff zur 63fachen Vergrößerung rechtfertigt. Eine weitere Besonderheit ist, daß sich hier die Halosterne so allmählich in den intergalaktischen Raum hinein ausdünnen, so daß es ohne weiteres möglich ist, auf den Aufnahmen vor allem von Riesenteleskopen, einzelne Sterne aufzulösen.

JAN KERTZSCHER, CARL-BENZ-STR. 11, 71717 BEILSTEIN

Literatur

- [1] Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, Willman-Bell, Richmond 1993
- [2] David Higgins: Galaxies of the Great Square, Astronomy 10/1990
- [3] Guide 5.0, Project Pluto
- [4] The NGC/IC-Project; http://www.ngcic.

Zeichnungen der Pegasusquadrat-Galaxien von Jan Ketzscher mit einem 10"-SCT. Sofern nicht anders angegeben bei 167×.

Veränderlich und Extragalaktisch

Fehlidentifikationen zwischen variablen Sternen und Aktiven Galaxien

Klaus Wenzel

ange bevor Maarten Schmith 1963 den ersten Quasar (3C48) dals solchen erkannte, waren schon viele dieser exotischen Objekte bekannt und katalogisiert, allerdings nicht als extragalaktische Objekte, sondern als veränderliche Sterne. Mit veränderlichen Sternen verwechselt wurden nicht nur Ouasare und BL-Lacerta Objekte [1] sondern auch sogenannte Seyfertgalaxien, die nach Carl Seyfert benannt sind, der diese Objektgruppe 1943 auf dem Mount Wilson zuerst untersucht hat. Seyfertgalaxien weisen einen sehr kleinen dominannten Kern auf, der die Galaxie meist stark überstrahlt. Auserdem zeigen ihre Spektren starke Emmisionslinien, das heißt, es müssen größere Mengen Gas, die teilweise sehr große Rotationsgeschwindigkeiten um den Kern aufweisen, vorhanden sein. Im Übrigen sind Seyfertgalaxien sehr eng mit den Quasaren verwandt.

Anfang des 20. Jahrhunderts, als die Astrofotografie ihren Siegeszug gegen die visuellen Beobachter antrat, beobachtete Max Wolf auf dem Königsstuhl bei Heidelberg mit dem neuen Bruce-Astrographen, er suchte dort hauptsäehlich nach Kleinplaneten. Bei dieser Suche entdeckte er 1914 im Sternbild Coma einen schwachen »Stern«, der sich bei der Untersuchung der Platte mit dem Blinkverfahren als variabel herausstellte. Der »Stern« bekam schließlich die für einen veränderlichen Stern übliche Bezeichnung **X Comae**. Noch 1969

war er im GCVS (= General Catalogue of variable Stars) enthalten. Später wurde schließlich seine extragalaktische Natur erkannt und das »Sternchen« wurde als veränderliche Galaxie vom Typ Seyfert I identifiziert.

Im Frühjahr 1998 unternahm ich einige Versuche X Comae visuell zu beobachten, die jedoch alle negativ verliefen. X Comae war in dieser Zeit nie heller als 15^m,5, zu schwach für meinen 12,5" f/4,8 Newton. Bei einer visuellen Amplitude von 13^m,5–17^m,5 [3] lohnt es sich trotzdem regelmäßig Kontrollbeabachtungen durchzuführen, wobei das Umfeld von X Comae visuell sehr interessant ist, da die Galaxie unmittelbar nördlich des visuell gut beobachtbaren Coma-Galaxienhaufen zu finden ist.

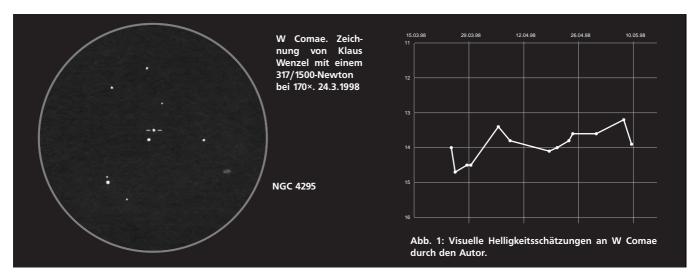
Zwei Jahre nach der Entdeckung von X Comae war es wieder Max Wolf, der ein weiteres veränderliches Objekt in der Coma entdeckte, das als W Comae in den GCVS aufgenommen wurde. Nach 1969 erkannte man, daß es sich hierbei um das optische Gegenstück von ON 231, einer Radioquelle, handelt. Nach eingehenden Spektraluntersuchungen wurde klar, daß W Comae extragalaktischen Ursprungs ist, das Fehlen von Emmisionslinien im Spektrum identifizierte W-Coma als sogenanntes BL-Lacerta Objekt, das aufgrund seiner enormen Rotverschiebung (z=0,102) etwa 1,2 Milliarden Lichtjahre entfernt ist. Über die Amplitude liegen in der Literatur [3, 4, 5] verschiedene Angaben zwischen 13^m und 17^m vor.

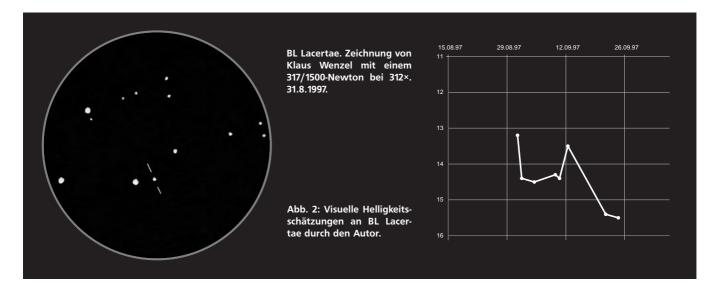


Quasare visuell

Meine erste Beobachtung unternahm ich am 24.3.98, die sehr überraschend, das Objekt mit ca 14^m unmittelbar nordwestlich eines ca. 13^m hellen Vordergrundsterns zeigte. In der nächsten Nacht am 25.3. war W Comae dann etwa eine halbe Größe schwächer, um dann am 5.4. bis zu einer visuellen Helligkeit von 13^m4 anzusteigen. Eine weitere Helligkeitsspitze konnte ich am 7.5. beobachten. Ich schätzte den Quasar auf 13^m,2. Das Objekt war trotz des fast vollen Mondes (vier Tage vor Vollmond) leicht bei direkter Beobachtung zu erkennen. Meine Lichtkurve vom Frühjahr 1998 zeigt Abb. 1. Wenn man W Comae beobachtet, sollte man auch nicht versäumen einen Blick auf die benachbarte NGC 4295 zu werfen. Diese Galaxie kann wenige Bogenminuten südwestlich als kleiner diffuser Nebelfleck erkannt werden. Bei der Lichtschwäche der Galaxie ist im Vergleich mit dem doch recht hellen Ouasar kaum vorstellbar, daß sich dieser diffuse Lichtfleck weit im kosmischen Vordergrund des Quasars befindet.

Auf der Sternwarte Sonneberg war es dann Cuno Hoffmeister selbst, der 1929 in der Eidechse einen kurzperiodisch





veränderlichen Stern entdeckte, der über 30 Jahre später zum Namensgeber einer eigenen Klasse für Quasare werden sollte, den sogenannten BL-Lacertae Objekten. Die BL-Lac-Objekte unterscheiden sich hauptsächlich von den normalen Quasaren durch das Fehlen von Emisionslinien im Spektrum, d. h. ihre Kerne dürften frei von interstellarem Gas sein. In jüngster Zeit kamen allerdings ausgerechnet bei BL-Lac Emmisionslinien zum Vorschein, was bedeuten würde, daß dieser Prototyp eventuell doch nur ein normaler Quasar ist [6]. BL-Lac weist eine Rotverschiebung von z=0,070 auf, was auf eine Entfernung von etwa 700 - 800 Mio Lichtjahren hinweist. In den 60er Jahren wurde erkannt, daß BL-Lac mit der Radioquelle VRO 42.2201 identisch ist.

Visuell machte es mir BL-Lac nicht leicht, ich benötigte etliche Versuche bis ich blickweise ein 15\mathbb{n}5 schwaches stellares Objekt an der Position des Quasars an der Wahrnehmungsgrenze erkennen konnte [1]. Die Situation änderte sich schlagartig im Sommer 1997, als der Quasar bei einer normalen Kontrollbeobachtung am 31.8. mit 13\mathbb{n}2 angetroffen wurde. W\u00e4hrend der dreiw\u00f6chigen Beobachtungsperiode zeigte BL-Lac einen lebhaften Lichtwechsel, wobei am

11.9. nochmals eine Aktivitätsspitze von etwa 13^m,5 ereicht wurde. Meine Lichtkurve von diesen drei Wochen zeigt Abb. 2.

Am Harvard Observatory entdeckte C. Hanley und H. Shapley 1940 mit dem Blinkverfahren einen unregelmäßig veränderlichen »Stern« zwischen 13^m,7 und 14^m,6. 1988 identivizierte Penston **BW Tauri** (mit dieser Bezeichnung wurde der »Stern« inzwischen im GCVS geführt) als optisches Gegenstück zur Radioquelle 3C120. Weitere Untersuchungen enttarnten BW Tauri schließlich als veränderliche Seyfert-I-Galaxie.

Visuell ist mit dem 12,5" Newton ein kleines, rundes, diffuses Nebelfleckchen zu erkennen. Bei einer solchen visuellen Beobachtung kam mir spontan der Gedanke: Hätten die Erstbeobachter einen Blick durch ihr Teleskop geworfen, wäre BW Tauri sofort wegen seiner deutlich diffusen Erscheinung als DeepSky-Objekt erkannt und nie falsch klassifziert worden.

In südlichen Gefilden, in der Waage bei –24° Deklination befindet sich das BL-Lacerta Objekt **AP Librae**, das 1942 von J. Ashbrook als unregelmäßig variabel zwischen 14^m und 16^m,4 entdeckt wurde. Erst später wurde die Identität mit der Radioquelle Pi CS 1514-24 nachgewiesen.

Zwei Beobachtungsversuche, die ich im Sommner 97 unternommen hatte, scheiterten nicht zuletzt an der niedrigen Position über dem Horizont. Das nähere Umfeld sollte man hier ebenfalls beachten. Nordwestlich befinden sich drei hellere Galaxien (NGC 5898, NGC 5903, MCG 04-36-07) und ein Planetarischer Nebel (PK 342+27.1). Eine in jedem Fall sehr interessante Region, die man sich für meinen Urlaub in südliche Länder vormerken sollte.

1959 war es dann wieder Cuno Hoffmeister in Sonneberg, der einen von vielen veränderlichen Sternen im Herkules entdeckte. Dieser »Stern« erhielt die offizielle Bezeichnung V 396 Herculi, der auch in der Ausgabe des GCVS 1976 noch als unregelmäßig variabel aufgeführt wurde. Erst später wurde er aufgrund seines Spektrums als Quasar enttarnt.

Visuell ist V 396 Her ein harter Brocken, der sich meist jenseits der 16. Größe befindet. Verschiedene Versuche im Frühjahr 98 mit meinem 12,5-Zöller verliefen entsprechend erfolglos. Daß V 396 jedoch machbar ist, zeigt W. Steinicke [7], der ihn mit einem 14"-SCT erfolgreich beobachtet hat.

Veränderliche extragalaktische Objekte für Amateure							
Name	Тур	R. A.	Decl.	Hell. (v)	Entdeckung		
X Comae	Seyfert I	12 ^h 57,9 ^{min}	+28° 04' (1950.0)	13 ^m ,5 – 27 ^m ,5 [3]	1914 M. Wolf		
W Comae	BL-Lac	12 ^h 21,3 ^{min}	+28° 13' (2000.0)	13 ^m ,0 – 25 ^m ,2 [3]	1916 M. Wolf		
BL Lacertae	BL-Lac /QSO	22 ^h 02,4 ^{min}	+42° 16' (2000.0)	12 ^m ,5 – 27 ^m ,0 [3]	1929 Hoffmeister		
BW Tauri	Seyfert I	04 ^h 33,2 ^{min}	+05° 21' (2000.0)	13 ^m ,7 - 14 ^m ,6 [3]	1940 Hanley Shapley		
AP Librae	BL-Lac	15 ^h 14,4 ^{min}	-24° 11' (1950.0)	14 ^m 0 – 16 ^m 4 [3]	1942 Ashbrook		
V 396 Her	QSO	17 ^h 22,4 ^{min}	+24° 36' (2000.0)	15 ^m ,7 – 16 ^m ,7 [4]	1959 Hoffmeister		
GQ Comae	QSO	12 ^h 04,4 ^{min}	+27° 54' (2000.0)	14 ^m 7 – 16 ^m 1 [4]	1973 Pinto Romano		

Pinto und Romano entdeckten schließlich in Asiago einen veränderlichen Stern zwischen der 15. und 16. Größe, der im GCVS 1976 als GQ Comae aufgeführt wurde. GQ Comae wurde später als ein Quasar mit einer Rotverschiebung vo z=0,165 entlarvt. Damit befindet sich das Objekt in eirier ähnlichen Entfernung wie 3C 273.

Visuell ist GQ Comae ebenfalls kein leichtes Objekt, erst im dritten Anlauf sah ich an der Position des Quasars ein schwaches »Sternchen« mit einer Helligkeit von etwa 15^m,5 aufblitzen. Das »Sternchen« konnte ich jedoch immer nur für wenige Augenblicke kurz halten, dann verschwand es wieder unter der Reizschwelle. Weitere Beobachtungsversuche sind in jedem Fall geplant.

Daß auch heute noch veränderliche Sterne als enfernte extragalaktische Objekte entlarvt werden zeigt der Fall von CC Bootis [6]. Doch dieses Objekt mit einer scheibaren Helligkeit von ca. 18. Größe dürfte für die visuelle Beobachtung kaum in Frage kommen. Es sei den die 30-Zoll-Besitzer könnten sich zu einem Beobachtungsversuch entschließen.

KLAUS WENZEL, HAMOIRSTR. 8, 63762 GROßOSTHEIM



Literatur

- [1] Wenzel, K.: Quasare Objekte für den visvell beobachtenden Amateur, interstellarum 10, 24 (1997)
- [2] Gredel, R.: Extreme spektrale Veränderungen in NGC 4151, SuW 2/85, 66
- [3] Hoffmeister, C., Richter, G., Wenzel, W.,: Veränderliche Sterne, Johann Abrosius Barth, Leipzig 1990
- [4] Steinicke, W.: Katalog heller Quasare und BL-Lacerta Objekte (KHQ), Umkirch 1997
- [5] Deep Sky Observers Handbook Vol 4 Galaxies
- [6] Wolf, C.: CC Bootis: Roter Riese wird zu blauen Quasar, SuW 3/98, 212
- [7] Steinicke W. Im Quasarfieber, interstellarum 14, 24 (1998)

Die Fachgruppe lädt in einem großangelegten Projekt zum gezielten gemeinsamen Quasarbeobachten ein. Die Stufe drei des Projekte befaßt sich dabei mit der Überwachung einiger heller Objekte mit großer Amplitude. Einsteiger in die Quasarbeobachtung wenden sich bitte an den Autor, Interessenten an der Variabilitätsüberwachung an Wolfgang Steinicke.

Quasare visuell – das Fachgruppenprojekt

Beteiligen Sie sich an unserem gemeinsamen Beobachtungsprogramm!

Erste Stufe: Quasare für den Achtzöller

Materialien gegen 6,- DM in Briefmarken bei Klaus Wenzel, Hamoirstraße 8, 63762 Großostheim.

Zweite Stufe: Überwachungsprogramm variabler Quasare

Materialien gegen 5,- DM in Briefmarken bei Wolfgang Steinicke, Gottenheimer Str. 18, 79224 Umkirch.

Dritte Stufe: Beobachtungen visuell unbekannter Quasare

Materialien gegen 25,- DM bei Wolfgang Steinicke, enthält die aktuelle Version des »Kataloges Heller Quasare« (KHQ) mit Aufsuchkarten und Datenlisten.

Bitte bei allen Anfragen einen Rückumschlag beilegen. Beobachtungsergebnisse bitte an die angegebenen Projektleiter (bitte nicht an die Fachgruppenleitung, die ebenfalls die Materialien nicht vorrätig hält)

Neue Adresse -

So sind wir zu erreichen ...

Redaktion: Ronald C. Stoyan, Marquardsenstrasse 7, 91054 Erlangen, interstellarum@naa.net

Abo-Service/Probehefte/Nachbestellungen: Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg, aboservice@naa.net

Anzeigenleitung: Jürgen Lamprecht, Telefon/-fax 0911/341541, werbung@naa.net

Kleinanzeigen: Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg, anzeigen@naa.net

Bankverbindung: Jürgen Lamprecht, Stadtsparkasse Nürnberg, BLZ 760 501 01, Konto-Nr. 2764 423

Telefon/-fax 0911/341541 (Jürgen Lamprecht)

Shakhbazian-Galaxiengruppen - Teil 2

Andreas Domenico

ie Bewegung der einzelnen Mitglieder einer Galaxiengruppe kann in einem gravitativen N-Körper-System sehr genau nachvollzogen werden. Solche Modellrechnungen zeigen, daß am Ende der Evolution einer Galaxiengruppe, d. h. nach einer in astronomischen Maßstäben relativ kurzen Zeit von zwei bis drei Milliarden Jahren, alle Galaxien zu einem einzigen massereichen Objekt verschmolzen sind. Man bezeichnet dies als »merging« oder »Galaxienkannibalismus«. Fundamental auf diesem Gebiet ist eine Publikation von J. Barnes [1]. In früheren Entwicklungsstadien kommt es durch die hohe Galaxiendichte innerhalb einer Gruppe zu permanenter Wechselwirkung, die sich in Kollisionen und Durchdringungen einzelner Galaxien äußert. Während sich die Sterne beim gegenseitigen Durchdringen zweier Sternsysteme nahezu ungestört aneinander vorbeibewegen, prallen die ausgedehnten interstellaren Gaswolken mit so großer Wucht aufeinander, daß sie sich gegenseitig abbremsen und aufheizen. Im Endergebnis bleibt die interstellare Materie hinter den Galaxien als heißes intergalaktisches Medium (IGM) zurück, das sich im Röntgenbereich bemerkbar macht. Röntgenemission wurde vom Satelliten ROSAT bei ca.

25% aller Shakhbazian-Gruppen nachgewiesen [2].

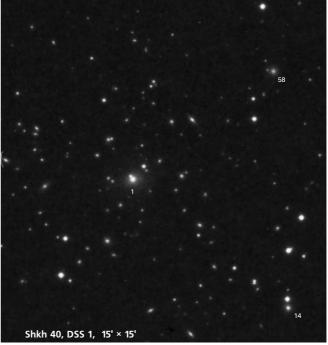
Der Staudruck- oder »ram pressure«-Effekt, der mit dem Luftwiderstand in der Erdatmosphäre verglichen werden kann, setzt nicht unbedingt Kollisionen zwischen Galaxien voraus. Auch bereits weiträumig innerhalb der Galaxiengruppe verteiltes IGM kann einen Staudruck verursachen: Die Galaxien bewegen sich im gemeinsamen Gravitationsfeld und wie alle Körper reagieren sie auf Gezeitenkräfte mit einer Beschleunigung. Als Folge davon wird das IGM in der Bewegungsrichtung einer vorbeiziehenden Galaxie komprimiert und erzeugt einen größeren Widerstand. Nach einem vorübergehenden heftigen Anstieg der Sternentstehungsrate (»starburst«) wird auch in diesen Galaxien ein Großteil des interstellaren Gases aufgeheizt und z.T. in enormen Jets herausgerissen. Beide Varianten des »ram pressure« können auch in den großen Galaxienhaufen auftreten (Tatsächlich sind einige Shakhbazian-Objekte mit den Zentralregionen von Galaxienhaufen identisch) [3].

In beiden Modellen entstehen schließlich große elliptische Galaxien (E, S0), die ihres gesamten interstellaren Gases beraubt sind. Langfristig hat dies tiefgreifende Auswirkungen, denn in diesen Galaxien ist keine Sternentstehung mehr möglich. Wenn nun im Laufe der Jahrmillionen die heißen blauen Sterne in den Spiralarmen »wegsterben«, bleiben nur noch die aus roten Sternen bestehenden alten und langlebigen Populationen übrig, die letztlich auch das spektrale Erscheinungsbild der Galaxiengruppen bestimmen. Entwicklungsgeschichtlich stellen Shakhbazian-Gruppen einen Zustand der Galaxiengruppen dar, der in etwa zwischen Hickson und dem Endstadium des Galaxienkannibalismus anzusiedeln ist. Lediglich in den fortgeschrittenen kompakten Gruppen, die auch eine Röntgenemission des IGM zeigen, sind bereits massereiche Zentralgalaxien analog den cD-Galaxien und Mergern in großen Galaxienhaufen zu beobachten.

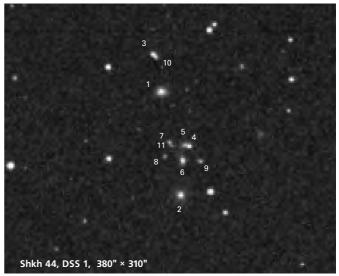
Zielgerichtete Auswahl

Bei nicht wenigen Shakhbazian-Objekten gibt es Überschneidungen mit anderen Katalogen. Einzelne Galaxien oder ganze kompakte Gruppen sind im aktuellen Referenzkatalog RC3 [4] und damit auch in verschiedenen Listen (z. B. UGC und MCG) vertreten. Die Galaxienhaufen, deren Zentralregionen mit Shkh-Objekten gleichzusetzten sind, liegen meist bei dc 3 und darüber. Sie sind für die visuelle Beobachtung sehr









unergiebig oder überhaupt nicht zu erreichen. In zwei Fällen sind Shakhbazian-Gruppen mit Hickson-Gruppen identisch.

Wie auch bei Galaxienhaufen ist die Identifikation einzelner Galaxien ohne die Zuhilfenahme von genauen Aufsuchkarten nahezu unmöglich. Arbeitet man mit einem GSC-Computerprogramm, so sind die erstellten Karten nur bedingt, d. h. erst nach gründlicher Überprüfung mit dem POSS zu gebrauchen. Doch in der Regel werden Objekte außerhalb der GSC-Datenbanken gänzlich negiert oder zu Nonstars degradiert. Nur sehr wenige Gruppen werden als solche angezeigt. Aber auch das Erstellen von fotografischen Detailkarten mit dem POSS kann sich wegen des kompakten Erscheinungsbildes der Galaxien als tückisch erweisen. Mit dem Wunsch nach stark vergrößerten Aufnahmen der Shkh-Gruppen wird man häufig an das Auflösungslimit des POSS/DSS stoßen. Hier kann sich auch der Nicht-Beobachter mit eigenen Augen davon überzeugen, wie schwierig die Unterscheidung kompakter Objekte von schwachen Sternen sein kann. Daß

1 4 5 2 6 3 3 Shkh 63, DSS 1, 280" × 280"

selbst Berufsastronomen nicht vor Fehldeutungen gefeit sind, beweist der Fall Shkh 78: Diese »Galaxiengruppe« stellte sich schließlich als Offener Sternhaufen heraus

Weitere Beobachtungen: Shkh 38

(Dra) ist eine kompakte Gruppe von 0,8' Länge, die auch als einzelne Galaxie PGC 4212 bzw. 3Zw 22 ausgewiesen ist. In Wirklichkeit sind es sechs Galaxien, wobei die vier hellsten auf dem POSS eine dichte Kette bilden. Shkh 38 ist ein Grenzobjekt für den 18" unter Alpenhimmel; erst nach sehr langer und intensiver Beobachtung mit hoher Vergrößerung konnte ein extrem schwacher, diffuser Nebel gesehen werden. Blickweise war ein schwacher Stern oder eine Kondensation zu erahnen, wobei es sich eventuell um die hellste Galaxie handeln könnte. Auf diese als stellares Objekt (nicht auf die Gruppe als flächiges Objekt!) bezieht sich die im Katalog angegebene Helligkeit von 16, 6. Insgesamt zählt Shkh 38 zusammen mit Shkh 19 zu den mit Abstand schwierigsten Objekten, die vom Autor



mit diesem Teleskop bisher beobachtet wurden.

Shkh 40

(Psc) gilt als Zentralregion des Galaxienhaufens Abell 193 (dc 4; zehnthellste Galaxie 16^m). Sechzig Objekte tummeln sich hier auf einer Fläche von 15'. Die 1.6' messende Zentralgalaxie IC 1695 (1) ist mit 13^m,6 leicht erkennbar, doch die 59 anderen Haufenmitglieder reduzieren sich im 18" auf ganze zwei Stück: UGC 957 (58) und das namelose Objekt (14), zu dem es keine Helligkeitsangabe gibt (visuelle Schätzung ca. 16^m). Die Dokumentation von Fehlbeobachtungen ist bekanntlich ebenso wichtig, wie die Beschreibung gesehener Objekte. Aber um den Platz für 57 »nicht gesehen«-Einträge sinnvoller nutzen zu können, beschränkt sich die tabellarische Beschreibung auf die wenigen beobachteten Galaxien.

Shkh 44

(Psc), eine kleine Gruppe aus elf Galaxien, von denen jedoch visuell nur eine einzige definitiv sichtbar ist. Drei der auf dem DSS-Bild gekennzeichneten Objekte sind Sterne. Galaxie (2) ist im 18" sehr unsicher, obgleich für sie die größere Helligkeit angegeben wird.

Shkh 63

(UMa), aus sechs Galaxien bestehend, wobei ein Objekt auf dem POSS besonders hervorsticht. Galaxie (1), die auch als **CG 1430** bezeichnet wird und eine visuelle Helligkeit von ca. 16^m aufweist, ist nicht das einzige beobachtbare Objekt. Im 18" sind die Galaxien (2) und (3) als zusammenhängendes, extrem schwaches Gebilde zu erkennen.

Shkh 90

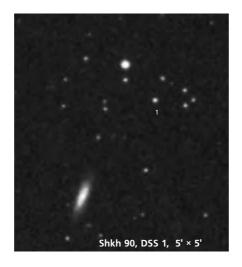
(Lyn), etwa 3' im Durchmesser, besteht aus 13 stellaren Objekten. Im selben Feld steht die Edge-On-Galaxie UGC 4214, die jedoch ein Vordergrundobjekt ist und nicht zu der Galaxiengruppe gehört. Mitten in Shkh 90 steht ein schwacher Stern; leider sind UGC 4214, dieser Stern und Galaxie (1) die einzigen im 18" wahrnehmbaren Objekte, weshalb auf eine tabellarische Auflistung der verbleibenden Gruppenmitglieder getrost verzichtet werden kann.

Shkh 98

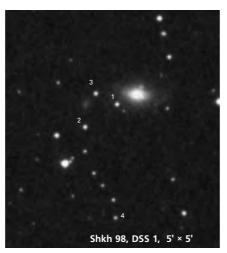
(UMa) ist ein ähnlicher Fall. Auch hier steht eine größere Vordergrundgalaxie im Feld der Gruppe, nur daß es sich sogar um ein NGC-Objekt handelt! NGC 2675 ist deutlich oval, etwa 1,5' im Durchmesser und mit 13^m,3 auffällig. Der POSS zeigt Shkh 98 als phänomenale »Sternen«-Kette von etwa 3' Länge, vom Ostrand der Galaxie ausgehend. Die Objekte (1-3) sind tatsächlich im 18" als schwache Sterne sichtbar. Wegen der Durchbelichtung der POSS-Platte scheinen Objekt (1) und NGC 2675 einander zu berühren; visuell sind beide Objekte deutlich durch dunklen Zwischenraum getrennt. Die Helligkeiten der drei beobachteten stellaren Galaxien dürften um 16^m liegen.

Shkh 166

(UMi) wurde vom Autor als erste Shakhbazian-Galaxiengruppe im Oktober 1996 beobachtet. Das überraschend einfache Objekt liegt in Polnähe innerhalb des Galaxienhaufens Abell 2247 (dc 3; zehnthellste Galaxie 15, 3), in dem noch fünf weitere Galaxien beobachtbar sind. Der GSC zeigt hier eine Galaxienkette aus zehn Objekten, die allesamt als UGC 10638 gelabelt sind. Zudem werden die Positionen der Galaxien ausnahmslos falsch angezeigt. Eine präzisere Darstellung liefert das neue Megastar, aber leider stimmen die Bezeichnungen der Galaxien nicht mit der Identifikation der NASA/IPAC Extragalactic Database (NED) überein, die dem Shakhbazian-Survey zugrunde liegt. Insgesamt besteht die locker gestreute Ansammlung aus elf Galaxien auf einer Fläche von ca. 10' × 15'. Sechs Mitglieder sind im 14" zu erkennen. Die Galaxien (1) und (3) sind sogar relativ einfach. Die Beobachtungen mit 14" und 18" stimmen überein, daß Galaxie (3) trotz der etwas schwächeren Hellig-

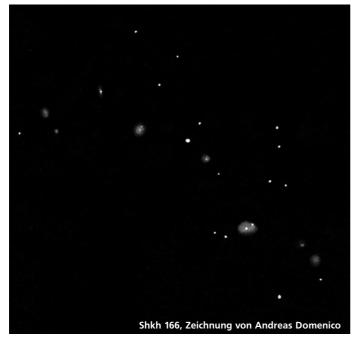


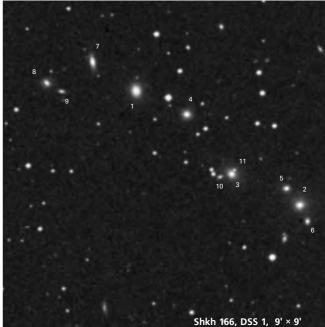






Die Shakhbazian Galaxiengruppen							
Gruppe	Shkh-Nr.	sonst. Bez.	R.A.	Dec.	Helligk.		
Shkh 38		PGC 4212	1 ^h 10 ^{min} 52 ^s	8°19' 21"	16 ^m ,6		
Shkh 40	1	IC 1695	1 ^h 25 ^{min} 7 ^s	8° 41' 59"	15 ^m 0		
	14		1 ^h 24 ^{min} 41 ^s	8° 36' 33"	>16 ^m ,0		
	58	UGC 957	1 ^h 24 ^{min} 13 ^s	8° 46' 35"	15 ^m ,5		
Shkh 44	1		1 ^h 40 ^{min} 54 ^s	2° 52' 6"	>16 ^m ,5		
	2		1 ^h 40 ^{min} 52 ^s	2° 50' 5"	>16 ^m ,0		
	3		1 ^h 40 ^{min} 54 ^s	2° 52' 49"	Stern?		
	4		1 ^h 40 ^{min} 52 ^s	2° 51' 1"	>Stern		
	5		1 ^h 40 ^{min} 53 ^s	2° 51' 1"	>Stern?		
	6		1 ^h 40 ^{min} 52 ^s	2° 50' 44"	>16 ^m ,5		
Shkh 63	1	CG 1430	11 ^h 29 ^{min} 36 ^s	42° 26′ 25″	16 ^m ,0		
	2		11 ^h 29 ^{min} 34 ^s	42° 26' 7"	>16 ^m ,5		
	3		11 ^h 29 ^{min} 34 ^s	42° 26' 0"	>16 ^m ,5		
	4		11 ^h 29 ^{min} 34 ^s	42° 26' 33"			
	5		11 ^h 29 ^{min} 34 ^s	42° 26′ 26″			
	6		11 ^h 29 ^{min} 33 ^s	42° 26' 4"			
Shkh 90	1		8 ^h 6 ^{min} 29 ^s	55° 10' 46"	>16 ^m ,0		
Shkh 98	1		8 ^h 52 ^{min} 8 ^s	53° 36' 49"	>16 ^m ,0		
	2		8 ^h 52 ^{min} 13 ^s	53° 36′ 20″	>16 ^m ,0		
	3		8 ^h 52 ^{min} 11 ^s	53° 36′ 5″	>16 ^m ,0		
	4		8h 52 ^{min} 9 ^s	53° 36′ 9″	>16 ^m ,5		
Shkh 166	1	MCG+14-8-17	16 ^h 52 ^{min} 48 ^s	81° 37′ 54″	14 ^m ,9		
	2	MCG+14-8-15	16 ^h 50 ^{min} 58 ^s	81° 34' 25"	15 ^m ,3		
	3	MCG+14-8-16	16 ^h 51 ^{min} 46 ^s	81° 35′ 26″	15 ^m ,3		
	4		16 ^h 52 ^{min} 13 ^s	81° 37' 9"	15 ^m ,4		
	5	PGC 59120	16 ^h 51 ^{min} 7 ^s	81° 34′ 54″	15 ^m ,9		
	6		16 ^h 50 ^{min} 55 ^s	81° 33′ 57″	16 ^m ,5		
	7	MCG+14-8-18	16 ^h 53 ^{min} 17 ^s	81° 38' 48"	15 ^m ,4		
	8		16 ^h 53 ^{min} 51 ^s	81° 38' 21"	16 ^m ,6		
	9		16 ^h 53 ^{min} 42 ^s	81° 38' 6"	>16 ^m ,0		
	10		16 ^h 51 ^{min} 54 ^s	81° 35′ 23″	17 ^m 0		
	11		16 ^h 51 ^{min} 43 ^s	81° 35′ 31″			





keit im Katalog visuell das auffälligere Objekt ist.

Vier sehr schwache Galaxien sind der größeren Öffnung vorbehalten; Objekt (10) hält mit 17^m,0 den Helligkeitsrekord bei Galaxien im 18". Wegen des absolut stellaren Charakters ist das Objekt keineswegs schwierig zu beobachten. Zwei ähnliche Galaxien - (6) und (8) – labelt Megastar zusätzlich als »MAC« (= Megastar Additional Catalog). Dabei handelt es sich allerdings nicht um einen offiziellen Katalog, sondern um eine programminterne Zusammenstellung sehr schwacher Galaxien in einer Reihe von ausgewählten Galaxienhaufen. Erarbeitet wurde diese von dem amerikanischen Deep-Sky-Beobachter Larry Mitchell. Es sind schwache anonyme Galaxien jenseits der offiziellen Listen, die Mitchell auf dem POSS noch identifizieren konnte. Ein erfreulicher Nebeneffekt seiner Arbeit ist, daß die Aufsuchkarten dieser Galaxienhaufen insgesamt weniger Positionierungsfehler aufweisen, auch wenn dafür einige neue Irrtümer hinzugekommen sind. So ist z.B. das Objekt »MAC 1651+ 8133« in Shkh 166 nicht existent. Mitchell ist hier kein Vorwurf zu machen, denn der POSS zeigt an der Stelle tatsächlich ein kleines, sternförmiges Gebilde, nur 0,5' südöstlich der Galaxie (6). Der Shakhbazian-Katalog kennt diese »Galaxie« nicht, der 18" zeigt hier ebenfalls nur schwarzen Himmel. Eine Rückfrage ergab, daß »MAC 1651+ 8133« vermutlich ein Artefakt auf der Schmidt-Platte ist.

> ANDREAS DOMENICO AM BLAUEN STEIN 4 64295 DARMSTADT

Literatur

(siehe auch Teil 1)

- [1] Barnes, J. E.: Evolution of Compact Groups and the Formation of Elliptical Galaxies, Nature 338, 123 (1989)
- [2] Tiersch, H.: Shakhbazian-Galaxiengruppen, Die Sterne 72, 282 (1995)
- [3] Del Olmo, A. et al.: The Shakhbazian Compact Groups and their Populations, ASP Conference Series, 70 (1995)
- [4] de Vaucouleurs, G. et al.: Third Reference Catalogue of Bright Galaxies, Springer, New York (1991)

Unbekannte Quasare für visuelle Beobachter

Wolfgang Steinicke

I Zw 187

I Zw 187 ist ein variables BL Lac Objekt im Sternbild Herkules, das im Maximum gut im 8" sichtbar sein sollte. Bei größerer Öffnung zeigt sich das Objekt mit einem stellaren Kern und diffuser Hülle (Durchmesser ca. 15"). Es wurde 1964 von F. Zwicky auf dem POSS entdeckt (Lit: ApJ 150, L173 (1967)) und 1971 mit dem Ohio-Radioteleskop als Radioquelle katalogisiert. I Zw 187 ist das Objekt Nr. 187 aus Zwicky's erster Liste von kompakten

Galaxien (I Zw 187 wird in der Literatur auch öfter irrtümlich als I Zw 186 bezeichnet).

Andere Bezeichnungen: II Zw 77 = OT+546 = PGC 60348 = Q 1727+502 = KHQ 196

1ES 1959+650

1ES 1959+650 ist ein leicht im 8" sichtbarer Quasar im Sternbild Drache. Im 14" ist eine diffuse Hülle wahrnehmbar (Durchmesser 20"). Das Objekt wurde mit dem Einstein-Satelliten entdeckt; 1ES bezeichnet die erste Ergänzungsli-

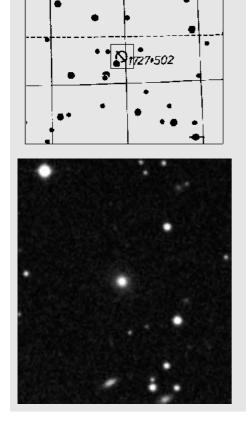
ste (»supplement«) von Beobachtungen mit dem Einstein-Satelliten.

PG 1634+706

PG 1634+706 ist ein Quasar im Sternbild Drache, der unter günstigen Bedingungen bereits im 8" sichtbar ist. Er erscheint auch in größeren Instrumenten stellar. PG steht für »Palomar Green« und bezeichnet die von R. Green am Palomar Observatorium durchgeführte Suche nach schwachen blaue Objekte (potentielle Quasar Kandidaten).

Andere Bezeichnung: KHQ 187

Daten zu den Quasaren						
Name	R. A.	Decl.	Rotverschieb.	Entfernung	Helligkeit	Abs. Helligkeit
I Zw 187 1ES 1959+650 PG 1634+706	17 ^h 28 ^{min} 18,6 ^{sec} 19 ^h 59 ^{min} 59,9 ^{sec} 16 ^h 34 ^{min} 29,0 ^{sec}	+50° 13' 11" +65° 08' 55" +70° 31' 33"	z = 0.055 z = 0.047 z = 1.1337	214 Mpc 175 Mpc 3507 Mpc	14 ^m ,0–16 ^m ,1 12 ^m ,8 14 ^m ,7	-21 ^M ,1 -24 ^M ,5 -30 ^M ,3



17 h 28 m

17^h 32 m

17h 24m

3C**3**56



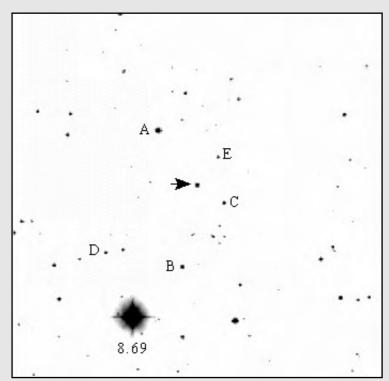
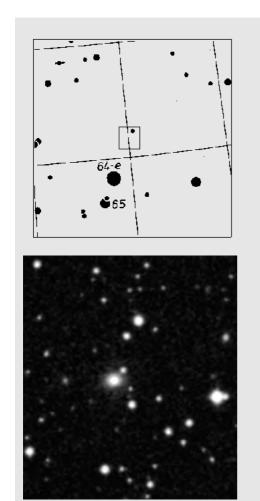


Abb. 1a: Ausschnitt aus der Uranometria (Karte 81)
Abb. 1b: Aufsuchekarte für I Zw 187 mit Vergleichssternen (Feld ca. 10'× 10').
Sequenz: A 13^m, 11, B 14^m, 90, C 15^m, 33, D 15^m, 98, E 16^m, 14.
Der helle Stern ist Tycho 3517-755 (8^m, 69).
Abb. 1c: Vergrößerte Darstellung (Feld ca. 3'×3') aus dem POSS.
Deutlich ist die diffuse Struktur zu sehen.



1ES 1959+650

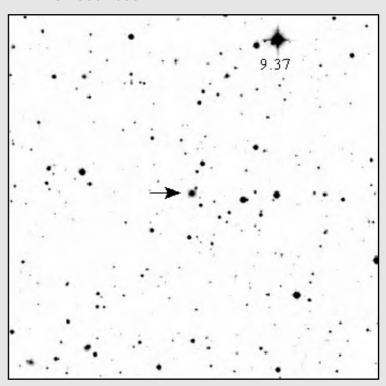
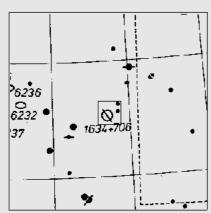


Abb. 2a: Ausschnitt aus der Uranometria (Karte 32)

Abb. 2b: Aufsuchekarte für 1ES 1959+650 (Feld ca. 10'×10'). Der helle Stern ist Tycho 4239-217 (9^m,37).

Abb. 2c: Vergrößerte Darstellung (Feld ca. 3'×3') aus dem POSS. Deutlich ist die diffuse Struktur zu sehen.



PG 1634+706

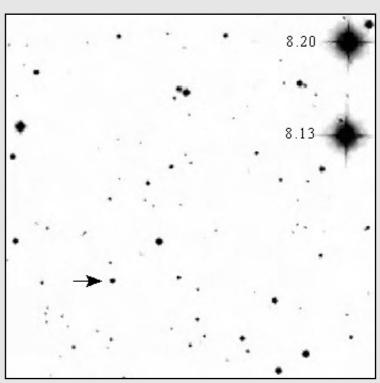
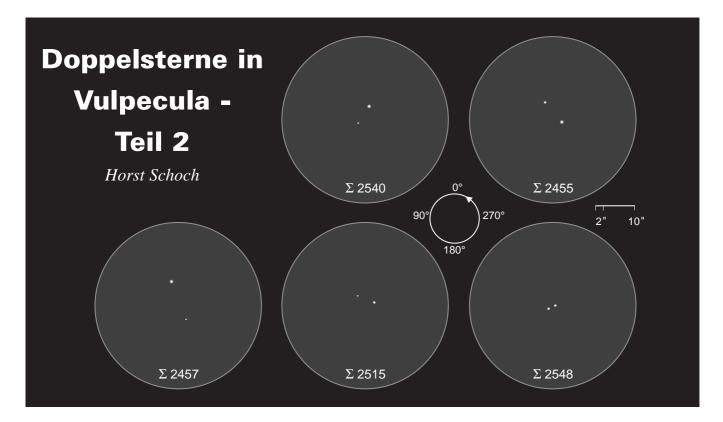


Abb. 3a: Ausschnitt aus der Uranometria (Karte 29). Abb. 3b: Aufsuchekarte für PG 1634+706 (Feld ca. 10'×10'). Die beiden hellen Sterne sind Tycho 4423-1004 (8,20) und Tycho 4423-724 (8,13).

Abb. 3c: Vergrößerte Darstellung (Feld ca. 3'×3') aus dem POSS. Der Quasar ist von einem Stern nicht zu unterscheiden.



Fortsetzung des ersten Teil aus interstellarum 12.

Σ **2584**

Dieser schöne, enge Doppelstern ist trotz schlechten seeings mit 167× im Vierzöller leicht zu trennen gewesen. Zwei nahezu gleich helle, weiße Sterne stehen dicht beeinander, sie erwecken deutlich den Eindruck eines physischen Paares.

Σ 2540 = ADS 12594

Hier liegt wieder ein schönes Beispiel für ein Doppelsternsystem mit erkennbarem Farbkontrast vor. Der Hauptstern dieses nicht zu schwierigen Paares, das ich schon mit 56× trennen konnte, zeigte eine weiße Farbe, der Begleiter wurde von mir orange-grün gesehen. Im SkyCat sind noch ein weiterer Begleiter mit 147,1" Distanz bei einem Positionswinkel von 221°, und ein vermuteter (Burnham) sehr enger Begleiter in 0,4" Distanz bei einem Positionswinkel von 120°, aufgelistet.

Σ 2455 = ADS 12050

Ein wirklich leichtes Paar mit einem ebenfalls deutlich erkennbaren – aber schwer zu bestimmenden – Farbkontrast. Schon mit 40× trotz schlechten seeings getrennt, überraschte der Farbunterschied, der Hauptstern zeigte sich in bläulich-grün, was dem Spektraltyp F0 ganz gut entspricht, der Begleiter orange. Ein weiterer Begleiter befindet sich im Abstand von 93,5" bei einem Positionswinkel von 22°, der allerdings im Vierzöller unter schlechten Bedingungen nicht zu sehen war.

Σ 2457 = ADS 12053

Ganz in der Nähe von Σ 2455 gelegen, war dieser weite Doppelstern schon leicht mit 31× im Vierzöller zu trennen. Kein besonders spektakuläres Objekt, aber nett anzuschauen. Ganz geringe Farbdifferenzen konnte ich ausmachen, die allerdings wie immer ein hohes Maß an Subjektivität hat: Der Hauptstern vom Spektraltyp F0 erschien mir gelblich-weiß, der Begleiter in einem eigenartigen grau.

Σ **2515**

Dieser wegen der Lichtschwäche des Hauptsternes nicht im SkyCat verzeichnete Doppelstern lohnt trotzdem eine Beobachtung. Man wird nach dem Aufsuchen, das keinerlei Mühe mit der Uranometria bereiten dürfte, da sich der Doppelstren nur ca. 1,5° nördlich des berühmten Kleiderbügelhaufens Collinder 399, befindet, mit einem schönen Farbkontrast belohnt. Mit 67× erschien mir die Hauptkomponente gelblich, der Begleiter grünlich. Wenn auch das Paar bei Burnham als »optical« bezeichnet wird (der Abstand nimmt langsam zu) entsteht auf Grund der dafür recht geringen Distanz trotzdem der Eindruck eines physischen Paares.

Selbst in einem so kleinen Sternbild wie dem Füchschen sind noch weitere Dutzende Doppelsterne unterschiedlichsten Schwierigkeitsgrades zu beobachten. Alle Beobachtungen erfolgten im Jahre 1997 mit einem 102/1000mm Fraunhofer-Refraktor.

HORST SCHOCH, OVERBECKSTR. 51, 50823 KÖLN

Name	ADS	R.A.	Dec.	m_1/m_2	Dist.	P.A.	U 2000
Σ 2584		19 ^h 48,4 ^{min}	+ 22° 12'	8,5/8,5	1,9"	295°	162
Σ 2540	12594	19 ^h 33,3 ^{min}	+ 20° 25'	7,3/8,8	5,1"	147°	162
Σ 2455	12050	19 ^h 06,9 ^{min}	+ 22° 10'	7,4/8,5	6,6"	40°	161
Σ 2457	12053	19 ^h 07,1 ^{min}	+ 22° 35'	7,5/9,0	10,3"	201°	161
Σ 2515		19 ^h 24,5 ^{min}	+ 21° 31'	8/9	4,6"	68°	161

Die Koordinaten der Doppelsterne ohne ADS-Nummer beziehen sich auf die Epoche 1950.0, die restlichen auf die Epoche 2000.0.

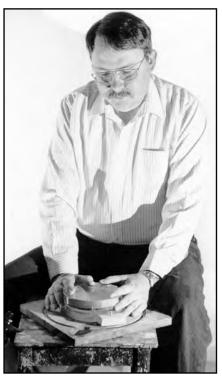
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Der Glaswurm – oder wie schleift man einen Fernrohrspiegel

Martin Trittelvitz

er tut sich denn sowas an? Wer schleift einen Fernrohrspiegel mit der Hand? Sind das denn alles leicht verrückte Eigenbrötler? Man muß dazu wissen, daß die Prozedur selbst bei einem kleinen Spiegel Monate dauert! Ich kenne da aber eine ganze Menge Leute, die dieses Unterfangen schon erfolgreich begonnen und beendet haben. Es sind Schüler dabei, Rentner, Bankkaufleute, Studenten, Polizeibeamte, Physiker und Hausfrauen! Es scheint also doch irgendwie interessant zu sein. Merkwürdig wie breit gefächert das Interesse an der Bearbeitung von Glas ist. Was treibt diese Leute nur dazu, sich mit diesem Aufwand an Zeit, Energie, Geduld und nicht zuletzt auch Geld der Beschäftigung mit dem Glas hinzugeben? Ich kann diese Frage nicht wirklich schlüssig beantworten! Ich weiß nur, daß es gefährlich ist, mit dieser Tätigkeit auch nur in Berührung zu kommen. Man läuft Gefahr, für die nächsten zwei bis zehn Jahre nur noch mit Amateurastronomen, Spiegelschleifern, Selbstbauern, Astronomiehändlern und ähnlichen Leuten in Kontakt zu kommen. Man sitzt Tage und Wochen an seinem Schleifgerät. Manche laufen wochenlang im Kreis um ihren »Opferstock« herum. Viele sehen andere Menschen überhaupt nur noch, wenn sie auf einer Starparty ihr neuestes Teleskop ausprobieren und testen. Meistens tun sie das mit der Bemerkung, daß dies nun das letzte Teleskop ist, welches sie zu bauen gedenken, der letzte selbstgeschliffene Spiegel. Das nächste mal sieht man diese Leute mit einem neuen Projekt, einem noch größeren Spiegel oder einer noch exotischeren Fernrohrkonstruktion

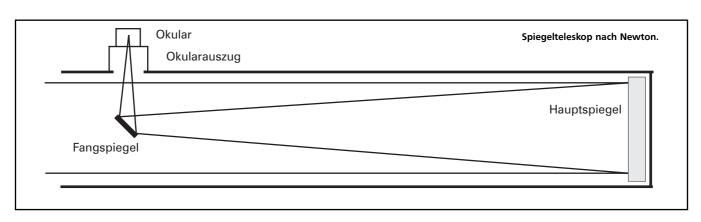
Auch ich bin vor Jahren mit der Spiegelschleiferei in Kontakt gekommen und bin zum Glaswurm mutiert. Ich habe zufällig erfahren, daß in der Sternwarte am Insulaner in Berlin ein Spiegelschleifkurs angeboten wird. Da ich mich seit einigen Monaten schon mit Astronomie beschäftigte und mit meiner Instrumentierung nicht so ganz zufrieden war, beschloß ich mir einen Fernrohrspiegel zu schleifen und mir ein Fernrohr daraus zu bauen. Die Symptome des Glaswurmsyndroms sind bei mir sofort in voller Ausprägung aufgetreten. Ich habe mich in den kommenden Monaten fast ausschließlich mit meinem Spiegel beschäftigt und habe keine Mühe gescheut, Zeit und Geld und unzählige Tag und Nachtstunden aufgewendet, bis ich einen ganz brauchbaren Fernrohrspiegel geschliffen und ein ansehnliches Fernrohr gebaut hatte. Der Grund warum ich diesen Artikel schreibe: Es ist zum einen die logische Fortsetzung zum Spiegelschleifen, man hat schließlich einfach das Bedürfnis, seine Leidenschaft anderen mitzuteilen. Zum zweiten scheint es die einzige Heilmethode vom Glaswurm zu sein, wenn man möglichst viele andere bedauernswerte Mitmenschen infiziert. Ich habe auch schon ein Buch darüber geschrieben, es ist nur leider immer noch nicht veröffentlicht und daher nur als Kopie des Manuskriptes erhältlich, aus diesem Grund ist die Heilung wohl zunächst



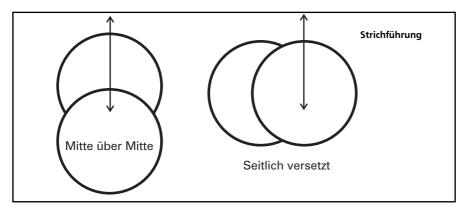
Der Autor beim Schleifen.

nur unvollständig gelungen.

Wie sieht denn so ein Fernrohrspiegel aus? Nun es ist eine Scheibe aus Glas. Sie ist rund, der Durchmesser beträgt zwischen 15 und 30cm, die Stärke ist etwa 2,5–5cm. Meistens benutzt man ein Spezialglas, welches sich bei Temperaturschwankungen nicht so stark verzieht wie normales Glas. Der Spiegel ist auf der Vorderseite hohl geschliffen, daher auch Hohlspiegel. Man kennt diese Rasierspiegel, die eine hohle Oberfläche haben, mit denen man jedes Barthaar vergrößert betrachten kann. So



fläche aus. Wie schleift man diese Ober-



ähnlich sieht die Oberfläche unseres Spiegels aus, nur etwa eintausend mal genauer. Es handelt sich dabei im einfachsten Fall um eine Kugelfläche, jeder hat aber auch schon den Begriff Parabolspiegel gehört. Diese Parabolfläche hat die Eigenschaft, parallel zu der Achse des Spiegels einfallende Lichtstrahlen in einem Punkt zu vereinigen. Diese Oberfläche müssen wir beim Schleifen und polieren erreichen. Damit dann auch aus der Glasscheibe ein Spiegel wird, muß diese Glasfläche mit einer Metallschicht belegt werden.

Bevor wir mit dem Schleifen anfangen können, müssen wir uns entscheiden was für ein Fernrohr wir bauen sollen und wie groß unser Spiegel sein muß. Es wird sich bei unserem ersten Versuch in jedem Fall um ein Newtonfernrohr handeln. Das ist deshalb notwendig, weil man bei diesem Typ nur eine einzige Spiegelfläche schleifen muß. Zudem benötigt man im einfachsten Fall ja lediglich eine Kugelfläche, während man bei allen anderen Teleskopen mindestens zwei Flächen schleifen muß, welche auch noch schwierig zu berechnen und herzustellen sind. Die Öffnung wird beim ersten Versuch sicher nicht größer als 20cm, besser 15cm sein. Jeder cm weniger erhöht die Chance auf ein gutes Ergebnis. Da wir ja kein Monstrum bauen wollen, müssen wir die Brennweite beschränken: länger als 150cm sollte die Brennweite unseres ersten Spiegels nicht sein, kürzer als 100cm aber auch nicht. Die Gründe sind einfach zu begreifen: Je größer die Brennweite ist, desto länger wird das Fernrohr. Aber wird die Brennweite zu kurz, so können wir den Spiegel nicht mehr genau genug polieren, und wir bekommen beim späteren Instrument ein unscharfes Bild. Eine Parabolfläche müssen wir beim 15cm Spiegel dann herstellen, wenn die Brennweite kleiner als 150cm ist. Bei längerer Brennweite reicht eine Kugelfläche? Man beginnt mit dem Grobschliff. Zunächst ist es notwendig den Spiegel grob auszuhöhlen. Dabei ist die Genauigkeit der Oberfläche noch nicht so entscheidend. Wichtig ist es möglichst schnell eine Höhlung des Spiegels zu erreichen. Es müssen dabei etwa 1-3mm Glas in der Mitte des Spiegels abgetragen werden, je nach Brennweite des Spiegels. Zum Schleifen benutzt man sonst ja immer Schmirgelpapier, Schleifmaschinen oder ähnliches. Wir benutzen lediglich ein Schleifpulver aus Carborundum (Körnung 80). Das Werkzeug welches wir dazu verwenden ist wiederum Glas! Man nennt dieses Werkzeug Schleifschale - dieser Name ist dadurch entstanden, daß dieses Werkzeug beim Schleifen von Linsen hohl wird. Beim Schleifen von Hohlflächen wird es aber abgerundet, also konvex. Man braucht also zwei gleiche Rohlinge aus dem selben Material und mit demselben Durchmesser. Man bekommt Rohlinge in unterschiedlicher Qualität im Fachhandel und auch von der Materialzentrale der VdS. Zum Schleifen brauchen wir nun noch eine Halterung, in der wir das Werkzeug befestigen können. Dazu besorgen wir ein rundes Holzbrett von 20 bis 30mm Stärke. Auf diesem schrauben wir drei Holzklötzchen fest, die den Spiegelrohling darauf festhalten. Unten in der Mitte des Brettes schraubt man eine dicke Holzschraube ein, diese kann man dann in die Bohrung stecken, die man in dem Arbeitstisch angebracht hat. Im einfachsten Fall reicht aber auch ein nasser Putzlappen, den man auf einen Küchentisch legt und die Schleifschale obendrauf. Der Aufwand zum Herstellen eines Drehbrettes lohnt sich aber infolge der sicheren Handhabung. Sowieso ist diese Schleiferei eine schmutzerzeugende Angelegenheit. Entsprechende Arbeitskleidung ist empfehlenswert. Man sieht, daß es nicht ratsam ist, diese Tätigkeit am Wohnzimmertisch auszuführen. Am besten zieht man sich in einen Hobbyraum oder ähnliches zurück.

Nun geht's aber los! Das Werkzeug ist auf dem Drehbrett befestigt, darauf kommt ein halber Teelöffel Carbo 80, dieses vermischt man mit etwas Wasser. darauf packt man nun den späteren Spiegel. Diesen bewegt man nun vorwärts rückwärts rechts und links schiebend über das Werkzeug. Diese Bewegungen nennt man »Striche«. Dabei wird der Spiegel seitlich um ein Drittel über den Rand des Werkzeugs hinaus bewegt. Gleichzeitig muß die Schleifschale in eine, der Spiegelrohling in die entgegengesetzte Richtung gedreht werden. Diese drei Bewegungen, das hin und herschieben, und das gleichzeitige Drehen von Spiegel und Schleifschale, begleiten unser Unternehmen nun bis zum Abschluß, wenn wir bei der Politur dem letzten 1/20000mm nachjagen. Alle 10-15 Minuten wird die Schleifschale neu beschickt und der Schleifvorgang fortgesetzt. Wer diesen Vorgang noch nie beobachtet oder selbst vorgenommen hat, kann sich gar nicht vorstellen, wie aus der ebenen Fläche des Spiegels dadurch eine Hohlfläche werden soll. Trotzdem, nach einer halben Stunde kann man schon eine ganz leichte Vertiefung in der Mitte des Spiegelrohlings erkennen. Das macht Mut, führt aber in die Irre! Es dauert Stunden und Stunden, bis man den Grobschliff abschließen kann.

Von Zeit zu Zeit prüft man, ob der Spiegel schon weit genug ausgehöhlt ist. Es gibt da eine Möglichkeit mit einer Taschenlampe zu prüfen wie weit der Mittelpunkt der Kugelfläche von der Scheibe entfernt ist. Man stellt den Spiegel so auf daß man bequem das Spiegelbild einer neben das rechte Ohr gehaltenen Taschenlampe sehen kann. Die Oberfläche des Spiegels ist sehr rauh, daher feuchtet man sie mit etwas Seifenwasser an. Die Lampe wird nun etwas bewegt. Diese Lampe wird zwar nicht scharf abgebildet, aber man kann beurteilen ob sich das Spiegelbild mit der Richtung der Hand bewegt oder gegen sie. Wenn man sich nun langsam auf den Spiegel zu bewegt, bzw. von ihm weg, dann findet man den Ort, wo der ganze Spiegel leuchtet, eine Bewegungsrichtung aber nicht mehr festgestellt werden kann. Dort liegt der Mittelpunkt der vorhandenen Kugelfläche! Die Brennweite ist übrigens genau halb so groß wie der Kugelradius. Zu diesem

Zeitpunkt macht der Betroffene eine tiefgreifende Wesensveränderung durch, die Transformation zum Glaswurm hat bereits begonnen! Die gesamte Zeitplanung wird dem Spiegelschleifen untergeordnet. Die Wochenenden verbringt man damit zu schleifen, man versucht weitergehende Literatur zu finden. Man geht seiner Umgebung damit auf die Nerven, daß man ständig berichtet, wie weit der Spiegel schon gediehen ist und wie interessant es ist, dem Spiel der Luftblasen zuzusehen, die sich zwischen Spiegel und Schleifschale bilden. Man sucht Kontakt zu Spiegelschleifern. Ich hatte die Möglichkeit meinen Spiegel wöchentlich im Spiegelschleifkurs zu präsentieren. Der Leiter dieses Kurses hatte die Möglichkeit meinen Spiegel mit einer Vorrichtung zum Ausmessen von Kugeloberflächen zu beurteilen. Er konnte mir auch genau Auskunft geben welche Brennweite dieser Spiegel (in poliertem Zustand) nun haben würde.

Da dieser Grobschliff nun schon ziemlich lange andauert, entschließt man sich, etwas rauher mit dem Material zu Werke zu gehen. Man erhöht den Druck auf die Scheiben und schrubbt nun ziemlich kräftig mit dem Spiegel auf der Schleifschale herum. Mit Erfolg! Tatsächlich verkürzt sich die gemessene Entfernung des Kugelmittelpunktes schneller, und etwa 15cm vor erreichen des beabsichtigten Kugelradius hört man auf und geht zum Feinschliff über. Parallel zum Schleifprozess sieht man sich in Büchern und Zeitschriften nach Modellen für das spätere Teleskop um. Nachdem man schon einige Gleichgesinnte gefunden hat, entbrennen heiße Diskussionen über Sinn und Unsinn von »Deutschen Montierungen« und den Vorteilen der Dobsonmontierung. Man entscheidet sich für die letztere (weil sie scheinbar besonders einfach zu bauen ist, zum Beobachten durchaus bequem ist, und man mit einer »Deutschen Montierung« sowieso überfordert wäre. Auf's Fotografieren verzichtet man notgedrungen).

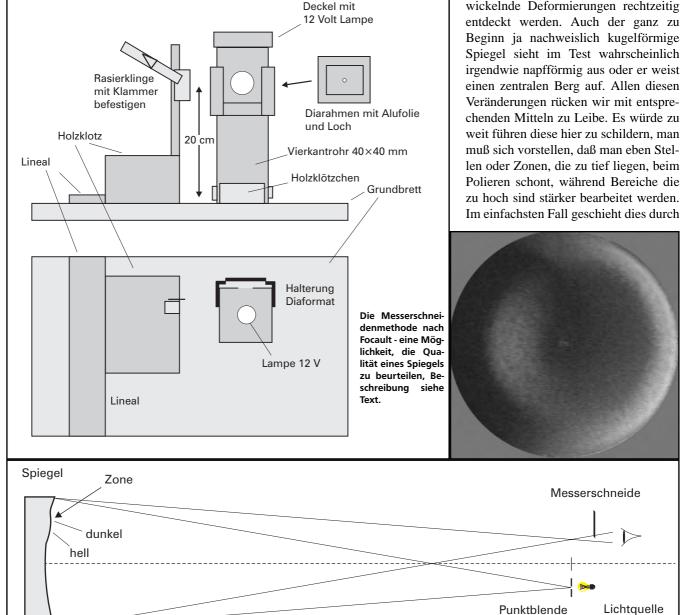
Es folgt der Feinschliff. Da der Spiegel nunmehr die notwendige Vertiefung aufweist, muß versucht werden, die vorhandene Fläche so zu verändern, daß sie genau der Kugeloberfläche entspricht. Der mechanische Vorgang ist genau wie beim Grobschliff, man verwendet nur feineres Schleifpulver, die Striche die man macht werden auch kürzer und mehr Mitte über Mitte geführt. So

schleift man die Oberfläche stufenweise mit immer feinerem Pulver immer feiner und präziser. Dabei hat man von Körnung 120 bis Körnung 1000 etwa 10 verschiedene Körnungen des Carborundums zur Verfügung. Bei jeder Körnung muß man mindestens drei Stunden schleifen, sonst weist die Glasoberfläche noch Reste der vorhergehenden groberen Körnung auf, diese sieht man später als feine Kratzer und Wölkchen auf dem Spiegel. Wie man sich leicht ausrechnen kann, kommen dabei ca. 30 Stunden Schleifarbeit zusammen. Mit den 8-10 Stunden aus dem Grobschliff schon 40! Während des Feinschliffes kommt die Verwandlung des Betroffenen zum Glaswurm zu einem Höhepunkt. Nicht nur, daß dieser den ganzen Tag mit seinem Spiegel in der Hand rumläuft und diese schöne glatte seidige Oberfläche streichelt (wenn er nicht sowieso gerade schleift), nein, er ist bereits auch mindestens zwei astronomischen Vereinen beigetreten. Er hat mindestens eine astronomische Fachzeitschrift bestellt, 30 verschiedene Kataloge über Teleskope und Zubehör auf dem Schreibtisch liegen. Andere Pflichten, wie Ausübung des Berufes und Anfertigung von Steuererklärungen oder ähnliches, werden bedenkenlos in den Hintergrund geschoben und nur widerwillig ausgeführt. Die Vernachlässigung ganzer Lebensbereiche einerseits führt jedoch auf der anderen Seite zu gewaltigen Fortschritten, so daß der bearbeitete Spiegelrohling bereits eine sehr feine Oberfläche bekommen hat. Die Abweichung von der Kugelform ist inzwischen mit mechanischen Mitteln (Messuhr) kaum noch zu erfassen. Das Spiegelbild einer Glühlampe oder der Sonne ist schon von der Mitte bis zum Rand des späteren Spiegels zu sehen. Wenn man beim Schleifen das ständige Drehen von Spiegel und Schleifschale nicht vergessen hat, so ist die Krümmung der Oberfläche auf dem ganzen Spiegel identisch, d.h. er entspricht tatsächlich einer Kugeloberfläche und nicht einem Hühnereiausschnitt. Was bewirkt denn nun eigentlich, daß die Bewegungen, die ja schließlich nicht gleichmäßig sind, zu einer so präzisen Oberfläche führen? Es ist die große Zahl der Striche, die dafür sorgt, daß sich Fehler ausgleichen. Es sind etwa ein halbe Million Striche erforderlich. um einen Spiegel fertigzustellen. Eine Maschine arbeitet viel zu gleichmäßig, daher ist eine Maschinenpolitur eher

rauh, und ein guter handelsüblicher Spiegel ist handkorrigiert.

Bis jetzt wurde der Vorgang des Grob- und Feinschliffs an einem Fernrohrspiegel beschrieben. Nach Abschluß dieser Arbeiten folgt die Politur. Man darf nun nicht einfach einen Lappen nehmen und auf der Oberfläche rumreiben, man muß wiederum ein besonderes Werkzeug anfertigen, in welches das Poliermittel eingebettet wird. Für die Zwecke des Schleifamateurs hat sich da das Polierpech bewährt. Es gibt auch andere Materialien wie Stoff und Papier, ich habe aber mit Pech die besten Erfahrungen gemacht. Man bringt also eine Pechschicht auf die Schleifschale auf, indem man das erhitzte Pech daraufgießt. In das sich abkühlende Pech drückt man den Spiegel, der mit einer dicken Suspension aus Poliermittel eingepinselt ist. So vermeidet man das Festkleben des Spiegels. Wie Glas ist auch das Pech eine Flüssigkeit, lediglich mit einer hohen Viskosität. Diese paßt sich bei fortschreitendem Polierprozess der Spiegelfläche immer wieder an. Poliert wird, ähnlich wie beim Schleifen, durch hin und herschieben des Spiegels auf der Pechhaut während die Pechhaut und der Spiegel ständig in entgegengesetzte Richtung gedreht werden. Der reine Zufall genügt nun nicht mehr, um die Form der Oberfläche ausreichend genau zu garantieren. Mechanisch kann man die Abweichungen auch nicht mehr messen, sie bewegt sich am Schluß im Bereich von etwa 100 Nanometer (ca. 1/100000mm). So genau muß ein Spiegel auch sein, wenn er für die Beobachtung des Himmels taugen soll. Es bleibt für den Amateur nur die eine Möglichkeit der Messung, nämlich die Schattenprobe nach Foucault! Dieser geniale Physiker hat ein Verfahren entwickelt, welches es ermöglicht, ausreichend genau zu testen. Das Prinzip der Messung funktioniert folgendermaßen: punktförmige Lichtquelle wird in das Kugelzentrum der Spiegels gebracht. Alle Strahlen, die auf den Spiegel treffen, werden auch in einem Punkt vereint. Diesen Punkt will man mit dem Auge beobachten, das geht aber nur, wenn man die Lichtquelle etwas nach rechts schiebt. Der Lichtpunkt wandert dann nach links. Wenn man diesen Punkt mit dem bloßen Auge beobachtet, sieht man den gesamten Spiegel hell erleuchtet. Alle Lichtstrahlen, die auf den Spiegel treffen, werden von diesem

zurückgeworfen, und so ist auch jeder einzelne Punkt des Spiegels beleuchtet. Die folgende Idee ist verblüffend: Direkt vor dem Auge wird nun von der rechten Seite her eine Messerschneide in diesen Lichtpunkt hineingeschoben, und zwar so weit, daß der Spiegel gerade leicht abgedunkelt wird, noch nicht ganz dunkel. Dadurch werden alle Lichtstrahlen, die nur einen Hauch zu weit nach rechts fallen, verdeckt. Alle, die zu weit nach links gehen, kommen voll ins Auge. Das führt dazu, daß man jede auch noch so geringe Vertiefung oder Erhebung grotesk erhöht und überdeutlich dargestellt sieht. Eine Vertiefung von wenigen Nanometern Tiefe sieht aus wie ein tiefer Graben, eine leichte Hebung wie ein Gebirge. Um diesen Test durchzuführen, muß man ein Gerät bauen, welches die Lichtquelle enthält und eine Halterung für eine Rasierklinge. Dazu verwendet man ein Alurohr mit einer 12V Lampe darin. Aus einer 5 mm großen Bohrung tritt das Licht aus. Vor dieser Bohrung befestigt man ein Stück Alufolie, in welches man ein winziges Loch gestochen hat. Durch dieses fällt das Licht auf den Spiegel. Man befestigt diese Lampe auf einem Grundbrett. Die Messerschneide wird mit einer Klammer an einer Halterung befestigt, so daß sie mit Gefühl auf den Spiegel zu und von diesem weg bewegt werden kann und auch vorsichtig in den Strahlengang hineingeneigt werden kann. Ist das zu kompliziert? Man sieht an der Tatsache, daß selbst handwerklich absolut unerfahrene Spiegelschleifer es schaffen, eine mehr oder minder brauchbare Foucaultaparatur zu bauen, wie weit die Veränderungen des Spiegelschleifers zum Glaswurm gehen. Es werden also nicht nur Einschränkungen der persönlichen gesellschaftlichen Kompetenz wirksam, es werden auch ganz erstaunliche neue Fähigkeiten entwickelt. Ganz verblüffend ist die Tatsache, daß diese Spiegelschleifer es auch noch schaffen, mit diesen eher klapprigen Apparaturen Distanzen zu messen, die im Bereich von zehntel Wellenlängen liegen! Unser Spiegel muß nun auspoliert werden. D.h. die Oberfläche muß so glatt werden, daß absolut nichts vom matten Feinschliff übrigbleibt. Dauer etwa 15-30 Stunden. Alle paar Stunden muß der Spiegel geprüft werden. Das ist notwendig, damit sich entwickelnde Deformierungen rechtzeitig



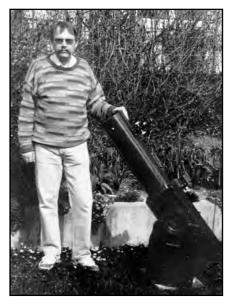
veränderte Strichführung, z.B. ganz kurze oder verlängerte Striche. Wenn wir hartnäckig genug sind, so schaffen wir es tatsächlich, eine exakt kugelförmige Oberfläche zu erreichen. Für manche Spiegelschleifer bedeutet das schon den Erfolg, nämlich dann wenn die Brennweite des Spiegels etwa 10 mal so hoch ist wie der Durchmesser (Das Öffnungsverhältnis ist 1/10). Dann nämlich können wir auf das Parabolisieren verzichten.

Es folgt das Parabolisieren

Die Veränderung zum Pararabolspiegel geschieht durch bloßes Polieren. Sie ist erforderlich, weil der Kugelspiegel die Strahlen, die beispielsweise von einem Stern ausgehen, nicht exakt in einem Punkt vereint (sphärische Aberration). Die Umformung erfolgt durch besondere Strichführung. Der Spiegel muß dabei am Rand und in der Mitte mehr auspoliert werden. Der Kugelradius des Spiegelrandes ist beim Parabolspiegel etwas größer als der der Spiegelmitte. Es handelt sich um wenige zehntel Millimeter. Die Abweichung messen wir ebenfalls mit dem Foucaultapparat. Eine einzige mathematische Formel braucht man bei dem ganzen Unternehmen: $s = h^2/R$

s ist dabei der Unterschied der beiden Kugelradien, h ist der Radius des Randes (halber Durchmesser), R ist der Kugelradius. bei 1200mm Brennweite und 150mm Durchmesser sind das:

 $s = (75mm)^2/2400 \text{ mm} = 2,34mm$ Der Rand des Spiegels hat also einen Kugelradius, der um 2,34mm länger ist als der des Spiegelzentrums! In Anbetracht der Komplexität unseres Unternehmens ist das bemerkenswert wenig Mathematik. Man kann übrigens ebenso diesen Kugelradius für jede einzelne Zone zwischen Zentrum und Rand des Spiegels errechnen, wenn man dabei für h den Zonenradius eingibt. Man darf sich nun nicht vorstellen, daß das alles so reibungslos abläuft wie hier beschrieben! Gerade beim Polieren und beim Parabolisieren treten immer wieder neue unerwünschte Erscheinungen auf der Spiegeloberfläche auf. Mal handelt sich es um ein tiefes Loch in der Mitte des Spiegels, wenn dieses beseitigt ist vielleicht um eine oder sogar mehrere ringförmige Zonen. Wenn man eine Deformierung beseitigt hat, dann tritt eine neue auf. Auch beim Parabolisieren kommt dies vor. Schließlich ist es gar nicht einfach, den richtigen Korrekturgrad zu erreichen. Wenn man nicht höllisch aufpaßt und ständig an der Messerschneide kontrolliert, dann ist der Spiegel plötzlich überkorrigiert, d.h. die Differenz der Kugelradien ist zu groß. Aber schließlich kommt plötzlich der Zeitpunkt, in dem man erkennt: Diesen Spiegel kann ich nicht besser machen! Das ist dann alles! Wenn man das alles erreicht hat, wenn auch noch die Spiegeloberfläche glatt und auspoliert ist, wenn man nicht zu viele Kratzer erzeugt hat, wenn man sich nicht verrechnet, vermessen, oder sonstwie geirrt hat, ja wenn - dann hat man ein unvergleichliches Stück Präzisionsoptik geschaffen! Es ist in der Lage in ein einfaches Rohr eingebaut, mit ein paar zusätzlichen Teilen wie Fangspiegel, Okularauszug, Okular, Montierung etc. die Sterne, Sternhaufen, Nebel, Galaxien etc. absolut scharf abzubilden. Es erschließt einem den gesamten Himmel. Keine Angst es handelt sich nicht um ein zweitklassiges Objektiv! Nein, es ist dem der renommiertesten Hersteller vergleichbar. Knackscharf! Häufig ist der erste Spiegel aber nicht ganz so perfekt. Insbesondere ist er möglicherweise nicht ganz auspoliert. Er weist dann noch ein paar Wölkchen vom Feinschliff auf. Keine Angst! Der Spiegel ist in ein Instrument eingebaut immer noch besser als garnichts! Die Bemerkung: »Den habe ich selbst geschliffen«, hilft dann über etwas verminderten Kontrast ohne weiteres weg! Der Gebrauchswert ist keineswegs eingeschränkt, man sieht lediglich etwas Streulicht um sehr helle Objekte wie Jupiter oder Mond. Die Transformierung zum Glaswurm ist abgeschlossen! Man hat sein Meisterstück schon geliefert. Man ist stolz und fährt mitten in der Nacht raus aus der Stadt, um bessere Bedingungen zum Beobachten zu haben. Plötzlich tritt eine ganz merkwürdige Leere auf. Irgend etwas wichtiges fehlt! Der Spiegel mit dem man sich monatelang beschäftigt hat, mit dem man aufgestanden und schlafengegangen ist, ist fertig. Was jetzt? Ganz einfach: Man fängt an, einen neuen Spiegel zu schleifen! Zum Beispiel einen mit 20cm Durchmesser oder 25. Oder man versucht sich an einem komplizierteren Fernrohrtyp. Da bietet sich das »Klassische Cassegrain« an oder ein Schiefspiegler. Manche entwickeln ein chronisches Leiden und kommen so leicht vom Spiegelschleifen nicht mehr los. Bei manchen Spiegelschleifern setzt jetzt aber auch ein Hei-



Autor mit Fernrohr

lungsprozess ein, der dies verhindert. Oft wird dieser auch durch die Freunde, Ehefrauen oder Vorgesetzte unterstützt und beschleunigt. Diese Spiegelschleifer verzichten in Zukunft lieber und kaufen sich einen schönen Spiegel im Fachhandel! Ich finde das sehr schade. Ich habe immer noch vor einen 40cm Spiegel zu schleifen, oder meinen Yolo fertig zu machen. Wer sich durchaus nicht abhalten lassen will, nur zu! Wer sich für eine ausführliche Anleitung zum Spiegelschleifen interessiert kann sich mit mir in Verbindung setzen.

MARTIN TRITTELVITZ STEINMETZSTR. 35 10783 BERLIN

Literatur

- Hans Rohr: Das Fernrohr für Jedermann; Rascher Verlag Zürich (leider vergriffen)
- [2] Texerau: How to make a Telescope; Optica, Oakland CA.
- [3] Phillipp Keller: Prüfmethoden für Parabolspiegel; interstellarum, 2/95, Nr. 3
- [4] Erwin Herrig: Ein neuartiges Schiefspiegler-system; Sterne und Weltraum 3/92
- [5] Christine Riedel: Spiegel Marke Eigenbau; Sterne und Weltraum 1/94, 3/94,12/95
- [6] Backyard Astronomy: Star-Test Your Telescope; Sky and Telescope, August 1995
- [7] Kurt Wenske: Spiegeloptik; Sterne und Weltraum Taschenbuch Nr. 7



Bau eines Fernrohres nach Hans Oberndorfer

Thomas Reintgen

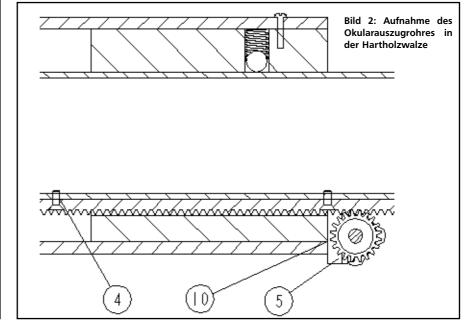


ie Beschäftigung mit der Astronomie begann bei mir erst mit dem Bau des hier vorgestellten »kleinen Refraktors«. In der Literaturangabe eines Buchgeschenkes las ich zufällig den Titel von Hans Oberndorfers Buch »Fernrohrselbstbau«. Mein Interesse war geweckt. Mit dem Erhalt des Buches, dem ersten Stöbern durch den Text und Analysieren der Baupläne, die teilweise recht einfach aussahen,

Bild 1: Befestigung der Fassung **Tubus**

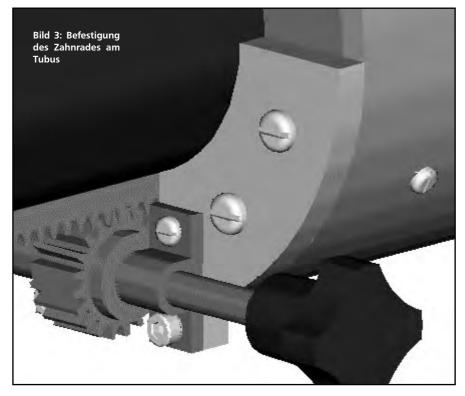
stand mein Entschluß fest, den »kleinen Refraktor« zu bauen. Problem war nur, daß ich über keinerlei geeignetes Werkzeug verfügte, um selbst kleine Arbeitsgänge ausführen zu können. Es blieb mir nichts anderes übrig, als mich an Handwerker und Firmen zu wenden, die mir bei meinen Problemen weiterhelfen konnten. Daß dabei nicht unbedingt ein Preisvorteil gegenüber käuflich zu erwerbenden Geräten herausspringen würde, war absehbar. Das merkte ich schon beim Kauf der optischen Einzelteile. Hierbei handelte es sich um einen verkitteten zweilinsigen Achromaten in Fassung (7) und ein fünflinsiges orthoskopisches Okular der Firma Spindler & Hoyer in Göttingen. Zur Aufnahme der Fassung bestellte ich noch einen Justierring (11), bei dem am Umfang drei Bohrungen mit einer Teilung von 120° angebracht waren. Mit den technischen Daten des Objektivs (Durchmesser und Brennweite) zeichnete ich den Strahlengang im Verhältnis 1:1 auf, um die Abmessungen des Tubus zu bestimmen und die Randstrahlenbegrenzung durch weitere Komponenten, wie den Okularauszug, deutlich zu machen. Die Suche nach dem geeigneten Alutubus begann im Branchenverzeichnis. Erst bei einer Firma in der weiteren Umgebung wurde mir ein geeigneter Rohrabschnitt mit annehmbaren Dimensionen angeboten. Wie aus Bild 1 zu entnehmen ist, mußte der Tubus (26) maschinell bearbeitet werden, da der Innendurchmesser des Rohres kleiner als der Außendurchmesser der Fassung war. Zur Befestigung der Fassung wurde der Tubus ebenfalls mit drei um 120° versetzten Bohrungen versehen. Die Bohrungen mußten sehr genau angebracht werden, da an der Fassung leider keine Winkelverstellbarkeit für das Objektiv vorhanden war. Eine Bewegung des Objektivs war also nur senkrecht zur optischen Achse in einem kleinen Bereich durch die drei um 120° versetzte Justierschrauben (12) möglich. Glücklicherweise verfügte die Firma, bei der ich den Aluminiumtubus erstand über moderne Bearbeitungsmaschinen, so daß ich meine Wünsche mit einer kleinen Skizze verdeutlicht äußern konnte, und die Bearbeitung zu meiner Zufriedenheit erfolgte. Wegen der fehlenden Winkeleinstellbarkeit hatte ich meine Bedenken gehabt, daß die Bohrungen evtl. nicht ausreichend genau ausgeführt werden könnten. Um den Justierring an den Rohraußendurchmesser anzupassen, führte ich noch Schleifarbeiten durch, bis ein spielfreier Sitz erreicht war.

Zur Aufnahme des Okularauszugrohres sollte eine Hartholzwalze (Bild 2 Pos. (10)) angefertigt werden. Durch Nachfrage bei einigen Schreinereien erhielt ich die Adresse eines alten Bildhauers in meiner näheren Umgebung, der wiederum einen Drechsler kannte. Aus dem Holzlager des Bildhauers be-

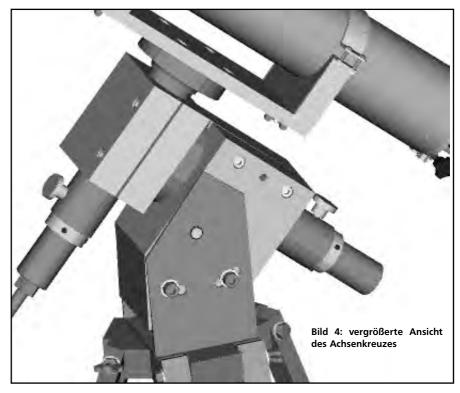


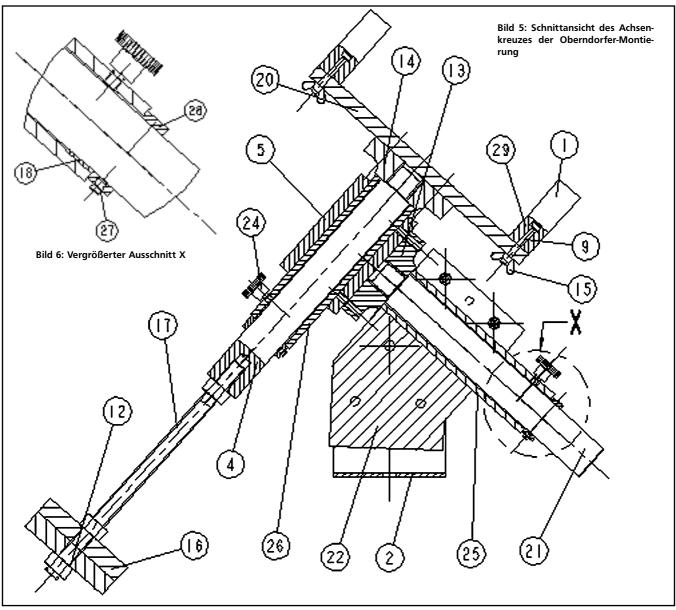
kam ich ein ca. 20 Jahre abgelagertes Stück Eichenholz, das aber »zurechtgeklebt« werden mußte, um nachher bei der Drechslerarbeit eine Hartholzwalze zu erhalten, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Tubus entsprach. Nach einigen Anpassungsarbeiten (wieder schleifen), paßte auch die Hartholzwalze. Mit drei um 120° versetzten Holzschrauben (Bild 2 Pos. (2)) wurde die Walze befestigt. Etwas schwieriger gestaltete sich die Besorgung der Triebmechanik für den Okularauszug. Eine Adresse für Lieferanten hatte ich nicht, und die mir bekannten Modellbaufachgeschäfte führten keine Zahntriebe in ihrem Warenangebot. In meiner Not schaute ich wieder im Branchenverzeichnis nach und rief bei verschiedenen Firmen für Antriebstechnik an. Nach einigen Versuchen wurde mir die Adresse eines Herstellers für kleinere Moduln weitergegeben. Der Modul (Einheit mm) ist eine teilungsabhängige Größe, auf die alle übrigen Größen der Verzahnung bezogen werden. Er ist eine genormte Größe. Nach Anfertigung einer kleinen technischen Zeichnung, aus der die Montage des Zahnstangentriebes mit den erforderlichen Abmessungen hervorgehen sollte, hatte auch dieser Schritt zum Erfolg geführt. Allerdings handelte es sich nicht um eine Schräg - sondern um eine Geradzahnstange vom Modul 1 mm (Bild 2 Pos. (30)), da weder Schrägzahnstangen noch kleinere Moduln von diesem Hersteller gefertigt werden konnten. Trotz des für diesen Anwendungszweck recht großen Moduls ist bei feingängigem, ruckfreien Trieb ein gutes Fokussieren bis zur sinnvollen Maximalvergrößerung möglich. Zur Ausarbeitung der Nut in der Hartholzwalze, die zur Führung der Zahnstange dient, baute ich eine kleine Vorrichtung, um mit einer einfachen Bügelsäge zwei parallele Sägeschnitte ausführen zu können. Die Tiefe der Schnitte entsprach der Höhe der Zahnstange. Das Material zwischen den Schnitten entfernte ich zuerst grob mit einem schmalen scharfen Stemmeisen und anschließend mit einer geeigneten Holzfeile. Die Bearbeitung hatte etwas Zeit und Geduld erfordert, da der Sitz des Okularauszugrohres mit angeschraubter Zahnstange (Bild 2, Pos. (4) und (30)) möglichst ohne Spiel sein und dennoch eine leichte, feingängige Fokussierung ermöglichen sollte. Der Okularauszug war ursprünglich auf einen kleineren Okulardurchmesser als die im gängigen Handel erhältlichen Abmessungen ausgelegt, und zusätzlich war zwecks Vergrößerung der Reibung zwischen Okularauszugsrohr und Hartholzwalze nach Vorschlägen aus [1] eine Filzschicht eingeklebt. Mit der Filzeinlage war ich nicht zufrieden. Wahrscheinlich habe ich auch einen zu weichen Filz benutzt. Den Ausbau auf 2 Zoll Durchmesser hatte ich dazu genutzt, die Filzeinlage wegzulassen und die Reibung über drei um 120° versetzte Druckfedern (6) mit Kugellagerkugel (15) einzustellen (Bild 2), so daß der Okularauszug in senkrechter Stellung des Rohres auch bei schwereren Zusatzgeräten (z.B. Kamera, schwere 2"-Okulare, 2"- Zenitspiegel) nicht aus dem Rohr fallen und diese Teile Schaden nehmen würden. Von Nachteil waren nun allerdings durch den direkten Kontakt von Holz und Aluminium die unterschiedlichen Längenausdehnungskoeffizienten der beiden Werkstoffe (Holz 40×10^{-6} /K, Aluminium $23.8\times$ 10⁻⁶/K), da bei unterschiedlichen Aussentemperaturen der Okularauszug auch unterschiedlich bei der Fokussierung reagierte (besonders schwierig im Sommer nach dem Transport im Auto). Anstatt der Druckfeder mit Kugel kann man auch sogenannte federnde Druckstücke mit Gewindehülse einsetzen, was den Vorteil der Regelbarkeit des Federdruckes hat. Außerdem sind die Kugeln durch die Gewindehülse arretiert, so daß sie sich bei zu weitem Herausfahren des Okularauszuges durch das Entspannen der Feder nicht lösen können. Diese Teile gibt es in verschiedenen Abmessungen und damit für verschiedene Vorspannungen. Die Befestigung des Zahnrades für den Okularauszug habe ich aus Lagerböcken für Schiffswellen von Modellbauschiffen aufgebaut. Diese sind aus Kunststoff und können mit einfachen Mitteln befestigt werden, wie Bild

Die Vorlage des Bauplanes von Hans Oberndorfers »Schwerer Montierung« in einer mir bekannten kleinen Firma hatte für die Fertigung der Montierung ausgereicht. Allerdings wäre die Montierung in ihren Originalabmessungen nicht mehr transportabel gewesen. So wurden kleine Änderungen für die Fertigung durchgesprochen. Da das Achsenkreuz etwas »gedrungener« sein sollte, mußte der Lagerabstand verkleinert werden, was sich insgesamt positiv auf die Steifigkeit auswirkt. Aus Gründen der Einfachheit wurde hier auch auf ein Axiallager verzichtet, das die Reaktionskräfte in Richtung der Achsen aufnimmt, die bedingt durch die Schrägstellung der Achsen auftreten. Diese Funktion müssen Flansche (13), (14) und Stellringe (28) (Bild 6) übernehmen, indem die Flansche direkt auf den Stahlrohren (25), (26) aufliegen, die an diesen Stellen deshalb auch sauber bearbeitet sein sollten. Der Deklinationsblock (5) ist aus Aluminium. Er nimmt das Gehäuse (26) für die Deklinations-



achse (4) auf und ist mit einem mehrere Millimeter breiten Spalt versehen, um über zwei Schrauben eine Klemmung des Gehäuses zu erreichen. Nach dem gleichen Prinzip funktioniert die Klemmung des Polachsgehäuses (25) im auch aus Aluminium gefertigten Polblock (22). Der Polblock ist im Pollager derart gelagert, daß über den Bolzen und die nierenförmigen Aussparungen im Pollager die Polhöheneinstellung vorgenommen werden kann. Einen vergrößerten Ausschnitt des Achsenkreuzes zeigt Bild 4. Die Fernrohrwiege (20) ist mit vier Schrauben am Flansch (14) befestigt Der Flansch wird auf die Deklinationsachse (4) aufgeschraubt. Die Befestigung des Deklinationsblockes (5) am Flansch (13) der Polachse (21) wird in entsprechender Art und Weise ausgeführt. Das Achsenkreuz ist nicht lackiert, wodurch es notwendig ist, die Stahlteile von Zeit zu Zeit mit etwas Öl einzureiben. Eine Schnittansicht der





Montierung zeigt Bild 5. Die Montierung ist ausbaufähig. In [1] schreibt der Verfasser, daß man von ihm Vorschläge für den Ausbau erhalten könne. Hinweise zur Auslegung einer Montierung sind in [2] nachzulesen. In diesem Zusammenhang kann man auch wertvolle Hinweise aus der Konstruktion und Berechnung von Werkzeugmaschinenspindeln erhalten, z. B. [3]. Die beiden Seiten des Pollagers sind mit einer Bodenplatte (2) aus Stahl über mehrere kurze Schweißraupen verschweißt. Pol- und Deklinationsachse sind in teflonbeschichteten Gleitbuchsen (18) (Bild 6) gelagert. Für genormte Achs-/Wellendurchmesser werden von verschiedenen Herstellern genormte Massivbuchsen oder wie hier solche einfachen Schalen angeboten, wodurch auf eine Fertigung in der Werkstatt verzichtet werden kann. Allerdings sollten dann die angegebenen Werknormen (z.B. Passungsangaben) verwendet werden, um eine einwandfreie Funktion und problemlose Montage zu erreichen. Der komplette Refraktor ist in Bild 7 dargestellt:

THOMAS REINTGEN, AM WALDSEEBAD 2A 38678 CLAUSTHAL-ZELLERFELD

Literatur

- [1] Hans Oberndorfer: Fernrohr Selbstbau; Verlag Sterne und Weltraum (1992)
- [2] G. D. Roth: Handbuch für Sternfreunde Band 1; Springer-Verlag (1989)
- [3] Manfred Weck: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme Band 2; VDI-Verlag (1991)





Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Fachgruppe Visuelle Deep-Sky-Beobachtung

Fachgruppenleitung und allgemeine Anfragen: R. C. Stoyan, Marquardsenstrasse 7, 91054 Erlangen World Wide Web: http://www.naa.net/deepsky

E-Mail: deepsky@naa.net

Infoblatt für Einsteiger in die visuelle Deep-Sky-Beobachtung. 10 Seiten nützliche Tricks und Tips von Thomas Jäger und Hans-Jürgen Wulfrath. Bezug gegen 3,– DM in Briefmarken bei Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg

Projekte der Fachgruppe:

Deep-Sky-Liste: Fragen zur Mitarbeit und Bezug der aktuellen Auflage: Dieter Putz, Georg-Kellner-Str. 10, 92253 Schnaittenbach, E-Mail: dsl@naa.net

Galaxienhaufen visuell: Projektkoordination und Anfragen: Ronald Stoyan, Marquardsenstrasse 7, 91054 Erlangen

Objekte der Saison; Erläuterungen und Veröffentlichungen in jeder interstellarum-Ausgabe. Anfragen bitte an die Redaktion.

Quasare visuell; Stufe 1. Quasare für den Achtzöller, Projektkoordination: Klaus Wenzel, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim.

Fachgruppe Astrophotographie

Fachgruppenleitung und allgemeine Anfragen: Peter Riepe, Alte Ümminger Str. 24, 44892 Bochum Internet: http://altec.de/photo/

Einführung in die Himmelsfotografie für Anfänger, 3. erw. Auflage, 15 Seiten: 7,– DM in Briefmarken (5,– DM für VdS-Mitglieder).

Informationsmaterial zu Filmen, dazu Literaturlisten zur Astrofotografie und Instrumententechnik: 6,- DM inkl. Rückporto (5,- DM inkl. Rückporto für VdS-Mitglieder)

Postkartenserie mit Farbfotomotiven von Mitgliedern der Fachgruppe, acht Karten für 13,– DM inkl. Rückporto (10,– DM inkl. Rückporto für VdS-Mitglieder) Bezug über die Fachgruppenleitung

Fachgruppe CCD-Technik

Fachgruppenleitung und allgemeine Anfragen: Josef Schäfer, Am Weißen Stein 4, 97877 Wertheim

Informationsblatt gegen 2,- DM

Internet http://ourworld.compuserve.com/homepages/abarchfeld/ccdvds.htm

»CCD-Technik«, 30-seitiges Skript zu Theorie und Praxis gegen 6,– DM



DEEP-SKY FOTOGRAFIE

Überraschungen in der Südlichen Krone

Peter Riepe, Stefan Binnewies, Harald Tomsik, Bernd Schröter

n den Jahren 1993 bis 1998 unternahmen wir mehrere Astro-Exkursionen nach Namibia. Ziel war stets die Farm Tivoli, die etwa 2 Autostunden südöstlich der Hauptstadt Windhoek liegt. Bei idealen klimatischen Bedingungen blühte die Astrofotografie, und mit der Zeit entstand ein umfangreiches Bildarchiv vom Südhimmel mit seinen vielen hellen Objekten. Aus diesem Archiv haben wir diesmal Bildmaterial zusammengetragen, um eine weniger bekannte Himmelsgegend mit ihren Deep-Sky-Wundern vorzustellen. Dieser Artikel ist unser letzter in interstellarum, aus diesem Grunde wollen wir ihn der Familie Schreiber widmen. Die Schreibers waren immer liebe und zuvorkommende Gastgeber, sie gestalteten unsere Tivoli-Aufenthalte angenehm und halfen jederzeit bereitwillig, wenn die »Astros« - so unser Spitzname - wieder irgendwelche Sonderwünsche hatten. Noch einmal ganz herzlichen Dank für alles!

Wer von südlichen Breiten aus in Juli- oder Augustnächten hoch in den Zenit schaut, dessen Blick wandert zunächst in die kulminierende Milchstraße im Sternbild Schütze, zum Zentrum unserer Galaxis, wo helle Sternenwolken und reich strukturierte Dunkelwolken miteinander abwechseln. Die offenen Sternhaufen M 6 und M 7 stechen ins Auge, und dann schwenkt der Feldstecher von magischen Kräften angezogen nach Norden, wo der Blick an den beiden »Spitzenreitern der visuellen Hitparade« verharrt, dem Lagunennebel M 8 und dem Trifidnebel M 20. Aber auch die Nachbarsternbilder Schlangenträger, Skorpion und Norma sind reichhaltig gefüllte Schatztruhen, deren Erkundung viel Zeit erfordert.

Ähnlich geht es auch den Astrofotografen. Die südliche Milchstraße lenkt die Aufmerksamkeit dermaßen stark auf sich, daß milchstraßenferne Gebiete zunächst recht wenig Beachtung finden.

Speziell ein Sternbild kommt in der Objekt-Euphorie zu kurz: Corona Australis (CrA), die Südliche Krone. Sie befindet sich knapp 10° südöstlich des Schützen auf einer Deklination von etwa -40° im auslaufenden Gradienten der Milchstraße (Abb.1). Obgleich das Sternbild von seinen Konturen her unverwechselbar ist, sticht es doch weniger ins Auge, denn helle Sterne wie im Schützen oder Skorpion fehlen. Und so blüht die fotografische Schönheit einer Himmelsgegend zunächst im Verborgenen. Erst, wenn bei den astrofotografischen Planungen der richtige Bildmaßstab gewählt wird, kristallisieren sich verschiedene Details für die langbrennweitige Fotografie heraus. Gerade im Nordostzipfel des Sternbilds gibt es im Gebiet um $\alpha = 19^{h}$ und $\delta = -37^{\circ}$ einige kleine, aber helle Deep-Sky-Objekte, zu deren Auffindung die Sterne α , γ und ϵ CrA Orientierungshilfe geben.

Das Titelbild zeigt diese Nebelregion, entstanden mit einem Hypergraphen 400/3200 mm auf Ektacolor Pro Gold 400. Das auffälligste Objekt ist der Reflexionsnebel NGC 6726-7, dessen scheinbarer Durchmesser von [1] lediglich zu 2'×2' angegeben wird. Das mag unter anderem auch daran liegen, daß die üblichen kurzbelichteten, harten Schwarzweißfotografien gewöhnlich nur das Kerngebiet erkennen lassen - zwei sich überschneidende, rundliche Teilnebel mit der Form einer »8«. Zur farblich differenzierten Wiedergabe ist jedoch die Verwendung von Farbnegativfilmen [2, 3] wesentlich günstiger, denn erstens laufen Nebelflächen nach unserer Erfahrung selbst bei kräftiger Belichtung wegen der weichen Gradation viel weniger zu und bleiben auch in den Lichtern noch strukturiert. Zweitens reichen sogar relativ schwache Deckungen, um farbige Nebel auf modernen Papieren kräftig wiederzugeben. Die Verwendung von Negativmaterial bedeutet nicht, daß man allein auf Papierabzüge angewiesen ist, vom Colornegativ können auch brilliante Farbdiapositive hergestellt werden. Darüber hinaus haben die bekannten Marken-Farbnegativfilme sowohl im Bereich Blau/Grün als auch für Orange/Rot eine sehr gute Farbtrennung. Es ist nicht schwer, die Eigenfarben der Objekte zu beurteilen. Allerdings muß man sich an die für Negativfilm typischen Komplementärfarben und an die überlagerte, orangefarbene Maskierung gewöhnen.

Die fotografische Auswertung des Originalnegativs führt zu einer Korrektur der oben genannten Durchmesserwerte: Die helleren Teile von NGC 6726-7 besitzen eine Ausdehnung von etwa 4'×4.5', wobei alles noch in einen ca. 8' breiten Kranz schwächerer Nebel eingebettet ist. Im Zentralgebiet sind klar separiert zwei Sterne auszumachen, die in leuchtend blaue Materie gehüllt sind. Auf dem Titelbild ist dieses Zentralgebiet ziemlich stark gedeckt, so daß die Sterne nicht hervortreten. Im nordöstlichen Nebelteil befindet sich der Veränderliche TY CrA, dessen Helligkeit zwischen 8^m/₁8 und 12^m/₁6 schwankt. Mit seinem Spektraltyp B2 ist er einer der frühesten Nebelvariablen überhaupt, daher auch die extrem blaue Farbe des umgebenden Nebels. Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen sind Reflexionsnebel übrigens durchweg blauer als der beleuchtende Stern [4]. Beim zweiten Stern, im Südwestteil von NGC 6726-7 gelegen, handelt es sich um den Mehrfachstern B 957 mit 7,2^m (Anmerkung: Nr. 957 im Katalog von W. van den Bos). Ein schwacher Begleiter von 13^m,3 steht in 4,1" Distanz, ein zweiter von 11^m/₇8 ist 58" weit weg.

Vergeblich haben wir zunächst in der uns zugänglichen Literatur nach Quellen gesucht, die nähere Auskünfte geben könnten über den Reflexionsnebel, der sich auf dem Titelbild (Norden unten) von NGC 6726-7 aus nach Südwesten fortsetzt und den markanten

Abb.1: Milchstraße im Gebiet Aquila/Sagittarius/Scorpius/Norma, aufgenommen mit einem Fisheye-Objektiv 1:2,8/16 mm bei 45-minütiger Belichtung auf Scotch Chrome 400. Das Sternbild Corona Australis liegt ziemlich genau zwischen dem galaktischen Zentrum und dem Sekundärring des Hypergraphen, dessen Silhouette sich schwarz gegen den Himmel abhebt. Bildautoren: S. Binnewies, B. Schröter, H. Tomsik, P. Riepe, R. Sparenberg.

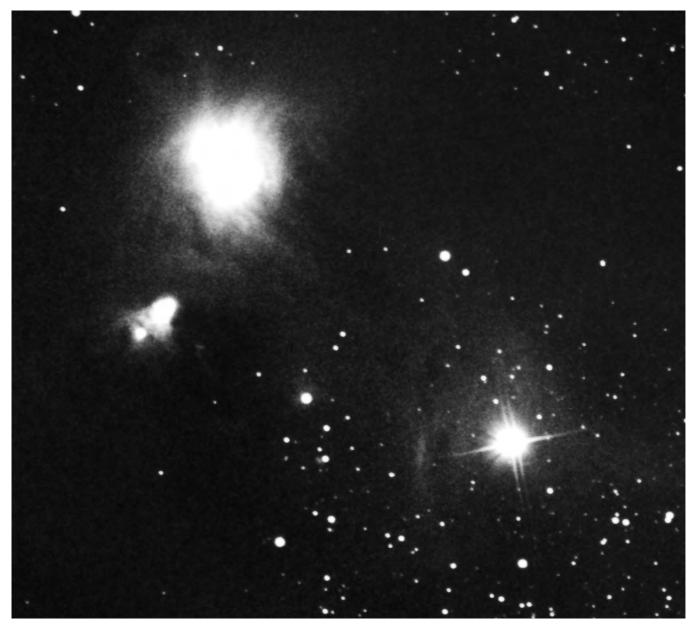


Abb.2: Dieser vergrößerte Ausschnitt aus dem kontrastverstärkten Blauauszug des Titelbildes zeigt: NGC 6726-7 bedeckt eine Fläche von ca. 4'×4.5' und besitzt eine direkte Verbindung zum benachbarten Nebel IC 4812. Der Bogen an NGC 6726-7 ist kein Nebeldetail, sondern ein Reflex.

Doppelstern BrsO 14 umgibt (Anmerkung: Nr. 14 im Brisbane Observatory Catalog). Die schwarzweiße Ausschnittsvergrößerung (Abb.2) ist ein kontrastverstärkter Blauauszug und zeigt den fraglichen Nebel, dessen Farbe auf dem Titelbild eindeutig zu sehen ist. Er steht in Verbindung zu NGC 6726-7, hat auch ähnliche Ausmaße, ist jedoch merklich schwächer. Der Atlas Galaktischer Nebel [5] half nicht weiter, denn auf den Seiten 171 und 173 gibt es offenbar Probleme mit der eindeutigen Zuordnung zwischen GN-/NGC-Nummern. Zudem werden NGC 6726-7 seltsamerweise sogar HII-Anteile zugesprochen. Eine korrekte Antwort kam schließlich von D. Malin und D.J. Frew [6]. Sie bezeichnen den fraglichen Nebel als IC 4218 und weisen darauf hin, daß er 13' südwestlich von NGC 6726-7 liege und den Doppelstern BrsO 14 einhülle. Völlig unverständlich ist aber dann wiederum der Sky Catalogue 2000 [1]: In Verbindung mit dem Sky Atlas 2000 [10] wird IC 4812 etwa 0,8° östlicher plaziert – nahe beim Stern γ CrA. Wie schon in der letzten is-Ausgabe erwähnt, ist die Nomenklatur der Deep-Sky-Objekte nicht immer problemlos.

Dem professionellen Astrofotografen David Malin gelang am Anglo-Australischen Teleskop ein hochaufgelöstes, langbrennweitiges Foto der CrA-Nebel [7]. Es zeigt in NGC 6726-7 eine dynamisch-faserige Struktur, die an die Plejadennebel erinnert. Die erste der in der Artikelüberschrift angekündigten Überraschungen ist: Auch Amateure sind in

der Lage, trotz der Kleinheit von NGC 6726-7 das filigrane Muster dieser haarförmigen wegstrebenden Nebelfetzen in »Malin-Qualität« aufzuzeichnen. Im Jahre 1997 entstand die CCD-Aufnahme der Abb. 3 an einem Celestron 14. Der fotografische Erfolg ist die Konsequenz aus exakter Fokussierung, sauberer Nachführung, bestem Seeing und kräftiger Belichtung bei relativ großer Teleskopöffnung. Schließlich darf die optimale Bildbearbeitung nicht vergessen werden.

Zurück zum Titelbild. Ungefähr 5' südöstlich von NGC 6726-7 steht NGC 6729, ein kleinerer Reflexionsnebel, der auf Pro Gold 400 eine weißliche Eigenfarbe offenbart. Von seiner Form her gleicht er einer auf NGC 6726-7 zulaufenden Lanzenspitze mit seitlichen Flü-

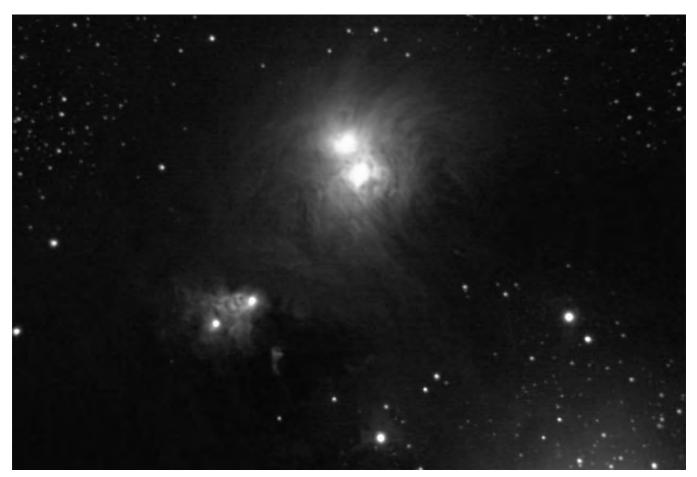


Abb.3: Der Nebelkomplex NGC 6726-7 ist von einem Kranz haarförmig abstehender Filamente umgeben, die auf dieser CCD-Aufnahme nach intensiver Bildbearbeitung sehr deutlich werden. Im Nebel NGC 6729 – etwas südwestlich gelegen – heben sich die beiden Veränderlichen R CrA und T CrA ab, die diesen Nebel zu einem variablen Nebel machen. Die Aufnahme entstand mit einer SBIG ST-8 an einem Celestron 14 bei 30-minütiger Belichtung und 2,3 m Brennweite. Autoren: B. Koch, S. Binnewies.

geln. Daher sprechen die Autoren von [1] auch von einer »kometarischen Form«. Während in der Literatur eine Abmessung von 1' angegeben wird, zeigt sich NGC 6729 auf allen unseren Aufnahmen mit 1,7'×1,2' ein wenig größer, wobei seine Nordwestspitze eindeutig die hellste Stelle ist. Die CCD-Aufnahme aus Abb.3 offenbart - und das ist die zweite Überraschung – verschiedene Anhängsel und Einzelstrukturen in NGC 6729, die uns von Amateur-Aufnahmen bisher absolut unbekannt waren. Interessant ist der Vergleich dieses Bildes mit einer älteren konventionellen Fotografie desselben Objektes, angefertigt mit dem 2,5m-Spiegel des Mt.-Wilson-Observatoriums [8]. Der Hundertzöller hat in Verbindung mit dem damals verwendeten grobkörnigen Filmmaterial eindeutig das Nachsehen.

NGC 6729 gilt als variabel. Nicht nur die Helligkeit schwankt, auch die Gestalt des Nebels ändert sich ohne erkennbare Gesetzmäßigkeit. Dies hängt damit zusammen, daß im Nebel selbst der unregelmäßige Veränderliche R CrA steht. Er besitzt den Spektraltyp F5 und

produziert im Nebelinneren wechselnde Beleuchtungsverhältnisse. Am Südwestende befindet sich ein weiterer Veränderlicher – T CrA, der bei den Nebelvariationen auch eine Rolle spielt. Außer NGC 6729 gibt es noch andere variable Nebel [9], von denen NGC 1555 im Stier (Hind's variabler Nebel) sowie 2261 im Einhorn (Hubble's variabler Nebel) bekanntere Beispiele sind.

Direkt nördlich von ε CrA, so eben noch im Sternbild Schütze, steht der kompakte Kugelsternhaufen NGC 6723. Im Celestron 11 war er visuell leicht bis ins Zentrum in Einzelsterne aufzulösen. Seine scheinbare Helligkeit beträgt etwa 7^m, die Durchmesserangaben bewegen sich von 5,8' über 7' bis 11' [8/11/1]. Aus unseren Fotografien lassen sich etwa 10' ableiten, wobei die Durchmesserbestimmung von Kugelsternhaufen generell dadurch erschwert werden, daß die äußeren Grenzen fließend in den Sternenhintergrund übergehen und daher nur schwer definierbar sind.

Stern	α (2000	.0) δ	mag	Art	m_1 / m_2	d(")
V 686	18 56.7	-37 21	5,2–5,4	var		
UX CrA	18 57.5	-37 48	9,9–16	var		
ε CrA	18 58.7	-37 06	4,7–5,0	var		
BrsO 14	19 01.1	-37 04	6,0	dop	6,6 / 6,8	13
B 957	19 01.6	-36 53	7,2	dop	7,2 / 13	4
R CrA	19 01.7	-36 58	9,7–12	var		
T CrA	19 01.8	-36 59	11,7-13.5	var		
TY CrA	19 01.7	-36 53	8,8–13	var		
GC 2617719 03.3		-38 15	5,7			
γ CrA	19 06.4	-37 04	4,2	dop	4,8 / 5,1	1,3
Cor 231	19 06.5	-38 08	8,3	dop	8,5 / 10	5,6
α CrA	19 09.5	-37 54	4,1			

Tab.2: Wichtige Sterne im nordöstlichen CrA-Bereich. Bei Veränderlichen ist das Intervall der wechselnden scheinbaren Helligkeit angegeben, bei Doppelsternen die Gesamthelligkeit sowie die jeder Komponente. Unter d ist die beobachtete Komponentendistanz in Bogensekunden zu verstehen.

interstellarum Nr 15 59

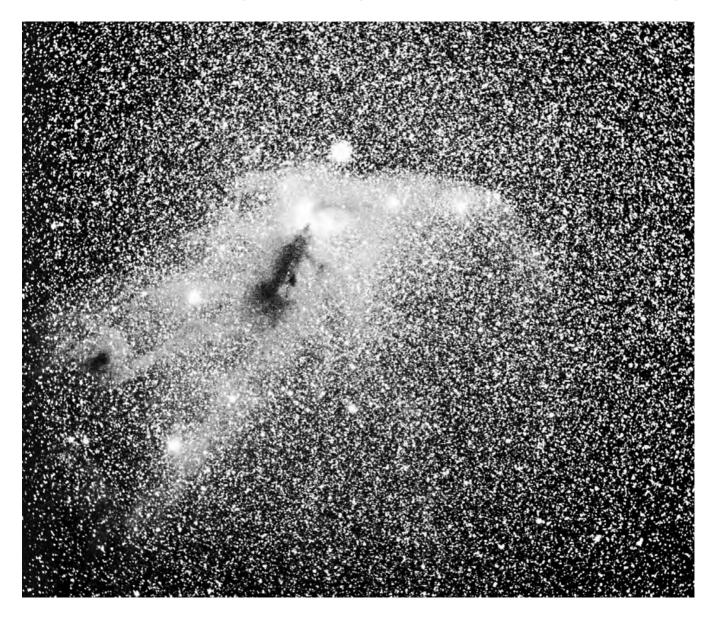


Abb.4: Im Juli 1995 entstand eine Aufnahme der CrA-Region mit einem Starfire-Refraktor 150/1120 mm, 75 Minuten auf Pro Gold 400 im 6×7-Format belichtet. Die große Dunkelwolke trägt die Bezeichnung Bernes 157. Autoren: S. Binnewies, B. Schröter, H. Tomsik, P. Riepe.

Abb.4 zeigt in der fotografierten Region eine große Dunkelwolke, die im Katalog von Bernes die Nummer 157 trägt. Damit stellen die Reflexionsnebel im Gebiet CrA zunächst nichts anderes dar als Intensitätsspitzen angeleuchteter Dunkelwolkenpartien. Die genaue Untersuchung des Negativs zeigt, daß sich der gesamte Dunkelwolkenkomplex nicht nur durch Absorption des Lichtes dahinterliegender Sterne bemerkbar macht, sondern daß Bernes 157 auch in einen leicht aufgehellten Untergrund eingebettet ist. Es scheint, als werde das schwache Licht entfernter Sterne der Milchstraße dort in geringem Maße reflektiert. Diese schwachen Reflexionsnebel sind so ausgedehnt, daß sie sich noch bis außerhalb des Aufnahmeformates fortsetzen.

Schwächste im Negativ enthaltene Bildinformationen lassen sich mit angemessenen Verfahren »herauskitzeln«. Parallel zur Abb.4 entstand mit 600 mm Brennweite ein noch weitwinkligeres Farbbild der CrA-Region, um möglichst viel Fläche des Reflexionsnebels aufzuzeichnen. Dieses Farbnegativ haben wir mit hoher Auflösung eingescannt. Nach Anheben und Betonen der schwachen Nebelpartien über eine Art unscharfer Maskierung offenbaren sich die wahren Dimensionen der Molekülwolke (Abb. 5). Auch D. Malin hat diese »Reflexionsnebellandschaft« in einem Buch [8] in Schwarzweiß abgebildet, allerdings basiert sein Foto auf überlegener Technik: Mit dem United Kingdom Schmidt Telescope wurden fünf (!) fotografische Platten jeweils 30 min belich-

Objekt	Тур	α (200	d (')	
NGC 6723 IC 4812 NGC 6726-7 Be 157	RN	18 59,6 19 01,1 19 01.7 19 02,9	-37 04 -36 53	6×8
55×18 NGC 6729	RN	19 01.9	-36 57	1.7

Tab.1: Deep-Sky-Objekte im Nordostteil der CrA. Die scheinbaren Durchmesser d (in Bogenminuten) sind aus unseren Originalnegativen abgeleitet.

tet und zu einem Komposit überlagert. Hierbei verwandten die Profis rotempfindliches Plattenmaterial 098-04. Unser RGB-Scan des Pro-Gold-Negativs zeigt, daß der Grünauszug des Reflexionsnebels am stärksten gedeckt ist. Auch wenn wir der Einfachheit halber

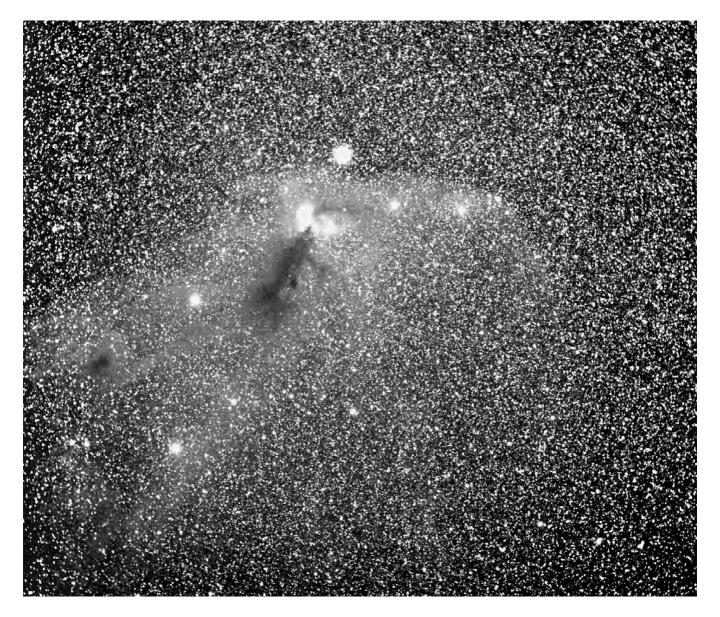


Abb.5: Parallel zur Abb.4 war auch der Traveler 100/600 mm bei gleicher Belichtungszeit auf die Südliche Krone gerichtet. Das Farbnegativ wurde eingescannt und macht in diesen beiden unterschiedlich harten Darstellungen deutlich, daß der nordöstliche Teil des Sternbildes in große, schwachleuchtende Nebel eingehüllt ist. Die Dunkelwolke Bernes 157 liegt im Zentrum dieses Reflexionsnebels. Man achte auch auf die kleine Dunkelwolke SL 42 am östlichen Bildrand. Sie befindet sich 48' östlich von γ CrA und 55' nördlich von α CrA und besitzt eine Ausdehnung von etwa 15'×10'. Bildautoren wie in Abb.4.

auf Farbeichungen verzichtet haben, so ist eines klar: Die riesige Molekülwolke ist nicht rot! Und hier liegt die dritte große Überraschung unseres Berichtes: Über die Methode der Kombination von konventioneller Fotografie mit der Bildbearbeitung am PC gelang uns über ein einziges Negativ eine tiefere Darstellung der schwachen CrA-Nebel als den australischen Profis in dem zitierten Bild! Leider sind dafür Auflösung und Bildmaßstab unseres 4-Zoll-Objektivs schlechter. Aber das sollte uns nicht hindern, der Südlichen Krone hartnäckig auf den Fersen zu bleiben. Wir liebäugeln mit der Idee, mit dem Hypergraphen 400/3200 mm kräftig belichtete Einzelaufnahmen dieser interessanten

Gegend auf Ektacolor Pro Gold herzustellen, jedes Einzelbild von 75'×64' Ausdehnung einzuscannen, zu bearbeiten und dann zu einem Gesamtmosaik zusammenzusetzen.

Literatur

- A. Hirshfeld, R.W. Sinnot: Sky Catalogue 2000, Vol. 2; Sky Publishing Corp. und Cambridge University Press, 1985
- [2] M. Breite: Farbnegativfilme mit der Empfindlichkeit ISO 400; SuW 36, 154 (2/1997)
- [3] M. Breite: Farbnegativfilme mit ISO 640 bis 1000; SuW 37, 763 (8-9/1998)
- [4] H. Scheffler: Interstellare Materie; Vieweg & Sohn, Braunschweig 1988
- [5] Th. Neckel, H. Vehrenberg: Atlas Galaktischer Nebel III; Treugesell-Verlag Dr.

- Vehrenberg KG, Düsseldorf (1985)
- [6] D. Malin, D.J. Frew: Hartung's Astronomical Objects for Southern Telescopes; Cambridge University Press, Cambridge 1995
- [7] D. Malin: Blick ins Weltall. Neue Bilder vom Kosmos; Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart 1994, Seite 135
- [8] R. Burnham: Burnham's Celestial Handbook, Vol. 2; Dover Publications, Inc., New York 1978
- [9] N. Hewitt: Variable Nebulae; The Deep-Sky Observer No.12, 3 (Oktober 1997)
- [10] W. Tirion: Sky Atlas 2000.0; Cambridge University Press/Sky Publ. Corp. 1981
- [11] A. Becvar: Atlas of the Heavens II, Catalogue 1950; Sky Publishing Corporation, Cambridge 1964

[12] siehe [7], S. 136

Deep-Sky-Filme - Welche und Warum - Teil 2

Hans-Jörg Zeitler

enden wir uns den SW-Filmen für die Deep-Sky-Photographie zu, müssen wir nicht nur ihre »Geburtsurkunde« (spektrale Empfindlichkeit, Schwarzschild-Verhalten, Körnigkeit/Auflösungsvermögen, MÜF [1], sondern auch ihren »Werdegang« in verschiedenen, Entwicklern berücksichtigen, die den Verbesserungen in der Kristalltechnologie Rechnung zu tragen haben.

So nehmen wir Abschied von älteren Entwicklern, wie ATOMAL wie auch von manchem Film (AGFA ORTHO 25; KODAK RECORDING 2475), der kaufmännischen Gesichtspunkten geopfert wurde. Setzen wir uns auseinander mit dem Rest der Welt der Filme und ihrer Entwickler, wohlwissend, daß keiner von ihnen alles kann und der Leitspruch der drei Musketiere nicht anwendbar ist.

Entwickler

Bei allen Entwicklern ist zunächst die Kenntnis ihrer Kapazität wichtig. Ein Kleinbildfilm mit 36 Aufnahmen (KB 36) hat etwa 500 cm² und wird mit »3,5 Flächeneinheiten« in Rechnung gestellt (z.B. KODAK).

Die im folgenden besprochenen S/W-Filme wurden, meistens, bei 20 °C entwickelt, bei einem Kipprhythmus von 2-mal/min; Ausnahme: ULTRAFIN PLUS (1-mal/min).

Deep-Sky-Astrophotographie mit SW-Filmen erfordert zumeist eine kontrastreiche Wiedergabe der Objekte (z.B. Sterne, Hα-Gebiete, Spektren) gemäß einer Ja/Nein-Entscheidung, d.h. die Objekte (»Ja«) sollten nach dem Entwickeln auf dem Film deutlich vom Filmuntergrund bzw. seinem Schleier (»Nein«) unterscheidbar sein!

Geeignete Entwickler kennen wir: DOKUMOL und NEOFIN DOKU von TETENAL, oder HC-110, D-19, D-19b, D-76 von KODAK, welche bei geeigneten Entwicklungszeiten und/oder Verdünnungen (HC-110) auch für niedrigere Gradationen geeignet sind, oder das RODIANAL von AGFA, das aber vielen Filmen einen lästigen bräunlich getönten Schleier beschert (Ausnahme: RODIANAL SPECIAL).

DOKUMOL arbeitet nach meinen Erfahrungen, auch für Sonnen- und

Mondphotographie, in der Verdünnung (1+5) hervorragend und sehr kontrastreich, wenn auch das Filmkorn etwas betont wird. Stärkere Verdünnungen führen zu flaueren, kontrastärmeren Negativen. Der Oberflächenentwickler HC-110 läßt mit der Verdünnung »B« (1 Tl. Konzentrat + 31 Tle. Wasser = Arbeitslösung; bzw. 1 Tl. Vorratslösung [= 1Tl. Konzentrat + 3 Tle. Wasser] + 7Tle. Wasser) bei entsprechender Entwicklungszeit die Ausnutzung der Filmempfindlichkeit bei höherer Gradation zu. Das gilt besonders für den KODAK TECHNICAL PAN 2415: ISO bis 250 und γ bis etwa 2,7. Die Verdünnung »D« (1+39) wird eher empfohlen zum Erreichen des hohen Auflösungsvermögens (320 bzw. 125 Lp/mm) bei ISO 80-120 und γ-Werten zwischen 1,4 und 2.

KODAK hat allerdings mittlerweile (übergangsmäßig?) wegen der potentiell cancerogenen Wirkung von Hydrochinon (z.B. in D-19, D-76) einen neuen Entwickler auf den Markt gebracht, XTOL, der statt des Hydrochinon das Natriumsalz der Vitamin-C-ähnlichen Isoascorbinsäure enthält. Auf Kaliumbromid wurde verzichtet. Im Bereich von $\gamma \sim 0.5-0.8$ ist XTOL Entwicklern anderer Firmen an die Seite zu stellen, allerdings eignet es sich nach meinen Versuchen nicht für den TP 2415 zum Erreichen höherer gamma-Werte.

Und die vielen Filme, die weniger hart arbeiten, aber als Astro-Filme doch bestens geeignet sind? Kein Problem mit der hervorragenden ILFORD-Entwickler-Palette: MICROPHEN (Stammlösung) oder ILFOTEC HC zur höchsten Empfindlichkeitsausnutzung sind ja allgemein bekannt. Aber besonders angenehm überrascht war ich von der Qualität vom PERCEPTOL und vom ID-11 (beides Pulverentwickler; leicht überallhin mitzunehmen!). PERCEPTOL steht wirklich für feinstes Korn (Stammlösung, 200 ml/KB 36; oder Verdünnung [1+1], 400 ml/KB 36) und ID-11 für höchste Schärfe (Verdünung [1+1] bzw. [1+3]; 200 bzw. 400 ml/KB 36). Weitere Schwerpunkte im folgenden sind: Hypersensibilisierung, Messung der diffusen Dichte (DD) unbelichteter Filme nach Entwickeln in verschiedenen Entwicklern, Messung des Kornrauschens¹,

Vorstellung einer Methode zur Austestung der spektralen Empfindlichkeit von Filmen (vor/nach dem Hypern) in schmalen Bereichen des Spektrums zwischen etwa 350 nm und 800 nm mittels Spektrallampen.

Hypersensibilisierung

Das Schwarzschild-Verhalten der meisten Filme zwingt uns, bei Langzeitbelichtung dem Photonen-Donator Stern hinterher zu belichten: der Film tut nach einer gewissen Zeit so, als erhalte er immer weniger Photonen. Der Faktor p, der Schwarzschild-Formel log $t_{theor} = p$. log t_{eff}), sagt uns, was wir bei der Deep-Sky-Photographie zu erwarten haben. Filme mit einem p~0,7 eignen sich, ohne Hypersensibilisierung deshalb mehr für Strichspuraufnahmen, da auch bei mehrstündiger Belichtung die Anbelichtung des Himmelshintergrundes aus einsichtigen Gründen auf sich warten 1äßt. Damit aber gute Filme der Deep-Sky-Photographie nicht verloren gehen, kann p eben durch das Hypern (Behandlung mit Formiergas bei erhöhter Temperatur) angehoben werden, vielfach auf Werte bis nahe 1. Limitierender Faktor ist aber die Forderung daß ein Film mit gutem Signalrausch-Verhältnis (kontrastreich abgebildetes Objekt bei möglichst geringem Schleier) nach dem Hypern durch die verschiedenen Entwickler nicht zu einem nicht-tolerierbaren Anstieg des Filmschleiers animiert

Im Verlauf vieler hunderter von Versuchen habe ich herausgefunden, daß die Filme (S/W und Farbe) hinsichtlich ihrer Hyper-Temperatur in 3 Gruppen einteilbar sind: die 40 °C-, die 50 °Cund die 60 °C-Gruppe, welche auch alle Farbfilme enthält. Als Formiergas (forming gas) empfiehlt sich das in der Industrie ein meisten verwendete Gemisch mit 10% Wasserstoff und 90% Stickstoff (z.B. von LINDE oder MES-SER-GRIESHEIM), z.B. in einer 20-Liter Leihflasche (200 bar; pro Flaschenfüllung etwa 100 DM). Gehypert habe ich in einer Anlage der Fa. ASTROTEC2, deren Konzeption für sich spricht: Temperaturkonstanz, ±0,3 °C; Aufheizzeit auf 60 °C innerhalb von etwa 25-30 Minuten. Für konstante,

¹ Messungen von E. Pollmann, Leverkusen (VdS-FG Spektroskopie), ²ASTROTEC-NEUERER Steinera 18, D-96364 Marktrodach

reproduzierbare Bedingungen wurden die Filme nicht in der Patrone gehypert, sondern in den Tankspiralen, das Gefäß mittels elektrischer Membranpumpe bei eingeschalteter Heizung evakuiert (Wasserstahlpumpen sind völlig ungeeignet wegen des extrem hohen Wasserverbrauches und des nicht zu unterschreitenden Wasserdampf-Partialdrucks von etwa 10-15 Torr bzw. 13-20 mbar!), bis zum Erreichen der Endtemperatur 1- bis 2-mal muß etwas Formiergas gespült und erst ab Erreichen der Endtemperatur bei 1,3 bar (19 psi) gehypert.

Vorteil: Der Gasdruck steigt nicht oder praktisch kaum an! Ein wesentlich höherer Druck als 1,3 bar ist unvorteilhaft, er vermindert die Toleranzbreite bzw. er erhöht den Schleier des Filmes oft beträchtlich.

Nach dem Hypern wurden die Filme noch handwarm in die Patrone zurückgespult und in einem Gefrierbeutel in einem Weckglas über Blaugel (= regenerierbares Kieselgel mit Feuchtigkeitsindikator; z.B. von Fa. MERCK; 1 kg oder 5 kg Packungen, Best. Nr.: 1925) bei etwa –20 °C aufbewahrt.

Die Hypersensibilisierungszeiten, die mit geeigneten Entwicklern zu möglichst geringen diffusen Dichten des Filmschleiers führen, sind bei den getesteten Filmen nachzulesen.

Diffuse Dichte

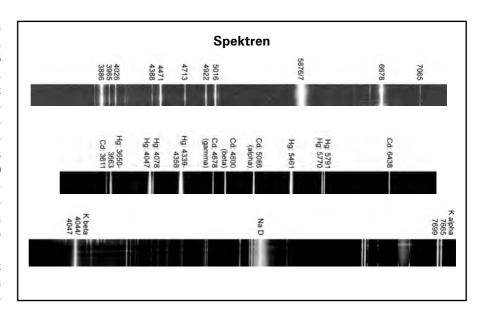
Die Messung der entwickelten, unbelichteten Filmstücke erfolgte mit einem geeichten Densitometer (Diffuse Density; Macbeth Densitometer, Vo1kssternwarte München/Leiter: P. Stättmayer). Für optische Vergleiche sind Gelatinefolien unterschiedlicher neutraler Dichten (z.B. 0,1–1) erhältlich bei der Firma GÖTTINGER FARBFILTER GmbH (D-37009 Göttingen).

Kornrauschen

Die Meßergebnisse und Kurven der S/W- und Farbfilme werden bei den letzteren dargestellt.

Spektrale Empfindlichkeit ein Testmodell

Angaben zur »Spektralen Empfindlichkeit« finden sich in Film-Datenblättern, sind meist allgemein, nicht immer auf dem neuesten Stand und berücksichtigen nicht das Verhalten nach dem Hypern welches nur spärlich in manchen Zeitschriften (z.B., SuW, S&T) und dort auch nur global (im Blauem,



im $H\alpha$ -Bereich) erwähnt wird. Konkrete Informationen über die Wiedergabequalität engerer/enger Spektralbereiche, also der Gegend um interessierende Spektrallinien, durch S/W- oder Farbfilme sollte man daher durch die Photographie von Spektren mit Linien unterschiedlicher Strahlstärke erhalten [2].

Die in Abbildung 1 wiedergegebenen Spektren habe ich mit Spektrallampen (Cäsium; Cs; Helium, He; Kalium, K; Quecksilber-Cadimum, Hg-Cd) der Fa. OSRAM (München) erhalten (Lampengehäuse; Spaltbreite: 0,2 mm). Vor die Aufnahmeoptik (LEICA R5; APO-TELYT R 3,4/180) habe ich ein, »Gitter« angebracht: Heliopan-Tricklinse »Spectral Color 2׫ (E77; 17710 Furchen; Gitterkonstante, 4,3 mm; ca. 230 Lp/mm; theoret. Auflösungsvermögen, etwa 0,6 Å). Neben dem günstigen Preis der Tricklinse (ca. 50,- DM) ist auch ihre praktisch konstante Dispersion von Vorteil.

Bis auf die Kaliumlampe (Kα, Kβ, und die fast überall vorhandene NaD-Linie) geben die anderen Lampen ein Viellinienspektrum, mit dem der optische Bereich von etwa 350 nm bis 800 nm abgedeckt wird. Und damit beleuchten wir die verschiedensten Bereiche unserer astrophotographischen Belange (z.B. Air Glow {O I; 5577 Å, 6363 Å /Cs-Lampe: 5635 Å, 6355 Å}; Kometen {CN⁺/He-Lampe: 3886 Å; CO⁺/Hg-Cd-Lampe: 4339 Å}; verbotene O III-Linien {4959 Å, 5007 Å / He-Lampe: 4922 Å, 5016 Å}; Sonne; Hα-Gebiete, wie auch die Auslotung des bekannten mehr oder weniger ausgeprägten Grünloches von S/W-Filme um 500 nm (Hg-Cd-Lampe: 4678 Å, 4800 Å, 4916 Å, 5086 Å; Cs-Linien) oder die Bestimmung der Rotkante panchromatischer Filme (Cs-Lampe: 6213 Å, 6355 Å, 6587 Å, 6723 Å; Hg-Cd-Lampe: 6438 Å; K-Lampe: 7665/7699 Å). Darüber hinaus kann man mit engen Spektrallinien (in Analogie zu engen Doppelsternen) auch etwas Über das praktische Auflösungsvermögen der Filme (nach Belichten und Entwickeln) erfahren: Cs-, K-Lampe: . Na-D₁D₂-Doppellinie 5890/5895 Å. (Δ , 6 Å); Cs-Lampe: 3876/3889 Å (Δ , 13Å); Hg-Cd-Lampe: 5770/5791 Å (Δ , 21 Å).

Für Untersuchungen im Violett/UV-Bereich (< 400 nm), in dem S/W-Filme oft eine gesteigerte Empfindlichkeit besitzen, kann allerdings eine Abnahme der Transmission innerhalb der Aufnahme-Optik (Glas; Kunststoff-Folien, etc.) ein limitierender Faktor sein. Bei Farbfilmen fällt die Sensibilisierungskurve für die blauempfindliche Schicht unterhalb von 400 nm mehr oder weniger stark ab; Aufnahmen im UV sind mit den meisten Farbfilmen wegen eines UV-Schutzfilters in der Schicht nicht möglich.

Da für die OSRAM-Spektrallampen die spektrale Strahlstärke (mW/5 nm • sr) bekannt ist, kann man mit »Linienbereichen von 5 nm« unterschiedlicher Strahlstärke natürlich auch verschieden intensive stellare Photonenquellen imitieren, was im übertragenen Sinne der Imitation einer Photographie stellarer Objekte im Lichte dieses Spektralbereiches entspricht. Und, man kann gleichzeitig testen, ob und wie gut ein Film diesen Spektralbereich wiedergibt, welche Filme bei Kurzzeitbelichtung der Lampenspektren (Imitation von »Photonengeizlingen« bzw. Deep-Sky-Objekten!) besser agieren als andere und ob Hypern im gewünschten Bereich eine

annehmbare Verbesserung bringt. Und schließlich lassen sich beim Überbelichten besonders intensiver Spektrallinien (Hg-Cd-Lampe; Blau: Hg 4339-4358 Å; Grün: Hg 5461 Å; Gelb: Hg 5770/5791 Å) Aussagen gewinnen, welche Filme Überstrahlungen (z.B. sehr helle Sterne; nahe Planetenmonde bei hellen Planeten) mehr oder weniger gut verkraften.

Und nun zu den einzelnen Filmen

Ihre Hypersensibilisierungsdaten sind unter [HYP: ...], die gemessene diffuse Dichte der normalen (DD) und der gehyperten (DD_{hyp}) Filme bei den einzelnen Entwicklern {1–12} aufgelistet. Die getesteten Entwickler sind in der Tabelle 1 nachzulesen. Andere Entwickler/Parameter sind extra aufgelistet. Die Aufnahmen der einzelnen Spektren erfolgte für jeden Film, ausgehend von kurzen Belichtungszeiten (stärkere Spektrallinien gerade sichtbar), über einen Belichtungsspielraum von 10 Blendenstufen. Beim Vergleich der Filme spielt die Definition äquivalenter Belichtung bzw. äquivalente Blende eine Rolle: z.B. Vergleich einer Aufnahme auf einem ISO 200-Film (z.B. Blende 16) mit einem ISO 400-Film (z.B. Blende 22). Beim Vergleich zwischen nicht- und gehyperten Filmen wird eine Verbesserung (= analoge Linienintensitäten auf gehypertem Film bei kürzerer Belichtung) hier willkürlich als »Gewinn in Blendenstufen« definiert. Diese Angabe beruht aber nicht auf einer direkten Messung des Schwarzschild-Exponenten p! Die Wellenlängenangaben für getestete Filme beziehen sich im folgenden natürlich auf die von mir verwendeten Geräte (Photoap-

{1a} D 19; Tabelle 1

{1b} D 19b;

- {2} D 76;
- {3} DOKUMOL (1+5), 14 min;
- {4} HC-110 (B = 1+31; 10 min);
- {5} ID-11 (Stammlös., 12 min; oder (1+1), 18 min; oder (1+3), 25 min);
- {6} ILFOSOL S (1+9, 14 min);
- {7} MICROPHEN (St., 16 min);
- {8} PERCEPTOL (St., 12 min; oder (1+1), 18 min);
- {9} RODINAL SPECL4L (1+15);
- {10} T-MAX (20°C/1+4/10 min);
- {11} ULTRAFIN PLUS (1+4), 10 min;
- {12} XTOL, 12 min.

parat, Tricklinse und die Linien der Spektrallampen)!

Die Orthochromatische Familie

Aufgrund ihrer ISO-Zahlen eignen sich diese Filme entweder für Photonenschleudern, wie Sonne oder nähere Supernovae, oder für passionierte Länger- oder Langzeitbelichter mit geeigneter Optik (»Lichtbolzen«, »Photoneneimer«). Aber, ab etwa 600 nm gilt: »Rien ne va plus«!

KODAK EKTAGRAPHIC HC ORTHO/Slide Film

{la, 12 min}, {1b, 4–12 min}, {3, 12 min $\}$: DD < 0,10. Entwicklung in $\{4\}$ führt, besonders nach dem Hypern, zu mehr oder weniger braunrotem bis kupferfarbenem Schleier der Schicht. Hypern [50 °C; 7 Std.] erhöht den Filmschleier, die spektrale Empfindlichkeit wird praktisch nicht verbessert, der Kontrast erscheint geringer. Die Stärke des nicht-gehyperten Films liegt in seiner ausgezeichneten spektralen Empfindlichkeit im Bereich von etwa 475 nm-550 nm (hier haben die meisten Filme ein Grünloch!). Aber ab etwa 560 nm geht's steil bergab [3], die Na-D-Linie schafft er nicht mehr.

AGFA ORTHO 25

War gut von Violett bis Na- D_1D_2 (5896/5890 Å). [HYP: 60 °C; 8 Std.]. »Gewinn«: ca. 1½ Blenden. {1b, 12 min}: DD=0,05; DD_{hyp}=0,20. Aber: Den Film gibt es nicht mehr.

MACOPHOT ORT 25

Der Phoenix aus der Asche! Im Korn nicht ganz so fein wie der AGFA, Ortho 25 hat er aber doch ein ebensolches Auflösungsvermögen von etwa 330 Lp/mm und relativ zum AGFA-Film in harten Entwicklern etwa die doppelte Empfindlichkeit, also echte ISO 50! Nach dem Entwickeln in {la; 1b; 10–12 min} oder {4; 12 min} ist der Film ganz leicht rosa getönt, sonst aber klar: DD ~0,02, Bis auf ein Grünloch um 500 nm hat er eine sehr gute durchgehende Sensibilisierung von Violett (Cd 3611 Å) bis zur Na-D-Linie. Und im Gegensatz zu den vorerwähnten Filmen, bringt er die orangerote Cs-Linie 6011 Å noch relativ gut. Ab etwa 603 nm ist aber auch bei ihm praktisch Schluß, vgl. auch Abbildungen 1 und 2⁴. Nach dem

Hypern [60 °C; 8 St.; {1a, 1b, 4}: $DD_{hyp} \sim 0.02$ } zeigt der Film einen »Gewinn« von 1½–2 Blenden. Das würde einem scheinbaren ISO von etwa 100–200 entsprechen! Ein weiterer Vorteil des ORT 25 ist die Möglichkeit, ihn mit NEOFIN DOKU (TETENAL) als Halbtonfilm (β , ca. 0,6) zu entwickeln. (bei etwa Nennempfindlichkeit).

Die panchromatische Familie

Die allermeisten Filme dieser Kategorie haben ihre Rotkante bei etwa 630 nm (bei längerer Belichtung bzw. bei höherem »Lichtangebot« bei etwa 645 nm); wenige Filme (KODAK TECHNICAL PAN, ORWOPAN 400, MACOPHOT UP 400, FORMAPAN T 800, MACOPHOT UP 1000 [in spe]) haben H-alpha voll im Blick, aber bis 770 nm können praktisch nur noch 2 Filme schauen: Der AGFAPAN Professional APX 200 S (36mm-Verkehrsüberwachungsfilm) und der ILFORD SFX 200. Beginnen wir mit der ersten Gruppe, und bei den niederen ISO-Werten:

ILFORD FP4 PLUS (ISO 125/200)

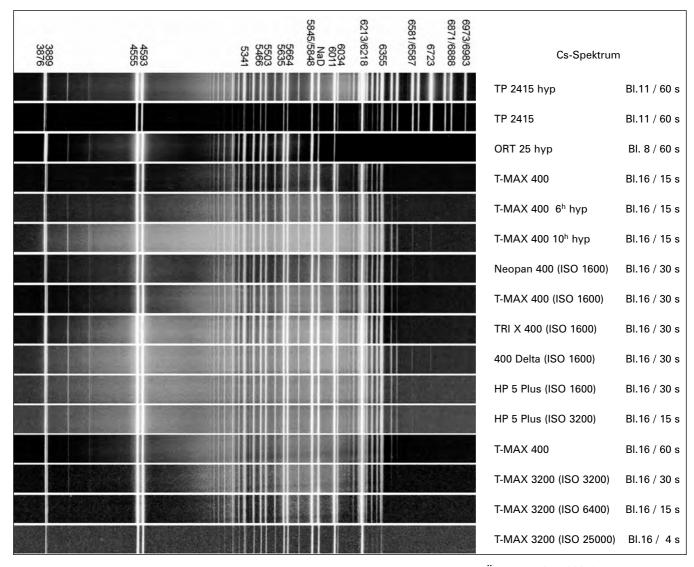
{3; 4; 6; 11} DD=0,29-0,34. {10}: DD=0,41. Nach dem Hypern [HYP: 60 °C; 6 Std.] steigt die DD_{hyp} um bis zu 0,1 Einheiten. Da der Film (ILFORD gibt keine Angaben über die MÜF) grobkörniger als der KODAK T-MAX 100 ist, kann hier eine weitere Besprechung entfallen.

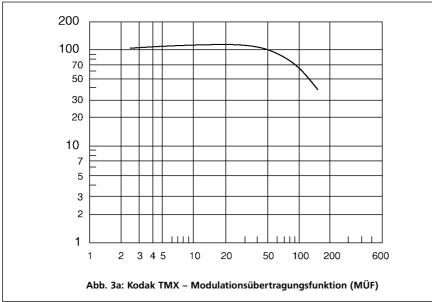
KODAK T-MAX 100 (TMX; ISO 100/200-800)

[HYP: 50 °C; 13–16 Std.] Die Werte gelten für die KB-Filme (KODAK, England), wie für die m-Ware (KODAK, USA): {3; 4 (9½ min, ISO 400); 5 (1+1; 1+3); 6; 7; 8; 10; 11; 12}: DD=0,18–0,23.{3}: DD_{hyp}=0,30–0,32. {4; 5; 8}: DD_{hyp}=0,25 {6;11}: DD_{hyp}=0,38–0,45. {10}: DD_{hyp}=0,50-0,55. Auch für andere Filme gilt: T-MAX-Entwickler führt bei gehyperten Filmen vielfach zu höheren diffusen Dichten!

Test-Spektren: Cd 3466 Å schwach (diese Linie zeigt der T-MAX 400 kaum); Cd 3611 Å deutlich; Rotkante bei ~ Cs 6355 Å; Cd 6438 Å ist schwach und kommt nur bei Überbelichtung. Der Vergleich (ungehyperte Filme) der einzelnen Testspektren mit denen des T-MAX 400 (TMY) bei äquivalenten Belichtungzeiten bzw. Blenden weist auf eine eindeutig höhere Sensibilisie-

⁴ Spektrum, Densitometrie von Dr. PLAMPER, AGFA-GEVAERT AG, Leverkusen





rung des TMY von Violett bis zu Rot, auch im Bereich des schwachen (!) Grünloches bei 500 nm, sowie bei etwa 530–565 nm (vgl. Abb. 3). Bei kurzen Belichtungszeiten bzw. schwachen Objektintensitäten zeigt der TMX im Gegensatz zum TMY die Na-D-Linie

kaum, seine Rotkante liegt hier sogar nur bei Cs 6213 Å.

Der TMX ist ein sehr feinkörniger Film, besonders in {5; 8}, mit einem Auflösungsvermögen, A, von 200 bzw. 63 Lp/mm bei einem Testobjektkontrast von 1000:1 bzw. 1,6:1. Siehe auch die

MÜF-Kurve in Abbildung 3a.

Das Hypern bringt dem TMX zwar einen »Gewinn« von etwa »2 Blenden« (Mond-, Planeten-Photographie!), doch wird man für Deep-Sky-Photographie in diesem ISO-Bereich sine ira et studio zum gehyperten TECHNICAL PAN 2415 (TP hyp) greifen, schon wegen des erweiterten Rotbereiches und der steileren Gradationen!

KODAK T-MAX 400 (TMY; ISO 400/800-3200)

[HYP: 50 °C; 8 Std., evtl. 10 Std.] {3; 4 (8,5 min/ISO 1600); 5 (1+1, 15 min; 1+3); 6; 8 (St.; 1+1); 11}: DD= 0,20-0,24. {7; 10 (24 °C; 9½ min/ISO 3200); 12}: DD=0,28-0,34, {4; 5 (1+1/15 min; 1+3); 8 (St.)}: DD_{hyp} (8-10 Std. gehypert) = 0,30-0,35. {5 (1+3); 6; 8 (1+1); 11}: DD_{hyp} = 0,37-0,41 (8-10 Std. gehypert). {3}: DD_{hyp}=0,4-0,5. (10; 20 °C bzw. 24 °C, 6-12 min}: DD_{hyp}=0,4-0,6. A = 125 bzw. 60 Lp/mm, d.h. bei geringem Objektkontrast (1,6:1) ist dieser Film dem TMX ähnlich. Bei höherem Kon-

trast zeigt sich aber doch ein kleiner Abfall der »Schärfe« (MÜF) waren es beim TMX für »50 Lp/mm« noch 100%, liegt der Wert beim TMY bei 85%. Beispiel: Die Na-D₁D₂-Linien (Δ, 6 Å) werden zwar gut getrennt, die Linienkanten erscheinen aber beim TMX schärfer. Dafür gibt der TMY die Na-D-Linie aber schon bei kurzer Belichtungszeit bzw. bei den geringen Intensitäten von Photonengeizlingen wieder! Der TMY ist vom Violett (Cd 3611 Å) bis zum Rot schon ungehypert sehr gut sensibilisiert! Besonders im Grünbereich (ca. 480-535nm) (s. Abb. 3) ist er, wie sich im folgenden noch oft zeigen wird, sehr vielen S/W-Filmen überlegen. Die Cs-Linie 6355 Å kommt schon bei kurzen Belichtungszeiten, die Rotkante liegt bei etwa, 645 nm, Die Cs-Linie 6587 Å ist aber nur bei Überbelichtung, und dann auch nur schwach, zu erhaschen.

Überstrahlungen werden vom TMY etwas weniger gut verkraftet als vom T-MAX 100. Sehr beachtenswert (und gar nicht so geläufig!) ist die wesentlich bessere Sensibilisierung des ungehyperten TMY zwischen etwa 360 nm und der Na-D-Linie (590 nm) im Vergleich zum ungehyperten TP 2415 (vgl. Abb. 5)! Für die Deep-Sky-Photographie ohne Hα-Beteiligung ist dieser Film sicher einer der Favoriten dieser ISO-Klasse: er bietet einerseits die Möglichkeit der forcierten Entwicklung bis mindestens ISO 1600 bei einer DD<0,25, andererseite empfehlen sich die erwähnten ILFORD-Entwickler {5; (1+1), (1+3)} und {8, St.} für eine kontrastreiche und sehr scharfe Objekt-Wiedergabe, wobei der ID-11 etwa 1 Blende schneller ist als das PERCEPTOL (etwas besseres Auflösungsvermögen). Für Belichtungszeiten von 100 sec beträgt der Schwarzschild-Faktor p= 0,81. Allgemeine Literaturangaben ordnen dem TMY p-Werte von 0,90 [4] bzw. 0,73 [5] zu. Hypern (10 Std.!; {5; 1+3 }) bringt immerhin doch einen »Gewinn« von etwa 2 Blenden, was sich gerade bei schwachen Intensitäten von Astroobjekten günstig auswirkt, aber auch im Auflösungsvermögen und im Kontrast, wenn man die Filme bei Blenden-äquivalenten Belichtungszeiten vergleicht (z.B.: TMY, Bl. 11; TMY hyp, Bl. 22). Längere Hyperzeiten (> 10 Stunden) bewirken einen drastischen Anstieg der diffusen Dichte!

Panchromatische Filme im direkten Vergleich

AGFAPAN APX 400/KODAK T-MAX 400 (TMY)

Der nicht-gehyperte TMY zeigt die deutlich bessere Sensibilisierung, vor allem im Grünen, und Linien gleicher Intensität etwa 2 Blenden früher! Weiterer Vorteil: die niedrigere diffuse Dichte des TMY. Der gehyperte TMF ist sogar etwa 3 Blenden »schneller«!

FUJI NEOPAN 400/KODAK T-MAX 400

In {5} ist die DD des TMY zwar etwas höher, Kontrast und Auflösung sind aber bei gleicher Belichtungszeit etwas besser (geringere Überstrahlung), die Sensibilisierung um etwa 1 Blende. Dies gilt auch für die auf ISO 1600 (HC-110) entwickelten Filme. Auch nach dem Hypern hat der TMY, trotz höherer DD, die bessere Gesamtsensibilisierung.

FUJI NEOPAN 400/ILFORD 400 DELTA

In puncto Schärfe, Überstrahlung und Sensibilisierung (Grün–Rot) schneidet der 400 DELTA besser ab; leider ist seine DD um mindestens 0,1 Einheiten höher, auch nach dem Hypern. Zwischen etwa 360 und 450 nm sind beide Filme (auch bei ISO 1600; HC-110; 1+31; 12 bzw. 16 min) in der Sensibilisierung vergleichbar, so daß der NEOPAN 400/hyp hier, wie auch für die Wiedergabe schwacher Strukturen (günstiges Signal/Rausch-Verhältnis!) ins Kalkül zu ziehen ist.

ILFORD 400 DELTA/KODAK T-MAX 400

{8} ergibt bei engem Detail mit dem 400 DELTA, trotz höherer DD, zwar eine etwas bessere Konturenschärfe, mit {5; 1+3} hat der TMY, der auch Überstrahlungen besser meistert, dafür etwa 1 Blende Vorsprung. Nach Entwicklung auf ISO 1600 (HC-110; 1+31; 16 bzw. 8 ½ min) hat der 400 DELTA nur im Bereich Violett-Blau Vorteile, während in den übrigen Bereichen (besonders Grün) der TMY dominiert! Bei den hypersensibilisierten Filmen bietet der TMY einen Vorsprung von etwa 2 (–3) Blenden, was natürlich schwachen Himmelsobjekten besonders zugute kommt!

ILFORD 400 DELTA/KODAK TRI X 400 (TX)

Mit {5; 1+3} ist der TX um etwa ½(-1) Blende schneller, zeigt gute Konturenschärfe, Kontrast und Auflösungsvermögen sind beachtlich. Auch nach dem Pushen auf ISO 1600 (HC-110; 1+31; 16min) dürfte der TX der günstigere Film sein: im Violett–Blau ist er eindeutig besser. im Bereich Grün bis Rot sind beide Filme vergleichbar, doch hat der TX die niedrigere DD!

KODAK TRI X 400/KODAK T-MAX 400

Mit {5; 1+3} ist der TMY im Grünen und Gelben um etwa 1 Blende überlegen. Nach Entwicklung auf ISO 1600 (HC-110; 1+31; 16 bzw. 8 ½ min) zeigen beide Filme ähnlich günstige diffuse Dichten, Zwischen Na D und der Rotkante ist der TX etwas, im Violett-Blau-Bereich dagegen deutlich besser; dazu kommt noch, daß der TX bei ähnlichem Kontrast und Auflösungsvermögen Testlinien etwas schwärzer wiedergibt (etwas höhere Konturenschärfe). Grün ist dem TMY natürlich unbenommen! Bei Verwendung gehyperter Filme hat der TMY etwa 2 Blenden Vorsprung!

ILFORD HP5 PLUS /KODAK TRI X 400

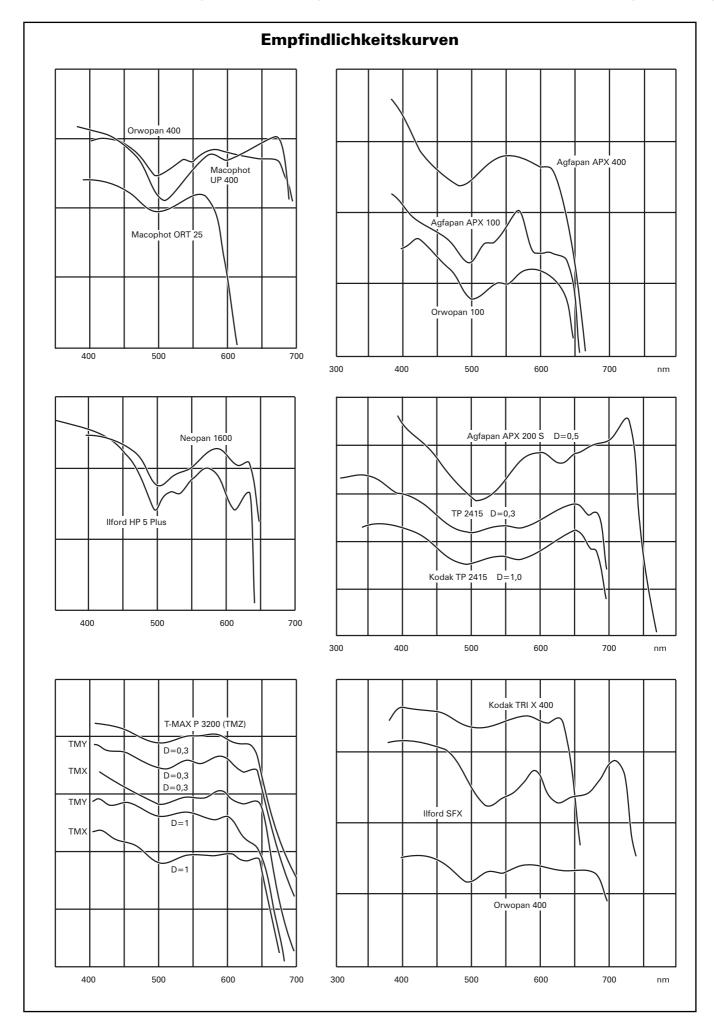
Betrachtet man die Parameter Korn, Konturenschärfe, DD, Kontrast und Auflösungsvermögen bei ISO 400 mit {5; 1+3), macht der TX (DD~0,3) einen recht guten Eindruck. Testlinien sind eher schwarzgrau (etwas kontrastreicher), beim HP5 PLUS mehr mittelgrau (DD~4). Nach Entwickeln auf ISO 1600 (HC-110; 1+31; 11 bzw. 16 min) hat der HP 5 PLUS vom Violett bis zur Rotkante jedoch merkbare Vorteile (auch bei Überstrahlung). Ähnliches gilt für gehyperte Filme.

ILFORD HP5 PLUS/KODAK T-MAX 400

Nach Push-Entwicklung auf ISO 1600 (HC-110; 1+31; 11 bzw. 8 ½ min) zeigt der TMY zwar die niedrigere DD (schwärzere Testlinien, bessere Differenzierung vom Schleier), Überstrahlung und etwas bessere Grün-Sensibilisierung, doch ist der HP5 PLUS von Na D bis zur Rotkante (gute Sensibilisierung noch bei 645 nm! Ähnlich NEOPAN 400), und besonders im Violett-Blau-Bereich deutlich überlegen. Auch kommt die geringe Streuung in der Schicht der Konturenschärfe zugute. Nach dem Hypern (Grün!) holt der TMY allerdings auch in den anderen Bereichen auf: mit {5} oder {8} gewinnt er gegenüber dem HP5 PLUS etwa »1 (-2) Blenden«.

ILFORD HP5 PLUS/KODAK T-MAX 400/TRI X 400/T-MAX P 3200

(T-MAX P3200 bei Entwicklung auf ISO 1600 bzw. ISO 3200 (vgl. auch Abb. 5)). Die Angaben für die auf ISO 1600 entwickelten Filme gelten analog auch für eine Entwicklung auf ISO 3200 (HP5 PLUS, ILFOTEC 1+15, 11 min; TMY, T-MAX 24 °C, 9½ min; TRI X 400 T-MAX 24°C, 11 min). Die Entscheidung, diese Filme aber unbedingt auf ISO 3200 zu entwickeln, sollte abhängig gemacht werden von der Erkenntnis, daß die diffuse Dichte, also der Filmschleier, zunimmt (schlechteres Signal/Rausch-Verhältnis) und daß bei äquivalenter Belichtung, außer beim TMZ, die ISO 1600-Aufnahmen die deutlich bessere Qualität haben! Bei den gehyperten, auf ISO 3200 entwickelten T-MAX-Filmen TMY {10; 24 °C, 9½ min} und TMZ {4; 11½ min} erreicht letzterer zwar nicht das Auflösungsvermögen des TMY, macht ihm aber auf dem »ISO 3200/6400-Niveau«, auch wegen der niedrigeren DD Konkurrenz in Kontrast und Brillanz!



KODAK TRI-X 400 (5063 TX; ISO 400-3200).

[HYP: 60 °C; 8–10 Std.] {3; 4 (8 min; ISO 400); 5 (St.; 1+3); 6; 7; 8 (St., 1+1); 11 (7 min; ISO 400)}: DD=0,26–0,30. {4 (16 min/ISO 1600); 11 (10 min/ISO 800/ β =0,77); 12}: DD=0,31–0,35. {10 (24°C/11min/ ISO 3200): DD=0,40. {3; 4; 11}: DD_{hyp}=0,30–0,45, {5 (1+3); 8 (1+1)}: DD_{hyp}=0,37–0,40, {10}: DD_{hyp}=0,56.

Der, wahrscheinlich wegen seines Schwarzschild-Faktors p=0,65 (100 sec-Belichtung) und seiner in Datenblättern veröffentlichten spektralen Empfindlichkeitskurve für Kunstlicht lange in Vergessenheit geratene Film ist sehr kontrastreich zu entwickeln, z.B. in {2; 3; 4} und hat, ebenso wie der T-MAX 400 (TMY), eine für die Deep-Sky-Photographie vorteilhafte niedrige DD. A = 100 bzw., 50 Lp/mm; über die MÜF liegen keine Firmenangaben vor. Eine aktuelle spektrale Empfindlichkeitskurve findet sich in der Abbildung 3. Bezüglich Korn und Schärfe – die Na D₁D₂-Doppellinie wird getrennt – sind auch hier als Entwickler ID-11 (1+3) und PERCEPTOL (l+1) zu empfehlen: Nach den Testspektren zu urteilen zeigt der TX eine kräftige Gesamtsensibilisierung mit einem »Grünloch« bei etwa 475-535 nm, seine Rotkante liegt bei 645 nm. Die Hypersensibilisierung bringt einen »Gewinn« von etwa 1 Blende. Verbesserung (bei äquivalenter Belichtung) im Violett, etwas im Rot, aber auch im Kontrast.

AGFAPAN PRO APX 400 (ISO 400)

[HYP; 60 °C; 6–8 Std.] {3; 4; 5 (1+l; 15 min; 1+3); 7 (12 min); 8 (St., 14 min; 1+1); 9 (7 min); 12}: DD = 0,37–0,42. $\{3\}$: DD_{hvp} = 0,45–0,50. Spektrale Empfindlichkeitskurve: siehe Abb. 3. Der Film ist i.A., entwickelbar bis zu einem γ ~ 0,65. In {4} erhält man jedoch einen besseren Kontrast als mit $\{9\}$. A = 110 bzw. 50 Lp/mm, RMS, 14, MÜF (50 Lp/mm): etwa 40%. Der Schwarzschild-Faktor ist leider ähnlich ungünstig wie beim KODAK TRI X 400. Und mit diffusen Dichten um 0,4 gehört der APX 400, leider, zu den grauen Eminenzen unter den 400ern! Bei geringem »Photonenangebot« ist seine Empfindlichkeit im Violett-Blau-Bereich relativ hoch die Rotkante liegt hier bei etwa, 620 nm, bei längerer Belichtung, wie bei den meisten anderen Filmen, bei etwa 635-645 nm. Die Cs-Linien 6587,

6723 und 6973 erreicht er, aber nur schwach! Hypern bringt einen »Gewinn« von etwa l Blende.

FUJI NEOPAN 400 (ISO 400-1600)

[HYP: 50 °C; 12 Std.] {3; 4 (8–12 min; ISO 800–1600); 5 (1+3; ISO 1600); 6; 8 (St.; 1+1); 11}: DD = 0,20–0,24. DD_{hyp} = 0,3–0,4. Der Film hat eine relativ ausgeglichene spektrale Empfindlichkeit ohne größeres Grünloch.

Angaben zur MÜF, Körnigkeit (RMS) oder Auflösungsvermögen werden von FUJI nicht gemacht! Die Rotkante liegt, auch bei kürzeren Belichtungen bei etwa 645 nm (s. Abb.3). Die Entwicklung auf ISO 1600 in HC-110 (1+31; 12 min) ist deutlich besser als im T-MAX- Entwickler (24 °C; 11 min)! Der »Gewinn« nach dem Hypern liegt bei etwa 1 Blende!

ILFORD 400 DELTA PRO (ISO 400-1600/3200)

[HYP: 40 °C; 10 Std.] {3; 4 (8 min, ISO 400; 10 min, ISO 800); 5 (1+3!).; 6; 8 (St.; 1+1); 10 (8 min, ISO 400): DD = 0,38-0,44. {4 (16 min/ISO 1600)}: DD = 0.45. {7 (17 ½ min; ISO 3200); 11; 12}: DD = 0,45–0,50. {3; 4; 6; 10, 11}: $DD_{hyp} = 0.45 - 0.55$. {5 (1+3)}: $DD_{hyp} =$ 0,42. Der Film, auch eine relativ graue Eminenz, hat ein Auflösungsvermögen von etwa 125 Lp/mm (1000:1), eine gute Violett- und Blau-Empfindlichkeit und relativ kleine Minima um 500 nm und nach etwa 600 nm. Bei kurzbelichteten Testspektren (schwache Lichtquellen!) liegt die Rotkante bei ~620 nm (635 nm fällt schwach aus), bei »mittleren« Belichtungszeiten reicht sie bis etwa 645 nm. Hypern bringt einen »Gewinn« von etwa 1 Blende.

ILFORD HP5 PLUS (ISO 400-3200)

[HYP: 50 °C; 10-12 Std.]. {4 (5/8/12 min, ISO 400/800/1600); 5 (1+3!, 7½ min/ISO 400); 6; 8 (St./15min/ISO 400; 1+1): DD = 0,37–0,46. {5 (1+1, 10½) /ISO 800); 7 (ISO 3200)}: DD~0,5. {ILFOTEC HC; l+15/11 min/ISO 3200}: DD = 0,46. {10 (7–12 min, ISO 400-3200); 11 (7-13 min; ISO 400-1600)}: DD = 0,43–0,56; DD_{hyp} = 0,50– 0,65 (!). {4 (5–12 min; ISO 400–1600; 6 (ISO 1600)}. $DD_{hyp} = 0,43-0,53, \{5$ (1+3), 8 (St.; 15 min)}; $DD_{hyp} = 0.43$. MÜF: ? A: ca.120 Lp/mm (1000:1); das Korn ist mit RMS = 37 doch beachtlich, aber mit ID-11 (1+3) und PERCEPTOL kann man das Optimale herausholen (Na-D1D2 trennt er noch!). Wie der

ILFORD 400 DELTA ist auch der HP5 PLUS bereits bei kurzbelichteten Testspektren (Rotkante bei ~635 nm) sehr Violett- und Blauempfindlich. Bei längerer Belichtung wird Rot bis etwa 645 nm gut wiedergegeben (s. Abb.3). Hypern bringt einen »Gewinn« von etwa 1 Blende!

MACOPHOT UP 400, ORWOPAN 400, FOMAPAN T 800 und MACO-PHOT UP 1000 werden bei den Filmen mit erweiterter Rot-Empfindlichkeit besprochen.

FUJI NEOPAN 1600 (ISO 1600-3200)

[HYP; 60 °C; 6 Std.] {3; 4; 5; 6; 7 (8 min); 8; 10 (ISO 3200); 11; 12}: DD = 0,22–0,28. {3}: $DD_{hyp} = 0,23$. {4; 6; 8 (1+1; 18–25 min)}: $DD_{hyp} = 0,28$ –0,36. {11}: $DD_{hyp} = 0,46$.

Spektrale Empfindlichkeitskurve: Abb. 3. Grünminimum und Korn: ausgeprägter als beim NEOPAN 400. Und, nach dem Entwickeln in {5} scheinen beide Filme die gleiche ISO-Stufe aufzuweisen (Vergleich z.B. der Cäsiumspektren bei äquivalenten Belichtungsstufen). In der Deep-Sky-Photographie kann man daher sicher mit gutem Gewissen auf den NEOPAN 1600 verzichten.

KODAK T-MAX P 3200 PRO (TMZ; ISO 3200/6400-25000)

[HYP: 50°C; 8 Std.] {4 (ISO 3200/ 6400): DD = 0,28. {5; St.}: DD = 0,31-0,35. {8 (St., 18-25 min)}: DD = 0,25, {10 (24°C; 9 ½/11/12½/14 min; ISO 3200/6400/12500/25000): DD = 0,36–0,40, {4 (14 min); 8 (25 min)}: DDhyp = 0.34-0.38. (10 (20°C. 14–16 min; ISO 6400-12500)}: $DD_{hyp} = 0.50$ bzw. 0,56. A = 125 bzw. 40 Lp/mm und MÜF: 70%. (50 Lp/mm) bzw. 40% (100 Lp/mm). Das ist viel besser als beim RECORDING 2475! Die spektrale Empfindlichkeit (vgl. Abb. 3) ist ähnlich den anderen T-MAX-Filmen (auch im Grün!). Hypern: »Gewinn« etwa 1 Blende. Zum Entwickeln auf ISO 3200 bzw. 6400 ist der KODAK HC-110 (1+31; 11½ bzw. 14 min) besser geeignet als der T-MAX-Entwickler (20 °C oder 24 °C), der zu einer höheren DD führt! Auch die Detailwiedergabe, die Konturenschärfe und das Auflösungsvermögen sind mit dem HC-110 besser. Die Möglichkeit, den TMAX bis auf ISO 12500 bzw. 25000 pushen zu können (T-MAX 24°C) sollte aber in der Deep-Sky-Photographie nicht zu der Erwartung verführen, man könne die gleiche Detailfülle bei einem um 3

Blenden kürzer belichteten, aber auf ISO 25000 entwickelten TMZ erhalten, wie bei einem auf ISO 3200 belichteten und entwickelten TMZ! Mittels der Testspektren ließ sich zeigen, daß die Entwicklung auf ISO 12500 bzw. 25000 nicht über das Detail der ISO 6400-Aufnahmen hinausgeht, besonders wenn man die Aufnahmen mit den in HC-110 entwickelten vergleicht (Abb. 5)!

Vergleichen wir nun am Ende der Besprechung die normalen panchromatischen Filme miteinander, so kommen wir zu folgendem Fazit: Die »heißen Kandidaten« für die Deep-Sky-Photographie sind nach den vorangegangenen Exkursionen wohl die Filme HP5 PLUS, TRI X 400, T-MAX 400, sowie auch der T-MAX P 3200 (hyp!). (Siehe auch Tabelle 2)

Filme mit erweiterter Rot-Empfindlichkeit.

KODAK TECHNICAL PAN 2415 (TP)

[HYP: 60°C; 15-16 Std.] {1; 8 min/ISO 200; KI: 2,5}: DD=0,16. {la (10-12 min); 1b (8-10 min)}: DD_{hyp}=0,28-0,35. {3 (10–14 min)}: DD=0,12 bzw. DD_{hyp}=0,19-0,25. {4; 12 min/ISO 250; KI: 2,1}: DD=0,15; DD_{hyp}=0,25-0,32. {2; 6–12 min; KI: 1,0–2,1. ISO 50– 125}. {4; Verdünnung F (l+79); KI: 0,80-0,95; ISO 32-64). RMS (HC-110; Verdünnung D, 1+39): 8. A (HC-110/D): 320 bzw. 125 Lp/mm. MÜF (HC-110/D): ca. 45%, (100 Lp/mm) und ca. 60% (50 Lp/mm). Wegen seiner variablen Gradation und seines hohen Auflösungsvermögens ist er seit langem in der Astrophotographie einer der am meisten benutzten S/W-Filme. Die nicht ganz »ebene« spektrale Empfindlichkeit reicht von etwa 350 bis 700 nm; allerdings ist die Empfindlichkeit im Grünloch (etwa 470-590 nm) bei einer Dichte von 0,3 über Grundschleier um etwa das 3½- bzw. 2½-fache niedriger (Datenblätter: Ordinate im log-Maßstab!) als bei 400 nm bzw. 650 nm (Hα)! (Vgl. Abb. 3). Um 400-450 nm weist der TP für niedrigere Objekthelligkeiten in etwa die gleiche Empfindlichkeit auf wie für den Bereich um 620 bzw. 670 nm, während Ha etwas hinterherhinkt. Für Hα-Photonenschleudern, wie unsere Sonne, ist das zwar nicht so erheblich, aber für die Deep-Sky-Photographie ist das schon ein Argument. Man soll zwar Äpfel nicht mit Birnen vergleichen, aber wer z.B. die Cäsiumspektren vom TP, und vom T-MAX 400 bei äquivalenten Blenden betrachtet (vgl. Abb. 5) und wer nicht unbedingt auf Hα, den Kontrast (schwärzere Linien) und das Auflösungsvermögen des TP angewiesen ist, wird, ohne zu zögern zum TMY greifen: er ist dem TP um etwa 2 Blenden überlegen! Besonders eklatant sichtbar ist das im Bereich Blaugrün bis Gelb! MÜF: 100Lp/mm, TMY, ca. 55%, TP, 45%. 50 Lp/mm, TMY, 85%; TP, 60%!

Nach dem Hypern sieht der TP allerdings ganz anders aus: Der »Gewinn« gegenüber dem ungehyperten TP beträgt nun etwa $2\frac{1}{2}$ Blenden: außer um H α (600–700 nm) auch im Bereich Violett-Blau und Grün (vgl. Abb. 1). Allerdings zeigt der TMY hyp {5; 1+1} gegenüber dem TP hyp (D-19/D-19b; 10 min; ISO~200) bei äquivalenten Blenden im Violett–Blau und besonders im Grünen immer noch 1 Blende Vorsprung! Wenn es um den Kontrast, das Auflösungsvermögen oder den H α -Bereich geht, muß die Wahl natürlich auf den TP hyp fallen!

AGFA APX 200 S PRO (ISO 200-800)

[HYP: 60°C; 14 Std.] {3; 4; 10-14 min}; {5 (St.; 1+1; 1+3); 7; 8 (St.,10– 14min); 11; 12}: DD=0,08-0,13; DD_{hyp} = 0.10-0.25. A = 150 bzw. 40 Lp/mm. RMS: 11. MÜF: etwa 45% (50 Lp/mm) bzw. etwa 80% (20 Lp/mm). Mit ILFORD ILFOTEC HC (1+15) kann der Film auf ISO 200, 400 oder 800 entwickelt werden (6 min; 9 min bzw. 13 min). Bis oder für Hα kaum Konkurrent zum TP (Ausnahme: der Bereich ISO 400-800). Der APX 200 S hat eine extreme Rot-Empfindlichkeit bis etwa 770 nm (Rot-Maximum, etwa 725 nm)! Das Anwendungsgebiet dieses Films liegt in der Möglichkeit, Deep-Sky-Objekte »jenseits Ha« zu photographieren.

ILFORD SFX (ISO 200-800)

[HYP: 50 °C; 12 Std.] {3; 4; 6 (10–12 min, ISO 200–400); 10 (9–11 min; ISO 200–400)}; D = 0,31–0,45. DD_{hyp} = 0,35–0,51. {ILFOTEC HC; 1+15; 11,5 min; ISO 800}: DD = 0,56.

Die Sensibilisierungskurve im Datenblatt entspricht Kunstlicht! Zur Tageslichtkurve [4] siehe Abb. 3. Weitere Entwickler: {5; St., 10 min/ISO 200; 18 min/ISO 800} und {8; St.; 15 min/ISO 200}. Bei der Astrophotographie kein Vorteil gegenüber APX 200 S.

KODAK RECORDING 2475 (ISO 1000)

[HYP: 50 °C; 7 Std.] {4; 12 min}: DD = 0.25; DD_{hyp}= 0.30.

Hatte ein ausgeprägtes Grünloch und eine erweiterte Rot-Empfindlichkeit mit einem Maximum zwischen etwa 670 nm und 700 nm. Auflösungsvermögen (A = 63 bzw., 25 Lp/mm) und MÜF-Kurve (30 Lp/mm: ca. 30%) waren recht mäßig. Den Film gibt es nicht mehr (er war auch sehr teuer!).

ORWOPAN 400 (ISO 400)

[HYP: 40°C; S Std.] {la (10 min); 3; 4; 5 (1+3); 7 (12 min); 8; 12}: DD= 0,32–0,38. {1b; 2; 9 (9–11 min)}: DD= $0,41-0,46. \{la\}: DD_{hyp} = 0,68 (!). \{3\}:$ $DD_{hyp} = 0.36. \{4\}: \hat{D}D_{hyp} \sim 0.5. \{5\}:$ $DD_{hyp}^{hyp} = 0,40.$ {8}: $DD_{hyp}^{hyp} = 0,47.$ Mittlerer Gradient: 0,65. RMS: 16. A = 116 Lp/mm (1000:1). MÜF: etwa 45% (50 Lp/mm) bzw. 85% (20 Lp/mm). Ähnlich dem TP 2415 liegt sein Grünloch um etwa das 4-fache niedriger als die spektrale Empfindlichkeit bei 420 nm (s. Abb. 3, 4). Die Auflösung der Na-D-Doppellinien schafft er einigermaßen gut. Für feines Korn, Konturenschärfe und Kontrast sind {5, 1+3} und {8; vor allem 1+1} gut geeignet, aber auch { la; 1b} oder {4}.

Vergleich mit RECORDING 2475 (Entwickler: HC-110/B; 8–10 min): Auflösung, spektrale Empfindlichkeit vom Violett bis etwa 620 nm bei äquivalenten Blenden sind beim ORWOPAN 400 besser, Hα, ist praktisch gleich.

Vergleich mit T-MAX400 bzw. TP 2415: Der TMY hat (natürlich) die bessere Grün-Empfindlichkeit; zwischen ~360 und ~675 nm ist der ORWO-Film dem (ungehyperten) TP bei äquivalenten Blenden aber in der spektralen Empfindlichkeit überlegen! Hypern bringt dem ORWOPAN 400 einen »Gewinn« von etwa 1-1 ½ Blenden, wobei allerdings die DD beim ORWO hyp in einigen Entwicklern (z.B., D-19) drastisch zunimmt. Mit am besten geeignet sind {3} und die ILFORD-Entwickler {5; 8}. Durch einen Vergleich mit einem auf ISO 3200 gepushten ILFORD HP5 PLUS hyp (ILFOTEC; 1+15; 11min) läßt sich zeigen, daß der ORWOPAN 400 hyp mit HC-110 (B; 10 min) sich wie ein »ISO 800-Film« verhält. (Im Violett-Blau hat er gegenüber dem HP5 PLUS Vorteile, nicht aber in Auflösung und Schärfe). Während im Bereich ~360-470 nm der ORWOPAN hyp etwa 1-2 Blenden »schneller« als der TP hyp mit seinem

höheren Auflösungsvermögen ist (beide entwickelt in {4}), ist ab ~470 nm der TP hyp die Wahl ohne Qual, Und bei Ha ist dessen Sensibilisierung sogar mit der des gehyperten ORWOPAN 400 vergleichbar, so als hätte der TP hyp ein »ISO 800-Niveau«!

MACOPHOT UP 400 (ISO 400)

[HYP: 40°C; 10 Std.] {1a (12 min)}: DD = 0,47. {Brom 4 (4 min); 8 (St.); 5 (1+3)}: DD = 0,37–0,42. {la (10 mm); 4 (12min); 8 (1+1)}: DD_{hyp} = 0,46–0,53. Der Film⁴ (siehe auch Abb. 4) hat ein eklatantes Grünloch um etwa 510 nm (Empfindlichkeit etwa 14-mal niedriger als bei 400 nm!). Für den ORWOPAN 400 ist er auch nach dem Hypern (»Gewinn« etwa ½ Blende) keine Konkurrenz.

FOMAPAN T 800 (ISO 800)

[HYP: 40 °C; 10 Std.] {4 (12 min); 8 (1+1)}: DD und $DD_{hyp} = 0.37-0.40$. {10}: DD = 0.48. {1b (10 min)}: $DD_{hyp} = 0.48$.

0,46. Den Film gibt es ausschließlich in der Tschechischen Republik (FOMA BOHEMIA; s.r.o. Hradec Králové). Auch dieser Film ist mit einem unangenehmen Grünloch gesegnet. Das Violett-Blau-Gebiet muß er woh1 dem ORWOPAN 400 überlassen: ab etwa 450 nm bringt er aber doch einige Vorteile mit: etwas mehr Kontrast und Konturenschärfe, und um Ha ist er tatsächlich 1 Blende schneller! Besonders erfreulich ist auch sein Verhalten nach dem Hypern: »Gewinn« etwa l(-2) Blenden; außerdem ist nach Entwickeln in {4; 12 min} und $\{8 (1+1)\}$ seine DD_{hyp} gleich der DD, aber niedriger (besseres Signal-Rausch-Verhältnis!) als als beim ORWOPAN 400! Interessant ist auch, daß bei niedrigen Objekthelligkeiten (Deep-Sky; Spektren) der gehyperte T 800 bei äquivalenten Blenden (also 1 Blende früher als bei ISO 400-Filmen!) ab etwa 620 nm dem ORWOPAN 400 vergleichbar ist und daß er für Testlinien um Hα eine höhere Konturenschärfe aufweist!

MACOPHOT UP 1000 (ISO 1000)

Diesen Film soll es, wie ich von der Firma erfahren habe, bis zur PHOTOKINA 1998 geben. Seine Eigenschaften dürften dem T 800 (hyp) nicht unähnlich sein! Und so könnte er, u.a., eine sehr interessante Ergänzung für die Hα-Photographie werden!

DR. H.-J. ZEITLER; HEIMGARTENWEG 5; 82061 NEURIED (VDS-FG SPEKTROSKOPIE)

Literatur

- [1] Zeitler, H.-J.: Deep-Sky-Filme (1); 1997, interstellarum 10, S. 58
- [2] Zeitler, H.-J.: Tagungen der VdS-FG Spektroskopie: Kassel '95; Nürnberg '96; Heppenheim '97; Freigericht 1998
- [3] Zeitler, H.-J.: Kometenfilme, 1997, Sterne und Weltraum, Heft 2, S. 163
- [4] Koch, B, in Handbuch für Sternfreunde (G.D.Roth; Bd.1; Springer-Verlag; 1989), S.214
- [5] Koch, B, in Handbuch der Astrophotographie, Springer-Verlag, 1995, S. 271

TAGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN

Treffen der Quasar-Beobachter in Darmstadt

Wolfgang Steinicke

ie Fachgruppe Deep Sky hatte am 2. Mai 1998 zu einem Treffen der Quasar-Beobachter (und solche die es werden wollen) auf die Volkssternwarte Darmstadt geladen. Nachdem Ronald Stoyan und ich kräftig die Werbetrommel gerührt haben, z.B. im interstellarum oder bei meinem Quasar-Vortrag auf der VdS Tagung in Würzburg (siehe ausführliche Fassung in interstellarum 14), sind tatsächlich einige Sternfreunde bei Andreas Domenico in Darmstadt erschienen (siehe Abb. 1).

Bereits in vollem Gange ist die Phase 1 des Quasar-Beobachtungsprogramms, bei der unter der Leitung von Klaus Wenzel (Groß-Ostheim) die hellsten Ouasare im 8" beobachtet werden. Eine Phase 2 für Quasare bis 16^m,5 sollte in Darmstadt aus der Taufe gehoben werden. Grundlage hierfür ist mein »Katalog heller Quasare und BL Lacertae Objekte« (KHQ), der 222 Objekte mit allen erforderlichen Daten und Aufsuchekarten enthält. Mit dem KHO und der geeigneten Öffnung (8" bis 16") lassen sich die Objekte gut finden und identifizieren. Ich habe auf diese Weise mit dem C14 bereits über 100 Ouasare beobachtet.

Neben dem üblichen small talk und dem Austausch der gemachten Beobachtungen wurden auch konkrete Ergebnisse erzielt.

Es wird eine verbesserte Liste der 10 hellsten Quasare zusammengestellt, mit

geeigneten Aufsuchkarten, den zugehörigen und Daten Hintergrundinformationen (Geschichte der Objekte, Literatur). Damit soll der Einstieg für neue Interessenten wesentlich erleichtert werden. Ein Erfolgserlebnis (inkl. dem einmaligen »Quasar feeling«) wird sich garantiert einstellen!

Bereits bei den vorliegenden Beobachtungen

(über die ich eine Art »master list« zusammenstellen werde) wurde klar, daß es Sinn macht, auch die Variabilität systematisch zu verfolgen. In der Tat schwankt die Helligkeit vieler Objekte z.T. um mehrere Größenklassen. Ich werde daher eine Liste der 10 besten variablen QSO's zusammenstellen, wieder mit den erforderlichen Karten und Daten. Bei der Auswahl werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- die Objekte sollen in günstigen Deklinationen liegen und über alle Rektaszensionen gestreut sein, damit ganzjährig immer etwas zu beobachten ist,
- das Maximum soll im 8" sichtbar sein (heller als 14^m,5)
- in der näheren Umgebung soll sich ein Stern aus der Uranometria befinden, um das Aufsuchen zu erleichtern
- im Feld des Quasars (ca. 15') soll es geeignete Vergleichssterne geben, um



Abb. 1: Quasar-Beobachter vor der Volkssternwarte Darmstadt

die Helligkeit abzuschätzen (evtl. gibt es bereits eine gemessene Sequenz) Es bestehen bereits Kontakte zur BAV, die an dem Programm ebenfalls interessiert ist. Ebenso soll der Kontakt zu CCD'lern intensiviert werden, falls tiefe Minima zu erwarten sind, oder das Feld generell interessant ist.

Für das volle Programm der Quasare bis 16^m,5 können auf diese Weise vielleicht weitere Beobachter aktiviert werden (bislang besteht der harte Kern aus fünf Personen). Auch werden Kontakte nach USA genutzt, um mehr Beobachter zusammenzuführen. Klar ist, daß es bislang zu unserem Vorhaben und den bereits erzielten Resultaten weltweit nichts vergleichbares gibt! Hierfür soll auch eine spezielle Internet Seite eingerichtet werden.







Schützenfest

Jürgen Breitung

n kurzen Sommernächten ist es ein Genuß, die Pracht der Milchstraße von der Cassiopeia über den Schwan vorbei am Adler bis hinunter in den Schützen zu verfolgen. Trotz der nur wenigen dunklen Stunden wird der Spaß aber ganz erheblich durch die warmen Temperaturen gesteigert, die es uns erlauben, auch mal im T-Shirt zu beobachten. Der Schütze, der im Juni so ab Mitternacht im Süden steht, ist ein wahres Eldorado für den Feldstecherbeobachter. Ich habe dieses Sternbild immer für ein ausgesprochenes Sommersternbild gehalten, dass eben nur in den warmen Sommernächten tief im Süden zu finden ist. Tatsächlich ist aber der Schütze bis in den November hinein noch zu beobachten. Als Fernglas kommen kleinere Geräte, wie ein 8×30 oder 10×50 in Frage, aber die ganze Pracht läßt sich mit größeren Geräten noch besser genießen. Gläser im mittleren Öffnungsbereich, wie etwa mein 16×70, bieten viel Licht bei immer noch großem Gesichtsfeld (hier 4°). Noch größere Geräte, wie etwa die 20×100 Modelle, sammeln zwar noch mehr Licht, sie sind aber schwerer und teurer und haben auf Grund ihrer mageren Eigengesichtsfelder von 50° nur wahre Gesichtfelder von 2,5°, was fast schon an das Gesichtsfeld eines 8"-Newton herankommt! Aber egal mit was man beobachtet, Spaß machts allemal. Der Bereich des Schützen bietet für den Feldstecherbeobachter einen ganz enormen Vorteil: Er liegt praktisch direkt über dem Horizont, was bedeutet, daß man sich mit Geradsichtgeräten, die die meisten von uns haben dürften, den Hals nicht verrenken muß. Unsere Tour ist auf der Karte E20 im Atlas für Himmelsbeobachter von Erich Karkoschka beschrieben und auch für Anfänger leicht nachzuvollziehen. Wir suchen zunächst den Stern λ im Schützen. Ca. 2,5° nordöstlich von ihm steht M 22 und 1° nordwestlich ist M 28 zu finden. Beide Objekte sind Kugelsternhaufen und lassen sich mit meinem 16×70 Glas

gemeinsam ins Gesichtsfeld bringen. Ein toller Anblick: ein heller Stern umrahmt von zwei Kugelsternhaufen. M 22 ist unglaublich hell, mit 5^m,5 noch ca. 0^m,5 heller als M 13 und mit 20' Durchmesser auch größer als dieser (15'). Trotzdem bleibt er im 16×70 unaufgelöst, bestenfalls seine ovale Form ist zu erahnen. Auch zeigt er keine allzu ausgeprägte Konzentration zur Mitte. M 28 hingegen ist 1^m.5 schwächer und mit 6' Durchmesser auch sehr viel kleiner. Im 16×70 ist er aber ein leichtes Objekt und deutlich von den Sternen zu unterscheiden. Weiter südlich von M 22 sind die selten beobachteten Kugelsternhaufen M 54, M 70 und M 69. Mit 4' Durchmesser und 8^m sind sie für Ferngläser allerdings nicht zu empfehlen. Wer sich aber ran traut, nur keine Hemmungen! 5° westlich von M 28 stoßen wir auf eines der Highlights der heutigen Beobachtungsnacht: M 8 oder auch Lagunennebel. Mit 4,5 ist er sogar unter nicht optimalen Bedingungen mit bloßem Auge zu sehen. Ich habe ihn schon aus der Kleinstadt Bad Hersfeld mit dem unbewaffneten Auge gesehen! Im 16×70 ist er eine Wucht. Die Mitglieder des Offenen Sternhaufens NGC 6530 werden eingebettet von einer leuchtenden Nebelmasse, die nicht nur oval, sondern eindeutig strukturiert ist. Der zentrale Dunkelschlauch, der den Nebel in zwei Teile teilt, ist kein Problem. Im gleichen Gesichtsfeld noch mehr Prominenz, M 20 oder auch Trifidnebel. Wer aber die Photos kennt, wird speziell bei diesem Objekt enttäuscht sein. Der Nebel umrahmt einige Sterne, ist aber nur sehr schwer auszumachen. Unter ungünstigen Bedingungen verschwindet er gänzlich, von Dreiteilung des Nebels oder Refexionsteil ist im Fernglas keine Spur zu sehen. M 21, nur ein halbes Grad nordöstlich von M 20, zeigt als offener Sternhaufen nur wenig helle Sterne und ist eher unauffällig. Alle drei Objekte gemeinsam im Gesichtsfeld unter Topbedingungen gehört dennoch mit zu den stärksten Argumenten für

einen Feldstecher. Wir tasten uns weiter Richtung Nordosten vor und stoßen in ca 6° Entfernung auf die riesige Milchstraßenwolke M 24. Mit ca. 2° Länge und knapp 1° Breite gehört sie zu den größten Messierobjekten. Im Feldstecher überkommt einen eine wahre Sternendusche. Darin ist der offene Sternhaufen NGC 6603, den ich aber im Fernglas noch nicht wissentlich beobachtet habe. Östlich von M 24 ist M 25 und westlich M 23. Beide sind offene Sternhaufen und im Glas gut aufzulösen. Sie heben sich noch gut vom Hintergrundgewimmel der Milchstraße ab. 2° weiter nördlich von M 24 kommt für mich das schönste Stück unserer Sommernacht: M 17. Der Omeganebel ist unter günstigen Bedingungen auch mit bloßem Auge sichtbar, bei einer Helligkeit von ca. 6^m. Im 16×70 ist dieser Nebel leicht zu finden und zeigt auch die typische Form des Schwans oder einer an der Basis langgestreckten Zwei. Für mich sieht dieser Nebel einem Nasenflügel ähnlich, aber »Nasenflügelnebel« wäre nun wirklich kein schöner Name. Nochmals 2° weiter nördlich finden wir den durch HST Aufnahmen ins Rampenlicht gerückte M 16. Dieser gehört schon nicht mehr zum Sternbild Schütze, sondern Schwanz der Schlange. Im Fernglas ist dieser aber bei weitem nicht so beeindruckend wie M 17. Um ein Sternennest herum findet man eine schwache Nebelaufhellung. Von Strukturen keine Spur, dennoch lohnenswert, wenn beide Ojekte gleichzeitig noch gerade so in das 4° Gesichtsfeld meines 16×70 Fujinon passen. Wer die Tour von M 8 hinauf zu M 16 mehrmals abfährt, kann sie bald im Schlaf. Wie an einer Kette aufgereiht ein Deep Sky Objekt nach dem anderen gehört wohl für jeden von uns zum festen Repertoire eines Sommernachtstraums.

> JÜRGEN BREITUNG LAPPENLIED 45 36251 BAD HERSFELD

Telrad-Aufsuchkarten

Telrad-Aufsuchkarten für alle 110 Messier-Objekte plus Objektliste. Autor: Manfred Rathgeber. Bestellung gegen 3,– DM in Briefmarken bei: Klaus Veit, Schafhofstr. 6, D-90556 Cadolzburg.



Objekte der Saison

Galaxien

Name (2000)Con Größe Helligkeit Flächenhell. U 2000 R.A. Dec. Typ **NGC 6384** 17h 32,4min $6.4' \times 4.2'$ +07° 04' 10^m4 *13^m9*/□' Oph SAB(r)bcl S.203



CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 400mm-Hypergraph, Feff=3,08m 1:7,7, 3x600s mit Apogee AM13 belichtet. (Transp.: 2, Seeing: 3")

₹s dürfte kaum überraschen, daß es im Sternbild Schlangenträger ✓ nur eine einzige hellere Galaxie gibt. Diese milchstraßennahe Himmelsregion ist ja auch kaum der ideale Ort, um nach extragalaktischen Objekten zu suchen. Schon deshalb ist die schöne Spiralgalaxie NGC 6384 etwas Besonderes. Sie steht knapp an der Grenze zum Randbereich der Milchstraße, etwa 3°,5 nordwestlich von β Oph, einem 3^m-Stern in unmittelbarer Nachbarschaft des lockeren Offenen Sternhaufens IC 4665. In der selben Gegend – 3°,5 östlich von B Oph – ist auch Barnards Stern zu finden. Tiefe Aufnahmen von NGC 6384 - eine sehr schöne enthält [1] – zeigen eine SO-NW-orientierte Galaxie hinter sternenreichem Vordergrund. Dagegen weist die Beschreibung im NGC auf ein eher unscheinbares Objekt hin: pB, S, vlE; was soviel heißt wie: hell, klein im Durchmesser, von sehr geringer Elongation [2,3]. NGC 6384 ist nach de Vaucouleurs eine MAS-Galaxie (»Multi Armed Spiral«) [4]. Ihre Klassifikation nach de Vaucoulers (RMGC) kommt unserer eigenen

Galaxis sowie NGC 3344 in Leo Minor sehr nahe (vgl. [5]). Tatsächlich zeigt auch NGC 6384 eine Ring-Balken-Kernstruktur mit mehreren fragmentarischen Spiralarmen. Im südlichsten der vier Hauptspiralarme sind einige flächenhelle HII-Regionen eingelagert [6]. Visuell ist die wenig bekannte Galaxie in einem 6-Zöller unter dunklem Himmel deutlich zu erkennen [7]. Die Spiralstruktur ist aber so leuchtschwach, daß sie nur in großen Amateurteleskopen sichtbar wird. So dokumentiert der amerikanische Beobachter M. S. Thomson die Spiralarme mit 16.5 Zoll Öffnung als »arcs of light« am Rand der Galaxie [8]. Es ist dies eines der wenigen Fälle, in denen sich das Galaxien-Handbuch der Webb Society als brauchbare Beobachtungsrundlage erweist, denn mit 18 Zoll Öffnung unter Hochalpenhimmel kann die beschriebene Formgebung von NGC 6384 verifiziert werden. Ebenso lassen sich die zwei hellsten Knoten am Südrand der Galaxie bei hoher Vergrößerung andeutungsweise erkennen. Die [OIII]-Emission der HII-Regionen ist aber offensichtlich zu gering, um mit schmalbandigen Nebelfiltern eine nominale Kontraststeigerung erzielen zu können. -ad

Literatur

- [1] Burnham jr, R..: Burnham's Celestial Handbook, Vol.2– Chamaeleon Through Orion, Dover Publications, New York (1978), 1265
- [2] Dreyer, J. L. E.: A New General Catalogue, MemRAS 49 (1888)
- [3] Sinnott, R.: NGC 2000.0, Sky Publishing, Cambridge (1988), 198
- [4] Elmegreen, D. M., Elmegreen, B. G.: ApJ 314 (1987), 3
- [5] Stoyan, R. C., et al.: NGC 3344, Deep-Sky in Leo Minor, interstellarum 10 (1997), 87
- [6] Sandage, A., Bedke, J.: The Carnegie Atlas of Galaxies, Carnegie Institution, Washington D.C. (1996)
- [7] MacRobert, A.: S&T June 1989, 604
- [8] Jones, K. G. (ed.): Webb Society Deep-Sky Observer's Handb., Vol. 4: Galaxies, Enslow Publishers, Hillside (1981), 149
- [9] de Vaucouleurs, G., et al.: Third Reference Catalogue of Bright Galaxies, Springer, New York (1991)

20×80-Fernglas: fst 6^m,0; indirekt deutlich, direkt gerade eben sichtbar. Einzelheiten zur Form waren nicht sichtbar, der Positionswinkel konnte nicht geschätzt werden. *Uwe Pilz*

130/1000-Refraktor: fst 5 $^{\text{m}}$ 6; bei 70× und 140× eher klein, nicht sehr hell sichtbar: etwas elliptisch nach Nordosten (Positionswinkel ca. 30°). Nach Skizze ca. 1,5×1,0' groß. Ziemlich zentral verdichtet, andeutungsweise ist ein fast sternartiger Kern ca. 13 $^{\text{m}}$ sichtbar.

Wolfgang Vollmann

150/900-Newton: stark aufgehellter Himmel; Die Galaxie blitzt im indirekten sehen immer mal wieder auf. Ganz hart an der Wahrnehmungsgrenze. Keine Details zu sehen; 159×.

Gerd Kohler

150/1500-Maksutov: fst 5^{m} 3; bei $50\times$ konnte indirekt ein schwaches Glimmen ausgemacht werden, welches bei $83\times$ deutlicher wurde. Bei $150\times$ war die Galaxie für kurze Zeit auch direkt sichtbar. Form und Struktur waren nicht erkennbar.

Uwe Pilz

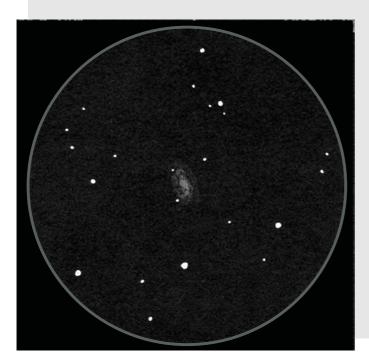
200/2000-SCT: fst 6,00; direkt recht hell; oval mit hellem, diffusem Kern; Richtung NO-SW vom Kern ausgehende längliche Aufhellung. Spiralarme, besonders im Süden angedeutet, könnten aber auch durch zwei, im Bereich der Galaxie liegende Sterne vorgetäuscht sein; 57×–117×. *Rainer Töpler*

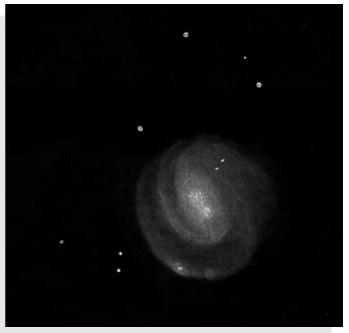
254/2500-SCT: eine unscheinbare Galaxie ohne Struktur. Sie ist oval und besitzt einen helleren Kern, erinnert mich an M 81 im Feldstecher; 125×. *Matthias Stürner*

254/2500-SCT: fst 6, 1 (Lyr); gerade direkt zu sehen; ziemlich formloser verwaschener Fleck; blickweise leicht ovale Form sichtbar, leichter Helligkeitsanstieg zur Mitte hin; 100–200×. *Harald Osmers*

317/1500-Newton: fst 6^m,2; schöne ovale Galaxie zwischen drei Vordergrundsternen. Die Außenbereiche wirken sehr diffus und sind deutlich lichtschwächer als das Zentralgebiet. Der südlichste Vordergrundstern befindet sich fast auf dem Rand der Galaxie; 170×. *Klaus Wenzel*

Zeichnung von Matthias Stürner mit einem 254/2500-SCT bei 125×.







Oben: Zeichnung von Andreas Domenico mit einem 457/1850-Newton bei 205×.

Mitte: Zeichnung von Klaus Wenzel mit einem 317/1500-Newton bei 170x

CCD-Aufnahme von Heino Niebel mit einem 200/1280-SCT und einer ST-7, 300 s belichtet. Die Aufnahme entstand am 30.5.98 in Tinnum auf Sylt.





CCD-Aufnahme von Bernd Koch und Stefan Binnewies mit einem 14"-SCT, F_{eff}=2,3m, f/6,5, 40 min mit CCD-Kamera ST-8 belichtet.



Objekte de	r Saison		Offen	er Steri	nhaufen	
Name	R.A. (2000) Dec.	Con Typ	Größe	Helligk.	Br*	U 2000
NGC 6520	18 ^h 3,4 ^{min} –27° 54'	Sgr 12rn	<i>6</i> '	7,,6p	_	S. 339
				Gala	aktische	er Nebel
Name	R.A. (2000) Dec.	Con	Größe	Тур		U 2000
B 86	18 ^h 3,0 ^{min} –27° 53°	Sgr	<i>5</i> '	DN		S. 339

n der Großen Sagittarius-Milchstraßenwolke, etwa auf der Verbin-Ldungslinie vom Lagunennebel zu M 7, steht eines der schönsten Pärchen von Himmelsobjekten für kleine Fernrohre: Der Offene Sternhaufen NGC 6520 und der Dunkelnebel Barnard 86. Betrachtet man Fotos dieses Areals, fällt inmitten des gleißend durchbelichteten Sterngewimmels der Sagittarius-Sternwolke ein wie ein Artefakt aussehender schwarzer Fleck ins Auge. In der Tat ist B 86 einer der markantesten und deutlichsten Dunekelnebel: der Ink Spot, »Tintenfleck«, wie der Dunkelnebel in amerikanischen Beobachterkreisen genannt wird.

Edward Emerson Barnard entdeckte den Dunkelfleck 1883 visuell [1]. Der

Sternhaufen daneben dagegen wurde schon von Wilhelm Herschel am 24. Mai 1784 zuerst aufgefunden, und von diesem als 7. Objekt in die Klasse VII (»compressed clusters of small and large stars«) eingeordnet [2]. Herschel übersah offensichtlich den Dunkelnebel oder negierte ihn. Zwar gelangt B 86 in Kulmination von Südengland oder Norddeutschland kaum 10° über den Horizont, aber kaum ein anderer Dunkelnebel steht vor derart reichem Sternhintergrund und demonstriert damit augenscheinliche Auffälligkeit. Schon in einem Feldstecher können beide Objekte, wenn auch sehr klein, gesehen werden. Ab 20facher Vergrößerung und unter dunklem Himmel bei guter Horizontsicht wird das Objektpärchen zu einem der Schaustücke des Sommerhimmels. Gegenüber des Sternhaufens auf der anderen Seite des leicht dreieckigen Dunkelnebels steht ein leuchtender 7^m-Stern. Im Haufen selbst fällt ein orange herausleuchtender Roter Riese auf.

Litaratur

- Frew, Malin: Hartung's Astronomical Objects for Southern Telescopes, Cambridge University Press 1994
- [2] Auwers: William herschels Verzeichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen, Königsberger Beobachtungen 34, 155 (1862)
- [3] Higgins: The Challenge of Dusty Dark Nebulae, Astronomy 17, 6, 86 (1989)

10×50-Fernglas: fst 6^m,6; NGC 6520: Recht hell, zentral verdichteter runder kleiner Nebel, es sind auch zwei Sterne schwierig zu sehen. Nur ca. 2' Durchmesser und zu klein, um wirklich aufzufallen. B 86: Schwierig aber eindeutig an zwei verschiedenen Abenden sichtbar: kleines dunkles Objekt auf der Verbindungslinie von NGC 6520 zu dem Stern 8^m westlich davon, etwa auf 2/3 des Wegs von 6520 zum Stern und ein wenig südlich der Verbindungslinie. *Wolfgang Vollmann*

20×100-Fernglas: von Kreben: dunkelschwarzer Staubnebel, eingerahmt zwischen einem kleinen Sternhaufen (NGC 6520) und einem hellen Stern. Von Namibia: wunderschöner kleiner kompakter Dunkelnebel,; wunderschön von Sternen eingerahmt, ein heller oranger Stern steht an der Norseite; faszinierende weitere Dunkelnebel in der Nähe. *Ronald Stoyan*

100/450-Newton: fst 5^m,0; NGC 6520: bei 56× kleiner Sternhaufen, zwei Sterne 9^m und einige schwächere Sterne sichtbar. Nicht ganz aufgelöst, ca. 3' Durchmesser. *Wolfgang Vollmann*

130/1040-Refraktor: fst 5^m,9; NGC 6520: am besten bei 140× sichtbar: drei Sterne sind in Ost-West Richtung angeordnet, die beiden westlichen sind die hellsten mit ca. 9^m.Um diese Sterne etwa rund angeordnet Gesprenkel von ca. 20 bis 30 schwächeren Sternen mit etwas unaufgelö-

stem hellen Hintergrund, der noch mehr schwache Sterne andeutet. B 86: Am deutlichsten bei 35× erkennbar: ziemlich dunkler Fleck, andeutungsweise mit dreieckiger Form (Spitze nach Süden). Etwa 3' lang Nord-Süd, im Norden ca. 1,5' breit. Vor allem auf der Westseite ist der Milchstraßengrund recht hell und der Kontrast zum Dunkelnebel deutlich. Im Nordwesten steht ein deutlich gelblicher Stern von ca. 8^m. *Wolfgang Vollmann*

254/2500-SCT: fst 6, 1 (Lyr); NGC 6520 ist ein ganz netter offener Sternhaufen mit hoher Konzentration, zwei helle 9^m-Sterne, ca. 10 weitere schwächere Sterne aufgelöst; körniger Hintergrund; Objekt 8° über Horizont; 100–200×. Die Gegend östlich des offenen Sternhaufens ist zwar sternfrei, der Dunkelnebel B 86 konnte aber nicht als »schwarzes Loch« identifiziert werden. *Harald Osmers*

453/2060-Newton: von einem auffallend orangefarbenen 7^m- Stern geht eine Sternkette südöstlich weg, in deren Mitte sich eine kleine Sternansammlung befindet; insgesamt sind vielleicht 20 Sterne erkennbar. B 86 befindet sich knapp südlich des orangen 7^m- Sternes und ist recht auffällig, erscheint gegenüber dem gräulichen Milchstraßenhintergrund fast schwarz und ist trapezförmig, mit nur sehr wenigen schwachen Sternen darin; gesamt gesehen ein recht interessantes Doppelobjekt, das sich in einem imposanten Gewimmel von Milchstraßensternen befindet; 69–137×.

Typ

Größe

Objekte der Saison

R.A.

(2000)

Dec.

Con

Name

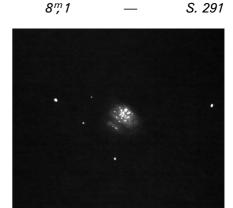
Br*

U 2000

M 107	16 ^h 32,5	<i>min</i> −13° 03'	Oph	X	10'
• \					
•					
	A CONTRACTOR				A STATE OF THE STA

as Sommersternbild Schlangenträger ist bekanntlich eine wahre Fundgrube für helle Kugelsternhaufen. Fünf klassische Messier-Objekte - M 9, M 10, M 12, M 14 und M 19 – sowie ein gutes Dutzend NGC-Globulars tummeln sich hier. Dazu zählt auch NGC 6171, der als Typ X klassifiziert ist. Dieser Sternhaufen wurde 1954 zum 107. Messier-Objekt ernannt, nachdem Owen Gingerich alte Originalschriften Messiers ausgewertet hatte. Danach gehört NGC 6171 zu den sieben von Méchain entdeckten und von Messier bestätigten »Nebeln«, die in einem Nachtrag zu dessen ursprünglicher Objektliste aufgenommen werden sollten [1]. Zuvor war man davon ausgegangen, daß Herschel das Objekt am 12. Mai 1793 aufgefunden hat, denn der Kugelsternhaufen findet sich erstmals als Nr. 4211 im General Catalogue of Nebulae (GC), dem historischen Vorläufer des NGC. Tatsächlich beobachtete auch Dreyer den Kugelsternhaufen und beschrieb ihn als »groß, sehr sternreich, äußerst gedrängt, rund, gut aufgelöst« [2]. In vielen Publikationen, z.B. [3], wird der Winkeldurchmesser von M 107 mit ca. 2',2 – 4' zu klein angegeben. Dies entspricht eher dem ungefähren Durchmesser der konzentrierten Zentralregion, so daß diese Angaben sicher auf die geringe Sterndichte am Rand des

Haufens zurückzuführen sind. Visuell ist kaum mehr als dieses Zentrum sichtbar, das zudem im Amateurteleskop nur schwer aufzulösen ist [4]. Die Helligkeit des Horizontalastes im FHD ist 15^m,6; der hellste Stern hat eine visuelle Helligkeit von 13^m. M 107 enthält 23 Veränderliche. Er ist mit ca. 6 kpc Entfernung ein relativ nahestehender Kugelsternhaufen und gehört zu den Objekten mit hoher Metallizität [5]. Nahe dem galaktischen Zentrum und der galaktischen Scheibe, wo auch M 107 angesiedelt ist (Entfernung vom Zentrum der Galaxis 5,5 kpc), kommen in der Tat viele metallreiche Kugelsternhaufen vor, während die zahlenmäßig stärkere metallarme Gruppe auf den äußeren Halo der Galaxis verteilt ist. Diese Unterschiede spiegeln sich auch in den Farben-Helligkeits-Diagrammen (FHD) der Objekte wieder; das gilt besonders für die Verteilung der Sterne entlang des Horizontalastes. Dieser Teil des FHD enthält blaue und weiße Sterne, die ihre Energie bereits aus der Fusion von Helium zu schweren Elementen beziehen. Man unterteilt den Horizontalast in drei Abschnitte: roter Horizontalast, RR Lyr-Lücke und blauer Horizontalast. Die RR Lyr-Lücke fällt mit dem Instabilitätsstreifen zusammen und reicht von etwa F5 bis zu den späten A-Typen. In manchen Haufen, z.B. M 13,



Helligkeit

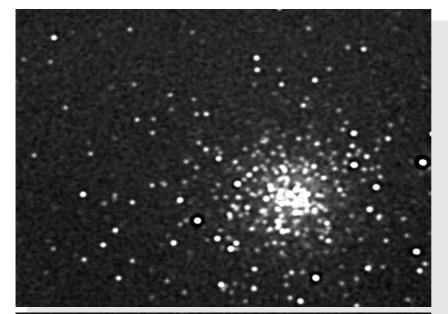
Oben: Zeichnung von Rainer Töpler mit einem 8".SCT bei V= 117×.

Links: CCD-Aufnahme von Jürgen Rösner.

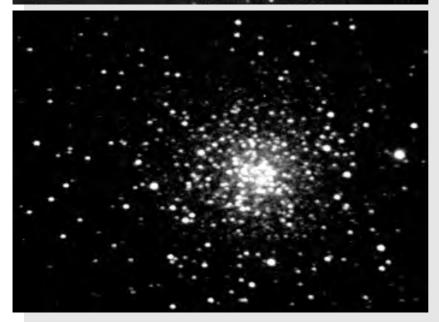
ist die blaue Seite viel stärker besetzt als die rote. Im Fall von M 107 dominiert der rote Teil des Horizontalastes [5, 6]. Und dann gibt es noch Kugelsternhaufen wie M 3 und M 5 mit symmetrischem Horizontalast, d.h. auf beiden Seiten gibt es etwa gleich viele Sterne. Diese Verteilung der Sterne wird primär durch die Metallizität bestimmt und meist ist der Horizontalast um so blauer. je geringer diese ist. Doch es gibt Ausnahmen zu dieser Regel und es ist anzunehmen, daß die Verteilung der Sterne entlang des Horizontalastes nicht ausschließlich von der Häufigkeit schwerer Elemente beeinflußt wird [7, 8].

Literatur

- [1] Gingerich: S&T 13, 157 (1954)
- [2] Meyer: Sternhaufen und Nebel, Veröffentlichung der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin (1975), Bd. II, 221
- [3] Burnham jr.: Burnham's Celestial Handbook, Vol. 2 - Chamaeleon Through Orion, Dover Publications, New York (1978), 1230
- [4] Wenzel: Die Kugelhaufen im Ophiuchus, interstellarum 11 (1997), 20
- [5] Dickens, Rolland: UBV Photometry of the Metal-Rich Globular Cluster NGC 6171, MNRAS 157 (1972), 281
- [6] Sandage, Katem: Three-Color Photometry of the Metal-Rich Globular Cluster NGC 6171, ApJ 139 (1964), 1088
- [7] Webbink: Structural Properties of Galactic Globular Clusters, Dynamics of Star Clusters, IAU Symposium 113, Dordrecht (1985)
- [8] Chaboyer et al.: Globular Cluster Ages and the Formation of the Galactic Halo, ApJ 459 (1996), 558







Oben: CCD-Aufnahme von Heino Niebel mit einem 200/1280-SCT und einer ST-7, 300 s belichtet. Die Aufnahme entstand am 30.5.1998 in Tinnum auf Sylt. Aufnahme von Peter Bresseler mit einem 10" SCT, f/5und einer ST-7, 180 s belichtet bei 2xBinning.

Aufnahme von R. Hinterreiter mit einem 10" SCT, f/6,3 und einer Pictor 416, 2 Minuten belichtet.

10×50-Fernglas: fst 5^m,9; Hell und klein, fast sternartig mit schwacher kleiner Nebelhülle. Leicht zu finden durch das Sterndreieck im Tirion Sky Atlas nördlich davon. *Wolfgang Vollmann*

80/400-Refraktor: Ein kleiner, relativ heller und runder Fleck; 33×. *Andreas Kaczmarek*

100/450-Newton: fst 5^m,5; hell, zentral verdichtet, Kernregion ca. 2' Durchmesser, mit bis 4–5' Durchmesser grossem schwächerem Halo. *Wolfgang Vollmann*

114/900-Newton: fst ca. 4^m (UMi); wegen der nur mäßigen Durchsicht nur ein diffuses Nebelchen ohne Helligkeitszunahme zur Mitte, bei direktem Sehen gerade noch auszumachen.

Jan Hattenbach

114/900-Newton: fst 4^m,6; bei 23× als großer, fahler Nebelfleck gut sichtbar, auch bei 75× nicht auflösbar. *Elke Kremb*

130/1040-Refraktor: fst 6^m,5; hell, heller in der Mitte. 173× zeigt sechs Sterne vor Nebelgrund, auffallend sind besonders zwei Sterne am Westrand: an der Grenze der Auflösung. Wolfgang Vollmann

150/1500-Maksutov: fst 4^m ,5; recht groß, aber dunkel, nur am Rand in Einzelsterne auflösbar. Von drei 10^m -Sternen 'eingerahmt'; $83\times$.

Uwe Pilz.

200/1000-Newton: ein kleiner und nicht auflösbarer Haufen; 83×. *Andreas Kaczmarek*

200/1200-Newton: bei 200× aufgelöst.

Klaus Veit

200/2000-SCT: fst 6^m,0; direkt hell, rund; helles Zentrum, gleichmäßig diffus auslaufend, indirekt leicht gesprenkelt, aber nicht aufgelöst; 117×.

Rainer Töpler

254/2500-SCT: bei leider nicht so gutem Seeing. Ein lockerer Kugelsternhaufen mit unsymmetrischem Aussehen. Etwa 10–15 Einzelsterne sind zu erkennen, der hellste davon am nordwestlichen Rand. Diese Gegend des Randes erscheint überhaupt deutlicher definiert als anderswo. Am südöstlichen Rand sieht man eine dunklere Zone, die einen Teil des Haufens abzuschneiden scheint; 201×. *Matthias Stürner*

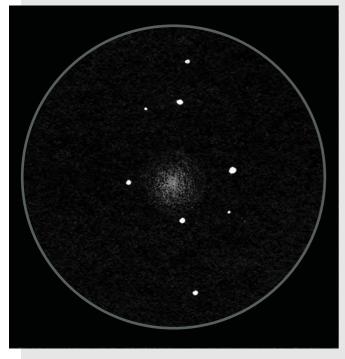
317/1500-Newton: fst 6^m ,0 (Zenit); der Kugelhaufen befindet sich bei $170\times$ im Zentrum eines Kreuzes, das aus vier ca. 12^m -Sternen gebildet wird. Bei $312\times$ wirkt er deutlich körnig. In den südlichen Randgebieten fällt ein $13-14^m$ -Stern auf.

Raus Wenzel

453/2060-Newton: bis ins Zentrum aufgelöst, die Sterne sind aber recht blaß; lockerer Kugelsternhaufen; außerhalb des Zentrums weitere zahlreiche Sterne, die sich großteils in »Spiralarmen« befinden, die vom Zentrum weggehen; kein besonders imposanter Kugelsternhaufen; 158×.

Günter Jenner

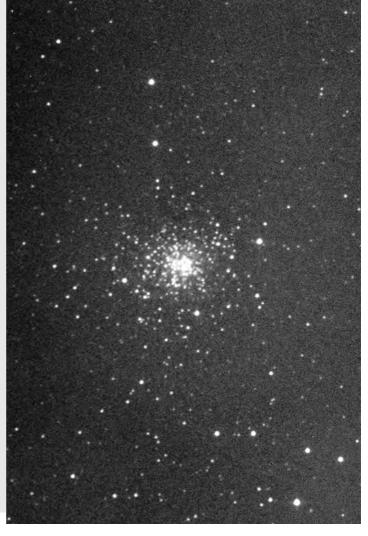




Ganz oben: CCD-Image von Bernd Flach-Wilken mit einem 300mm-Schiefspiegler bei 3600mm Brennweite, 2×10min belichtet mit einer Apogee AM13-Kamera.

Oben: Zeichnung von Matthias Stürner mit einem 254/2500-SCT bei 201×.

Rechts: Aufnahme von Uwe Wohlrab mit einem 250mm f/6 Newton mit Barlow-Linse bei f = 2090mm, 20 min auf TP 2415 hyp. belichtet. Die Aufnahme entstand bei Halbmond am 6.4.1998.



Objekte der Saison

Doppelstern

Name	R.A. (2000.0) Dec	c. m ₁	m_2	Abstand	Pos.winkel	Π_{trig}	Entf.	U 2000
α Her	17 ^h 14,6 ^{min} +14° 23	3,5	5 ^m 4 (F8III)	4",8	105°	8,53 mas	382 Lj	S.

ieser bekannte Doppelstern wurde von Nevil Maskelyne 1777 entdeckt und von William Herschel 1779 erstmals gemessen: 117,2,5,05".

W. Struve erhielt 1829 für das weite Paar 118,5°, 4,65". In 170 Jahren zeigte sich eine sehr langsame, retrograde Bewegung von nur 13 Grad bei nahezu unverändertem Abstand. Aus der Eigenbewegung des Systems und der relativen Bewegung der beiden Komponenten zueinander wurde schon früh auf die physische Natur geschlossen.

Für den Amateur ist das Paar vor allem wegen des prachtvollen Farbkontrastes interessant, wobei der Begleiter neben dem orangenen Haupstern meist grünlich oder bläulich erscheint, jedenfalls blauer, als es der Spektraltyp F8 erwarten läßt. Der Begleiter ist spektroskopisch doppelt mit P = 51,2 Tagen. P. Baize und J. Hopmann, berechneten für das visuelle Paar folgende – natürlich provisorische – Bahnen:

Elemente (J. Hopmann, 1970):

P = 8230	a = 8,048	i = 136,35
$\Omega = 114,5$	T = 1968,1	e = 0,412
$\omega = 9.25$		

Ephemeride:

1998,5	105,1°	4,62"
2000,5	105,0	4,61
2010,5	104,1	4,61

Elemente (P. Baize, 1978):

P = 3600	a = 4,68	i = 155,8
$\Omega = 119,6$	T = 3635	e = 0.0
$\omega = 180,0$		

Ephemeride:

1998,5	104,6°	4,65"
2000,5	104,4	4,65
2010,5	103,5	4,64

Man fragt sich, wie mit einem so kurzen Bahnbogen überhaupt Elemente abgeleitet werden können. Der Sinn solcher Rechnungen besteht darin, einen brauchbaren Wert für die Größe a³/P² erhalten, denn

$$a^{3}/P^{2} = M\pi^{3}$$
 mit $M = Gesamtmasse$, $\pi = Parallaxe$

Trotz sehr unterschiedlicher Ergebnisse für P, a und e (Baize nahm eine Kreisbahn an) ergeben sich mit der Hipparcos-Parallaxe die folgenden, nur wenig voneinander abweichenden Gesamtmassen des Systems (Einheiten in Sonnenmassen):

Hopmann:
$$M = 12,4$$

Baize: $M = 12,7$

Interessanterweise erhielt Hopmann mit dem komplizierten – heute kaum mehr gebrauchten – strahlungsenergetischen Verfahren einen Wert für die Parallaxe von $\pi = 0,0087$, welcher sehr nahe an den Hipparcos-Messungen liegt. Als Hopmann 1970 diesen Wert berechnete, gab es noch keine brauchbare trigonometrische Parallaxe.

1986 wurde mit Speckle-Interferometrie ein naher Begleiter der Komponente A entdeckt: 86°, 0,2".

5 Jahre später wurde gemessen:

231°, 0,2".

Diese Messungen sind in Worley's Doppelsternkatalog aufgeführt, fehlen aber im Third Speckle Catalogue von W. Hartkopf. -alz

Literatur

- [1] Hopmann, J., 1970, Astronomische Mitteilungen Wien, Nr.5.
- [2] Baize, P., 1978, Circ. Inf. No. 76.

Kürzliche Messungen

1991,25 104,6° 4,84" *Hipparcos* 1998,41 104,6 4,73 2n *A. Alzner, 325mm Cass., Doppelbildmi-krometer*

Beobachtungen

60/910-Refraktor: Ein sehr enges Sternpaar mit deutlich unterschiedlichen Helligkeiten der Komponenten.

Andreas Kaczmarek

130/1040-Refraktor: mit 35× nicht zu trennen; das gelingt erst mit 70×. Bei 260× sehr schön: dem deutlich gelben und etwas rot gefärbten Hauptstern folgt in Positionswinkel 100 Grad der Begleiter (weiß und etwas graublau).

453/2060-Newton: Hauptstern erscheint goldgelb, der Begleiter weiß-grün; schöner Anblick; 158×. *Günter Jenner.*

Nachtrag zu ξ UMa (is 14, OdS)

63/840-Refraktor: fst 6^m,0; bei ruhiger Luft deutlich länglich und an einer Seite schmäler; 112×. *Torsten Hansen*

80/910-Refraktor: fst 5^n .5 (Leo); nicht getrennt; konnte aber ab $91 \times$ länglich und bei $144 \times$ blickweise als 8 gesehen werden.

Fabian Faßnacht

102/1000-Refraktor: Zur Zeit kein Problem für den Vierzöller; mit 111× gerade getrennt, mit 205× sogar recht weiter Abstand; ein wirklich prächtiger Doppelstern, der auch ohne erkennbaren Farbkontrast fasziniert.

Horst Schoch

114/900-Newton: knapp, aber deutlich getrennt; 150×. *Torsten*

200/1200-Newton: am 9. 3. 1994 bei 240× eindeutig aufgelöst, gleichhelle Komponenten. *Klaus Veit*

Doppelsternumlauf nachvollzogen:

80/880-Refraktor und 150/3000-Refraktor: April 1976; bei 146× war er deutlich zu trennen. Den Positionswinkel schätzte ich zu 120° (aus der täglichen Bewegung; Nachführung hat dieses Fernrohr nicht). Juni 1985; der Begleiter war nun fast genau im Osten zu sehen. Zwei Schätzungen des Positionswinkels: 90° und 93°. Die Bewegung des Doppelsterns war merkbar geworden! Mai 1993; jetzt genügte der 80mm-Refraktor nicht mehr zur Trennung. Im 150/3000-Refraktor der Urania-Sternwarte Wien waren die beiden Sterne aber deutlich getrennt (300×); Positionswinkel-Schaetzung: 345° – nun war er im Norden. Mai 1996; nun gelang mir erstmals wieder die Sichtung mit dem

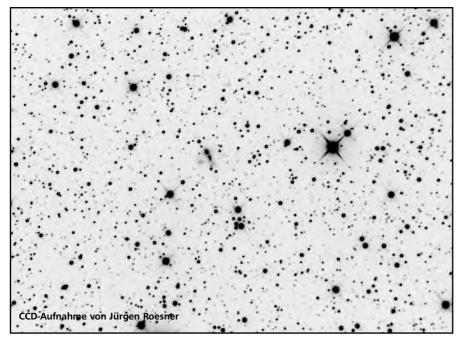
Mai 1996; nun gelang mir erstmals wieder die Sichtung mit dem 80mm-Refraktor: sehr schwierig, nur länglich. Positionswinkel-Schätzung: 290° – fast schon im Westen.

Jan.1998; die Trennung war schon wieder recht leicht möglich; Positionswinkel: 290°. Wolfgang Vollmann

Objekte der Saison

Planetarischer Nebel

Name	R.A. (2000) Dec.	Con	Тур	Größe	Helligkeit	Zentralstern	U 2000
NGC 6765	19 ^h 11,1 ^{min}	+ <i>30</i> ° <i>33</i> '	Lyr	V	38"	12 <u>"</u> ,9	<i>16^m:</i>	S. 118



sein scheint als in Hα [3]. Die [OIII]-Emission ist etwa 4× so hoch wie Hα, der Nebel etwa 2,3kpc entfernt [4]. Visuell kann man mit kleinen Geräten in der 4–10 Zoll-Klasse froh sein, den Nebel überhaupt zu sehen. Mit größeren Öffnungen wird NGC 6765 zu einem sehr interessanten Objekt: zunächst ist nur die deutliche Elongation sichtbar, dann werden die zwei hellen Kernbereiche deutlich. Der 16^m-Zentralstern wur-

von mehreren Kondensationen« beschrieben [2]. Die tiefe Aufnahme zeigt ein schwaches 94" großes Shell um den inneren inhomogenen Zentralbereich, das in [OIII] deutlicher ausgeprägt zu

as Reich der Planetarischen Nebel im NGC gehört zu den bevorzugten Jagdgründen vieler Deep-Sky-Beobachter. Unter den NGC-PN des Sommerhimmels gibt es aber auch ein paar Mauerblümchen, die nicht so oft besucht werden; dazu gehört NGC 6765, den ich extra deswegen ausgesucht habe.

Obwohl der Nebel einen Eintrag im NGC hat, ist er keine Entdeckung der Herschels. Er wurde 1864 von Marth auf Malta entdeckt, der dort mit William Lassells großem Spiegel beobachtete, und als »schwach, klein, Zentrum ellip-

tisch oder Streif« beschrieben ist als 398er Eintrag in dessen zweite Liste. Edouard Stephan fand ihn unabhängig davon nur wenige Jahr später auf, seine Beobachtung ist als »rund, klein, ziemlich hell, in der Mitte heller, scheint auflösbar« festgehalten [1]. Minkowski klärte schließlich 1946 die Natur des Objekts als Planetarischer Nebel.

In der modernen Literatur gibt es nur eine kleinere Untersuchung, die ein kurzbelichtetes Breitbandfoto und eine tiefe [OIII]-Aufnahme zeigt. Dort wird NGC 6765 als »bestehend aus zwei deutlich getrennten Flecken, umgeben

Literatur

de visuell noch nicht berichtet. Eine weitere sehr gute Zeichnung – neben den hier gezeigten – enthält [5]. -rcs

- [1] Stephan: Nebulae discovered and observed at the Observatory of Marseilles with the Foucault Telescope of 0.m80, MNRAS 32, 23 (1871)
- [2] Sabbadin, Hamzaoglu: Photographic and Spectroscopic Observations of PLanetary Nebulae, AA 94, 24 (1981)
- [3] Chu, Jacoby, Arendt: Multiple-Shell Planetary Nebulae, AJSS 64, 529 (1987)
- [4] Acker et al.: ESO-Catalogue of Galactic Planetary Nebulae, Straßburg 1992
- [5] Skiff: The Other Lyra, Deep Sky 27, 15 (1989)
- [6] Fuchs, Stoyan, Veit: Visueller Katalog Planetarischer Nebel, interstellarum 13, 30 (1998)

120/1020-Refraktor: rund, Ringform angedeutet; nur indirekt sichtbar; mit UHC leicht besser. *Ronald Stoyan*

130/1040-Refraktor: fst 6^m ,1; Bei $115\times$ ohne Filter relativ deutlich und nicht allzu schwierig sichtbar (Aufsuchung mit GSC-Sternkarte). Kleines Scheibchen ca. 60^m Durchmesser, gleichförmig hell. Wolfgang Vollmann

200/1200-Newton: rund, strukturlos, etwa so groß wie Jupiter, mit [OIII]-Filter leichte Verbesserung, nur indirekt sichtbar; 120×. *Klaus Veit*

200/2000-SCT: fst 5^m ,5; bei $57\times$ nicht zu sehen, erst bei $111\times$ indirekt ganz schwach, aber eindeutig; längliches diffuses Fleckchen. *Rainer Töpler*

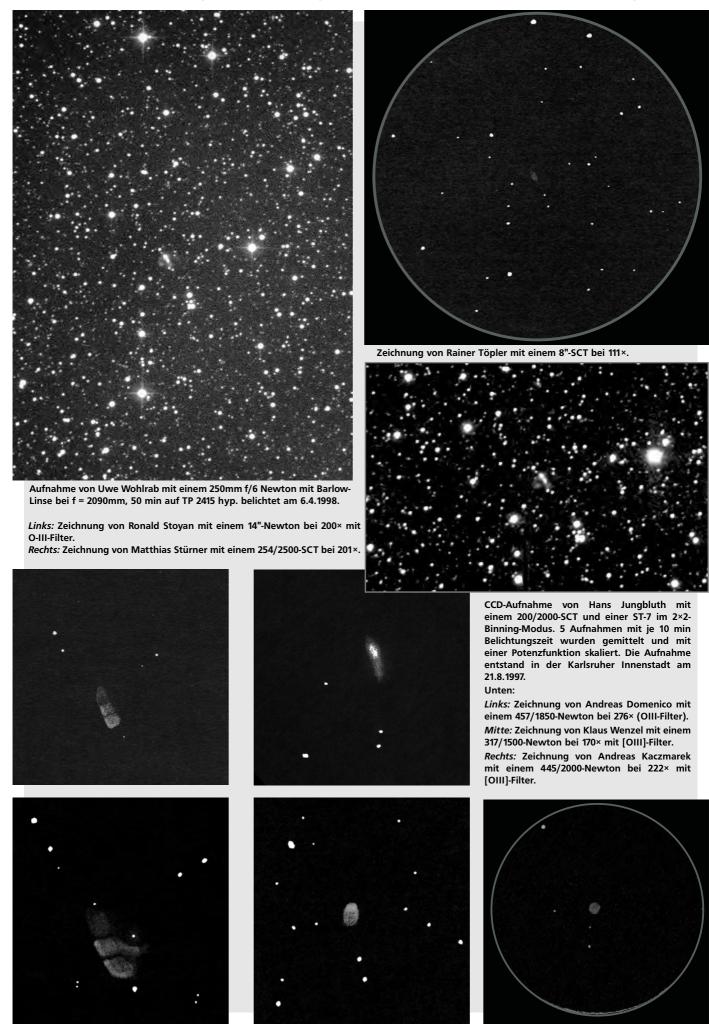
254/2500-SCT: länglich und dabei etwas gebogen. Insgesamt recht schwach, wobei die nördliche Hälfte deutlich heller als die südliche ist; 201×; Deep-Sky-Filter. *Matthias Stürner*

317/1500-Newton: fst 6^m,0; recht auffälliger, aber kleiner länglicher Nebelfleck (Nord/Süd). Der nördliche Teil des Planetarischen Nebels erscheint etwas heller. Auch ohne Nebelfilter ist der Zentralstern nicht sichtbar; 170×; [OIII]-Filter. *Klaus Wenzel*

360/1780-Newton: hell, klein; länglich ONO-WSW; besteht aus zwei hellen Kernstücken, die kometenartig in ein Filament auslaufen, hellster Knoten im Osten; vor der Ostspitze schwacher Stern; das Ganze umgibt der wie oben elongierte Halo; 254×, [OIII]. *Ronald Stoyan*

445/2000-Newton: ein relativ kleiner, heller und homogener Nebel mit einer runden Form; 222×; [OIII]. *Andreas Kaczmarek*

457/1850-Newton: Ungewöhnliches Objekt; hell, elongiert NO-SW und stark strukturiert; zwei markante dunkle Einschnitte durchteilen den hellsten Part in O-W-Richtung; sehr schwache Nebelumgebung vermutet; von mehrenen schwachen Sternen an der Wahrnehmungsgrenze umrahmt; 276×; [OIII]. *Andreas Domenico*





Nachrichten • 12. Folge • 4/1998



Liebe VdS-Mitglieder, liebe Sternfreundinnen und Sternfreunde,

an dieser Stelle finden Sie wieder Aktuelles aus dem Vorstand und den Fachgruppen der VdS. Über Rückmeldungen freuen wir uns!

Herzliche, sternfreundliche Grüße Ihr Werner E. Celnik

(E-Mail: astrographic@voerde.globvill.de,Fax:(02843) 990332)

ies ist nun die letzte Ausgabe von interstellarum. Von der Nummer 1 im November 1994 an war diese Zeitschrift von Amateuren für Amateure gemacht worden. Mit einem einzigartigen Erfolg. Vergleichbares gab und gibt es nicht. Im gesamten deutschsprachigen Raum wurde hier eine »Marktlücke« geschlossen: die konsequente Berichterstattung und gezielter Erfahrungsaustausch zwischen Amateur-Astronomen, die sich der Beobachtung des »tiefen Raumes«, der »Deep-Sky-Beobachtung« gewidmet haben. Und noch über diesen Beobachterkreis hinaus hat sich das Magazin durch Qualität in inhaltlicher Themenwahl und Realisierung Freunde und eine regelmäßige Leserschaft erworben.

Die Vereinigung der Sternfreunde e. V. hat damals in der Vorbereitungsphase die erklärte Absicht einer kleinen Gruppe von Sternfreunden finanziell und ideell gerne unterstützt, hier ein Forum für die beobachtenden Amateure zu schaffen.

Das Erscheinen von *interstellarum* wird mit der Nummer 15 nun eingestellt. Schade. Und doch war dies irgendwann zu erwarten. Denn wo Amateure sich so intensiv mit einer Aufgabe auseinandersetzen, wie es die Redaktionsmitglieder von interstellarum jahrelang getan haben, kommt irgendwann der Zeitpunkt, an dem andere Aspekte des Lebens Priorität gewinnen. Dann muss die »Freizeitbeschäftigung«, und sei sie noch so professionell gestaltet, zurückstehen. Dafür haben wir alle Verständnis.

Nun, es ist bereits ein offenes Geheimnis, dass Bestrebungen in der VdS, im Vorstand wie unter unseren Fachgruppen und Mitgliedern, im Gange sind, einen vollwertigen Ersatz für dieses erfolgreiche Konzept zu schaffen. Es ist nun beschlossene Sache: Die Vereinigung der Sternfreunde e.V. wird ab Herbst 1999 ein eigenes Mitteilungsblatt herausgeben, das sich an das Konzept von interstellarum anlehnen wird.

Jedoch in einer modifizierten Weise: Nachdem an *interstellarum* drei unserer Fachgruppen beteiligt waren (Deep-Sky-Beobachtung, Astrofotografie und CCD-Technik), werden sich nun nahezu alle unsere Fachgruppen an der inhaltlichen Gestaltung beteiligen. Das Spektrum des Erfahrungsaustausches wird also auf alle Bereiche der Amateur-Astronomie erweitert werden. Damit werden nicht nur die Deep-Sky-Spezialisten in der VdS angesprochen. Vielmehr wird es nun ein Forum für alle unsere Mitglieder geben, über ihre Arbeit zu berichten und ihre Erfahrungen mit anderen gleich Interessierten auszutauschen.

Auch dem Vorstand ist daran gelegen, ein Forum zu erhal-

ten, das es ihm ermöglicht, relativ schnell und kostengünstig die Vereinsmitglieder mit Informationen zu versorgen, die früher von externen Redaktionen kommerziell orientierter Zeitschriften oftmals zensiert wurden. Bitte bedenken Sie, dass der jährliche Versand der Beitragsrechnung und die Einladung zur Mitgliederversammlung allein bereits viele tausend Mark verschlingen. Rundbriefe an die Mitglieder und das VdS-Journal kommen hinzu. Kosten, die zukünftig entfallen werden. Zusätzlich erhalten wir die o. g. kommunikativen Vorteile. Der Vorstand hat die Finanzierbarkeit geprüft und grünes Licht gegeben

Das neue VdS-Mitteilungsblatt wird vor der nächsten Mitgliederversammlung im Herbst 1999 mit einer Null-Nummer erscheinen und auf der Versammlung diskutiert werden können

Die Entwicklung eines inhaltlichen Konzeptes hat bereits ganz konkrete Züge angenommen, von unseren Fachgruppen sind Vertreter zusammengekommen, die die Redaktionsarbeit auf inhaltlicher Ebene gestalten werden. Dazu hat es am 5. September 1998 ein erstes Redaktionstreffen in der VdS-Sternwarte Volkssternwarte Kirchheim gegeben. Noch nicht ganz klar ist die Zusammensetzung und Arbeitsweise von verantwortlicher Redaktion und Layout-Team. Hier bestehen unter den Beteiligten noch im Grundsatz unterschiedliche Meinungen, die unter einen Hut zu bringen sind. Der Vorstand ist jedoch zuversichtlich, dass es hier bald eine für unsere Vereinigung gute Lösung geben wird.

VdS-Fachgruppen

Am 21. März 1998 trafen sich die VdS-Fachgruppenleiter in Heppenheim zur Diskussion untereinander und mit dem Vorstand. Einer der zentralen Punkte war die Regelung der Beziehungen zwischen Fachgruppen und VdS, wo die VdS die Fachgruppen unterstützen kann und wo nicht. Jede Fachgruppe ist gebeten, die Vereinbarung zwischen Fachgruppe und VdS-Vorstand intern zu diskutieren, damit es bald zu einem Abschluß kommen kann.

VdS-Sternwarte Volkssternwarte Kirchheim

Dr. Jürgen Schulz stellte dem VdS-Vorstand am 20.6.1998 den Jahresbericht für 1997 vor. In diesem Jahr hielten sich 127 Gastbeobachter an der Sternwarte auf und arbeiteten 419 Manntage (bzw. -nächte). 80% der Gastbeobachter waren VdS-Mitglieder. Seit Beginn der Zusammenarbeit von VdS und Kirchheim im Sommer 1992 haben 990 Sternfreunde das Angebot genutzt mit einer Belegung von 2387 Manntagen.

ABBS-Mailbox

Für die ABBS-Mailbox erhalten VdS-Mitglieder ab sofort einen hohen Gebührenrabatt: Beitrag für VdS-Mitglieder DM 20,—/Jahr, für Nicht-Mitglieder DM 48,—/Jahr. Für die Fachgruppen der VdS werden separate interne Bretter eingerichtet. Diese können von den Fachgruppen zum internen und externen Informationsaustausch genutzt werden. Kontakt: Jost Jahn, Neustädter Str. 11, 29389 Bodenteich, und Wolfgang Mahlmann, Steinstr. 9, 21409 Embsen.

Stand: 1111



Nachrichten • 11. Folge • 4/1998



Zusammenarbeit mit Zeitschriften

Die Redaktion von Sterne und Weltraum hat im Editorial des Mai-Heftes 1998 Änderungen in der Gestaltung des Bezugspreises bekanntgegeben. Der Vorstand der VdS ist beim Verlag vorstellig geworden, um über günstigere Konditionen für VdS-Mitglieder zu verhandeln. Der Verlag ist dem Wunsch der VdS nachgekommen und hat den SuW-Abo-Preis für Studenten, Schüler und Auszubildende in der VdS deutlich gesenkt. Die Mitglieder, die dies betrifft, sind inzwischen vom Vorsitzenden der VdS angeschrieben worden. Die Abo-Preise für VdS-Mitglieder betragen nun DM 105,75 (Ausland: DM 120,75), für Jugendliche in der VdS nun DM 95,–, zzgl. zum jährlichen Mitgliedsbeitrag in Höhe von DM 30,– (Jugendliche DM 25,–).

Der Star Observer Verlag hat dem Vorstand ein attraktives Angebot für die VdS-Mitglieder zukommen lassen: Der Abo-Preis für VdS-Mitglieder beträgt DM 88,– (für Jugendliche in der VdS DM 85,–). Der Vorstand ist in Gespräche über organisatorische und technische Details eingetreten.

Neue VdS-Infomappe

Ende Oktober erscheint das neue »Imageprospekt« der VdS in einer völlig überarbeiteten Form. Die bisherige VdS-Infomappe im Format A4 und S/W-Druck bot einen Einblick in die Arbeit der Vereinigung der Sternfreunde e.V. und der ihr angeschlossenen Fachgruppen. Rund 1000 Schriften wurden pro Jahr benötigt. Sie lieferte Informationen am VdS-Stand und wurde von vielen Sternfreunden angefordert.

Die neueste Ausgabe repräsentiert einen ganz neuen Stil. Der Umfang ist auf 32 Seiten angewachsen, davon 12 Seiten im Farbdruck. Die ersten Seiten informieren in einem lockeren und allgemein verständlichen Ton über die Beschäftigung mit der Astronomie und den vielfältigen Themen der VdS-Arbeit. Der Text richtet sich an Astronomieinteressierte und Sternfreunde, die mehr über die größte deutsche astronomische Vereinigung erfahren möchten. Der 20-seitige Innenteil portraitiert die Fachgruppen der VdS und bietet ausreichend Informationen zu den einzelnen Fachdisziplinen. Eine Übersicht über alle wichtige Adressen und einige Werbeseiten runden das Imageprospekt der VdS ab.

Die Schrift kann gegen Einsendung von DM 3,– in Briefmarken an der VdS-Geschäftsstelle (s.u.) abgerufen werden.

Sonnenfinsternis 1999

Die VdS bereitet in Zusammenarbeit mit ihren Ansprechpartnern der Fachgruppen Sonne und Jugendarbeit, Dr. K.Reinsch, P.Völker und U.Reimann mehrere Veranstaltungen zur totalen Sonnenfinsternis am 11.8.1999 vor.

Ein detailliertes Informationsheft über das Internationale astronomische Jugendlager der VdS zur Sonnenfinsternis in Violau vom 31.7. bis 14.8.1999 kann vom Jugendreferenten der VdS, Herrn Uwe Reimann, Granitweg 3, 73760 Ostfilden (E-Mail: uwe.reimann@t-online.de) angefordert werden. Infos auch im Internet unter http://members.aol.com/violau99.

Die erste Pressekonferenz der VdS zur Totalen Sonnenfinsternis 1999 gab es Ende Mai in Magdeburg, veranstaltet von Vorstandsmitglied Harald Müller. Eine von Jost Jahn zusam-

mengestellte Pressemappe wurde verteilt. Mehrere Mitglieder der Fachgruppe Sonne und des Vorstands waren anwesend. Die Presse war zahlreich vertreten.

Das von Mitgliedern der Fachgruppe Sonne erstellte vierfarbige Faltblatt zur Sonnenfinsternis wurde von allen Seiten uneingeschränkt mit großem Beifall aufgenommen. Eine kleine Arbeitsgruppe erarbeitet ein Konzept für den »Vertrieb« des Faltblattes an Organisationen und Öffentlichkeit.

Unter den Deep-Sky-Fans gibt es sicherlich auch viele, die auch einmal eine totale Sonnenfinsternis miterleben wollen, erst recht, wenn diese vor unserer Haustür stattfindet. Detaillierte Informationen zur Sonnenfinsternis sind erhältlich bei Vorstandsmitglied Peter Völker (Adressen s.u.).

Öffentlichkeitsarbeit

Veranstaltungen: Bitte teilen Sie uns Termine von astronomischen Treffen und Veranstaltungen frühzeitig mit, damit wir diese weiter verbreiten können.

Am 16.6.1998 hatte die VdS 3377 Mitglieder, am 25.9.1998 betrug die Mitgliederzahl 3452. Die jährliche Netto-Steigerungsrate beträgt mehr als 10%.

Die Geschäftsstelle der VdS hat nun ein richtiges Büro, PC und einen ISDN-Anschluss und ist unter folgenden Nummern zu erreichen: Telefon: (06252) 787154, Fax: (06252) 787220. Die VdS-Homepage finden Sie unter:

http://www.vds-astro.de

Verwaltung

Die neue Satzung der VdS ist vom zuständigen Registergericht akzeptiert und eingetragen worden. Hier noch einmal die Adressen der VdS-Vorstandsmitglieder:

Geschäftsstelle: Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim, Tel.: (06252) 787154, Fax: (06252) 787220

Vorsitzender: Otto Guthier, Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim, Tel.: (06252) 787154, Fax: (06252) 787220

Schatzmeister: Hans-Joachim Bode, Bartold-Knaust-Str. 8, 30459 Hannover, Tel.: (0511)424696, Fax: (0511) 233112, E-Mail: h-.j.b@t-online.de

Schriftführer: Dr. Werner E. Celnik, Graudenzer Weg 5, 47495 Rheinberg, Tel.: (02843) 86370, Fax: (02843) 990332, E-Mail: astrographic@voerde.globvill.de

Jost Jahn, Neustädter Str. 11,29389 Bodenteich, Tel.: (05824) 3197, Fax: 05824-4041, E-Mail: Jost_Jahn@t-online.de

Harald Müller, Gutenbergstr. 3, 39106 Magdeburg, Tel.: (0391) 5611381, Fax: (0391) 5611381, h.p.w.mueller@tonline.de

Silvia Otto, Weimarer Str. 18, 67165 Waldsee, Tel.: (06236) 55464, E-Mail: silvia.otto@t-online.de

Peter Völker, Weskammstr. 13, 12279 Berlin, Tel.: (030) 7214456, Fax: (030) 7214456

Bis bald, Ihr Werner E. Celnik

Stand: 1.11.1998













Termine 1999

12.-14.3. STARPAW '99

Praktisches Astronomisches Wochenende mit Vorträgen und Beobachtung in Mol, Belgien. Information und Anmeldung: Josch Hambsch, Oude Bleken 12, B-2400 Mol, Belgien, Tel.: +32(0)14-310507 (abends). E-Mail: hambsch@irmm.jrc.be.

26.–27.3. Sternfreundetreffen der Volkssternwarte Hof Mit Beobachtungen und Kurzreferaten. Tagungsbeitrag 10,– DM, mit Vollverpflegung 50 DM. Anmeldung und Infos: Volkssternwarte Hof, Egerländerweg 25, D-95032 Hof, Tel. 09281-95278, Fax: 09281-79217. Anmeldeschluß: 22. 3. 99.

2.-10.4. 21. Astronomisches Abenteuercamp der Moerser Astronomischen Organisation.

Mehr am Niederrhein. Anmeldung: AAC, c/o Martin Thorn, Diestedder Str. 14, D-59510 Lippetal, Tel.: 02923-8438

12.-17.4. Einführung in die Astrophotographie. Feriensternwarte Calina, Schweiz.

Information und Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbüelstr. 9b, CH-8625 Gossau, Tel.: 01-9361830

16.–18.4. Deep-Sky-Tagung der VdS-Fachgruppen Astrophotographie und Deep-Sky

auf dem Eisenberg im Knüllgebirge/Hessen. Vorträge, Workshops und Beobachtung. Information: Klaus Veit, Schafhofstr. 6, D-90556 Cadolzburg, E-Mail: dst@naa.net, Internet: http://www.naa.net/dst.html

19.-24.4. CCD-Astronomie, Aufbaukurs. Feriensternwarte Calina, Schweiz

Information und Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbüelstr. 9b, CH-8625 Gossau, Tel. 01-9361830

2.-7.5. VdS-Einführungskurs in die Astronomie an der VdS-Sternwarte Kirchheim.

Anmeldung und Information: Detlev Niechoy, Bertheaustr. 26, D-37075 Göttingen.

7.-9. 5. Spektroskopie-Jahrestagung 1999

Katholischen Gemeindezentrum Borsig-Allee in Bonn. Anmeldung und Information: E. Pollmann, Charlottenburger Str. 26c, D-51377 Leverkusen, Tel. 0214-91829, Fax 040-3603-038949, E-Mail: pollmann@aol.com

8.5. 15. ATT – Astronomiebörse in Essen

Gesamtschule Bockmühle, Ohmstr. 32, D-45143 Essen. 10–18 Uhr. Informationengegen adressierten und mit 3 DM frankierten DIN-A5-Umschlag von: Verein für volkstümliche Astronomie Essen e.V., Weberplatz 1, D-45127 Essen.

13.-16.5. 8. Intern. Teleskoptreffen Vogelsberg ITV '99

Stumpertenrod (nahe Ulrichstein/Alsfeld/Fulda). Information gegen frankierten Rückumschlag: Walter Kutschera, Ulrichsteiner Str. 24, D-36325 Stumpertenrod, Tel. und Fax: 06645-8754 oder Martin Birkmaier, c/o Intercon Spacetec, Gablinger Weg 9, D-86154 Augsburg, Fax: 0821-414081.

21.-25.5. 18. Planeten- und Kometentagung.

Bruder-Klaus-Heim, Violau bei Augsburg. Anmeldung bis 31. 3. 99 bei: Wolfgang Meyer, Martinstr.1, D-12167 Berlin.

5. 6. Praxisseminar »Besser beobachten – Deep Sky« mit Beobachtungen an Fernrohren

Hotel Sofienalpe, Wien. Information: Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie, Postfach 360, A-1070 Wien, Tel.: +43-(0)-664-2562112, E-Mail: waa@eunet.at

31.7.-14.8 Sonnenfinsternis-Jugendlager der VdS für Jugendliche von 14 bis 24

Bruder-Klaus-Heim Violau, Information: VdS-Jugendreferent Uwe Reimann, Granitweg 3, 73760 Ostfildern. Tel. 0711-3482397, http://members.aol.com/violau99

12.-15.8. 3. Bayerisches Teleskopmeeting in Osterberg bei Pfünz im Altmühltal

Anmeldung und Information: Uli Zehndbauer, Stauferstr. 27, D-85051 Ingolstadt, Tel. 0172-9592722, Fax 0841-55092, E-mail: ullo@bingo.baynet.de, http://www.bingo.baynet.de/~aai

10.-12. 9. 15. Internationales Teleskoptreffen auf der Emberger Alm in Kärnten

Infos: Wolfgang Ransburg, Wasserburger Landstr. 18 a, D-81825 München, Tel. und Fax: 089-425531.

8.-10.10. 24. Schneeberger astronomische Tage.

Information: Sternwarte und Planetarium Schneeberg, c/o Dr. Bernd Zill, Heinrich-Heine-Str. 13 a, D-08289 Schneeberg, Tel. 03772-22439, Fax -22440, E-Mail 0377222439-1@t-online.de

23.10. 4. Amateurastron. Tagung am Niederrhein

Mercatorhalle Duisburg. Information: Interessengemeinschaft Niederrheinischer Astronomievereine, c/o Hans Schremmer, Barlachstr. 15, D-47506 Neukirchen-Vluyn, Tel. 02845-91676.

Solar Eclipse August 1999 Symposium:

Research Amateur Astronomy in the VLT Era

Dedicated to the memory of Donald F. Trombino

Garching, Germany, August 7–13, 1999

Combine eclipse viewing with an international astronomy symposium!

Further information and registration:

VdS solar section, Peter Völker, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin, http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99_conference.html Änderungen und Irrtümer vorbehalten



Kleinanzeigen

Verkaufe

Absolut neuen Refraktor Uranus 102/1000mm FH-Achromat von Bresser mit folgender Ausstattung zu verkaufen: massive parallaktische Montierung mit Messingteilkreisen, genauer Polhöheneinstelung und 2 biegsamen Wellen für Feinbewegung in beiden Achsen, 2 Gegengewichte (3,8 u. 1,9 kg), Alu-Stativ mit Rahmenstabilisator u. Zubehörablage, Sucher 6×30 Widefield, Taukappe. Okularauszug und Zubehör 1,25", Okulare Kellner-Widefield 25mm u. 10mm, Barlow-Linse 2×als Foto-Adapter einsetzbar, Zenitprisma MC-vergütet. 20 Jahre Hersteller-Garantie (ab Dez. 1998), nur komplett abzugeben, Preis: 1200,— DM. Refraktor plus elektrische Nachführung EQ-3 Quartz für 1500,— DM.

Tel. (0911) 445450

Docter Nobilem 15×60 B inkl. Stativadapter, Zustand wie neu VB 950,– DM, Nagler 4,8mm neuwertig VB 350,– DM, NGC-Max komplett mit Encodern und Kabel 1 Jahr alt, kaum gebraucht, VB 1450.– DM

Tel (05136) 893487, E-mail bernhard.engeser@t-online.de

Losmandy-Montierung mit Polsucher usw. wie neu für 4800,– DM, Celestron Focal Reducer f/6,3 (neu) für 300,– DM, Farbfilter 1,25" für je 25 DM.

Tel. (0911) 603958 od. 5693447 von 7-15 Uhr.

Vixen-Nachführansatz GA-2 mit einprojizierter und in allen Richtungen verstellbarer Strichmarkierung (alle 1,25"-Okulare), VB 295,- DM, Canon EF - Gehäuse (für FD-Obiektive), Verschlußzeiten: 1/2-1/1000 u. »B« rein mechanisch, Rueckschwingspiegel zum erschütterungsarmen Auslösen manuell hochklappbar, sehr guter Zustand, T2-Adapter (360° drehbar) mit M-42-Anschluß inkl., VB 450.- DM, Celestron-Kameraadapter (für C8) mit M-42-Anschluß, VB 30,- DM, Lupe (50fach) mit Strichskala (0,02mm-Unterteilung). Gute Optik aus russischer Herstellung, mit Aufbewahrungs-Box, VB 60,- DM, Redshift 2, VB 95,- DM, wegen dig. Bildbearbeitung und Platzmangel kompl. Farblabor bestehend im einzelnen aus: Wallner-Farbmischkopf, Wallner-Coloranalyser, Krokus-Vergrößerungskopf mit 1:2,8 Vergroeßerungobjektiv - montiert auf schwerem 48×45cm Grundbrett, Belichtungsmesser, Philips-Zeitschaltuhr, Netzteil, VB 450,- DM an Selbstabholer, Preise zuzgl. Versandkosten.

Tel. (0212) 879609 od. 2471624 (ggfls. auf AB sprechen), E-Mail BBleiziffer@t-online.de

Aus Platzgründen: Newton-Optik 405/2000mm Zerodur, 5000,- DM, Newton-Optik 406/ 2100mm Duran, 3750,- DM, Newton-Optik 305/2200mm Duran, 1450,- DM, Objektiv-Prismen F 2: 80mm, 15° 500,- DM, 90mm, 15°, 700,- DM, 110mm, 30°, 950,- DM. Zu den Newton-Optiken können auch Dobson-Montierungen mit Gitter-Tubus bei Selbstabholung abgegeben werden: Dob-

son+Gitter-Tubus 406mm, 1500,- DM, 305mm, 1000,- DM, Alt-Montierung 7 AD 6 Jahre jung, 7000,- DM. Auch Tausch mit CCD-Kamera möglich.

Tel. (06532) 3695 von 20.00-21.30 Uhr erwünscht

Flatfieldkamera FFC 3,5/500, sehr gepflegt im einwandfreien Zustand, VB 2900,– DM, Canon 2,8/300 ED-Fluorit für KB und 6×6-Format, hervorragende Optik – neuwertig, VB 3200,– DM, eventuell mit 2-fach Apo-Konverter auf 5,6/600 (Sonderkonstruktion für Polizei), Rodenstock Apo-Ronar 9/800 im Kohlefasertubus mit 3" Auszug für KB bis 6×7 max. Formatdurchmesser 400mm apochromatisch korrigiert (verstellbare Blenden), NP 12000,– DM, VB 3500,– DM, Pentax 4,5/500 SMC für KB, VB 1200,– DM.

Tel. (08042) 98470

Refraktor Vixen 80L (80/1200mm), Superpolarismonierung, höhenverstellbares Alustativ, Sonnenobjektivfilter, ein Meade-Okular 12,4 mm. Komplett VB 1950,– DM

Tel. (08122) 40540 E-Mail franz.pfanzelt@t-online.de

Galaxy Newton Hauptspiegel 18" f/4,5 Nr. 01147 (D=45cm, f=203cm), $\lambda/9$ PV, RMS 0,032 λ , 96% dielektrische Beschichtung und Vergütung, mit Zertifikaten VB 4800, - DM, Newton Galaxy Fangspiegel 4,0" (102mm), 96% verspiegelt λ /8 PV, VB 550.- DM, beide Spiegel sind in der original Galaxy Verpackung und luftdicht wurden noch nie benutzt, zusammen 5100,- DM, Takahashi Montierung 90S, vergl. mit Vixen Sensor Montierung, RA-Schrittmotorantrieb, Alustativ, Gegengewicht, sehr präzise und stabile Montierung VB 1700.-DM, originalverpackte Skysensor 2000 Computersteuerung, slewing/pos. 5°/s, PEC, Kauf 8/98, VB 1900,- DM, Skysnsor1 mit Schrittmotoren RA und DE, VB 600,- DM, Aeroquest Paramount D=192mm, 360 Z Schneckengetriebe mit Hochpräzisionsschneckenlagerung, VB 700,- DM, alle Preise mit Versand.

Tel. (0172) 7430299 ab 19 Uhr (0711) 7545272

Geax-Rohr (Fa. Krüger), Innendurchm. 265mm, 4mm Stärke. 1250mm lang, 150,– DM, 1,25" Zeiss Abbe Okular, 300,– DM, Chesire-Justierokular von Baader, 50,– DM, 2 Spiegelrohlinge 150mm mit Schleifmittel, 60,– DM, neues 2" 40mm Wf. Erfle Okular (Baader), 400,– DM, zwei 36mm 6-linsige mod. Plössl Okulare, 2", je 150,– DM, russ. V-Peiler, 60,– DM.

NGT 18D incl. viel Zubehör VB 21000,- DM (evtl. Tausch gegen 25" oder 30" Dobson), Farbvergrößerer Kaiser VCP 3502, Rodenstock Objektiv, Trafo, Papierbühne, Zeitschaltuhr und viel Zubehör, VB 550,- DM, SW Vergrößerer Durst B30, VB 120,- DM, Kaiser Farbdunkelkammerleuchte Duka 50, VB 160,- DM, Hama Diaduplikator, VB 90,- DM, Olympus OM1 sowie Olympus

OM1n, hervorragende Astrokamera, VB je 300,-DM, Lumicon 2" Komakorrektor, VB 350,-DM.

Tel. (0431) 547412 oder (05751) 3381, E-Mail cord.scholz@kiel.netsurf.de

Ältere Gabelmontierung für ein 10" Meade SCT der Baureihe 2120 A/B, LX-3, LX-5, LX-6 und normale Polwiege.

Tel. (0202) 7866601 ab 16 Uhr

Bildbearbeitungsprogramme Mips und QMisps, VB 300,– DM bzw. 80,– DM, Deep-Sky-Filter 2" von Lumicon, 200,– DM, Guide 4.0, 20,– DM

Tel. (07172) 21361

Meade Picor 616 mot. Farbfilterrad für CCD Pictor 416/1616, komplett und ungebraucht, NP 2240,-DM für unglaubliche 1798,- DM, Meade Bildfeld-Rotator für LX-200 Teleskope, ungebraucht, NP 1395,- DM, für nur 998,- DM, Lumicon Deep-Sky Premium T2/48mm, NP 498,- DM, nur 345,- DM, weitere Lumicon 1.25": Deep-Sky Premium, 160.-DM, UHC 180,- DM, Swan-Band Kometen, 200,-DM, Hb, 200,- DM, Lumicon Filterschieber für 5mal 1,25" für nur 225,- DM, Meade Filter-Set #2 für nur 120,- DM, Tiffen 2" Filter Wratten #23A, 58 und 80A für ie 60.- DM. Celestron UV Filter/Staubschutzfilter mit SCT-Gewinde für 95,- DM, TTL 1,25" IR-Sperrfilter und zusätzlicher Klarglasfilter für zusammen 135,- DM. Verkäufe wegen Umstellung auf 2" Filtersysteme.

Dietmar Specht, Düsseldorf, Tel. (0211) 9061315, Fax (0211) 9061318, Handy (0172) 6937951

Meade Kameraadapter zur Fokal- und Projektionsfotografie am 11/4" Okularauszug. NP 112,- DM, abzugeben für 90,-DM. Großfeldstecher 11×80 BCF, mit Köcher, einzeln geschliffene BK 7 Prismen und Linsen. 4° Gesichtsfeld. Schraubgewinde am Objektiv vorgesehen für div. Filter. NP 1040,- DM, VB 600,- DM. Spektiv 65/350 mm mit eingebauten klappbaren Zenitprisma, 11/4" Okularrevolver abschließend auf 2"-Anschluß, vorgesehen für Stativ. Bes. gut geeignet für Einsteiger oder evtl. zum Nachführen.

Suche

Optisch, technisch einwandfreien 4"-5" Refraktor f/6-f/10. *Tel.* (0231) 891318

Aus der Time Life Kosmos Buch Serie: Der interstellare Raum, Monde und Ringe, Bildatlas Kosmos.

Dietmar Specht, Düsseldorf, Tel. (0211) 9061315, Fax (0211) 9061318, Handy (0172) 6937951

Taukappe für C11 und Giant-Easy-Guider.

Tel. (0911) 603958 od. 5693447 von 7–15 Uhr

Errata

is 14, OdS/Doppelstern ξ UMa, S.74: Versehentlich wurden die Beobachtungen nicht mit abgedruckt. Sie sind als Nachtrag in diesem Heft zu finden.

is 10, Deep-Sky in Leo Minor, S.78: Fehlende Bildunterschriften zu den Zeichnungen von NGC 3430 und 3442 von Carola Volkwein:

NGC 3430: an 450/2000 Newton bei 140facher Vergrößerung (Visuelle Grenzgröße 5, 5)

NGC 3442: an 450/2000 Newton bei 280facher Vergrößerung (Visuelle Grenzgröße 5 % 5)





ISSN 0946-9915 Januar 1999 • Nummer 15

Impressum

Herausgeber:

Fachgruppe Visuelle Deep-Sky-Beobachtung der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) in Zusammenarbeit mit den Fachgruppen Astrofotografie und CCD-Technik

Geschäftsstelle der VdS:

Otto Guthier, Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim

Abo-Service/Probehefte/Adressenänderungen/Nachbestellungen:

Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg, E-Mail aboservice@naa.net Fax (0911) 34 15 41

Redaktion:

Jürgen Lamprecht (-j/1), Ronald C. Stoyan (-rcs), Klaus Veit (-kv) Anschrift: Redaktion interstellarum, R.C.Stoyan, Marquardsenstrasse 7, 91054 Erlangen E-Mail interstellarum@naa.net

Redaktionelle Mitarbeit:

Fachgruppe Astrophotographie (Peter Riepe), Fachgruppe CCD-Technik (Frank Kosalla), Jürgen Breitung (Deep-Sky im Fernglas), Thomas Jäger (Der Starhopper), Dieter Putz -dp (Aufsuchkarten), Herbert Zellhuber (Eigenbauteleskope).

OdS-Redaktion:

Doppelsterne: Dr. Andreas Alzner, -alz Galaxien und Kugelsternhaufen: Andreas Domenico, -ad Offene Sternhaufen, Galaktische und Planetarische Nebel: -rcs

Herstellung:

Satz, Bildbearbeitung und Gestaltung: Jürgen Lamprecht EDV-Unterstützung: Matthias Gräter Umschlag-Repro: Jürgen Lamprecht Druck: CooyLand

Auflage: 2000 Exemplare

World Wide Web-Adresse:

http://www.naa.net/deepsky/interstellarum

Erscheinungsweise:

Vierteljährlich im Eigenverlag; jeweils im Januar, April, Juli und Oktober.

Manuskripte, Beiträge, Fotos, etc.:

Hinweise für (Bild-)Autoren:

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung am Bildschirm Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern. Texte werden generell von der Redaktion nicht gekürzt. Mit dem Einsenden gibt der Autor sein Einverständnis zum Abdruck in interstellarum. Copyright und Vi.S.d.P. bei den jeweiligen Autoren. Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder! Nachdruck nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Redaktion.

Private Kleinanzeigen:

Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg; E-Mail anzeigen@naa.net Fax (0911) 34 15 41

Anzeigenleitung (derzeit gültige Preisliste: Nr. 4):

Thomas Jäger, -j/; Telefon/-fax (0911) 34 1541; E-Mail werbung@naa.net

Bezug:

interstellarum erscheint zum Selbstkostenpreis. Ein aktuelles Probeheft von interstellarum kostet 7,–DM (10,–DM im europ. Ausland). Ein Jahres-Abo umfaßt vier Ausgaben zum Preis von 28,– DM (40,– DM im europ. Ausland) inkl. Versandkosten.

Bankverbindung:

Jürgen Lamprecht, Stadtsparkasse Nbg., BLZ 760 501 01, Konto-Nr. 2 764 423

Hinweis:

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



APM M. Ludes 91 Baader Planetarium GmbH .U2 Astro-Caesar 93 Boxdörfer Elektronik .18 Astro-Electronic 45 BW Optik Langner-Voss .95 Astro-Film Janus .8 Frank & Endig .70 Astro-Himmel .75 Grab Astro Tech .51 Astro-Service Copernicus Erfurt .92 Intercon Spacetec .4, 5, 33 astro-shop .72, 73 Köster Feinmechanik .9 Astro-Versand .89 O.S.D.V. Göttker/Pietsch GmbH .97 Astrocom GmbH .03 Pleiger .71 Astronomische Instrumente Thiele .90 S&U CCD-Technik .51 Astrotec-Neuerer .29 Vehrenberg KG .U4