

Liebe Beobachterinnen, liebe Beobachter,

interstellarum hat nun eine Auflage erreicht, die es zu einer der größten deutschen Astronomie-Zeitschriften macht. Diese Auflage ist für uns alle, die wir dieses Projekt vor etwa einem Jahr initiiert haben, mehr als überraschend. Nur drei Ausgaben lagen zwischen 0 und 1000, für uns damals undenkbar. Und dies trotz der Spezialisierung interstellarums auf den Bereich der Deep-Sky Beobachtung.

Abermals wird diese Ausgabe für viele von Ihnen die erste sein. Unsere beiden bisherigen Nummern 1 (November 1994) und 2 (Februar 1995) waren jeweils drei Wochen nach Erscheinen vergriffen. Derzeit besteht keine Möglichkeit auf Erwerb dieser Ausgaben. Aufgrund der hohen Nachfrage planen wir jedoch einen Nachdruck dieser Hefte.

Galaxien sind die Objekte des Frühlingshimmels. Sie beherrschen auch diese Ausgabe, seien es mit einem kleinen Refraktor beobachtbare Messier-Objekte oder mit großen Spiegeln erfaßbare Galaxienhaufen. Noch weiter als diese entfernt sind die Quasare (QuasiStellarObjects), die für uns Amateure die Grenze des beobachtbaren Universums darstellen. Doch gleich, mit welchem Gerät wir was beobachten, uns allen ist die reine Freude am Photonensammeln gemein.

Auch für die Astrofotografen hat dieses Heft einiges zu bieten; wir führen die Serie über Beobachtungsplätze auf den Kanarischen Inseln fort und geben Tips und Tricks für die Deep-Sky-Fotografie.

Während die ersten beiden Ausgaben noch zu einem größeren Teil inhaltlich von der Redaktion bestritten wurden, freuen wir uns nun besonders, daß viele Autoren den Weg zu interstellarum gefunden haben. Wir sind sicher, daß sich dieser Trend weiter fortsetzen wird. Erfreulich viele beteiligen sich inzwischen bei unseren Objekten der Saison. Senden auch Sie uns Ihre Beobachtungen zu und machen Sie damit interstellarum informativer und vielfältiger.

Eine Neuerung, auf die wir Sie besonders hinweisen möchten, ist die Rubrik "Kosmische Begegnungen". Dieter Putz wird in dieser und in zukünftigen Ausgaben interessante Vorübergänge von Körpern des Sonnensystems an Deep-Sky Objekten vorstellen, die in der jeweiligen Jahreszeit zu beobachten sind.

Verbesserungen vorgenommen haben wir an den beigelegten Aufsuchkarten, die zu vielen im Heft vorgestellten und bei den Objekten der Saison behandelten Objekten gegeben werden. Die Firma ICS stellt uns dankenswerterweise zum Anfertigen der Karten das Programm "TheSky 2.0" in der GSC-Version zur Verfügung. Neben einer Maßstabsangabe findet man jetzt ebenfalls Angaben über die Grenzgröße der Karte und den Typ des Objektes.

Der geplante Artikel über Montierungsbau von Bernd Liebscher wird in einer der nächsten Ausgaben erscheinen.

interstellarum ist eine nicht-kommerzielle Zeitschrift, die von allen Beteiligten in deren Freizeit hergestellt wird: Verspätungen im Erscheinungstermin - wie bei dieser Ausgabe - werden im Laufe der Zeit sicher seltener, aber vermutlich immer wieder auftreten. Wir bedanken uns deshalb bei allen Lesern für Ihre diesbezügliche Geduld. Die kommende Ausgabe (3/95) wird voraussichtlich erst Anfang September erscheinen.

Clear Skies

Jürgen Lamprecht, Ronald C. Stoyan, Klaus Veit



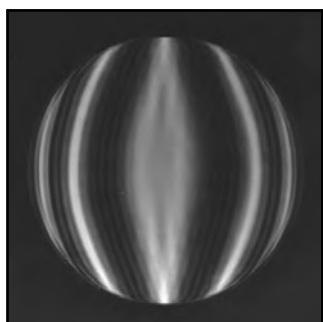
Mai 1995 Nummer 3

interstellarum

Magazin für den Deep-Sky Beobachter



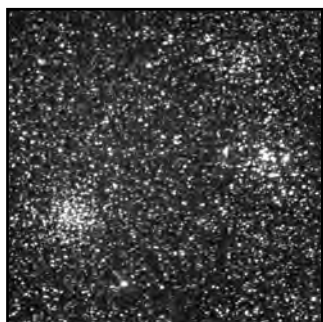
Zentralbereich des Virgo-Haufen



Prüfmethoden für Parabolspiegel



Deep-Sky Astrofotografie: h und ζ



Sternhaufen über La Palma

P_RAXIS

- 8 Virgo-Haufen im 2,5 - Zöller**
- 12 Gravitationslinse visuell**
- 14 Nur ein Werbefoto?**
- 16 Beobachtung mit kleinen Hindernissen**

D_ER STARHOPPER

- 19 Star-Hop in Canes Venatici**

T_AGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN

- 24 2. Deep-Sky-Beobachtertreffen**

I_NSTRUMENTARIUM

- 26 Prüfmethode für Parabolspiegel**

O_BJEKTE DER SAISON

- 33 Vorschau auf 1995/96**
- 34 Objekte im Frühjahr 1995**

D_EE_P-S_KY-FOTOGRAPHIE

- 62 Astrofotografie auf La Palma**
- 66 Erfahrungen zum Thema Astrofotografie**

B_ÜC_HER UND S_OFTWARE

- 69 "Jupiter-CD-ROM" Digitales Bombardement**

R_ÜBRIKEN

Fokussiert	1
Inhalt	3
Das Streulicht	4
Beobachterforum	4
Kosmische Begegnungen	60
is - Service	25, 61
Termine	70
Errata	71
Kleinanzeigen	71
Impressum	72
Vorschau	72

Titelbild: M 81 aufgenommen von H. Tomsik und S. Binnewies am 16.02.1994 in Marl. Aufnahmeinstrument war ein 450 mm Newton f/4,5. Die Belichtung betrug 41 Minuten auf TP 2415 hyp, dabei wurde per ST-4 automatisch nachgeführt. Zum Aufnahmezeitpunkt war die scheinbare Helligkeit der Supernova bereits auf die 18. Größenklasse gefallen.

Links: M 81 und M 82, Showpieces des Frühlingshimmels. Aufnahme von Dietmar und Gisela Theis mit einem 150/750-Newton und Komakorrektor. 40 Minuten belichtet auf gehypertem TP2415. Man erkennt die Supernova 1993 J in M 81

Das Streulicht

Haben Sie ihn schon gesehen, den Mann mit dem mausegrauen Kittel? Auf Vereinsabenden sitzt er in der ersten Reihe. Er kennt sich aus, weiß alles - meistens besser. Er liebt umfangreiche theoretische Diskussionen und ist Spezialist auf seinem Gebiet. Er braucht sich von niemandem etwas sagen zu lassen und sagt dies allen anderen. Sein ordentlich gezogener Scheitel kündigt von Klugheit und Weitsicht. Kurzum: er ist die Inkarnation des deutschen Amateurs.

Er haßt schlechte Optik - die einzig Gute hat er selber. Er ist ein meisterhafter Teleskopbauer, nur kann niemand außer ihm die wahre Qualität von Spiegeln beurteilen. Sein Lieblingsspielzeug ist die in seinen Augen eingebaute optische Bank. Sie verhilft ihm zu seiner Lieblingsbeschäftigung, der Prüfung von Fernrothroptiken. Ein Blick genügt, und schon steht unmißverständlich fest: "neunteil wave" oder "Grubenhund". Er läßt sich nicht täuschen, hunderte möglicher Beugungsscheibchen sind in seinem Gedächtnis gespeichert. Sein Mitleid ist mit den Besitzern der "Lichtgurken", sein Neid mit denen der "scharfen". Sicher, Sie kennen ihn auch, den Mann mit dem mausegrauen Kittel.

Eine deutsche Starparty. Der geeignete unbeteiligte Beobachter betritt den Teleskopwald. "...schulbuchmäßiges Beugungsscheibchen...", "...meine neue Computersteuerung.", "...beugungsbegrenzte Optik..." hört man es pfeifen. Zwischen Stativbeinen und Dobsonleitern wuseln dunkle Gestalten hin und her. "...sauber verarbeitet...", "...sehr feinfühlig...", "...mit deutlich dunklem Zwischenraum...". Man ist erstaunt, alles sehr gewissenhafte Leute. Eine gewisse Aura der Ernsthaftigkeit umgibt den Hain der perfekten Optik. Der ganze Stolz von gestandenen Amateuren steckt in so manchem Gerät. Zehntausend Mark für den Neid des Nachbarn auf Atairs Beugungsscheibchen.

Doch nach längerer Betrachtung der ergreifenden Szene fragt man sich unweigerlich: Ja, beobachten die überhaupt?? Versucht man, auch einen Blick durch die beugungsbegrenzte Optik mit dem feinfühligsten Fokussierer zu werfen, wird man sicher ε Lyrae, Wega oder M 13 sehen. Andere Objekte sind Glückssache. Man sollte auch die Teleskopbesitzer besser nicht nach solchen fragen. Die fühlen sich dann nämlich auf den Schlips - pardon - Kittel getreten. Man könnte auch sagen: es sind keine Deep-Sky-Beobachter, oder Beobachter überhaupt. Es sind ernsthafte Amateure, ernsthaft.

Natürlich ist das ganze rein subjektiv und Auslegungssache. Es heißt im deutschen ja auch Teleskoptreffen und nicht Starparty. Beide Begriffe zeigen ziemlich deutlich, was jeweils im Mittelpunkt steht. Was nun wichtiger ist, muß jeder selbst wissen. Für mich persönlich aber ist ein Teleskop immer nur Mittel zum Zweck: zum Beobachten nämlich.

-rcs

Kleine Teleskope

In allen Astrozeitschriften kann man die herrlichsten Fotos bewundern. Das ist gewiß gut, doch der Amateur mit dem kleinen Geldbeutel wird diese Qualität kaum erreichen, steht ihm doch i.d.R. nur ein kleineres Teleskop zur Verfügung. Bitte vergessen Sie diesen Astrofreund nicht. Wäre es nicht eine überlegenswerte Idee, einmal im Jahr eine Doppelseite diesen Leuten zu widmen und anhand von einigen Fotos zu zeigen, daß auch mit einem Kaufhausgerät oder einem Teleskop mittlerer Preisklasse sehr gut gearbeitet werden kann. Das würde sicher manchen ermutigen und zeigen, daß die Freude am Hobby wichtiger ist, als überdimensionierte Optiken.

Karl-Heinz Stukemeier, Fröbelstr. 21, 33330 Gütersloh

Anmerkung der Redaktion: Unser Ziel ist es, bei den gezeigten Fotos eine große Vielfalt an Teleskopen und Techniken abzudecken. Nicht nur High-End-Amateure, sondern alle Beobachter sollen in interstellarum zu Wort kommen. Deshalb brauchen wir eine solche Doppelseite nicht, im Gegenteil, diese würde das dort veröffentlichte Material als zweitklassig abstempeln.

Mehr physikalischer Hintergrund

Wäre es nicht interessant, bei der Vorstellung der Objekte ein wenig auf ihre physikalische Natur einzugehen? [...] Ich bin nicht dafür, langatmige theoretische Abhandlungen abzudrucken, vielmehr plädiere ich für ein rein phänomenologisches Modell, das sich zwanglos in den Text einfügt. Ein Beispiel wäre die Beschreibung des Pulsars im Zentrum des Crabnebels auf S.20 der Februar-Ausgabe. Mehr davon!

Anton Malina, Emmertsgrundpassage 9, 69126 Heidelberg

"Tests" und Erfahrungsberichte

Ich würde mir verstärkt Erfahrungsberichte mit Selbstbau- bzw. kommerziell hergestellten Teleskopen wünschen, vielleicht mit Notengebung ähnlich bei "Test", um mehr Seriosität in die "Versprechungen" von sämtlichen Anbietern von Teleskopen zu bringen.

Markus Beckers, Gietherstr. 116, 47877 Willich Anrath

Grenz(größ)enloses Vergnügen?

Die visuelle Grenzgröße: Für die einen das Kriterium zur Bestimmung der Himmelsqualität bei der Deep-Sky-Beobachtung schlechthin; die einzig objektive Angabe, welche die Bedingungen einer Beobachtung nachvollziehbar macht. Für die anderen eine umständliche Zeitvergeudung, die nur subjektive Aussagen trifft und von wichtigeren Aspekten wie z.B. Konzentrationsfähigkeit, Erfahrung etc. ablenkt.

Wie halten Sie es mit der Grenzgröße?

Schreiben Sie uns doch Ihre Erfahrungen zu dieser Thematik: Wird die Grenzgröße regelmäßig bestimmt? Wenn nicht: warum? Wenn ja: an welcher Stelle des Himmels und mit welchen Karten? -jl

Ihr Bild in interstellarum? Ganz einfach:

Senden Sie uns Ihre Ergebnisse zu den Objekten der Saison (s. dort), wir veröffentlichen einen repräsentativen Querschnitt. Außerdem veröffentlichen wir in der nächsten Ausgabe eine Auswahl von Bildern folgender Objekte:

Cirrus-Nebel; S 91; CTB 1; M 72; M 73; NGC 7009; sowie Galaxien der Lokalen Gruppe.

BEOBACHTERFORUM

Mit dieser Rubrik möchten wir alle aktiven Beobachter einladen, aktuelle Probleme der Theorie und Praxis zur Diskussion zu stellen und an der Fachgruppenkommunikation aktiv teilzunehmen. Das Beobachterforum soll durch informative Kurzbeiträge einen lebhaften Erfahrungsaustausch anregen. Wir möchten alle Leser aufrufen, dieses Forum aktiv zu nutzen. Kurze Beobachtungsberichte, Projektvorstellungen und Ergänzungen zu interstellarum haben hier genauso Platz wie sachbezogene Kritik und fachliche Anmerkungen. Oder beobachten Sie überhaupt nicht...?!

Adressenliste

Wer an einer Adressenliste der Beobachter Interesse hat, soll dies bitte der Redaktion mitteilen. Bei genügender Nachfrage kann eine solche Liste aus der Abonnentenliste von interstellarum erstellt werden. -Red

Doppelstern bei M 97

Genau zwischen M 97 und M 108 steht der Doppelstern 8. Größe Aitken 1353 = ADS 8092. Am 28.4.1993 wurde der Stern im 360mm Spiegel bei V= 658x getrennt, mit der Schätzung: Positionswinkel ca. 225°, Distanz ca. 0",40. Mc Alister hat 1992.31 mit Speckle Interferometrie am 4m Kitt Peak Teleskop gemessen: 220°.8, 0".50; weitere Messungen: J. Ling 1993.27: 221°.0, 0".44; V. Lanchares 1993.27: 218°, 0".41; beide am 152cm Teleskop auf dem Calar Alto. Bei dem Doppelstern handelt es sich um ein Binärsystem mit ca. 115 Jahren Umlaufzeit. -alz

Lokale Gruppe

Angesichts des Materials, das mir der Aufruf im letzten Beobachterforum bescherte, plane ich für die August-Ausgabe einen Bericht über die Lokale Galaxiengruppe. An dieser Stelle möchte ich deshalb einen kurzen Überblick über die in Frage kommenden Objekte, die zur Lokalen Gruppe gehören, geben. Wer Objekte aus der Lokalen Gruppe in irgendeiner Form beobachtet oder aufgenommen hat, möge die Zeichnungen/Fotos/CCD-Bilder bitte an die Adresse der Redaktion schicken. -kv

Bildverarbeitung

Argus@Prö - Bildverarbeitungssoftware, wer arbeitet noch mit diesem Programm? Zwecks Gedankenaustausch bitte Kontaktaufnahme unter Tel.: 06142/51278 bis 23 Uhr oder E-Mail: jomo@monet.fh-friedberg.de, Ich rufe zurück!
Johannes M. Ohlert, Tannenstr. 38, 65428 Rüsselsheim

Hyperdaten für Filme

Für die Astrofotografie eignen sich die verschiedensten Filme. Hyperzeit, Druck und Temperatur sind für den TP2415 ja noch bekannt. Aber wie sieht das bei all den anderen Filmen aus? Ein tabellarischer Abdruck in interstellarum wäre prima!
Michael Specht, Ockenheimerstr. 40, 55435 Gau-Algesheim



Regulus und Leo 1: Aufnahme von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton+Koma-Korrektor auf TP 2415. Komposit aus zwei Aufnahmen mit 30 bzw. 35 min Belichtungszeit.

Galaxien der Lokalen Gruppe

Name	M _{vis}	Größe	Name	M _{vis}	Größe
WLM	11,0	10,2'x4,2'	Leo A	12,6	4,9'x3,2'
IC 10	10,3	5,1'x4,3'	Leo I	10,1	10,7'x8,3'
NGC 147	9,5	13'x8'	Sextans	11	90'x65'
And III		4,5'x4,0'	Leo II	11,5	14'x13'
NGC 185	9,2	11'x10'	GR 8	14,4	1,2'x1,1'
M 110	8,0	17'x10'	Ursa Min.	<14	32'x21'
M 32	8,2	7,6'x5,8'	Draco	<14	40'x25'
M 31	3,5	178'x63'	NGC 6822	8,6	10,2'x9,5'
And I	13,2	3,5'x2,5'	Aquarius	14,7	2,1'x1,2'
IC 1613	9,4	12'x11'	Pegasus	12,0	4,6'x3,0'
And II	<15	3,5'x3,5'	Maffei I	11,4	0,6'x0,5'
M 33	5,7	62'x39'	Maffei II	14,5	1,0'
Fornax	9,0B	12'x10'			

Daten aus Deep Sky 36, p. 16

Für Einsteiger hilfreich:

Infoblatt zur CCD-Technik, erhältlich bei Ch. Ziethen, Rheinhessenstr. 4, 55545 Bad Kreuznach
Infoblatt zur visuellen Deep-Sky Beobachtung, erhältlich über die Adresse der Redaktion, jeweils gegen 3,-DM in Briefmarken.

Virgohaufen im 2,5-Zöller

Klaus Veit



Zentralteil des Virgohaufens mit M 84/86, NGC 4435/38, NGC 4388,... aufgenommen von Dr. Erwin Clef in der Eifel mit einem 260/1300 Newton und Korr., 45 min auf TP hyp 2415 belichtet.

Viele Beobachter bekommen leuchtende Augen, wenn von großen Dobson-Teleskopen und anderen überdimensionierten Optiken die Rede ist. Solch ein Teleskop zu besitzen ist für jeden Deep-Sky-Beobachter - mich eingeschlossen - wohl ein Traum. Das Reich der Sternhaufen, Nebel und Galaxien scheint sich erst mit so einem Fernrohr in seiner wahren Pracht zu offenbaren. Trotzdem glaube ich, daß es interessant sein kann, auch mit kleinen und kleinsten Fernrohren Deep-Sky-Beobachtung zu betreiben. Es ist immer wieder erstaunlich, was mit diesen Optiken möglich ist. Ein gutes Beispiel für den Einsatz von kleinen Öffnungen ist wohl der Virgohaufen, an dem man gut die Grenzen seines Teleskops ausloten kann. Von einem

solchen Unterfangen möchte ich im folgenden berichten.

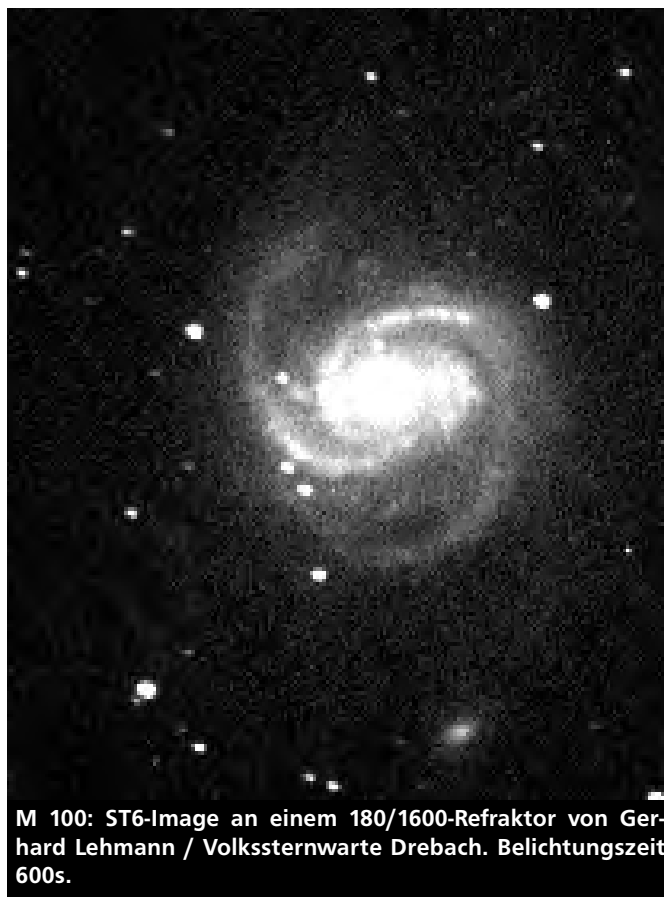
Der Galaxienhaufen im Sternbild Jungfrau zählt wohl zu unserer intergalaktischen Nachbarschaft, denn mit etwa 52 Millionen Lichtjahren Entfernung befindet er sich quasi vor unserer Haustür. Daß man den Virgohaufen so gut beobachten kann, ist auf die Nähe zum galaktischen Nordpol zurückzuführen, wo interstellare Materie die Sicht kaum behindert. Zum Haufenzentrum hin ist die Konzentration der etwa 3000 Objekte nur wenig größer als in den Randbezirken, so daß man eher von einem irregulären Haufen spricht. Lediglich bei den elliptischen Systemen tritt eine etwas kugelsymmetrischere Anordnung zum Vorschein. 75% der Mitglieder sind Spiralgalaxien. Die

hellste Galaxie im Virgohaufen, Virgo A oder Messier 87, bekannt durch den berühmten "Jet" aus blauem Licht, das durch Synchrotronmechanismen erzeugt wird, ist das nächste elliptische Riesensystem. Ein Grund mehr also, den Virgohaufen genauer unter die Lupe zu nehmen. Wir werden bei M 87 zwar den Jet nicht sehen - das überlassen wir dann doch den "großen" Teleskopen -, aber spannend wird es allemal, wenn viele Millionen Jahre altes Licht die Netzhaut des Auges erreicht.

Gerade wegen seiner Nähe eignet sich der Virgohaufen nicht besonders, um alle beobachtbaren Galaxien auf einem kurzen Himmelsspaziergang mitzunehmen. Es sind einfach zu viele, im 2,5-Zöller sind schätzungsweise allein über 80 Objekte machbar. Deshalb



M 99 von Bernd Flach-Wilken 120 min belichtet auf TP hyp 2415 mit einem 300/3600 Schiefspiegler, TPZ: 2, Seeing 2", 15fache Nachvergrößerung



M 100: ST6-Image an einem 180/1600-Refraktor von Gerhard Lehmann / Volkssternwarte Drebach. Belichtungszeit 600s.

mußte schon von vorneherein das Beobachtungsprogramm auf ein bestimmtes Himmelsareal eingeschränkt werden. Der Bereich von R.A. $12^h 12^m$ bis $12^h 40^m$ und Dekl. 12° bis 16° umfaßt das Zentrum des Virgoaufens mit 18 Galaxien heller als elfte Größenklasse.

Zum Einstieg in den Virgohaufen ist eine T-förmige Konstellation aus 6-8^{mag} Sternen geeignet, auf die man etwa 7° östlich von β Leo stößt. Hat man diese einmal im Feld, so kann ab jetzt alles ohne Sucherfernrohr beobachtet werden. Die beiliegende Aufsuchkarte ist bewußt spiegelverkehrt erstellt worden, da - die Besitzer von Newton-Teleskopen mögen mir verzeihen - die meisten kleinen Fernrohre Refraktoren sind, bei welchen man häufig mit Zenitprisma beobachtet. So verwendete auch ich bei meinen Beobachtungen den Telementor 63/840, mit einem Öffnungsverhältnis von 1:13,3 ein lichtschwacher Fraunhofer. Fast alle Objekte wurden, wenn nichts anderes vermerkt, mit einem 25mm-Okular bei einer Austrittspupille von etwa 2mm und einem Gesichtsfeld von etwas mehr als 1° beobachtet. Die visuelle Grenzgröße mit bloßem Auge dürfte etwa um 6^m,0 im Sternbild Virgo betra-

gen haben, "normale" mitteleuropäische Bedingungen also.

Erstes Objekt: **M 100**, eine direkt sichtbare runde Galaxie mit hellem Kern. Außer hellen Zentren sind bei diesen Objekten mit einem 2,5-Zöller nicht mehr Strukturen zu erwarten. Auf der anderen Seite des "T" ist **M 98**, bei der sehr gut die Kantenlage erkennbar ist. Als hilfreich erweist sich, den hellen Stern 6 Com außerhalb des Feldes zu platzieren. In diesem Fall ist M 98 dann direkt sichtbar, wenngleich es sich bei ihr um das schwierigste Messierobjekt handelt. An der Hüfte des "T" ist **M 99** unschwer zu erkennen. Im 63/840 zeigt sie sich als auffälliger runder Nebel.

Etwas abseits liegt **NGC 4216**, aber die Mühe lohnt sich: Die Elongation ist bei diesem Objekt gut zu sehen, sogar ein hellerer, nicht stellarer Kern kann ausgemacht werden, ein einfaches Objekt, das manchmal direkt zu sehen ist. Jetzt wird es schwierig, da zum Aufsuchen von **NGC 4267** die hellen Orientierungssterne fehlen. Mit 53facher Vergrößerung bin ich in der Lage, wenigstens die hellsten Umgebungssterne zu identifizieren. Da es sich um eine im Vergleich zu den bisherigen Objekten kleine Galaxie handelt, ist diese Ver-

größerung notwendig, um den flächenhaften Charakter von NGC 4267 bestätigen zu können. So gelingt es mir auch, das Objekt eindeutig flächig zu sehen, wobei ich mit indirektem Sehen der Wahrnehmungsgrenze allmählich näherrücke.

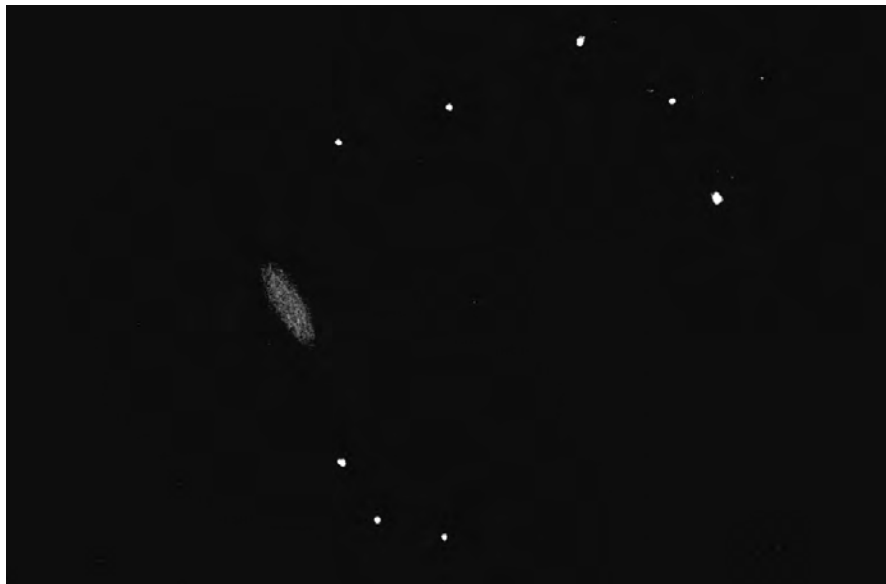
Erholungspause bei **M 84** und **M 86**: Ich befinde mich nun in einem der schönsten Felder am Himmel was Galaxien betrifft. Die beiden genannten Objekte im Zentrum des Virgoaufens fallen sofort auf als große und helle runde Nebel. Ebenso **M 87**, südlich eines hellen Sterns, die noch ein bißchen besser zu sehen ist.

Eine weitere Herausforderung erwartet den Beobachter in Form von **NGC 4388**. Am Ende einer gebogenen Sternkette aus 11-12 mag Sternen befindet sie sich. Durch die genaue Kenntnis der Position und die Tatsache, daß NGC 4388 mit M 84 und M 86 ein gleichseitiges Dreieck bildet, wird die Sichtung erleichtert. Nach etwa 15 konzentriertem Sehen kann ich das Objekt eindeutig indirekt als flächig erkennen. Am Ende stellt sich diese Galaxie als die schwierigste der besprochenen Objekte heraus. Aber die Erfahrung, die Galaxie bereits nach wenigen Sekunden sicher zu sehen, läßt vermu-

Praxis

ten, daß die Wahrnehmungsgrenze bei Galaxien unter noch besseren Bedingungen mit diesem Instrument jenseits der elften Größenklasse liegen könnte.

Nun soll die berühmte Markarian's Chain aufs Korn genommen werden. Sie schlängelt sich von M 84/86 zunächst nach Osten, um dann eine Biegung nach Norden bis M 88 zu vollziehen. **NGC 4435** und **NGC 4438** bilden die beiden ersten Glieder der Kette aus Galaxien. Sie sind indirekt zu sehen, **NGC 4435** zeigt sogar einen hellen Kern. Weitere Stationen sind **NGC 4473** und **NGC 4477**, die allerdings schon sehr klein erscheinen bei 34facher Vergrößerung und indirektes Sehen benötigen. Vielleicht gelingt es dem einen oder anderen, mit ähnlich kleinen Instrumenten weiter in Markarians Galaxienkette einzudringen. Ein kurzer Abstecher noch zur leicht auffindbaren **NGC 4459**, bei der sich unmittelbar südöstlich ein heller Stern befindet. Ich hatte den Eindruck, beim Anvisieren des hellen Sterns das kleine Objekt als geisterhaften Nebelfleck besser wahrzunehmen als bei direkter Beobachtung.



M 98 im 63/840-Refraktor bei 34x mit Zenitprisma gezeichnet von Klaus Veit, Gesichtsfeld etwa 1°

Von zwei Sternen eingerahmt kann bei **M 88** die Elongation ebenfalls leicht erkannt werden. Etwa 1° östlich befindet sich **M 91**, eine eher runde und einfache Galaxie ohne Strukturen. Detailreicher ist da schon **M 90**, bei welcher neben der auffälligen Kantenlage auch ein helles Zentrum auszumachen

ist. Das letzte Objekt auf diesem kleinen Ausflug in den Virgohaufen ist **M 89**, die rund und ebenfalls in der Mitte heller erscheint.

Im Verlauf der Beobachtung zeigt es sich natürlich, daß gerade Objekte aus dem Messierkatalog meist zu den einfacheren zählen. Eine Ausnahme

Name	R.A.	Dekl.	M _{vis}	Größe	mag/(1'x1')	Typ
M 98	12 13 48.2	+14 53 43	10.1	9.9'x2.8'	13.2	Sb
NGC 4216	12 15 53.1	+13 08 58	9.9	8.2'x1.8'	12.6	Sb
M 99	12 18 49.4	+14 25 07	9.8	5.4'x4.7'	13.0	Sc
NGC 4267	12 19 45.7	+12 47 57	10.9	3.3'x3.1'	13.6	E2/S0
M 100	12 22 55.2	+15 49 23	9.3	7.5'x6.4'	13.0	Sc
M 84	12 25 03.7	+12 53 15	9.1	6.5'x5.6'	12.3	E1
NGC 4388	12 25 47.0	+12 39 42	11.0	5.7'x1.3'	13.3	SBc
M 86	12 26 11.8	+12 56 49	8.9	8.9'x5.8'	13.9	E3
NGC 4435	12 27 40.6	+13 04 48	10.8	2.8'x2.0'	12.7	E4/S0
NGC 4438	12 27 45.5	+13 00 36	10.1	8.6'x3.2'	13.8	Sa/Pec
NGC 4459	12 29 00.1	+13 58 46	10.3	3.5'x2.7'	12.7	S0
NGC 4473	12 29 48.8	+13 25 49	10.2	4.5'x2.5'	12.4	E4/E5
NGC 4477	12 30 02.5	+13 38 11	10.4	3.8'x3.5'	13.1	SBa
M 87	12 30 49.7	+12 23 24	8.6	8.4'x6.7'	12.7	E1p
M 88	12 31 59.6	+14 25 17	9.5	7.0'x3.8'	12.6	Sb
M 91	12 35 26.3	+14 29 49	10.1	5.4'x4.3'	13.3	SBb
M 89	12 35 39.9	+12 33 25	9.7	5.2'x4.7'	12.3	E0
M 90	12 36 50.1	+13 09 48	9.5	9.7'x4.4'	13.6	Sb

Tabelle nach [4], Flächenhelligkeit nach [2], Typ nach [1]

bildet hier lediglich M 98, welche vor allem wegen ihrer ungeheuren Größe und starken Kantenlage etwas schwieriger zu beobachten ist als die anderen Messierobjekte.

Diese Zeilen sollen die Besitzer kleiner Fernrohre nicht nur dazu bringen, die dargestellten Beobachtungen selbst nachzuvollziehen, sondern eigene Beobachtungsprogramme aufzustellen, um die Möglichkeiten ihres Instrumentariums voll auszuschöpfen. Auf der anderen Seite möchte ich zeigen, daß neben ε Lyr und M 13 noch Tausende anderer lohnender Beobachtungsobjekte dem visuellen Beobachter zur Verfügung stehen. Für mich ist es diese allnächtliche persönliche Entdeckungsreise zu neuen Objekten - seien sie auch schwach und strukturlos -, welche die visuelle Deep-Sky-Beobachtung so interessant macht.



Literatur:

[1] Burnham, Jr., R.: 1978, Burnham's Celestial Handbook, Dover Publications, Inc., New York

[2] Cragin, Lucyk, Rappaport: 1993, The Deep-Sky-Fieldguide to Uranometria 2000.0, Willman-Bell Inc.

[3] Jäger, Thomas: Regiomontanusbote 6, 2/1993, p. 12

[4] de Vaucouleurs, G., de Vaucouleurs, A., Corwin, Buta, Fouque, Paturel: Third Reference Catalogue of Bright Galaxies, 1991

Gravitationslinse visuell

Ronald C. Stoyan

Die weiße Mondsichel steht tief über der Landstraße. Neben mir mein 14"-Newton, über mir der klare Winterhimmel und vor mir eine lange Nacht: was für ein Ausblick! Kriechen. Erst mal bei einem kleinen Schwätzchen den Dobson aufbauen, Klaus ist schon da. Es ist fröstelnd kalt bei einem leichten Wind, gegen -10° C. Es sollte eine der besten und denkwürdigsten Kriech-Nächte werden; sechs Stunden Beobachtens liegen vor uns. Die Grenzgröße am Pol ist jenseits der 6^m,7, und die Milchstraße zieht sich von Horizont zu Horizont.

Zunächst die Augen ein bißchen einsehen mit M 42 und NGC 1977 - "aufwärmen" nennen wir das. Dann Programm fahren: also jene Objekte anschauen, die man sich zuvor auf einer Liste notiert hat. Während Klaus sich irgendwelche MCG-Galaxien "reinzieht", beobachte ich S 271, PK 204-8.1, PK 231+4.1, S 291, NGC 2313 und PK 217+14.1. Allerdings muß mein Diktiergerät nicht allzuviel speichern, denn die Hälfte der Nebel sind auch in einer so guten Nacht jenseits der Grenzen meines Teleskops. Ich greife zurück auf ein paar helle Showpieces und komme wieder in Stimmung: M 97 geizt nicht mit Details, und Abell 33 zeigt sich einfach und wunderschön. Nach drei Stunden machen wir eine Autopause, um die Eisklötze an den Füßen und die beschlagenen Okulare aufzutauen.

Nun ist Zeit für ein ganz besonderes Objekt, das ich mir schon seit längerem vorgenommen habe: Q0957+561. Diese Bezeichnung gilt dem Doppelquasar in Ursa Major, einem astrophysikalisch äußerst interessanten Objekt. Q0957+561 zeigt durch einen Gravitationslinseffekt zwei Bilder eines 5 Milliarden Lichtjahre entfernten Quasars. Als Linse fungiert eine unscheinbare Vorder-

grundgalaxie und ein das Areal umgebender Galaxienhaufen. Der Doppelquasar war der erste direkte Beweis für die diesbezügliche Richtigkeit Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie, als das optisch sichtbare Bild 1979 mit einer Radiobeobachtung von Jodrell Bank identifiziert werden konnte. Seither sind weitere Gravitationslinseffekte beobachtet worden, Q0957+561 spielt als hellster und zuerst entdeckter Vertreter dieses Phänomens eine wichtige Rolle in aktueller astronomischer Forschung. Einen guten Überblick über

Q0957+561. Zusätzlich wurde am Bild A ein Jet entdeckt, wie er für Quasare nicht untypisch ist. Dieser Jet fehlt bei B fast ganz, was auf das Vorhandensein eines weiteren Quasarbildes schließen ließ. Zwar ist dieses bis heute noch nicht eindeutig identifiziert, das kann aber auch an möglicherweise auftretenden starken Verkleinerungseffekten liegen. Nach wie vor sind theoretische Betrachtungen des Systems nicht leicht, sie scheitern vor allem an der unbekannten Masseverteilung der Linsengalaxie und des Galaxienhaufens. Ein weiteres sehr interessantes

Detail des Doppelquasars war ebenfalls vorher postuliert worden: Da viele Quasare und artverwandte BL Lacertae Objekte einen deutlichen Lichtwechsel zeigen, muß eine asymmetrisch aufgebaute Gravitationslinse diese Veränderlichkeit in beiden Bildern mit einer Zeitdifferenz zeigen. Das ist tatsächlich der Fall! Vergleicht man die Lichtkurven von A und B, so scheint B immer 1,1 Jahre voraus zu sein. Bis auf diesen Verzug gleichen sich die Lichtkurven der beiden Bilder haargenau. Ein erstaunliches Nachvollziehen jahrzehntelang nur in den Köpfen von Physikern präserter Effekte!

Was ist für den visuellen Beobachter bei Q0957+561 drin? Ein Artikel in Sky & Telescope [2] weckte meine Neugier. Dort wird von visuellen Beobachtungen der beiden Bilder unter dem 7^m-Him-



Zeichnung nach visuellen Beobachtungen von Ronald C. Stoyan an einem 14"-Newton. Die helle edge-on Galaxie NGC 3079 und die kleinere NGC 3075 sind als Anhaltspunkte im Sternfeld hilfreich.

den Stand im Jahre 1992 bietet [1].

Die Effekte, die zur sichtbaren Struktur des Objektes führen, sind auf den zweiten Blick viel komplexer, als es den Anschein hat. Die hauptsächlich als Gravitationslinse fungierende Galaxie liegt nämlich asymmetrisch zwischen den beiden mit A und B bezeichneten Bildern des Quasars, und zwar auf dem Nordrand von B. Dies und der schwer zu bestimmende Schwerpunkt des Galaxienhaufens führten zu sehr komplizierten Modellen von

mel der Texas-Star-Party mit Teleskopen von 25" und sogar (zweifelhaften?) 7" Öffnung berichtet. Die Helligkeit der beiden Bilder liegt um 16^m,5 - das war, wie ich bereits wußte, mit meinem 14" machbar. Q0957+561 steht nur wenige Bogenminuten nördlich der hellen Edge-On Galaxie NGC 3079, die sich sehr schön als Anhaltspunkt in den Sternfeldern des Großen Bären eignet. Hat man NGC 3079 gefunden, ist das Aufsuchen kein Problem mehr: Nördlich der Galaxie in Verlängerung der

Kantenlage findet man ein einprägsames Muster aus 14^m und 15^m Sternen, das ein wenig an M 29 erinnert. Bei 200facher Vergrößerung konnte ich alle sechs Sterne des Asterisms direkt sehen, der schwächste von ihnen hat 15^m,4. Bei 45facher Vergrößerung gelangte ich im gleichen Sternfeld bis 14^m,3, und ein ebenfalls auf den Ort gerichteter Achtzöller zeigte mit indirektem Sehen 15^m,2.

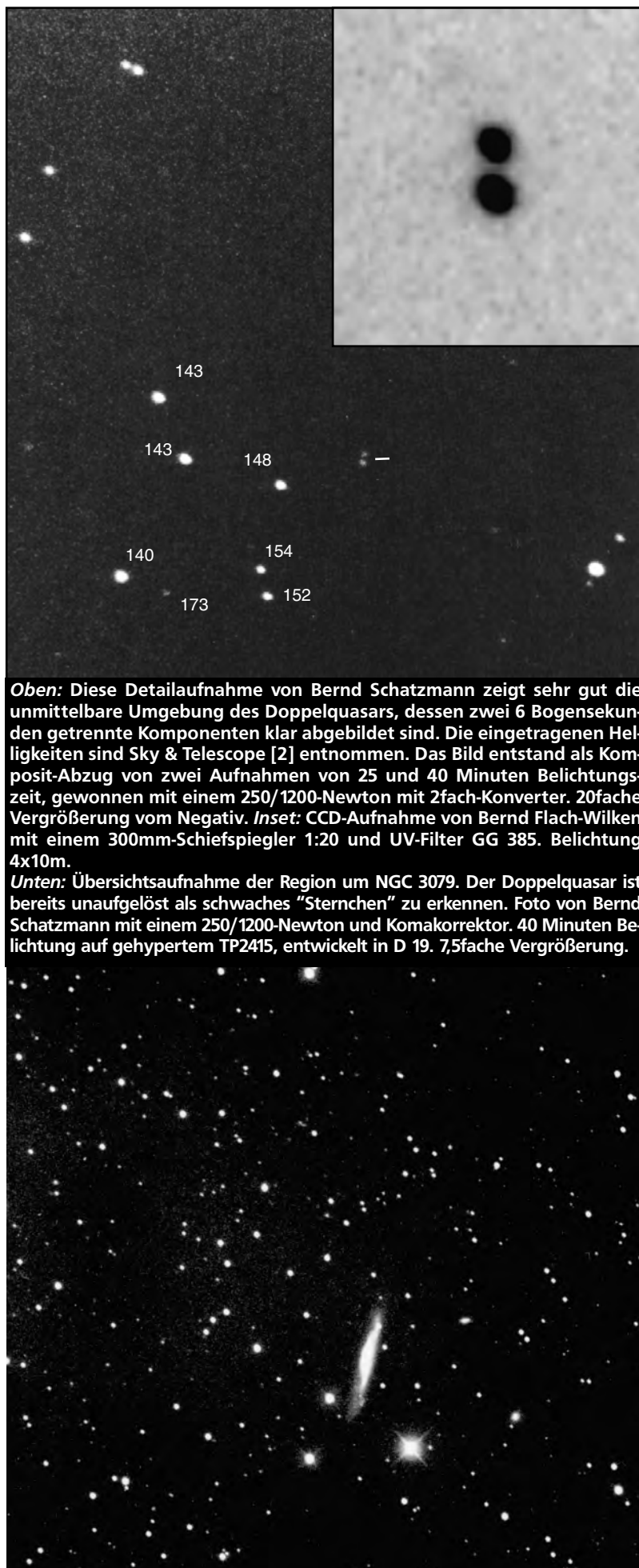
Ich wählte mich nun schon fast am Ziel, aber der Doppelquasar ist wirklich eine harte Nuß. Innerhalb einer halben Stunde konzentrierten Beobachtens hatte ich das Objekt vielleicht ein dutzend Mal als ungefähr Nord-Süd elongierten Nebelfleck gesehen, immer nur für wenige Sekunden aufblitzend. Ich legte immer wieder Pausen ein, um die Augen nicht zu überanstrengen. Den meisten Erfolg hatte ich jeweils kurz nach solchen Verschnaufpausen; längeres Fixieren des Feldes verschlechterte meine Chancen zusehends. Bei einer Gelegenheit jedoch konnte ich für einige Augenblicke ein gut definiertes Bild festhalten, das deutlich beide Komponenten getrennt und dabei die südlichere (B) heller zeigte. Beide Bilder erschienen stellar ohne eine Andeutung von Nebel. Nach meiner Schätzung muß die Helligkeit beider Bilder gegen 17^m,0 betragen haben; einen 17^m,3-Stern im gleichen Feld konnte ich jedoch nicht wahrnehmen. Von der Linsengalaxie war natürlich nichts zu sehen, kein Wunder bei 18^m Größe.

Sehr interessant ist der Vergleich der visuellen Beobachtung mit der Fotografie von Bernd Schatzmann und dem CCD-Bild von Bernd Flach-Wilken. Das Foto zeigt in einer 20fachen Vergrößerung vom Negativ deutlich die beiden 6" entfernten Bilder getrennt. Auch auf der CCD-Aufnahme ist der Doppelquasar aufgelöst; wie auf dem Foto ist die B-Komponente etwas heller. Der Einsatz von digitaler Bildverarbeitung bringt auf der CCD-Aufnahme Struktur zwischen den beiden Quasarbildern hervor - es wird sich hierbei aber um Artefakte und kaum um die Linsengalaxie handeln, die nur ca. eine Bogensekunde nördlich der B-Komponente liegt.

Q0957+561 ist eine Herausforderung für erfahrene Beobachter mit großen Teleskopen. interstellarum möchte Sie ermutigen, den Doppelquasar zu beobachten und Ihre Ergebnisse an die Redaktion zu senden. Die Serie "...visuell" wird in den nächsten Ausgaben fortgesetzt mit Berichten über Supernovareste-II (August), Bipolare Nebel (November) und T-Tauri-Nebel (Februar), getreu unserem Motto: *interstellarum - just goin' deeper!*

Literatur:

- [1] Gravitation Lensing,
- [2] O'Meara: Seeing Gravity's Lens, in Sky & Telescope 10/1991
- [3] in Sterne und Weltraum 1/1995



Oben: Diese Detailaufnahme von Bernd Schatzmann zeigt sehr gut die unmittelbare Umgebung des Doppelquasars, dessen zwei 6 Bogensekunden getrennte Komponenten klar abgebildet sind. Die eingetragenen Helligkeiten sind Sky & Telescope [2] entnommen. Das Bild entstand als Komposit-Abzug von zwei Aufnahmen von 25 und 40 Minuten Belichtungszeit, gewonnen mit einem 250/1200-Newton mit 2fach-Konverter. 20fache Vergrößerung vom Negativ. **Inset:** CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 300mm-Schiefspiegler 1:20 und UV-Filter GG 385. Belichtung 4x10m.

Unten: Übersichtsaufnahme der Region um NGC 3079. Der Doppelquasar ist bereits unaufgelöst als schwaches "Sternchen" zu erkennen. Foto von Bernd Schatzmann mit einem 250/1200-Newton und Komakorrekter. 40 Minuten Belichtung auf gehypertem TP2415, entwickelt in D 19. 7,5fache Vergrößerung.

Nur ein Werbefoto?

Wolfram Fischer



" η Carinae Nebel im $H\alpha$ Licht" Aufgenommen mit Zeiss-Jena Sonnar 2,8/180, Lumicon Ha-Pass-Filter, hyp. Kodak TP 2415-Film, (Entwicklung 5 min bei 20°C in Kodak D 19). Belichtung am 15.4.1988 von 22.54-23.23 Uhr argentinischer Zeit. Foto: Wolfram Fischer

Wer das Prospekt der Firma "Astrocom" aus München kennt, hat sicherlich diese Aufnahme des η Carinae-Nebels gesehen. Sternfreunde aus der ehemaligen DDR hatten in [1] und [2] die Möglichkeit, über diese "astrofotografische Unternehmung" zu erfahren. Es entstanden 1988 unter schwierigen, ja eigentlich unmöglichen Bedingungen Aufnahmen vom Südhimmel, die für die Astronomie in der DDR (seit Hoffmeisters Tätigkeit in Südafrika) absolute Unikate darstellten. Zwei an sich schon seltene Dinge mußten zusammentreffen, ein besessener Astrofreak und die Möglichkeit zu einer solchen

Reise (in der DDR)! Aber noch andere Faktoren spielten eine Rolle. Ich erhielt rechtzeitig aus dem "Westen" das Lumicon-Filter und den gehypten TP 2415-Film, hatte das Glück, daß die Reise in eine Neumondzeit fiel und das Wetter 4 außergewöhnlich klare Nächte bescherte. Paul Ahnert nannte mich in einem Brief "einen Liebling der Götter". (Er hatte in seinem langen Leben niemals den Südhimmel gesehen, und ich hatte sogar noch eine Spur der berühmten Supernova in der GMW erhascht, was ihn, wie die Möglichkeit unter extremer Lichtbelastung solche Reichweiten zu erzielen, spürbar bewegte.) Ich saß nicht auf einem

abgelegenen Berg in Namibia oder Chile. Meine Musikertätigkeit im Leipziger Gewandhausorchester führte mich nach Buenos Aires, der größten Stadt Südamerikas, mit einem Großraum von über 10 Mill. Einwohnern. Meine Fotos entstanden auf dem Dach des Hotels "ASPEN", nur wenige hundert Meter entfernt vom großen Obelisk und der Straße "9. Juli" (der angeblich breitesten Straße der Welt), inmitten eines unbeschreiblichen Lichtermeeres! Und ich war nicht zum "Fotovergnügen" angereist. Umfangreiche symphonische Programme standen dienstlich im Mittelpunkt. Mein nächtliches Tun (14 Beobachtungs-

stunden in 4 Nächten) mußte physisch vertretbar sein. Eine Zeit, die mich viel Kraft kostete! An die Grenzen ging auch der Transport der 10 kg Ausrüstung, die danach noch wochenlang auf der Tournee durch Brasilien und Venezuela hinderlich war.

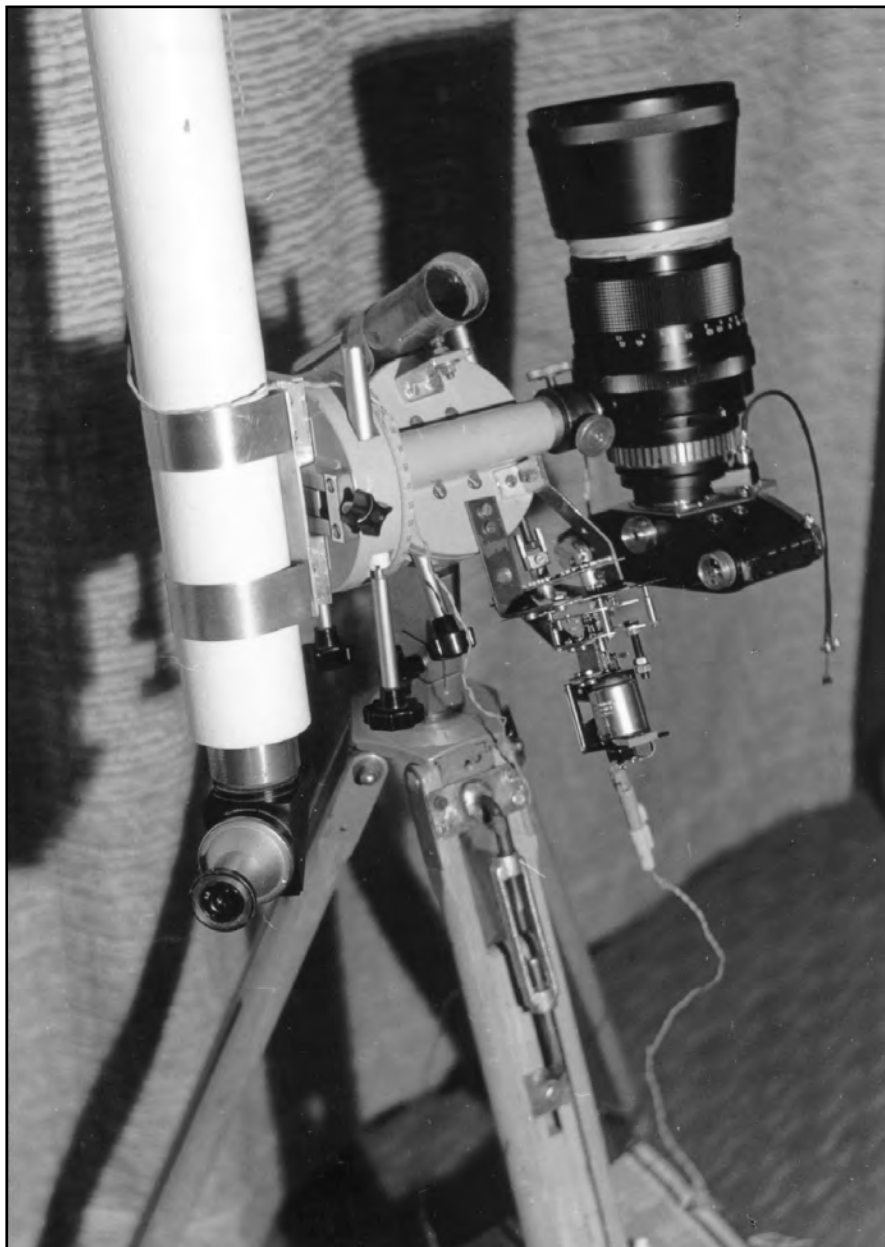
Herrn Costantino ("Astrocom") sandte ich als Dankeschön für die vortrefflichen Fotomaterialien ein Bild meiner η Car Aufnahme, das er seither für Werbezwecke verwendet. In der Tat ist dieses Foto ein extremer Beleg für die fast unglaubliche Wirksamkeit dieser Filter-Filmkombination.

Literaturangaben:

[1] Zeitschrift "Astronomie und Raumfahrt" 1989, Heft 5/6, Astrofotografie in Argentinien, W. Fischer

[2] Zeitschrift "Fotografie" 1990, Heft 3, Unter südlichem Sternenhimmel, W. Fischer

Rechts: "Reiseausrüstung für Astroaufnahmen in Argentinien 1988"
Leitrohr E 50/540, 6mm Fadenkreuzokular (beleuchtet), modifizierte Zeiss T-Montierung mit Polsucher und batteriegetriebenem elektrischen Antrieb, Fotostativ mit Polhöhenfeineinstellung (Seilspanner), Foto Wolfram Fischer



interstellarum möchte SIE kennenlernen!



Greifen Sie also heute noch zur Feder,
zur Schreibmaschine oder Tastatur,
und berichten Sie über Ihr

...Hobby

...Lieblingsobjekt

...Equipment

...schönstes Beobachtungserlebnis

...usw.

Papier, Disketten, Fotos, Zeichnungen, usw. bitte an die Adresse der Redaktion.

Beobachtung mit kleinen Hindernissen

Ralf Höres

Inspiziert durch die Anregungen in der Februarausgabe von *interstellarum*, habe ich mir vorgenommen auch einen Beitrag zum Thema "Objekte der Saison" zu leisten. Mein Wohnort liegt in einem Dorf in der Nähe des Westerwaldes. Die Beeinträchtigungen durch künstliche Lichtquellen halten sich, abgesehen von einigen Straßenlampen in Kreuzungsbereichen, in Grenzen.

Als Objekt habe ich den Eulennebel M 97 im Großen Wagen ausgewählt, und gezeichnet werden sollte er auch. Nun kein Problem, wenn da nur nicht der Mond zwei Tage nach dem Ersten Viertel gewesen wäre. Man könnte ja bis zum letzten Viertel warten, aber wenn das Deep-Sky-Fieber kribbelt, dann hilft nichts mehr.

Die logische Konsequenz war "Früh Aufstehen" am Sonntagmorgen, den 12.3.95. Um 4:11 MEZ war Monduntergang und Wecken angesagt. Am Samstagabend, den 11.3.95, traf ich alle Vorbereitungen für das geplante Unternehmen, so baute ich meinen 410/1950 Gitterrohr-Newton auf, justierte ihn und fertig. Anschließend beobachtete ich Mars und Mond, hierbei fiel mir das gute bis sehr gute Seeing auf.

Sonntagmorgen 4:00 MEZ: der Radiowecker dudelt, mühsam kroch ich aus dem warmen Bett, um aus dem Fenster zu schauen, vielleicht ist Nebel aufgezogen und man kann wieder in die Federn (wo war das Deep-Sky-Fieber?). Aber von Nebel keine Spur: Sterne, glasklarer Himmel, und der Mond war weg.

Jetzt gings ganz schnell, Anziehen im Dunkeln, damit die 4 Stunden Adaptation der Augen nicht verloren gingen, Treppe runter, Okularkiste und Zeichenbrett schnappen und raus aus dem Haus. Doch da, ein markerschütterndes Klicken: oh nein die Lampe mit Bewegungsmelder, Augen zu und

nichts wie vorbei, doch da war noch was. Natürlich, aber zu spät, die neu angeschaffte Gartenbank! Ein lautes Scheppern, ein stechender Schmerz am Schienbein und Hundegebell im ganzen Dorf waren die Folge.

Endlich am Teleskop angelangt, bestätigte sich das, was sich am Vorabend ankündigte: Super Seeing, die visuelle Grenzgröße lag bei ca. 5^m,7. Sofort machte ich mich daran, M 97 einzustellen, was mir dank Telrad-Sucher auf Anhieb gelang. Im 2" Okular bei V=60x ein wunderbarer



Anblick: M 97 und M 108 in einem Gesichtsfeld, zwar beide Objekte jeweils am Gesichtsfeldrand, aber einfach beeindruckend. Nun gings ans Zeichnen, das erste mal, seit ich mich mit Astronomie beschäftige. Ich begann mit dem Einzeichnen der hellsten Sterne, dazu verwendete ich einen Bleistift und eine vorgefertigte Kreisschablone, dann die nächst schwächeren Sterne und so weiter, bis letztendlich der Eulennebel an der Reihe war.

Um der bei V=60x eher strukturlosen Nebelscheibe mehr Details zu entlocken, vergrößerte ich auf 156fach, was jedoch noch nicht für die Detailwahrnehmung ausreichte: Erst bei V=220x und längerem Hinschauen konnten indirekt die dunklen Augen der Eule schwach erkannt werden, ferner fiel mir beim indirektem Sehen das

schwache Glitzern des Zentralsternes auf. Der Einsatz eines Deep Sky-Filters erbrachte keine Verbesserung in der Detailwahrnehmung, obwohl der Kontrast von M 97 gegenüber dem Himmelshintergrund etwas zunahm. Ein OIII-Filter muß unbedingt her!

Nachdem alles auf das Zeichenpapier gebannt war, was besser klappte, als ich annahm, begann ich, nach weiteren interessanten Objekten Ausschau zu halten. Im Schwan versuchte ich mich an NGC 6888, auch ein Objekt der Saison, aber es blieb beim Versuch. Es gelang mir nicht, NGC 6888 aufzuspüren. Im Zenit stand Herkules mit M 13 (endlich wieder nach der Winterpause) nach dem fokussieren bei V=115x waren die Randbereiche des Kugelsternhaufens bereits in Einzelsterne aufgelöst. Seine volle Pracht gab M 13 aber erst bei V=220x preis, bis ins Zentrum aufgelöst bot M 13 ein wunderbares Bild. An diesem Sonntagmorgen wurde noch M 57, der Ringnebel in der Leier, der sehr schön bei V=220x anzusehen war (ohne Zentralstern) und Jupiter, der sich aber ohne besondere Oberflächenstrukturen in meinem Instrument zeigte, beobachtet.

Am Osthorizont begann die Morgendämmerung, nach 1½ Stunden war es mit Deep Sky vorbei.

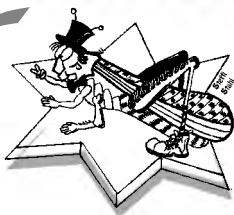
Glücklich über das Überwinden des inneren Schweinehundes und zufrieden über die gelungene Zeichnung, aber mit einem großen blauen Fleck am Schienbein legte ich mich nochmal ins Bett mit der Erkenntnis: Morgenstunde hat Gold im Munde.

Gruß und klare Nächte

Ralf Höres



Der Starhopper



Canes Venatici

Thomas Jäger



Galaxien zwischen Chara und Asterion

Das Sternbild Jagdhunde, mit lateinischem Namen Canes Venatici, wurde im 17. Jahrhundert von Johann Hevelius definiert. Sein Werk wurde aber erst nach seinem Tode im Jahr 1690 veröffentlicht. Südlich des großen Wagens findet man die zwei Jagdhunde, die in der Mythologie auch Chara (α CVn) und Asterion (β CVn) genannt werden. Alpha trägt heute den Namen Cor Caroli, das "Herz von Charles", benannt nach König Charles dem 2. von England (oder Charles dem 1. - vgl. Burhams C. H.), außerdem ist er einer der schönsten Doppelsterne des Nordhimmels. Canes Venatici liegt in einer sternarmen Gegend weit abseits vom Band der Milchstraße. Kein anderer Stern außer α und β ist heller als die fünfte Größenklasse. Andererseits ist

daher auch der Blick aus der Milchstraße heraus auf fremde Galaxien frei. In den Jagdhunden befinden sich allein 5 Messierobjekte: M 3, M 51, M 63, M 94 und M 106, das sind mehr als z.B. in Cygnus. Bis auf den bekannten Kugelsternhaufen Messier 3 sind Galaxien die überwiegenden Beobachtungsobjekte in Canes Venatici. Neun Galaxien sind heller als zehnte Größenklasse. Mit steigender Größenklasse steigt auch die Anzahl beobachtbarer Galaxien dramatisch an. Mit einem 20 cm Teleskop und unter sehr guten Bedingungen sind theoretisch bis zu 170 Galaxien unter 14^m möglich. An diesem Punkt angelangt, stellt sich eine grundsätzliche Frage: "Welche Objekte lohnen sich zu beobachten?"

Diese Frage ist nicht aus dem Steh-

greif beantwortbar. Persönliche Vorlieben und Neigungen sind hier ausschlaggebend. Mancher taucht lieber in die funkelnde Welt der Sternhaufen ein, der nächste wiederum beobachtet gerne schwache Galaxien und geht dabei bis an die Grenze, die das jeweilige Teleskop ihm setzt. Ob hell oder schwach, gemeinsam ist ihnen doch, daß die Objekte im Okular einen schönen, gar faszinierenden Anblick geben sollten. Aber welche Objekte unter den vielen Tausenden sind nun die besten und schönsten? Dieser Herausforderung, eine ultimative Hitliste für den Amateurbereiber zu erstellen, haben sich bereits viele Autoren gestellt. Im folgenden sollen fünf lohnenswerte Bücher vorgestellt werden, die sehr gute Objektlisten enthalten, und denen man

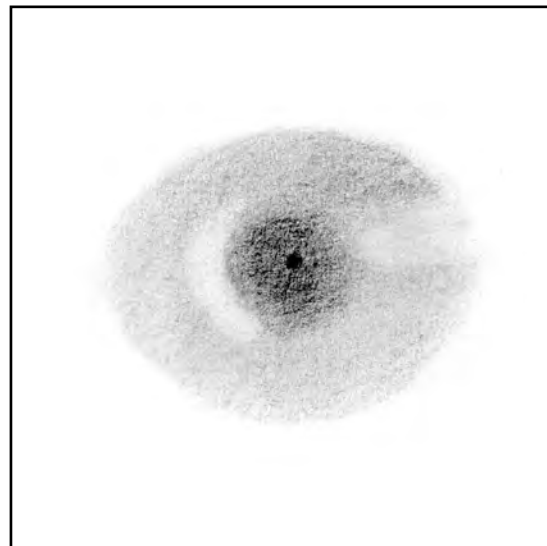
Der Starhopper

sich getrost anvertrauen kann. In der derzeitigen deutschsprachigen Literatur wird man kaum fündig. Herausragend ist deshalb der "Atlas für Himmelsbeobachter" von Erich Karkoschka. Er beinhaltet einen ausgewählten Katalogteil, der mit Übersichts- und Aufsuchkarten kombiniert ist. Es sollte deswegen Ihr erstes Werk gleich nach dem Teleskopkauf sein. In der englischsprachigen Literatur findet man eine Vielzahl von guten Büchern zur Himmelsbeobachtung, speziell auch zu Deep-Sky. D.J. Eichers "Deep-Sky with small Telescopes" enthält eine sehr umfangreiche, nach Sternbildern geordnete Objektliste. "Small Telescopes" sind mit amerikanischen Maßstäben zu messen, also nicht etwa 6-10 cm, sondern 6 bis 8 Zoll Öffnung. Der Autor D.J. Eicher ist vielen sicherlich bekannt. Er gründete 1977 das "Deep Sky" Magazin, das vor ein paar Jahren eingestellt wurde. Umfassendere Werke mit guten Objektlisten sind zum einen Roger N. Clarks "Visual Astronomy of the Deep Sky", welches eine Liste von 611 Objekten und deren zur Beobachtung mindestens nötige Vergrößerung enthält. Weiterhin ist ein Teil über Beobachtungstechnik, wie etwa über das indirekte Sehen, die Empfindlichkeit des menschlichen Auges u.v.m. enthalten. Ein sehr empfehlenswertes Buch sowohl für Anfänger und Fortgeschrittene. Tom Lorenzins "1000+ The Amateur Astronomers Field Guide to Deep Sky Observing" ist schon durch seine Größe herausragend (ca. DIN A3). Es beinhaltet wie der Titel verspricht einen Katalog von über 1000 Objekten und deren Anblick in einem 20 cm Teleskop, also heiß zu empfehlen, wenn man z.B. ein C8 besitzt. Lorenzin selbst ist ein sehr erfahrener Beobachter, der schon einige Messiermarathons hinter sich hat. Der Einführungsteil behandelt unter anderem den Umgang mit dem Teleskop, das Starhopping(!) oder z.B. Aspekte des Seeings. Und nicht zuletzt sei auf die "Deep-Sky-Liste" der Fachgruppe hingewiesen, welche aber in einer kommenden Ausgabe von interstellarum genauer vorgestellt werden soll.

Skytour

In der Skytour des heutigen Abends werden wir eine etwas andere Taktik der Objektauswahl anwenden. Wir wollen einfach alle lohnenswerten Objekte

M 94: Zeichnung von Andreas Alzner am 360mm-Dobsonian bei V=74x und 340x: heller Zentralteil; in diesem sehr heller, kleiner Kern. Außen etwas schwächerer, diffuser Halo. Westl. und östl. vom Zentralteil befindet sich eine dunkle Zone, schwer auszumachen, diffus begrenzt.



in einem eng begrenzten Gebiet beobachten, dies hat einige Vorteile. Wenn wir wissen, daß wir nur in einem kleinen Himmelsareal beobachten, so können wir das Teleskop, den Beobachtungstuhl und alle anderen Dinge schon vorher bequem und in der richtigen Höhe aufbauen, und es ist möglich, ständig im Sitzen zu beobachten. Dies ist bei den kurzen Schmidt Cassegrain Teleskopen nicht weiter tragisch, aber bei Newtons und langbrennweitigen Refraktoren ein wichtiger Punkt. Außerdem gelten dann für alle Objekte des Abends die gleichen Sichtbarkeitsbedingungen wie Grenzgröße oder Seeing, sie müssen dann nur einmal bestimmt werden. Der meiner Meinung nach größte Vorteil liegt darin, daß man einfach durch Starhopping einen bestimmten Teil des Nachthimmels sehr gut kennenlernt, die einzelnen Objekte sucht, findet und beobachtet. Ein Gefühl, welches man mit einem Skycomputer oder gar computergesteuerten Teleskop ausgerüstet nie erfahren wird. Alle Objekte der heutigen Skytour sind besonders leicht aufzufinden.

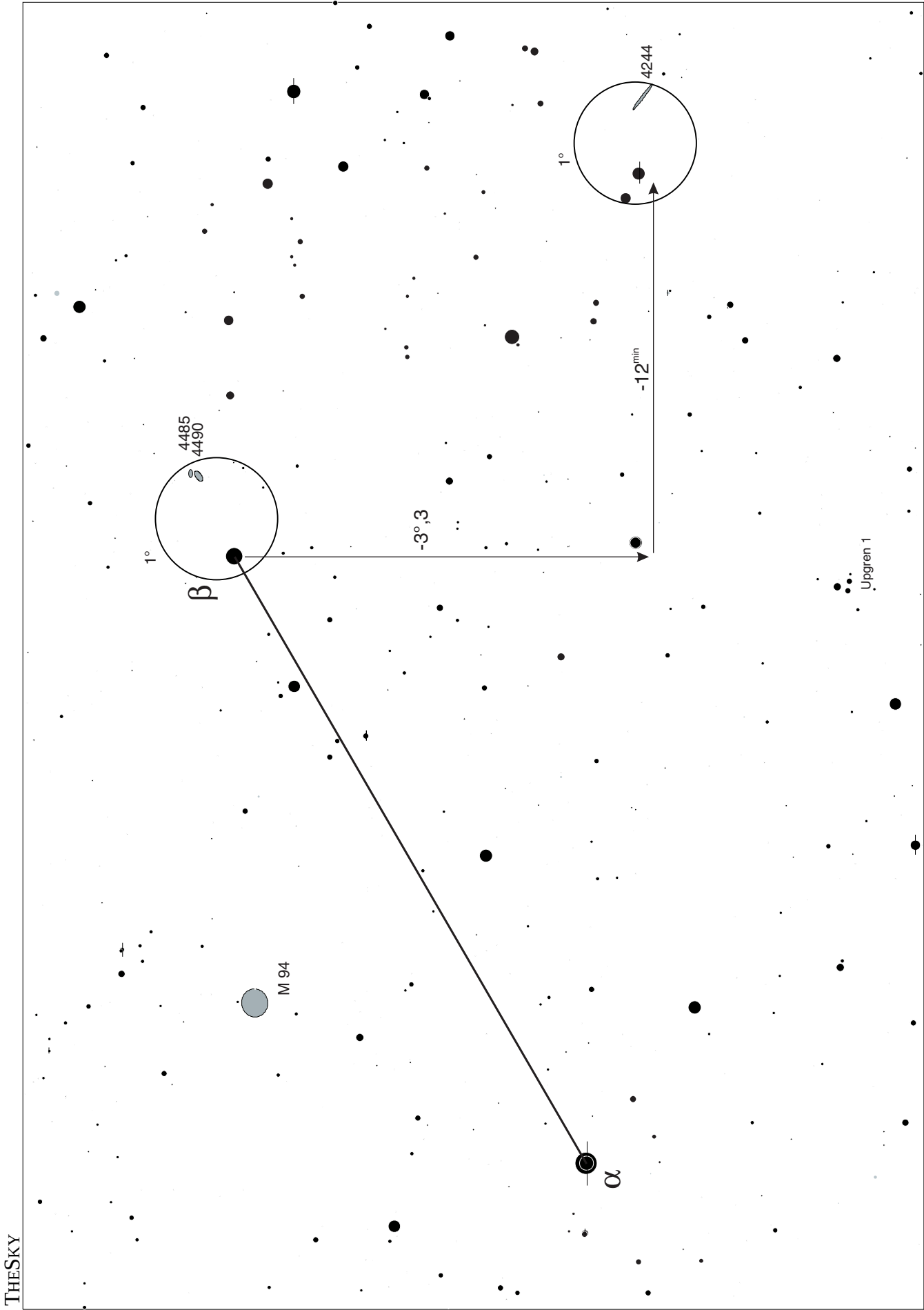
Farbenspiel

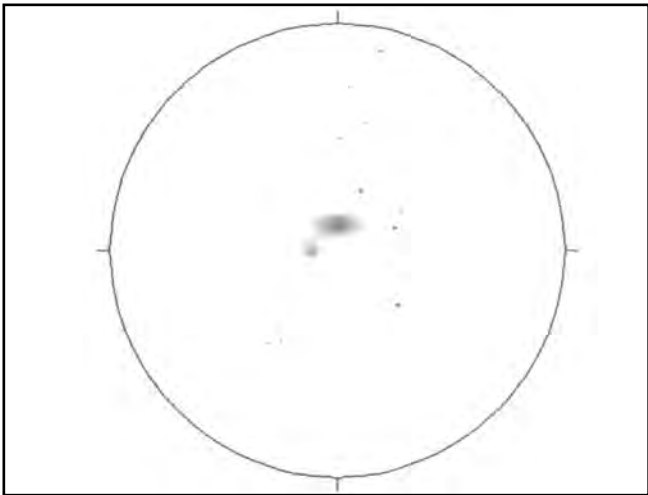
Unser erstes Ziel ist α CVn oder auch **Cor Caroli** genannt. Er ist mit rund 3^m der hellste Stern in den Jagdhunden und deshalb schnell mit dem Sucher eingestellt. Cor Caroli ist einer der schönsten Doppelsterne und praktisch mit jedem Fernrohr zu trennen. Die Komponenten stehen im scheinbaren Abstand von 19",4 und die Entfernung beträgt 120 Lichtjahre. Dies entspricht einem Abstand von 770 astronomischen Einheiten (AU). Das Sonnen-

system paßt ca. 5 mal zwischen die beiden Sterne hinein. Die Umlaufzeit der Komponenten ist wahrscheinlich sehr lang und damit schwer zu messen. Die Tatsache, daß es sich um ein Doppelsystem handelt wird aber auch durch die gemeinsame Eigenbewegung der beiden Sterne untermauert. Einige Diskussionen ergeben sich beim Bestimmen der Farben des Doppelsterns. Herschel sah "no color contrast", Webb dagegen sah den Begleiter "pale copper". Mit meinem 90mm Refraktor waren keine Farbunterschiede zu sehen, mit dem 12,5" Newton sah ich den Begleiter ganz leicht rötlich, eine Mitbeobachterin sah ihn dagegen leicht grünlich. Jeder sieht ihn anders, was wahrscheinlich eher auf den Helligkeitsunterschied zwischen den Komponenten und den damit verbundenen physiologischen Effekten, als auf wahre Farbunterschiede zurückzuführen ist. Welche Farben sehen Sie?

Messier 94

Nun dringen wir mit einem Sprung von α CVn ca. 100000x tiefer in den Weltraum zur Galaxie **M 94** vor. Am 22. März 1781 wurde sie von Pierre Mechain entdeckt, Messier trug sie zwei Tage später in seine Liste ein. Die Entfernung wird heute mit 14,5 Mio Lichtjahre angegeben, also eine relativ nahe Galaxie. Mit achter Größenklasse werden wir sie einfach direkt mit dem Sucher auffinden. Bei Vergrößerungen bis 8-fach wird sie vielleicht im Sucher noch fast sternförmig wirken. Mit einem Teleskop unter 15cm wirkt die Galaxie bereits sehr hell, erscheint aber mehr wie ein planetarischer Nebel. Ab





NGC 4485 und NGC 4490: Links eine 30 minütige Aufnahme von A. Lindenmann mit einem 200/1500-Newton auf Kodak 103a-O. 4,5 min in D-19 entwickelt. Rechts: Zeichnung von Thomas Jäger bei 62x an einem 317mm-Newton.

20cm Öffnung und unter gutem Himmel können die Spiralarme schon als ein schwacher Ring um das sehr helle Zentrum wahrgenommen werden. Die Zeichnung von Andreas Alzner soll hier im Starhopper nicht das Maß der Dinge sein, sie soll vielmehr zeigen, was ein erfahrener Beobachter mit größerer Teleskopöffnung erreichen kann. Wir wollen M 94 nur gedanklich untersuchen. Folgende Merkmale sollten Sie erkennen: die Galaxie ist außerordentlich hell, sie besitzt einen kleinen aber sehr hellen Kern. M 94 ist nicht rund, sondern leicht elongiert (ellipsenförmig). Mit kleinerer Öffnung sieht man, daß der Rand der Galaxie nicht scharf begrenzt ist. Und mit größerer Öffnung erkennt man einen leichten Saum, der die Galaxie umgibt.

Cocoon Galaxy

Noch einfacher aufzufinden als M 94 ist unser nächstes Objekt: die “Cocoon Galaxy” NGC 4490. Sie ist nur 40 Bogenminuten vom zweiten Jagdhund Asterion (β CVn) entfernt. Mit einem langbrennweitigen Okular ausgerüstet, ist praktisch keine Sucharbeit mehr erforderlich. Mit 9^m,8 erscheint die Galaxie ziemlich hell und groß. Sehr leicht erkennt man auch die Elongation von rund 2:1. Im Gegensatz zu M 94 wird auffallen, daß NGC 4490 keinen so großen Helligkeitszuwachs zum Zentrum hin besitzt. Mit einem Fernrohr mit mehr als 10cm Öffnung kann unmittelbar neben NGC 4490 die Begleitgalaxie NGC 4485 aufgespürt werden. Beide Galaxien sind nur 4 Bogenminuten voneinander entfernt und physika-

lisch gesehen ein echtes Paar. Bis zu 8 Zoll Teleskopöffnung (günstige Bedingungen vorausgesetzt $\text{fst} > 5^m,2$), wird man indirektes Sehen für den Begleiter brauchen, ab 10 Zoll hingegen ist auch er mit direktem Sehen erkennbar. Für den Hobbyastronomen sind NGC 4490/4485 eine der schönsten Vertreter wechselwirkender Galaxien, sie sind äußerst einfach aufzufinden, ziemlich hell, eng benachbart und im Frühjahr hoch im Zenit beobachtbar. Unser letztes Objekt des heutigen Abends ist die Edge-On Galaxie NGC 4244. Edge-On bedeutet, daß wir die Galaxie in Kantenlage, also nur ihren Querschnitt sehen. Da sich die angegebene Helligkeit von 10^m,3 schließlich auf eine Größe von 16.7'x1.9' verteilt, wirkt die Galaxie schon ziemlich schwach. Wendet man

Deep-Sky Literatur mit guten Objektlisten

Erich Karkoschka: **Atlas für Himmelsbeobachter**, Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart, 1988
Eicher D. J: **Deep-Sky with small Telescopes**
Roger N. Clark: **Visual Astronomy of the Deep Sky**, Sky Publishing Corporation, Cambridge, Massachusetts, 1990 & Cambridge University Press, Cambridge 1990
Tom Lorenzin: **1000+ The Amateur Astronomer’s Field Guide to Deep Sky Observing**
T. Jäger, J. Lamprecht, D. Putz: **Deep-Sky-Liste**, Eigenverlag, 1995 4. Auflage

Objekt	Art	Rekt.	Decl.	Helligkeiten		Größe/Abstand	Sonstiges	Teleskop
α CVn	DS	12 ^h 56 ^m 1.7 ^s	+38°19' 06"	2.9 ^m	5.5 ^m	19.4"	Cor Caroli	6cm
M 94	Gx	12 ^h 50 ^m 53.6 ^s	+41°07' 10"	8.2 ^v		11.4'x9.2'	NGC 4736	6cm
NGC 4490	Gx	12 ^h 30 ^m 36.7 ^s	+41°38' 23"	9.8 ^v		6.4'x3.1'		10cm
NGC 4485	Gx	12 ^h 30 ^m 31.7 ^s	+41°42' 01"	11.9 ^v		2.3'x1.6'	Arp 269	15cm
NGC 4244	Gx	12 ^h 17 ^m 30.0 ^s	+37°48' 27"	10.3 ^v		16.7'x1.9'		10cm

direktes Sehen an, so sieht man nur den helleren Kernbereich, mit indirektem Sehen steigt die sichtbare Länge der Galaxie sprunghaft an. Versuchen Sie die wahre Elongation (Längen- zu Breitenverhältnis) zu bestimmen, der Wert sollte etwa 8:1 betragen.

M 94 war durch seine Helligkeit besonders einfach aufzufinden, NGC 4490 durch die Nähe zu β CVn. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, NGC 4244 mit dem Sucher aufzufinden, so gibt es hier noch eine andere Möglichkeit, die sogenannte Differenzkoordinatenmethode. Dazu muß Ihr Teleskop allerdings ziemlich genau auf den Himmelspol eingenordet sein. Stellen Sie als erstes den Stern β CVn mit dem Teleskop ein. Bewegen Sie es, unabhängig davon, was die Teilkreise anzeigen, $3^{\circ},3$ in Deklination nach Süden und 12^{min} in Rektaszension nach Westen. Mit niedrigster Vergrößerung sollte NGC 4244 dann bereits im Gesichtsfeld erscheinen.

Für das Aufsuchen sollten Sie pro Objekt nicht länger als fünf Minuten brauchen, überprüfen Sie, ob Ihr Sucher ausreichend ist, wenn Sie dafür länger



NGC 4244 im 63/840-Refraktor bei 34x mit Zenitprisma gezeichnet von Klaus Veit, Gesichtsfeld etwa 1°

brauchen. Ein Sucherfernrohr mit größerer Öffnung und aufrechtem Bild erleichtert die Arbeit gewaltig. Für das eigentliche Beobachten der Objekte sollte man sich 5-15^{min} Zeit pro Objekt nehmen. Die gesamte Skytour dauert somit rund 1-1½ Stunden. Es ist damit noch viel Zeit, zusätzliche Objekte in Canes Venatici zu entdecken.

Viel Spaß wünscht Ihr Starhopper.

Literatur:

Emil Bonanno : MegaStar Deep-Sky Atlas V1.5 CD, E.L.B. Software, Houston, Texas 1994

Kenneth Glyn Jones : Messier's Nebula & Star Clusters, Cambridge University Press, 1991

Robert Burnham Jr., Burnham's Celestial Handbook Vol I, Dover Publications,

TAGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN

2. Deep-Sky Beobachtertreffen 1995

Bericht von Jürgen Breitung



Am Freitag, dem 10. März 1995, fuhr ich auf der A 4 bei strahlendem Sonnenschein Richtung Kirchheim zum 2. Deep-Sky Beobachtertreffen, zu dem die Fachgruppe "Visuelle Deep-Sky-Beobachtung" der VdS eingeladen hatte. Im Juni letzten Jahres haben ca. 30 Beobachter teilgenommen. Mittlerweile sind zwei Ausgaben interstellarum ins Land gegangen und müßten die Beobachtermgemeinde ordentlich aufgerüttelt haben. Daher rechnete ich mit mindestens 100 Teilnehmern. Als ich am späten Nachmittag an der Kirchheimer Sternwarte ankam, waren schon einige Leute versammelt. Leider konnte Ronald Stoyan aber zu dieser Tagung nur 25 Deep-Sky Beobachter(innen) begrüßen. Diese Zahl steht in krasssem Widerspruch zu den Menschenmengen auf Teleskoptreffen. Dafür sollte es allerdings eine kleine aber feine Tagung werden!

Zunächst stellten wir uns alle einmal gegenseitig vor. Dabei wurde uns in anschaulichster Weise klar, daß Deep-Sky-Spaß von kleinster bis größter Öffnung, von jung bis alt und von Mann und Frau genossen werden kann.

An diesem Abend stand vor allem die Fachgruppen-Situationsbespre-

chung auf dem Programm. Was wurde bisher von der Fachgruppe getan? Als erstes ist da das Mitteilungsblatt interstellarum zu nennen. Alle Deep-Skyler waren sich einig. Das Blatt ist ein absoluter Volltreffer. Keine wissenschaftlich trockenen Aufsätze, die kein Mensch liest, sondern Berichte von Amateuren für Amateure, die dazu anregen, das Gelesene gleich am Teleskop in die Praxis umzusetzen. Klar wurde aber, daß eine solche Zeitschrift nur leben kann, wenn alle Amateure daran aktiv mit Berichten und Bildern mitarbeiten. Weiterhin kam es zu so interessanten Diskussionspunkten wie das Führen eines Beobachtungsbuches, das Zeichnen am Teleskop und vieles mehr. Als der offizielle Teil beendet war, konnten die Teilnehmer untereinander ausgiebig fachsimpeln oder am 50 cm Newton-Teleskop der Sternwarte ihrem Laster fröhnen. Ich selbst habe im Beobachtungsbuch von Klaus Veit rumgeschnuppert und war erstaunt, was ein 63 mm Telementor zu leisten vermag. Andere ließen sich von Ronald Stoyan interessante Objekte auf Mikrofiche zeigen.

Nach einem guten Frühstück gings am Samstag um 10 Uhr mit der offenen

interstellarum-Redaktionssitzung weiter. Ronald Stoyan erklärte den Teilnehmern Werdegang und Vorbild von interstellarum. Das zunächst als DIN A5 Heftchen geplante Blatt wurzelt in den amerikanischen Zeitschriften "Deep Sky" und "The Observers Guide" und stellt gewissermaßen ein deutsches Pendant, geschmiedet aus den interessantesten Teilen beider Blätter, dar. An dem Erscheinungsbild von interstellarum wurde dann gemeinsam gefeilt. Es wurde vorgeschlagen, eine Rubrik einzurichten, in der sich Beobachter mit ihrem Teleskop und ihren Interessen den Lesern vorstellen können. Auch sollte interstellarum weiterhin für den Anfänger, zumindest in der Rubrik "Starhopper", lesbar bleiben. Alles in allem aber war der Grundtenor: "Ausgezeichnet, weiter so!"

Nach einem gemütlichen Mittagessen in einer Kirchheimer Gaststätte standen zum Nachmittag drei Vorträge auf dem Programm. Markus Ludes, der auf der Tagung (fast) nur als Amateur vertreten war, hielt einen sehr interessanten Vortrag über die letzte Starparty in Florida. Im Land der unbegrenzten Möglichkeiten scheinen 6-Zoll Teleskope ausgestorben zu sein. Imposante

Tagungen und Teleskoptreffen

Dobsonriesen hoben sich zwischen Palmen in den stahlblauen Strandhimmel. Ein kleines Kind suchte unter der Hauptspiegelfassung eines 36-Zoll Dobsons(!) Schutz vor der prallen Mittagssonne. Ich selbst zeigte eine Möglichkeit auf, mit Hilfe eines Spektralphotometers die Güte von Interferenzfiltern zu testen. Klaus Veit schließlich berichtete mit schönen Bildern vom letzten Teleskoptreffen auf dem Dobratsch. Zwar waren die Teleskope nicht so groß wie die in den USA, aber die gezeigte Vielfalt konnte sicherlich mithalten.

Nach einer Kaffeepause stellte dann Jürgen Lamprecht die heiß ersehnte Deep-Sky-Liste vor. Sie enthält hunderte von Objekten und soll die visuelle Sichtbarkeit für den Beobachter besser einschätzbar machen. Die dabei angewandte Skala von 1= "sehr hell" bis 7= "sicher nicht gesehen" wurde unter den Beobachtern lebhaft diskutiert. Dabei wurde klar, wie wichtig die genaue Bestimmung der Grenzgröße ist. Die Deep-Sky-Liste kann in absehbarer Zeit erworben werden.

Zum Schluß wurde vorgeschlagen, das nächste Treffen entweder in der

Volkssternwarte in Hagen zu veranstalten, oder in Kirchheim zu bleiben, dann aber eventuell das Ganze mit einer Starparty zu verbinden. Nach dem offiziellen Teil der Tagung wurden am Abend in einer gemütlichen Kirchheimer Kneipe nach ein paar Bierchen die Geheimtips zur Deep-Sky-Beobachtung verraten. Wenn Sie, lieber Leser, diese Tips auch wissen wollen, dann sollten Sie sich unbedingt dazu entschließen, auf das nächste Deep-Sky-Beobachter-Treffen zu kommen. Es lohnt sich, garantiert !!!



Welcher Filter für welchen Nebel?

Objekt	geeigneter Filter
IC 4603	BB
IC 4604	BB
M 20	SB*
M 8	SB
NGC 6559	H-β/SB
IC 1274/5	H-β
NGC 6595	ohne Filter
IC 1283/4	H-β
M 16	SB
M 17	O-III

* nur für die Emissionskomponente; die blaue Reflexionskomponente ohne Filter

- Man kann die Nebelfilter nach ihrer Bandbreite klassifizieren. Es gibt:
- Breitbandfilter (wie z.B. Lumicon Deep-Sky, Celestron LPR, Meade, Orion Sky Glow)
 - Schmalbandfilter (wie z.B. Lumicon UHC, Orion UltraBlock)
 - Linienfilter (Lumicon O-III und H-beta)

Bis auf ganz wenige Ausnahmen sind Planetarische Nebel mit einem O-III Filter am besten zu beobachten; sie sind deshalb in der nachfolgenden Liste nicht aufgeführt. Nebelfilter verschlechtern die Schärfezeichnung eines Teleskops erheblich. Beobachtet man daher helle Objekte und will feines Detail bei hoher Vergrößerung sehen, so ist ein Filter nur hinderlich.

Die folgende Liste gibt die bekanntesten Galaktischen Nebel der Frühlingsmilchstraße und den am besten geeigneten Filter an. Die Angaben beruhen auf eigenen Erfahrungswerten und der einschlägigen Literatur. Alle aufgeführten Nebel sind vom Autor mit 120mm Öffnung beobachtet worden.

-rcs

BB - Breitbandfilter SB - Schmalbandfilter

Deep-Sky beginnt mit dem bloßen Auge!

Folgende Liste enthält alle mit bloßem Auge sichtbaren Deep-Sky-Objekte des Frühlingshimmels, die bei besten Bedingungen von Mitteleuropa aus beobachtbar sind:

Objekt	Sternbild	Typ	Objekt	Sternbild	Typ	Objekt	Sternbild	Typ
Mel 111	Com	OC	M 7	Sco	OC	NGC 6618	Sgr	OC
M 5	Ser	GC	M 23	Sgr	OC	NGC 6633	Oph	OC
M 4	Sco	GC	Mel 186	Oph	OC	M 25	Sgr	OC
M 13	Her	GC	M 21	Sgr	OC	M 22	Sgr	GC
M 6	Sco	OC	NGC 6530	Sgr	OC	IC 4756	Ser	OC
NGC 6416	Sco	OC	NGC 6605	Ser	OC	M 11	Sct	GC
IC 4665	Oph	OC	M 16	Ser	OC			

Prüfmethoden für Parabolspiegel

Philipp Keller

In diesem Artikel soll erklärt werden, wie man mit einfachen Mitteln die Qualität eines Parabolspiegels bestimmen kann. Dabei wird am Beispiel eines Spiegels mit 368mm Durchmesser und 3425mm Krümmungsradius ($=1712,5\text{mm}$ Brennweite) gezeigt, wie man aus den Ergebnissen der Zonenmessung die Queraberrationen (engl. Transverseaberration) und die Abweichung der Wellenfront berechnen kann.

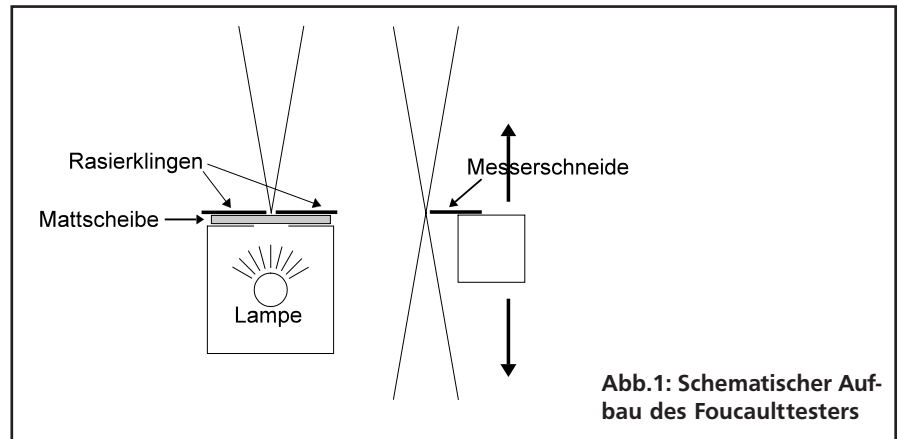
Motivation

Beim Selbstschliff eines Parabolspiegels hängt die erreichbare Qualität bei ausreichender handwerklicher Begabung praktisch nur von der Genauigkeit und Sensibilität der verwendeten Prüfverfahren ab. Der Foucaulttest liefert hohe Genauigkeiten bei einem einfachen und billigen Testaufbau und soll daher ausführlich beschrieben werden. Neben den Spiegelschleifern ist eine genaue Testmethode aber auch für diejenigen Amateure interessant und wichtig, die gerne die Genauigkeitsversprechungen der Hersteller überprüfen wollen.

Der Testaufbau

Abb.1 zeigt den von mir verwendeten Foucaulttester. In dem Aluvierkantrrohr befindet sich eine 12V Halogenbirne. In Höhe der Lampe bohrt man ein ca. 4mm großes Loch in das Rohr und befestigt eine Mattscheibe und einen Spalt, den man aus 2 Rasierklingen oder Ähnlichem herstellen kann. Klebt man die Rasierklingen auf doppelseitigem Klebeband auf, läßt sich auch die Spaltbreite spielend justieren, die bei mir meist $1/100\text{--}2/100\text{ mm}$ beträgt. Neben dem beleuchteten Spalt bringt man auf gleicher Höhe eine Messerschneide an, die exakt parallel zum Spalt justiert sein muß und die in zwei Achsen verstellt werden kann. Man sollte darauf achten, daß der Abstand Spalt - Messerschneide so gering wie möglich gehalten wird. In Längsrichtung ist eine Skalierung erforderlich, damit man die Stellung der Messerschneide ablesen kann.

Zu diesem Zweck habe ich mir im Baumarkt einen kleinen Kreutisch gekauft, dessen Genauigkeit hierfür ausreichend ist. Aber auch eine M6-Gewindestange läßt sich, am einen Ende mit einer Winkelskala versehen, als billige Mikrometerschraube



mißbrauchen.

Der Foucaulttester wird nun im Krümmungsmittelpunkt des Spiegels aufgestellt und der Spiegel so ausgerichtet, daß das Abbild des Spaltes ungefähr an der Messerschneide zu liegen kommt, was mit einem weißen Papier kontrolliert werden kann. Die Ausrichtung des Spiegels wird übrigens sehr erleichtert, wenn man eine Rasierklinge entfernt, da dann das helle Bild auch vom Spiegel aus gefunden werden kann.

Der Ronchi-Test

Einen ersten Anhaltspunkt für die Qualität des Spiegels liefert der Ronchitest. Dazu wird anstelle der Messerschneide das Ronchigitter befestigt. Erscheinen die Ronchilinen zu

kontrastarm, ist entweder der Spalt zu breit eingestellt, oder das Gitter ist nicht parallel zum Spalt justiert.

Die Ronchilinen mit einem 3 Linien/mm Ronchigitter zeigen die Abbildungen 2 und 3.

Welche Informationen kann man diesen Linien entnehmen?

Die gleichmäßige Krümmung der Linien zeigt, daß der Spiegel keine Rillen oder abrupte Übergänge der Korrektur aufweist. Um die Stärke der Korrektur zu beurteilen, kann man das erwartete Linienbild mit dem Computer berechnen.

Eine Computerberechnung der Ronchilinen zeigt Abbildung 4. Die Übereinstimmung ist sehr gut und wer seine Spiegel nur nach dem optischen Eindruck der Ronchilinen parabol-

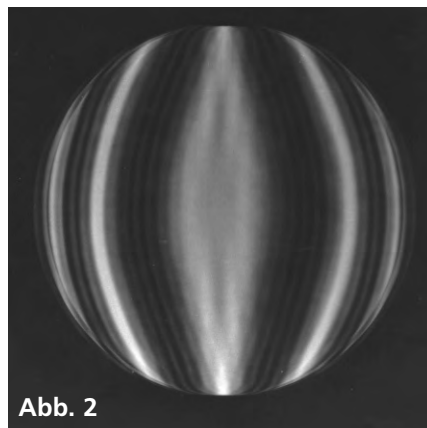


Abb. 2

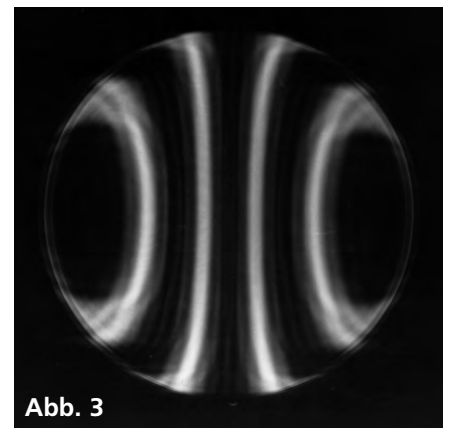


Abb. 3

Der Foucault-Test

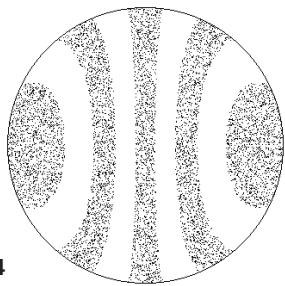


Abb. 4

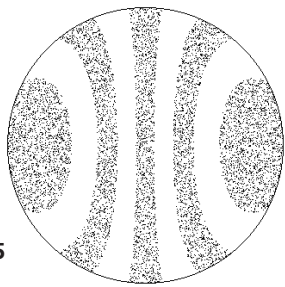


Abb. 5

siert, würde den Spiegel wohl nun zum Belegen schicken.

Hhmmmm...,etwas nachdenklich wird man bei dieser Methode aber spätestens dann, wenn man testweise in das Computerprogramm einen etwas anderen Krümmungsradius einsetzt. Abbildung 5 zeigt die Berechnung für einen Krümmungsradius von 3200mm, also einer um ca. 7% stärkeren Korrektur. Man erkennt kaum Unterschiede, und es wird offensichtlich, daß das menschliche Auge ein viel zu subjektives Meßinstrument ist, um hier eine eindeutige Zuordnung treffen zu können.

Man ist aus diesem Grund nicht in der Lage, mit dieser Methode den Spiegel auf besser als ca. $1/3 \lambda$ zu beurteilen (Angaben alle in Peak to Valley Wellenfront; zu unterschiedlichen Genauigkeitsangaben später mehr)

Dennoch sollte man auf den Ronchitest nicht verzichten, da er wichtige Auskünfte über die gleichmäßige Verteilung der Korrektur geben kann.

Wie auch beim Ronchitest bringen wir das Auge so nahe an das Abbild des Spaltes, daß die gesamte Spiegel­fläche erleuchtet erscheint und schieben von rechts die Schneide in den Strahlengang. Befindet sie sich intrafokal (also zu nah am Spiegel), wird der Spiegel von rechts verdunkelt, bei extrafokaler Stellung verdunkelt er von links. Ist dagegen die Messerschneide genau im Fokus, beobachtet man bei einem exakt sphärischen Spiegel eine gleichmäßige Verdunklung der Spiegel­fläche (Abb. 6). Ein Kugelspiegel bildet also nur Strahlen, die aus dem Krümmungsmittelpunkt kommen, in einem Punkt ab.

Im Gegensatz dazu der Parabolspiegel, der Strahlen aus dem Unendlichen (Sterne etc.) in einem Punkt fokussieren kann, und der dazu in der Spiegelmitte eine stärkere Krümmung aufweisen muß als am Rand.

Da jede Zone einen anderen Krümmungsradius hat, verdunkelt sie auch bei einer anderen Schneidenstellung.

In Abb.7 sind die Strahlen für die Mittelzone und die Randzone eingezeichnet. Die Strahlen, die vom Krümmungsmittelpunkt kommen, werden von der Mittelzone wieder in den Krümmungsmittelpunkt reflektiert, der Schnittpunkt der Randstrahlen liegt wegen der Abweichung vom Kugelspiegel (gepunktet) allerdings um den Betrag z weiter vom Spiegel weg. z hängt dabei vom Krümmungsradius R und vom Zonenradius h ab.

Die Zonenformel lautet in guter Näherung:

$$z = \frac{h^2}{R}$$

Bei dem getesteten Spiegel beispielsweise beträgt die Schnittweitedifferenz zwischen der Mittelzone

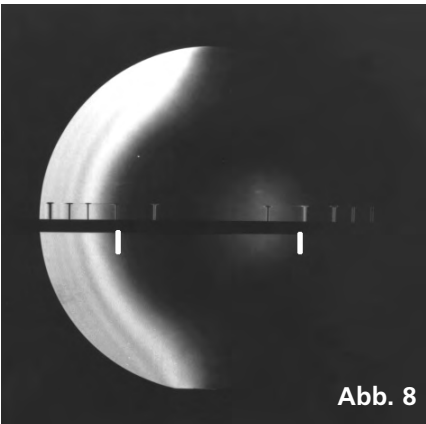


Abb. 8

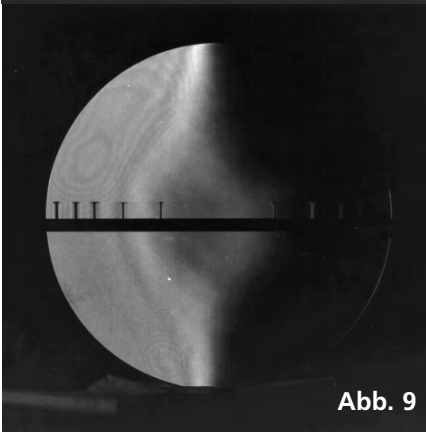


Abb. 9

($h=0\text{mm}$) und der Randzone ($h=184\text{mm}$)

$$z = (184^2/3425) \text{ mm} = 9.88 \text{ mm}.$$

Ein Parabolspiegel ist also nur dann perfekt, wenn die Schnittweiten dieser Formel genügen, was man mit dem Foucaulttest nachmessen kann.

Am besten betrachtet man dazu die Bilder 8 bis 12. Sie zeigen den Spiegel im halbverdunkelten Zustand bei unterschiedlichen Stellungen z der Messerschneide. (Der Spalt befindet sich hier immer an der selben Stelle!). Außerdem erkennt man direkt vor dem Spiegel eine Leiste, in der mit Nägeln die einzelnen Zonen markiert sind.

Bei Bild 8 ist die Mitte des Spiegels gleichmäßig beleuchtet, die Messerschneide befindet sich also im

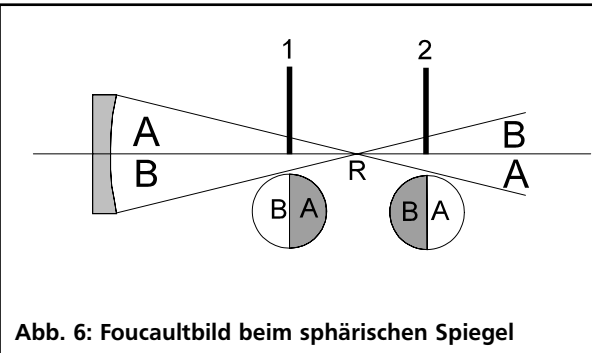


Abb. 6: Foucaultbild beim sphärischen Spiegel

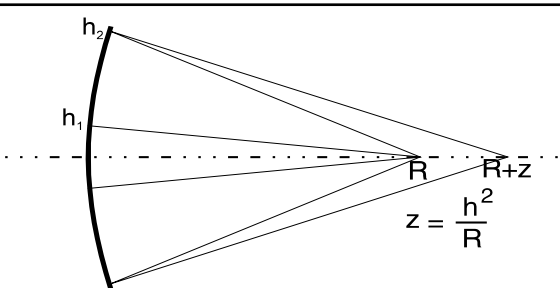
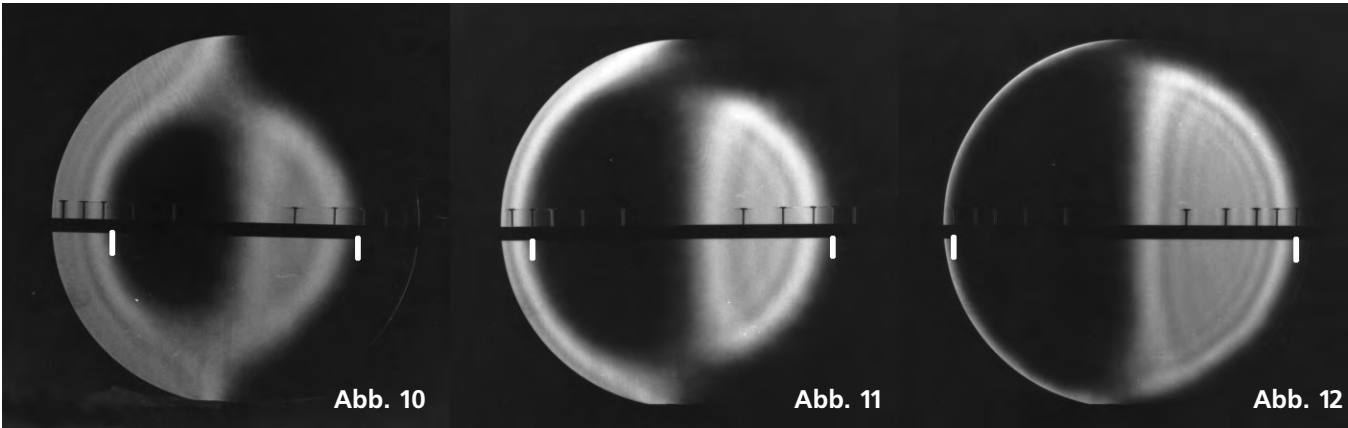


Abb. 7: Schnittweitedifferenz beim Parabolspiegel



Krümmungsmittelpunkt der Mittelzone. Für die weiter außen liegenden Zonen erscheint die Stellung der Messerschneide intrafokal, der Spiegel verdunkelt also von rechts.

Bei Bild 9 wurde die Messerschneide etwas vom Spiegel weg bewegt. Der Spiegel verdunkelt in den Außenzonen nach wie vor von rechts nach links, aber in der Mittelzone von links nach rechts. Der Schnittpunkt der Strahlen liegt also in etwa an der Zone, die mit dem 2.Nagel (Zone 2) markiert ist. Diese Zone erscheint in der Aufnahme als eine Art Ring.

In den Bildern 10 bis 12 wurde die Messerschneide weiter vom Spiegel entfernt, und der Ring wanderte vom 3. Nagel in Bild 10 zum 5.Nagel in Bild 12. Auf diese Weise kann man also die Schnittweiten der einzelnen Zonen bestimmen.

Man positioniert die Messerschneide so, daß sich der Ring genau mit der durch die Nägel markierten Zone h deckt und kann dann den zugehörigen Skalenwert z_g (Tabelle 4.Zeile) ablesen und mit den durch die Zonenformel gegebenen Werten z_t (Tabelle 3. Zeile) vergleichen. Zone 1 wird durch die beiden inneren Nägel

markiert. Für die Mittelzone (Zone 0) kann ein Wert von etwa 20mm angenommen werden. 0mm als Zonenradius anzusetzen wäre unsinnig, da Strahlen, die exakt aus der Mitte kommen, keinen Schnittpunkt haben können.

Durch Subtraktion der theoretischen Werte z_t von den gemessenen Werten z_g erhält man die Längsaberrationen l_1 (Tabelle, 5.Zeile) im Krümmungsmittelpunkt. Die entsprechenden Längsfehler im Fokus sind 4 mal kleiner. Die Queraberrationen t_1 (Tabelle, 6. Zeile), also den Durchmesser des Strahlbündels, erhält man aus den Längsaberrationen durch Division durch die Blende der jeweiligen Zone.

Es ist klar, daß man bei den Werten l_1 eine beliebige Konstante abziehen kann, da ja der Nullpunkt der Skala willkürlich gewählt war. Das bedeutet nichts anderes, als daß man nun versuchen muß, den Nullpunkt durch Wahl einer geeigneten Konstante zu finden, bei dem der Durchmesser der Queraberration minimal wird. Das wird auch an der Abb. 13 deutlich.

In der Abbildung wurde in starker Vergrößerung der Strahlverlauf der einzelnen Zonen in der Nähe des

Brennpunktes (Achtung: Strahlverlauf im Krümmungsmittelpunkt ist komplett anders !!) aufgetragen. Es wurden die einzelnen Schnittpunkte mit den Nummern der jeweiligen Zone bezeichnet. Bei der ersten Messung ergaben sich für alle Längsaberrationen l_1 positive Werte. Alle Schnittpunkte l_1 lagen also weit rechts vom Fokus. Als nächstes versucht man den Fokus so zu verschieben, daß man den Punkt der kleinsten Queraberration findet, wie auch in Abb.13 geschehen. Dazu zieht man eine Konstante von den Werten l_1 ab und berechnet wiederum die Werte t . Es ist leicht einzusehen, daß man dann eine geeignete Konstante gefunden hat, wenn der negative Wert t mit dem größten Betrag ungefähr den selben Wert hat wie der positive Wert mit dem größten Betrag. In unserem Fall ist der Wert der Konstante $k=1.09\text{mm}$. Man erhält so die Werte l_2 und daraus wiederum die Werte t_2 (hier für den negativen Wert -5.12mm , für den positiven Wert 4.96mm).

Damit hat man auch sofort den Durchmesser des Sternscheibchens im optimalen Fokus bestimmt. Er beträgt $5.12\mu\text{m}+4.96\mu\text{m}=10\mu\text{m}$ ($10\mu\text{m}$ sind

1	Zone	0	1	2	3	4	5	
2	h	20	60	100	130	150	170	[mm]
3	z_t	0.12	1.05	2.92	4.93	6.57	8.44	[mm]
4	z_g	0.85	2.00	3.78	5.75	7.80	9.73	[mm]
5	l_1	0.73	0.95	0.86	0.82	1.23	1.29	[mm]
6	t_1	2.1	8.3	12.5	15.5	26.9	32.0	[μm]
7	l_2	-0.36	-0.14	-0.23	-0.27	0.14	0.20	[mm]
8	t_2	-1.05	-1.23	-3.36	-5.12	3.07	4.96	[μm]
9	g	6	7	19	30	-18	-29	[$\cdot 10^{-7}$]

$l_1 = z_g - z_t$

$l_2 = l_1 - 1.09\text{mm}$

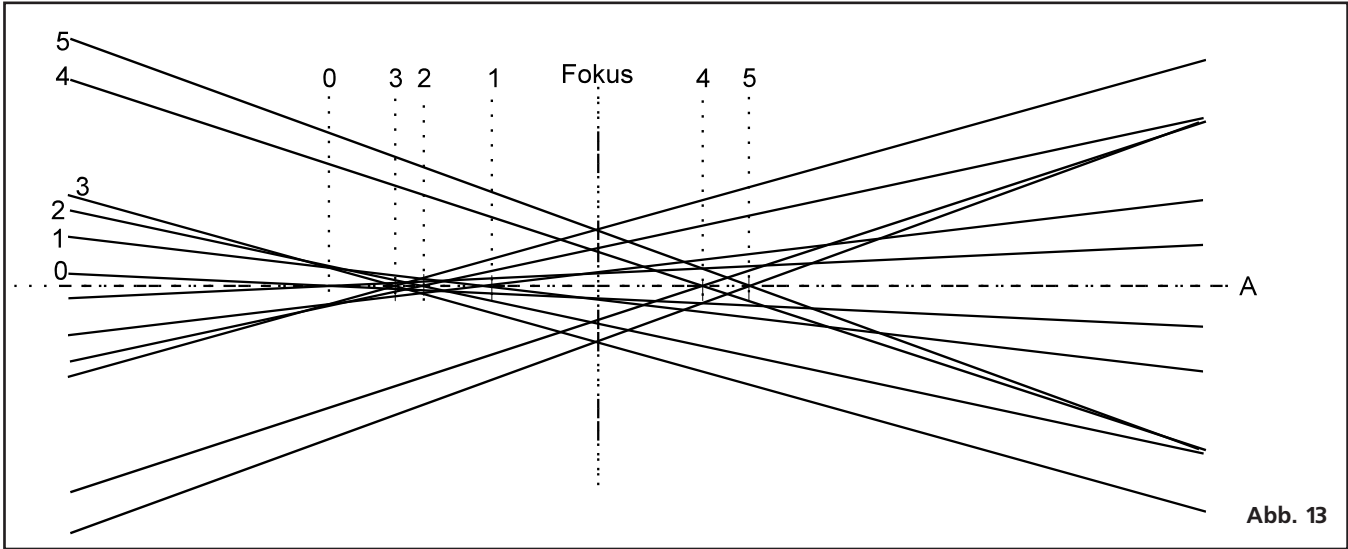
$t_1 = \frac{l_1 \cdot h}{2 \cdot R}$

$t_2 = \frac{l_2 \cdot h}{2 \cdot R}$

$g = - \frac{2 \cdot t_2}{R}$

z_g : gemessene Skalenwerte

h : Radius der Zone



0.01mm, also 1/100 mm). Der Astrophotograph kann also mit diesem Spiegel hochzufrieden sein, da selbst der beste Film nicht mehr als 10µm auflösen kann.

Das Beugungsscheibchen (in mm) bei $\lambda = 500\text{nm}$ für unseren Spiegel berechnet sich mit der Formel $0.00122 \cdot N$ (N ist die Blende des Spiegels, also 4.65) zu 0.0056mm, die Spiegelfehler sind also mehr als doppelt so groß wie das Beugungsscheibchen.

Der Spiegel wird also rein rechnerisch nur etwa soviel leisten wie ein perfekter 15cm Spiegel oder ein etwa 10cm großer Refraktor. Das erreichbare Auflösungsvermögen ist aber besser, als der errechnete Wert vermuten läßt, da ja nicht alle Teile der

Spiegeloberfläche zu diesem Fehler beitragen.

Wellenfrontfehler

Ein weiteres Maß für die Qualität eines Spiegels ist die Angabe des Wellenfrontfehlers.

Die Form der Wellenfront läßt sich aus den berechneten Transversalaberrationen auf einfache Weise mittels einer graphischen Integration darstellen.

Zunächst teilt man die Queraberrationen durch die Brennweite und erhält so die Steigungen g (Tabelle, 9.Zeile) für jede Zone, wobei allerdings zu beachten ist, daß negative Transversalaberrationen positive Steigungen ergeben (und umgekehrt).

In der Anfangsphase der Parabolisierung kann man die so errechneten Steigungen frei Hand skizzieren und bekommt so einen raschen Überblick über die Spiegelform. Etwas genauer ist aber folgende Methode:

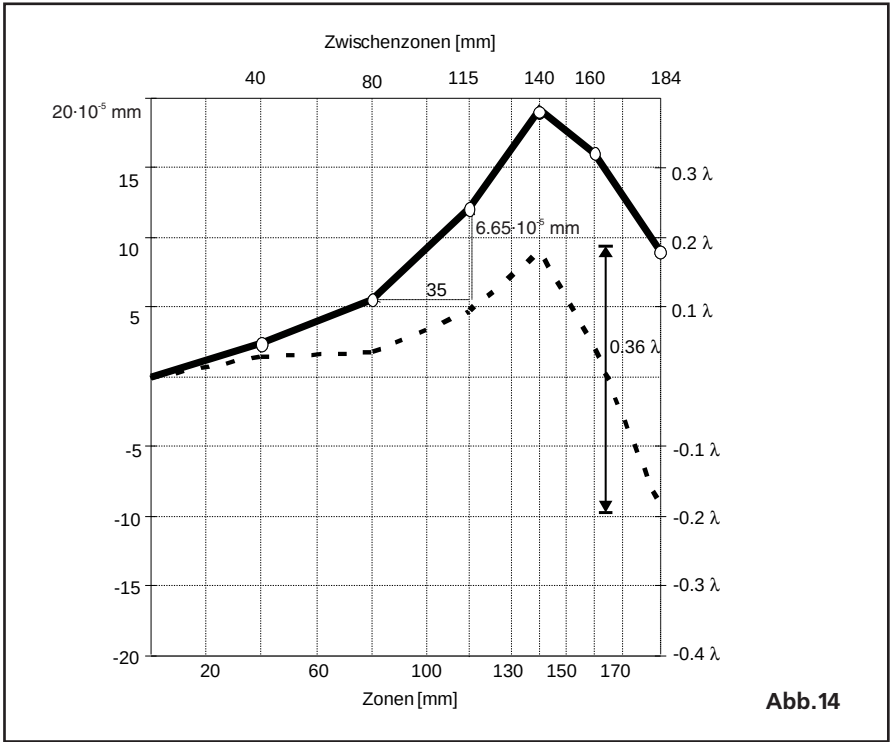
Die Geraden mit den dazugehörigen Steigungen werden hier nicht einfach von einer Zone zur nächsten gezeichnet, sondern die Anfangs- und Endpunkte liegen jeweils genau zwischen 2 Zonen.

Die Abb. 14 zeigt die Auftragung für den Musterspiegel.

Die erste Gerade mit der Steigung $6 \cdot 10^{-7}$ wird vom Nullpunkt bis $h=40\text{mm}$ gezeichnet. Die Höhe der Wellenfront bei $h=40\text{mm}$ ergibt sich durch Multiplikation der Geradenlänge mit der Steigung, in diesem Fall $dy=40\text{mm}$. Die Höhe der Wellenfront bei $h=40\text{mm}$ ergibt sich durch Multiplikation der Geradenlänge mit der Steigung, in diesem Fall $dy=40\text{mm} \cdot 6 \cdot 10^{-7} = 2.4 \cdot 10^{-5}$.

Von diesem Punkt ausgehend wird nun die nächste Gerade aufgetragen, vom Endpunkt dieser Geraden die folgende u.s.w. So errechnet sich z.B. in der Zone 2 (100mm) mit einer Geradenlänge von $115\text{mm}-80\text{mm} = 35\text{mm}$ und einer Steigung von $19 \cdot 10^{-7}$ ein $dy = 35\text{mm} \cdot 19 \cdot 10^{-7} = 6.65 \cdot 10^{-5}\text{mm}$.

Man erhält einen Maximalwert der Wellenfront von etwa $19 \cdot 10^{-5}\text{mm}$, das sind etwa 0.4λ ($\lambda = 500\text{nm}$) bzw. $1/2.5 \lambda$. Wie schon bei der Berechnung der Transversalaberration hat man aber auch hier das Recht zu fokussieren, um die Abweichung der Wellenfront zu minimalisieren. Die gepunktete Linie zeigt die Form der



Instrumentarium

Wellenfront für die Konstante $k = 0.96\text{mm}$. Die beste Wellenfront erreicht man also nicht unbedingt im Fokus der geringsten Transversalaberration ($k=1.09\text{mm}$). Der Peak to Valley Wert beträgt bei der gepunkteten Linie $0.364 \cdot \lambda$ oder ca. $1/3 \lambda$

Fehler beim Foucaulttest

Die Angaben mehrerer Nachkommastellen bei den Berechnungen sollten nur der Nachvollziehbarkeit dienen und nicht bedeuten, daß dieser Test beliebig genau ist.

Verschiedene Fehler können den Test beeinflussen:

1) Formel h^2/R ist nicht exakt.

Für sehr lichtstarke und große Parabolspiegel müßte man Korrekturen anfügen. Beim getesteten Spiegel beträgt der wahre Wert für $h=170\text{mm}$ nicht, wie berechnet, 8.44mm sondern 8.40mm . Ein nach der Formel h^2/R polierter Spiegel hätte einen Fehler von nur $1/40 \lambda$, die Formel kann also noch verwendet werden.

2) Spalt und Messerschneide liegen nicht am selben Punkt.

Für die Zone $h=170\text{mm}$ ergibt sich bei einem seitlichen Versatz von 60mm eine Schnittweitendifferenz von 8.38mm . Das sind trotz starkem Versatz nur 0.02mm Fehler.

3) Beugungsbegrenzung

Die Beugungsbegrenzung der Wellenfront bleibt natürlich auch beim Test im Krümmungsmittelpunkt bestehen. Es hat demzufolge wenig Sinn, den Spalt enger als das Beugungsbild zu machen. Das begrenzt natürlich auch das erreichbare Auflösungsvermögen. Wenn man aber davon ausgeht, daß das bloße Auge Kontrastunterschiede von 10% noch wahrnehmen kann, kann man einen Spiegel 10 mal besser als beugungsbegrenzt testen, was ca. $1/60 \lambda$ Wellenfront entspricht. Das ist aber leider ein in der Praxis nicht erreichbarer Wert.

4) Zufällige Meßfehler

Einen guten Überblick über die Genauigkeit bekommt man dadurch, daß man viele Messungen durchführt, die Mittelwerte bildet und die Standardabweichung als Fehlerbalken in seiner Zeichnung der Wellenfront berück-

sichtigt. Spiegel dieser Größe kann ich beispielsweise auf eine Genauigkeit von ca. $1/15 \lambda$ Wellenfront testen. Keiner, der eine ernstzunehmende Fehleranalyse betreibt, wird auf wesentlich bessere Werte kommen. Der Anfänger dieser Zonentestmethode sollte sich auch nicht wundern, wenn seine Ergebnisse anfangs weit mehr streuen.

5) Grenzen des Foucault-Testes

Leider kann man mit dem Foucaulttest nur die sphärische Aberration bestimmen. Eine Messung von Astigmatismus beispielsweise ist nicht möglich. Es kann also sein, daß man in beiden Achsen einen perfekten Spiegel gemessen hat, der Spiegel aber am Stern hartnäckige Asymmetrien zeigt.

Zulässige Spiegelfehler

Zunächst einige Bemerkungen zu den unterschiedlichen Bezeichnungen der Spiegelgenauigkeiten. In diesem Artikel wurden Genauigkeiten bzw. Fehler ausschließlich in "Peak to valley Wellenfront" angegeben. Es wurde also der Fehler der Wellenfront im Fokus beschrieben. Ein Spiegel mit einem bestimmten Oberflächenfehler erzeugt, da der Lichtweg 2 mal durchlaufen wird, einen doppelt so großen Fehler in der Wellenfront. Der Testspiegel mit $1/3 \lambda$ Wellenfront hatte also einen Oberflächenfehler von $1/6 \lambda$. Das Rayleigh-Kriterium fordert einen maximalen Wellenfrontfehler von $1/4 \lambda$ (Oberflächenfehler $1/8 \lambda$).

Dann gibt es noch die unschöne Praxis, Plus-Minus Werte anzugeben. Ein Spiegel, der mit $\pm 1/16 \lambda$ beworben wird, hat aber auch bloß $1/4 \lambda$ Peak to Valley Wellenfront!

Seit einiger Zeit gehen viele Anbieter auch auf die RMS-Werte über. Das ist eine quadratische Mittelung der Fehler über die Spiegelfläche. Der RMS-Wert ist mindestens 3.3x kleiner als der Peak to Valley Wert. Umrechnungen von RMS auf Peak to Valley sind aber nicht möglich. So kann ein Spiegel mit einer RMS von $1/100 \lambda$ einen beliebig schlechten Peak to Valley Wert haben (z.B. eine abgesunkene Kante). Auch diese Wertangabe dient in erster Linie dazu, die Spiegel in einem besseren Licht erscheinen zu lassen. Da man nur mit einem Interferometer RMS-Werte vernünftig messen kann, dient diese Angabe der Herstel-

ler auch dazu, Reklamationen zu verhindern, da die meisten Amateure nur die Peak to Valley Werte messen können.

Wie gut ist nun der getestete Spiegel?

Verglichen mit anderen Spiegeln, die ich bisher getestet habe, handelt es sich um einen überdurchschnittlich guten Spiegel. (Der schlechteste hatte etwa 2λ Fehler und wäre besser sphärisch belassen worden)

So schlecht, wie man vielleicht glauben könnte, ist dieser Spiegel nämlich nicht. Er hat immerhin ein Auflösungsvermögen von etwa $1.2''$ und dieser Fehler wird in vielen Fällen vom Tubusseeing und Seeing überdeckt werden. Dennoch ist im direkten Vergleich der Unterschied zu einem wirklich guten Spiegel auch bei schlechten Seeingverhältnissen leicht zu erkennen. Insbesondere an Planeten ist auch der Sprung von $1/4 \lambda$ auf $1/8 \lambda$ durchaus sinnvoll, so daß sich die Frage stellt, ob das Rayleigh-Kriterium für erstklassige Spiegel wirklich ausreicht.

Selber schleifen

Spiegel mit tatsächlichen Genauigkeiten von besser als $1/3$ sind sehr selten und meist teuer. Wer also einen hochgenauen Spiegel für wenig Geld haben will, sollte ihn selber fertigen. Man kann in diesem Fall beliebig viel Zeit in die Parabolisierung stecken und den Spiegel wirklich erst dann zum Belegen schicken, wenn man die Meßgenauigkeit des Foucaulttestes erreicht hat. Außerdem macht Beobachten mit selbstgebauten Geräten einfach noch mehr Spaß!

Für alle die sich das Rechnen und die zeitaufwendige Auswertung des Foucault-Testes erleichtern wollen, habe ich ein Programm geschrieben, welches auf allen IBM's mit VGA läuft, und das nach Eingabe der Meßwerte automatisch fokussiert und die Queraberrationen sowie die Wellenfrontfehler graphisch darstellt. Es kann gegen Einsendung von einem 10 Mark Schein angefordert werden.

Anschrift: Philipp Keller
Karl-Stieler-Str. 60
93051 Regensburg

Objekte der Saison



NGC 4631 und NGC 4656/7: Fotografie von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton bei einer effektiven Brennweite von 1800mm; 120 Minuten belichtet auf TP2415 hyp; nachgeführt mit dem ST-4 Autoguider und einem Eigenbau Off-Axis-Guider; 8fache Nachvergrößerung mit unscharfer Maskierung. Die Aufnahme zeigt einige weitere schwache Galaxien.

OBJEKTE DER SAISON

Mai 1995

Die Objekte der Saison sind der zentrale Teil interstellarums und leben von der Beteiligung unserer Leser. Damit Sie wissen, wie's geht, seien an dieser Stelle noch einmal die grundlegenden Dinge erläutert.- Von der Redaktion werden für die in einem Jahr erscheinende Ausgabe derselben Jahreszeit Objekte aller Klassen und Schwierigkeiten angegeben, die von unseren Lesern beobachtet werden sollen. Ihre Ergebnisse zu diesen Objekten können dann bis zu den jeweiligen mit angegebenen Redaktionsschluß-Terminen eingeschickt werden. Im Heft werden dann die visuellen Beschreibungen, Zeichnungen, CCD-Aufnahmen und Fotos

vergleichend einander gegenübergestellt. Diese Objekte sind in den auf den Erscheinungstermin folgenden Wochen optimal am Abendhimmel beobachtbar. Da wir dieses Projekt in allen Ausgaben zu allen vier Jahreszeiten durchführen, gibt es auch immer Objekte, deren Beobachtungen zu einem früheren Zeitpunkt (als ein Jahr) abgegeben werden können. Wir versuchen, alle uns erreichenden Beiträge zu integrieren. Senden Sie uns aber bitte keine Maschinenkopien von Zeichnungen oder Ausdrucke von CCD-Bildern. Visuelle Beschreibungen sollten möglichst anschaulich den Eindruck des Objekts im Okular wiederge-

ben. Sie werden alle nach wachsender Telekopöffnung geordnet. Dabei gibt jeder Beobachter den maximalen Eindruck wieder, den er mit seinem Instrument unter seinen Bedingungen erhalten kann. Für die meisten von uns bedeutet das eine Grenzgröße von 5,5^m - 6,5^m am Pol. Bedingungen, die von dieser Norm abweichen - etwa Großstadtbedingungen oder eine Hochgebirgsnacht - sollten in der Bemerkung angegeben werden. Übrigens sind wir an Beobachtungen mit kleinen Öffnungen unter vier Zoll besonders interessiert.

Vorschau auf 1995/96

	Name	R.A.	Dekl.	Sternb.	Mag.	Größe	Typ	U2000
Aug 95								
OC	Cr 399	19 25,4	+20° 11'	Vul	3,6	60,0'	III 3 m	162
OC	NGC 6802	19 30,6	+20° 16'	Vul	8,8	3,2'	I 1 m	162
Gb	M 92	17 17,1	+43° 08'	Her	6,4	11,0'	IV	81
Gx	NGC 6946	20 34,8	+60° 09'	Cep	8,8	11'x10'	Sc I	56
PN	PK 36-1.1	19 2,0	+02° 09'	Aql	13,2	124"x75"	3b(3)	251
GN	B 142 + 143	19 40,7	+10° 57'	Aql	-	80'x50' /30'	DN	207
DS	OΣ 358	18 35,9	+16° 59'	Her	6,8/7,0	1,4" 150°	-	205
Nov 95								
OC	NGC 1193	03 5,8	+44° 23'	Per	12,6	1,5'	I 2 m	63
Gb	NGC 7492	23 8,4	-15° 37'	Aqr	11,4	6,2'	XII	303
Gx	NGC 891	02 22,6	+42° 21'	And	10	13'x2,8'	Sb	62
PN	IC 289	03 10,3	+61° 19'	Cas	13,3	34"	4+2	38
GN	NGC 1491	04 3,4	+51° 19'	Per	-	9,0'x6,0'	EN	39
DS	γ And A/(BC)	02 03,9	+42° 20'	And	2.3/4,8	9,8" 63°	-	62
	γ And B/C	s.o.	s.o.	And	5,5/6,3	0,5" 105°	-	62
Feb 96								
OC	Hyaden	04 27,8	+16°	Tau	0,5	330'	II 3 m	133
Gb	M 79	05 24,5	-24° 33'	Lep	8,0	8,7'	V	303
Gx	NGC 2403	07 36,9	+65° 36'	Cam	8,4	18'x11'	Sc III	21
PN	PK 205+14.1	07 29,0	+13° 15'	Gem	10,3	615"	-	184
GN	NGC 1788	05 6,9	-03° 21'	Ori	-	4,0'x2,0'	RN	224
DS	Σ 1037	07 12,8	+27° 13'	Gem	7,2/7,2	1,16" 315°	-	139
Mai 96								
QS	3C273	12 26,6	+02° 19'	Vir	12,8 _{var}	<1"	Quasar	238
Gb	NGC 5634	14 29,6	-05° 59'	Vir	9,4	4,9'	IV	242
PN	NGC 6058	16 04,4	+40° 41'	Her	12,9	23"	3+2	79
GN	B 72	17 23,5	-23° 38'	Oph	-	4'	DN	338
DS	OΣ 288	14 53,4	+15° 43'	Boo	6,8/7,5	1,25" 168°	-	139
Gx	NGC 4169	12 12,2	+29° 10'	Com	12,2	1,8'x0,9'	S0	107
	+Begleitgalaxien							

Redaktionsschluß der jeweiligen Ausgaben: August: 14.7.; November: 1.10.; Februar: 10.1.; Mai: 1.4.1996

Name	Rek.: (2000)	Dek.:	Con	Typ	Größe	U 2000.0
NGC 6888	20 ^h 12 ^m 0	+38° 21'	Cyg	WRN	17'x13'	Seite 226

In einer der großartigsten Szenerien des nördlichen Sternhimmels eingebettet liegt der wunderbare filamentartige Nebel NGC 6888. Zu allen Seiten von den schwachen Nebelkaskaden des Gamma-Cygni-Komplexes (S 108) umgeben und in den reichen Sternfeldern des Schwans versteckt, ist der sogenannte Crescent-Nebel eines jener besonders schönen Nebelobjekte, die noch vor wenigen Jahren kaum einem Amateur bekannt waren. NGC 6888 ist ein unregelmäßiges Oval, das helle, ineinander übergehende Filamente am Rand zeichnen. Lange Zeit wurde der Cres-

cent wegen dieses Aussehens für einen Supernovarest gehalten. Heute wissen wir, daß NGC 6888 einer der seltenen Vertreter eines Wolf-Rayet-Nebels ist. Es handelt sich dabei um besonders leuchtkräftige Sterne in einer bestimmten Entwicklungsphase, die mit einem starken stellaren Wind Materie in den Raum emittieren und so sichtbare Nebel produzieren. (Mehr zu Wolf-Rayet-Nebeln und ihrer visuellen Beobachtung in "Wolf-Rayet-Objekte" visuell, interstellarum 4/94). Bei der visuellen Beobachtung fällt die unterschiedliche Helligkeit des

Außenfilamentes auf. Besonders ein gebogenes Stück an der Nordkante ist sehr einfach zu sehen, deshalb auch der seltsame Name des Nebels. In kleineren Fernrohren sieht man tatsächlich nur diesen Teil; um den Nebel vollständig geschlossen zu sehen, benötigt man mindestens 14" Öffnung und einen sehr dunklen Himmel. Das Innere ist nur sehr vage von einem Nebelhauch überzogen; allerdings fällt mit großen Öffnungen eine hellere Kondensation im westlichen Part auf. Ein O-III Nebelfilter ist bei einer Beobachtung dringend anzuraten. -rcs

Beobachtungen

- 25x100-Feldstecher:** ohne Filter trotz gutem Himmel unsichtbar. *Ronald C. Stoyan*
- 120/1020-Refraktor:** hell, auffällig, besonders bei 25fach; Nordkante am hellsten, im Süden ein "Loch" im Rand. UHC. Auch ohne Filter hellster Teil im Norden (die Sichel) schwach, aber deutlich zu sehen. *Ronald C. Stoyan*
- 125/750-Refraktor:** 21x+OIII: heller ovaler Nebel mit scharfen Konturen. 31x+OIII, 39x+OIII: zeigen den ovalen Nebel schwächer, dafür tritt jetzt der Nebelbogen in fast vollem Umfang hervor. *Andreas Alzner*
- 150/750-Newton:** Heller Bogen; mit 31x+OIII, 58x+OIII exzellent zu sehen. *Andreas Alzner*
- 200/1000-Newton:** bei 40x und O-III-Filter ist dieser Nebel eine wunderschöne Sichel. *Andreas Kaczmarek*
- 200/1200-Newton:** Crescent-Nebel, bei 48x mit OIII-Filter ist ein nebliger, elliptischer Bogen von etwas mehr als 180° um ein Sterndreieck erkennbar, ohne OIII-Filter nur unter sehr guten Bedingungen zu beobachten. *Klaus Veit*
- 330/1500-Newton:** Grenzgröße > 5^m im Zenit. V=50x, OIII-Filter: Ohne Filter fast nicht sichtbar. Mit OIII-Filter einfach. Recht groß. Nebel hat ein "C"-förmiges Aussehen und ist in eine Art langgestreckte Raute aus vier helleren Sternen eingebettet. Die eine Hälfte des Nebels ist deutlich schwächer. *Dirk Panczyk*
- 360/1780-Newton:** groß, oval; in vollem Umfang deutlich zu sehen; nach Norden hellster Teil ("Crescent") mit Intensitätsunterschieden; Randfilament im Westen deutlich, mit einzelnen Knoten; das Zentrum des Nebels ist schwach von Licht überzogen. UHC. Auch ohne Filter gesamter Umfang sichtbar. 8mm AP. *Ronald C. Stoyan*
- 360/1780-Newton:** 74x+UHC: vielleicht schönster Anblick. 51x+OIII: bis auf eine Zone im NO ist das Gesamte Oval mit Nebel ausgefüllt. 74x+OIII: ergibt das beste Bild des Bogens. Ab 120x, 120x+OIII: kleiner, runder Nebel im SW indirekt zu sehen. Ohne Filter: der Nebelbogen ist mit 74x indirekt leicht zu verfolgen. Einige Sterne in der Umgebung zeigen deutlich Farbe. *Andreas Alzner.*
- 400/1920-Newton :** V=74x + OIII-Filter.Unter Alpenhimmel zeigte sich NGC 6888, wie wir ihn bisher nur von den besten Fotografien her kannten. Seine Form erinnerte an den griechischen Buchstaben ε. Der untere Bogen wird durch mehrere dunkle Einschnitte unterbrochen. Die obere Hälfte des Epsilons besteht aus einzelnen Filamenten. Bei indirektem Sehen sind innerhalb des Epsilons andeutungsweise Nebelschleier festzustellen. Im unteren Teil des Epsilons sticht ein Dreieck aus Sternen ins Auge, an dessen linken Stern eine markante Verdichtung im Nebel sichtbar ist. Der ganze Nebel ist von einem dunkleren Ring umgeben. Im Gesichtsfeld sind außer NGC 6888 weitere Nebelgebiete zu sehen. Bei Verwendung eines UHC-Filters erscheinen die Kanten des Nebels schärfer. *Michael Büchner*
- 445/2000-Newton:** ein einmaliges Vorführobjekt, welches bei einer Vergrößerung von 63x und Verwendung eines O-III Filters viele Strukturen und Helligkeitszonen offenbart. *Andreas Kaczmarek*
- 500/2500-Newton:** bei 7mm AP und 71x sehr hell, um das ganze Oval definiert, gesichtsfeldfüllend. Östliche Kante weich und verschwommen, aber sehr hell; nordöstliche Kante sehr detailliert mit zahlreichen hellen Knoten und Kondensationen; am hellen Stern in der Nordostecke bilden zwei parallel verlaufende Filamente den Rand. Im Norden steht ein helles isoliertes Nebelteil; die nordwestliche Kante hart definiert, aber nicht so hell; südlicher Rand schwach und undeutlich. Nebelinnes im Osten ausgefüllt, sonst von feinen nordost-südwest gekrümmten Filamenten durchzogen. Eine helle Kondensation im Westteil fällt sehr auf.- Ich habe noch nicht annähernd soviel mit anderen Geräten gesehen. 7mm AP; O-III. *Ronald C. Stoyan*



Links: Diese Aufnahme zeigt detailliert Einzelheiten in den Randfilamenten. Man erkennt, daß mehrere Knoten, die durch schwächere Nebel miteinander verbunden sind, den Rand des Nebels bilden. Diese Aufnahme gibt ungefähr den Anblick mit einem mittelgroßen Teleskop (ca. 12" Öffnung) wieder und demonstriert, warum der Nebel den Namen "Crescent" (= Sichel) führt. Aufnahme von Bernd Bleiziffer mit einem 200/2000-SCT bei 1260mm Brennweite; 90 Minuten belichtet auf TP2415 hyp.

Unten: NGC 6888 im weiten Feld der Gamma-Cygni-Nebel. Visuell am besten mit maximaler AP und großem Gesichtsfeld zu sehen ist DWB 25-27, der die linke obere Bildecke füllt. Der helle Stern mit der Beugungsfigur zwischen NGC 6888 und DWB 25-27 ist der halbregelmäßige Veränderliche RS Cygni nahe seiner Maximalhelligkeit von $6^m,6$. Foto der IG Astrofotografie Bochum mit einer Schmidtkamera 2,2 f=400mm bei Blende 2,4 auf TP 6415 und einem RG 645 Filter. Aus-schnittvergrößerung 7fach, Belichtung 90 Minuten.

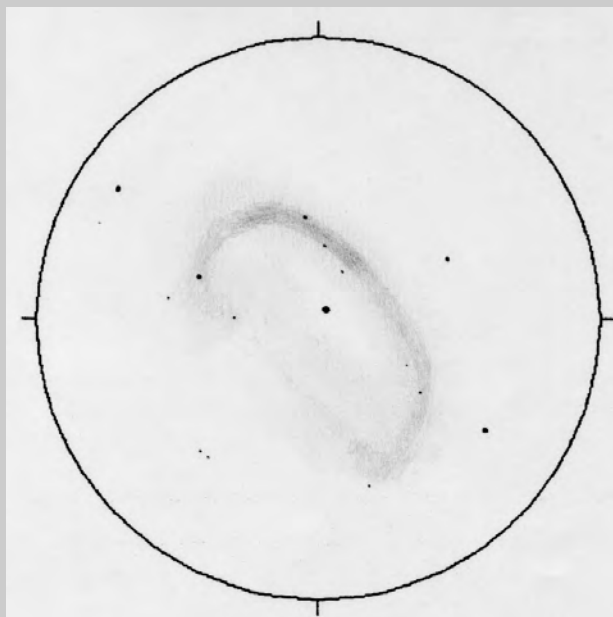




Oben: Diese wunderbare Detailaufnahme des Crescent-Nebels zeigt Einzelheiten, die nur eine langbelichtete Fotografie enthüllen kann. Man achte auf die verschiedenen feinen Filamentstrukturen im Nebelinneren. Es ist auch hier wichtig zu wissen, daß diese Aufnahme im Gegensatz zu den visuell erstellten Zeichnungen den H-alpha-Bereich abbildet. Foto von E. Clef mit einem 260/1300-Newton und RG 630 auf TP 2415; 110 Minuten belichtet. 13fache Vergrößerung.

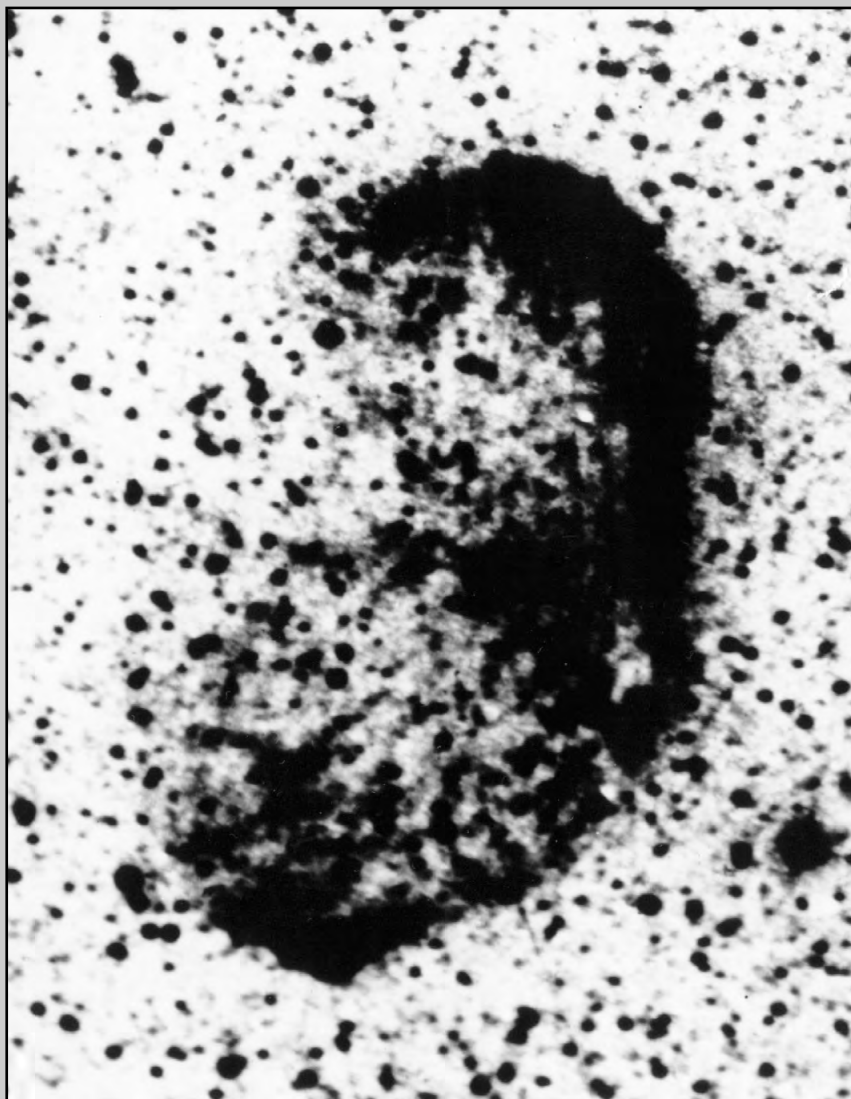
Rechts: Zarte Nebelfilamente und ein feiner Hauch interstellarer Materie liegt hinter den reichen Sternfeldern des Cygnus. Zeichnung von R. C. Stoyan mit einem 14"-Newton und UHC-Filter von Mittelfranken (Kreben) aus. Der helle Sichelbogen des Nebels im Norden ist in einzelne Knoten aufgelöst. Der südwestliche Rand ist fast überhaupt nicht definiert. Grund ist vielleicht die unterschiedliche interstellare Materiedichte, auf die das sich ausbreitende Wolf-Rayet-Shell stößt. Denn in nördlicher und östlicher Richtung befinden sich die umfangreichen H-II-Regionen des Gamma-Cygni-Komplexes Sharpless 108.





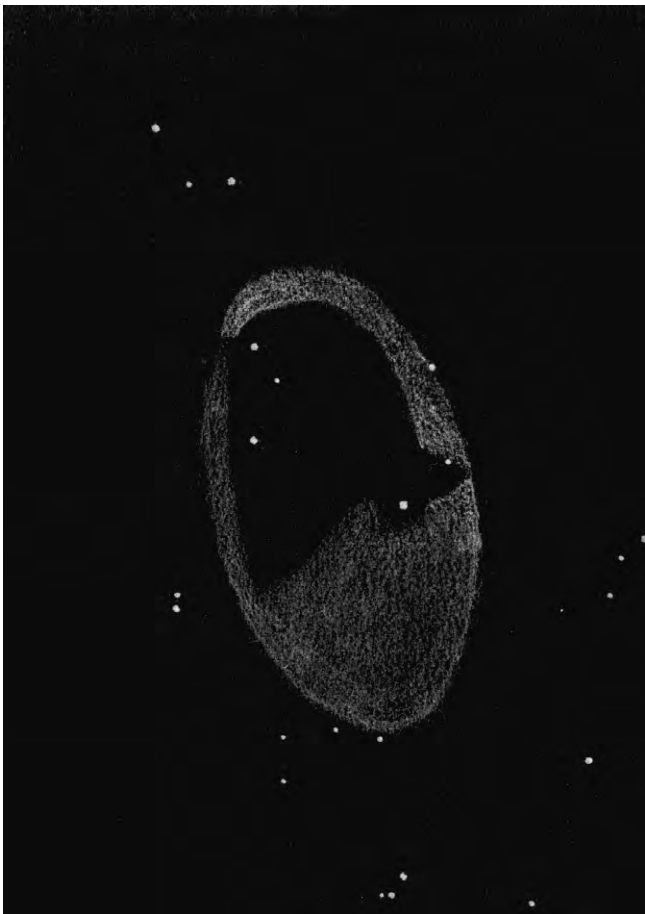
links oben: Zeichnung von André Nikolai mit einem 370/1900-Newton bei 73facher Vergrößerung und UHC-Filter.

rechts oben: Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 12,5"-Newton. Thomas benutzte einen O-III Filter bei 89facher Vergrößerung.



Rechts: Detailaufnahme der IG Astrofotografie Bochum mit einer 2,2/400mm Schmidtkamera bei Blende 2,4 und RG 645 auf gehypertem TP6415. 90 Minuten belichtet, 45fach nachvergrößert.

Objekte der Saison



Gegenüberliegende Seite

Oben: Großfeld-Übersichtsaufnahme von NGC 6888 und Umgebung von H. Treutner, die zahlreiche Deep-Sky Objekte der Cygnus-Region zeigt. Man erkennt links oben M 29, in der Mitte den bekannten seltsamen Veränderlichen P Cygni mit den umgebenden Offenen Sternhaufen Do 40, Do 39 und IC 4996. Aufnahme mit einer Flatfield 3,5/500mm; 30 Minuten auf gehyptem TP2415 belichtet.

Unten rechts: Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 17,5"-Newton bei 63facher Vergrößerung mit einem O-III Filter.

Unten Links: Aufnahme von Uwe Wohlrab mit einem 8"-Newton bei 1800mm Brennweite auf TP2415. Nachgeführt mit einem selbstgebaute Off-Axis-Guider und der ST-4; belichtet 90 Minuten durch einen Rotfilter mit Koma-Korrektor. 6fache Nachvergrößerung.

Diese Seite

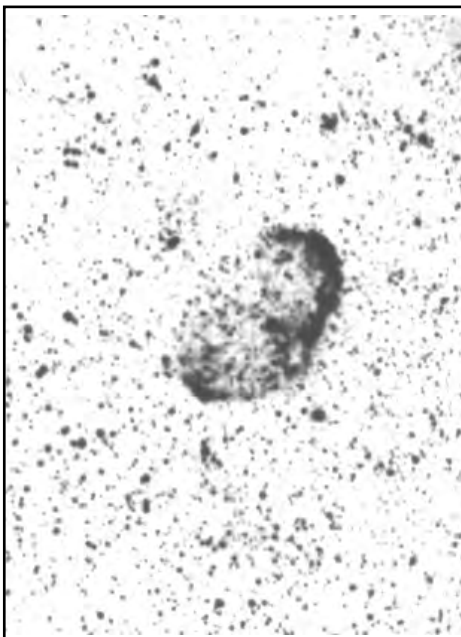
Rechts:

Zeichnung von Andreas Alzner mit einem 14"-Newton und O-III Filter.



unten:

Aufnahmen von Norbert Mrozek. Mit Keller-Schmidtbauer Schmidtkamera 172/205/ 305 mm und TP 6415 hyp. 32min Belichtungszeit + Wr92.



Objekte der Saison

Galaxie

Name	Rek.: (2000)	Dek.:	Con	Typ	Größe	Helligk. ^{vis}	Flächenhell.	U 2000
NGC 4631	12 ^h 42 ^m 1	+32° 32'	CVn	Sc III	15'x3,3'	9, ^m 2	13, ^m 3 /1'	S. 108

Der Heringsnebel NGC 4631 im Sternbild Jagdhunde ist eine der ausgedehntesten und schönsten edge-on-Spiralgalaxien am Himmel. Viele Lichtknoten und Dunkelwolken können besonders am Rand der Galaxie

visuell erkannt werden. Unmittelbar nördlich befindet sich ein kleiner elliptischer Begleiter NGC 4627. Etwa ½ ° südöstlich befindet sich NGC 4656, ein irreguläres System, das mit NGC 4657, die etwa 3' nordöstlich des Kerns von

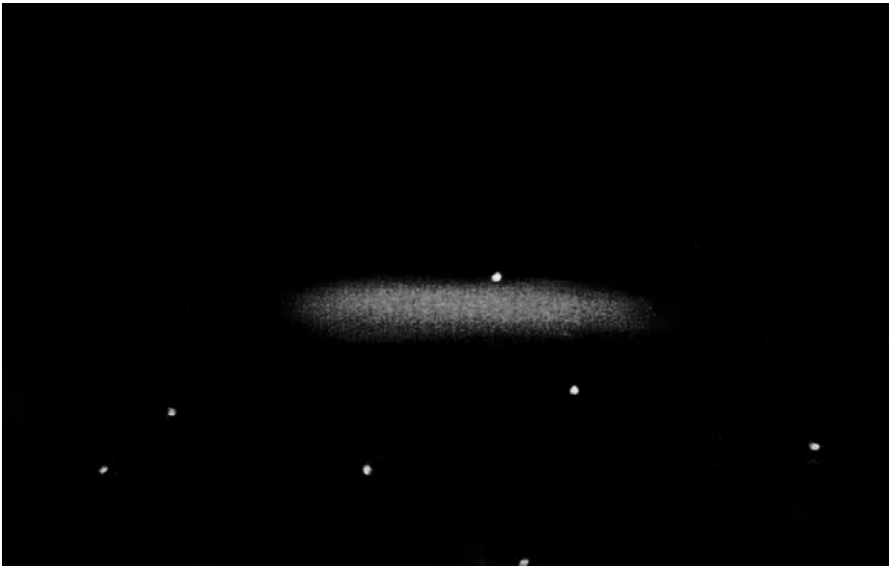
NGC 4656 liegt, in Wechselwirkung ist. NGC 4656 ist mit dem Heringsnebel über eine HI-Brücke verbunden. Die Entfernung des Komplexes beträgt etwa 30 Millionen Lichtjahre. -kv

Beobachtungen

- 10x50-Feldstecher:** ganz schwacher, Ost-West elongierter Streifen im Gesichtsfeld.
Ronald C. Stoyan
- 53/300-Refraktor:** Grenzgröße etwa 5^m,2 (Stadtrandhimmel): Bei V=40x ein sehr schwieriges Objekt, das nur indirekt zu sehen ist. Die längliche Form kann erahnt werden.
Jürgen Lamprecht
- 16x70-Feldstecher:** Leicht, lang und schmal. Östlicher Teil heller und dicker als westlicher Teil. Bei indirektem Sehen länger.
Jürgen Breitung
- 63/840-Refraktor:** längliche helle Galaxie bei 48x; im Feld befindet sich noch NGC 4656, von der nur der helle Zentralteil indirekt erkennbar ist (vergleiche Zeichnung).
Klaus Veit
- 150/1200-Newton:** Im 6"er eine sehr leicht sichtbare Galaxie, groß und sehr langgestreckt. Dadurch wird die Kantenlage deutlich, sehr schön bei V = 30x.
Matthias Schubert
- 200/1000-Newton:** bei 40x ist sie eine sehr lange und schmale Galaxie, die relativ lichtstark ist und zum Kern hin schnell heller wird.
Andreas Kaczmarek
- 200/1200-Newton:** Heringsnebel, beste Vergrößerung ist 120x, am Nordrand heller Stern, etwas östlich dieses Sterns heller Fleck in der Galaxie, der Nordrand ist wesentlich härter definiert als der Südrand, im Süden dunkle Einbuchtungen in die stark elongierte Galaxie, hier sehr unregelmäßig, zu hohe Vergrößerung läßt Strukturen etwas verschwimmen, man ahnt, welche Details auf Fotos oder in großen Teleskopen sichtbar sind, Begleiter im N einfach indirekt sichtbar.
Klaus Veit
- 200/1200-Newton:** Bei 80fach ein länglicher matter Fleck. Nördlich des Zentrums steht am Rand der Galaxie ein schwacher Vordergrundstern. Von dort ein kurzes Stück nord-westlich erscheint indirekt gesehen ein kleines Fleckchen (NGC 4627).
Herbert Zellhuber
- 200/2000-SCT:** Eine große helle edge-on Galaxie, bei der kein heller Kern bzw. keine zentrale Verdichtung zu erkennen ist. Die Galaxie besitzt eine ungewöhnliche Gestalt: Westlich läuft sie spitz zu, wobei ihre Helligkeit allmählich abnimmt; in östlicher Richtung ist dagegen keine Verjüngung festzustellen, der Übergang in den Himmelshintergrund erfolgt hier mehr oder weniger übergangslos. Nördlich vom Mittelteil steht ein schwacher Stern.
Wolfgang Wiedemann
- 330/1500-Newton:** Grenzgröße > 5^m im Zenit, V=100x; Deep Sky Filter; Einfach zu sehen. Sehr schmal, dafür langgestreckt. Zentrum geringfügig dicker und etwas heller als übriger Bereich. Ein schwacher, aber auffälliger Stern in unmittelbarer Nähe des Zentralgebiets. Deep Sky Filter bringt etwas Detailgewinn. Indirekt schwache Staubstrukturen wahrnehmbar.
Dirk Panczyk

331/1420-Newton: Ich ermittelte an diesem Abend im Zenit eine visuelle Grenzgröße von 6^m,0. V=98x. Ein länglicher Nebel, der zur einen Seite hin etwas breiter wird. In der NGC4631 konnte ich einige dunklere Stellen erkennen, die der Galaxie ihr typisches strukturiertes Aussehen geben. Am Rand des Heringsnebels steht eine weitere elliptische Galaxie, NGC4627.
Michael Büchner

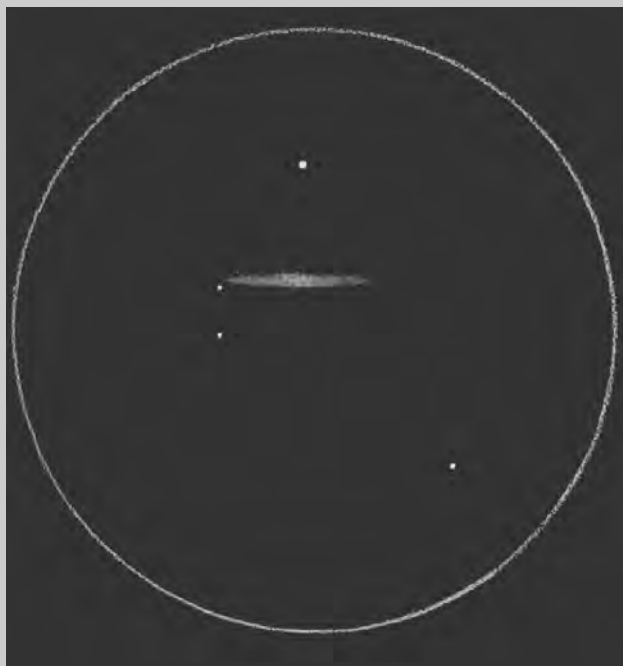
Rechts: Zeichnung von Matthias Schubert mit einem 6"-Newton bei 67facher Vergrößerung.



360/1780-Newton: Wunderschöne Galaxiengruppierung in Canes Venatici; fantastisches low-power-Feld zusammen mit NGC 4656. Der Heringsnebel selbst ist sehr hell und füllt das Gesichtsfeld bei 200x. In der Mitte an der Nordseite steht ein hellerer Stern; östlich dieses Sterns und genau an diesem helle Knoten in der Galaxie; die Südkante ist reliefiert und zeigt besonders im Westen mehrere dunkle Einschnitte. In den schwächeren Randbereichen der Galaxie matte Lichtflecken. NGC 4627 hell, aber gegen den Heringsnebel recht matt; heller an der konvergenten Westseite. *Ronald Stoyan*

360/1780-Newton: V=94x, 200x: sehr hell. Die dem Stern abgewandte Seite ist schwächer und diffuser. 94x: 2 Knoten; 200x: zusätzlich eine dunkle Zone. *Andreas Alzner*

410/1950-Newton: Im 2"-Okular und V = 60x stehen die beiden Galaxien NGC 4631 und NGC 4656 nebeneinander im Okular. NGC 4631 ist merklich heller als NGC 4656. Bei V = 110x füllt die etwas unsymmetrische Struktur der in Kantenlage sichtbaren Galaxie NGC 4631 auf. *Ralf Höres*



Oben: Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 8"-Newton bei 40fach.



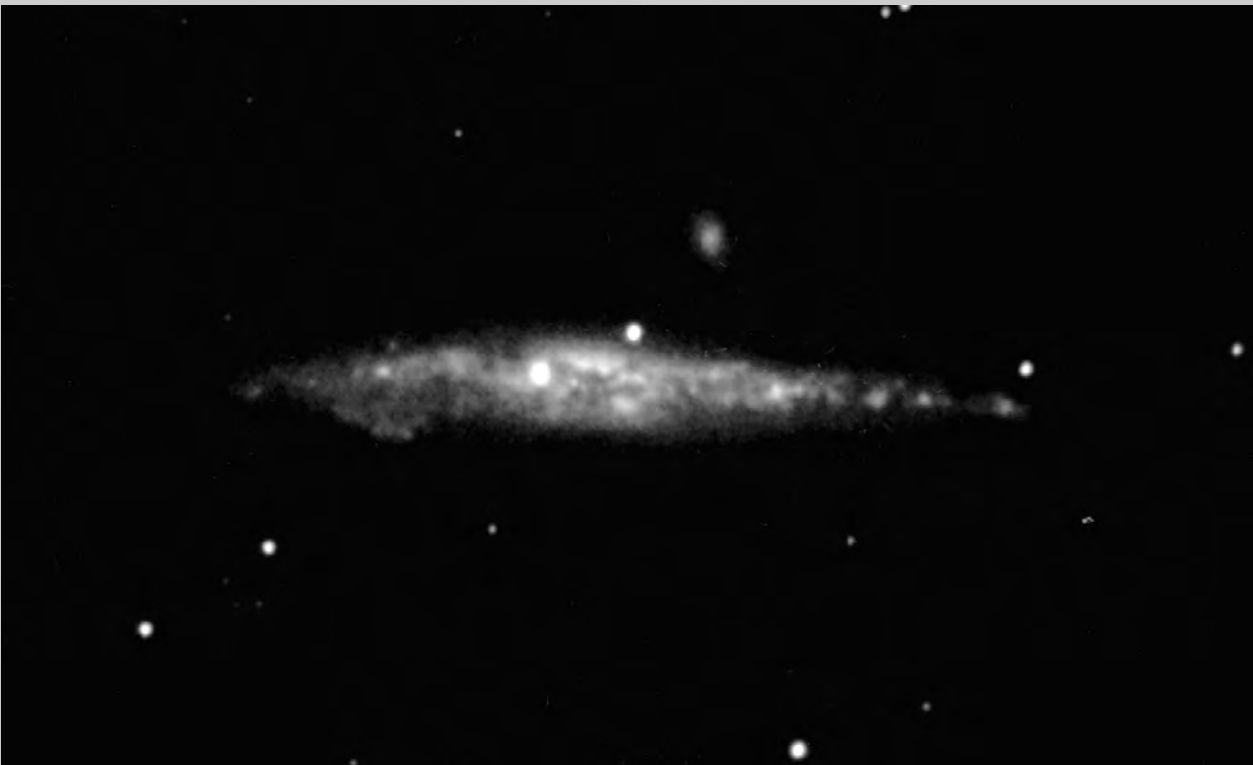
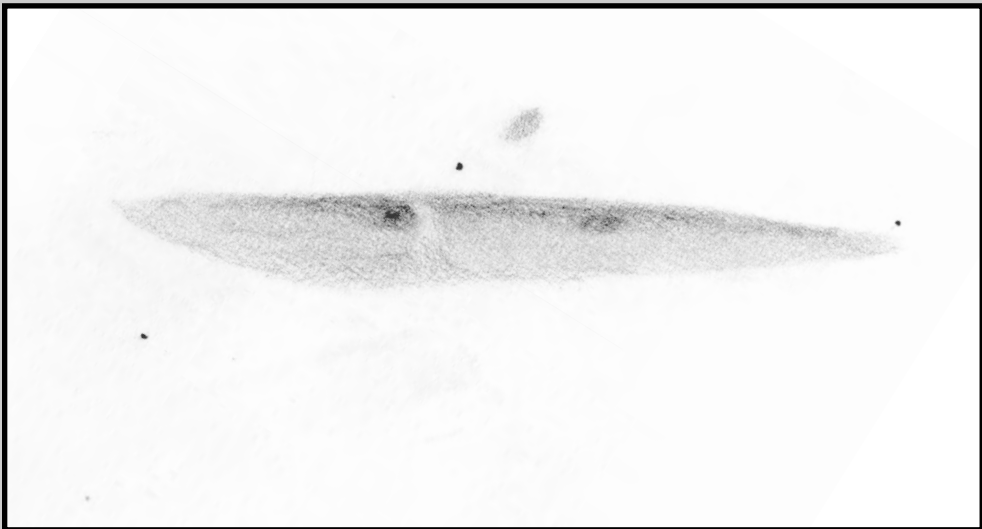
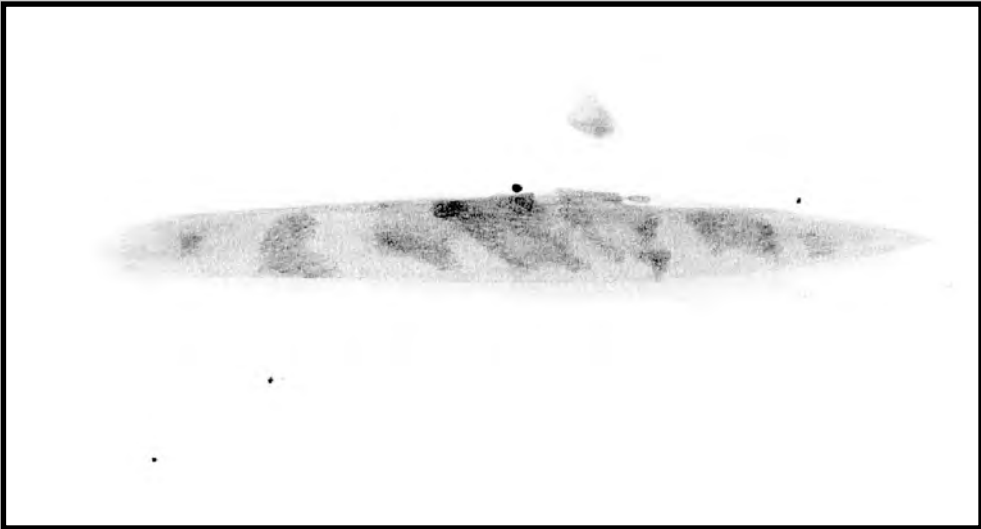
Oben: Zeichnung von Jürgen Breitung mit einem 16x70-Feldstecher. In das große Gesichtsfeld passen NGC 4631 und 4656 mit Leichtigkeit.



Oben: Zeichnung von André Nikolai mit einem 370/1900-Newton bei 136fach.

Links: Heringsnebel NGC 4631 und Begleiter NGC 4656 im 63/840-Refraktor bei 34x mit Zenitprisma gezeichnet von Klaus Veit, Gesichtsfeld etwa 1°

Objekte der Saison





Oben:

Foto von Bernd Koch mit einem 14"-SCT; 90 Minuten belichtet auf TP 2415 hyp.

Gegenüberliegende Seite:

Oben:

Zeichnung von R.C.Stoyan mit einem 14"-Newton

Mitte:

Zeichnung von Andreas Alzner mit einem 14"-Newton.

Unten:

Foto von Gerald Rhemann mit einem 200/2000-SCT; Die Brennweite wurde auf 1256 mm verkürzt (f/6,3). 70 Minuten belichtet auf TP2415 hyp.

Objekte der Saison



Foto von Bernd Flach-Wilken, aufgenommen mit einem 300/6000-Schiefspiegler bei 3600mm effektiver Brennweite; 120 Minuten belichtet auf TP2415 hyp; 9,7fach nachvergrößert.

Objekte der Saison

Kugelsternhaufen

Name	Rek.: (2000)	Dek.:	Con	Typ	Größe	Helligk.	Br*	U 2000
M 53	13 ^h 12 ^m 9	+18° 10'	Com	V	13,0'	7, ^m 5	13 ^m ,8	S.150

Mitten im Galaxien-Gewimmel des Sternbildes Coma Berenices befindet sich als willkommene Abwechslung der Kugelsternhaufen M 53. Dieser sternreiche Haufen wurde zuerst von J.E. Bode im Jahr 1775 entdeckt, ohne ihn aber sicher auflösen zu können. Zwei Jahre später wurde er von Charles Messier unabhängig nochmals entdeckt.

M 53 = NGC 5024 strahlt aus einer Entfernung von etwa 65000 Lj mit einer totalen Leuchtkraft, die etwa dem 200000fachen der Sonne entspricht. Seine Nähe zu α Comae macht ihn zu einem leicht zu findenden Objekt. Zu finden ist er bereits im kleinen Sucher, und unter guten Bedingungen ist er bereits mit vier Zoll Öffnung ansatzweise auflösbar. An seinem nord-östlichen

Rand ist ein 11^m,5 heller Stern zu finden.

In einem großen Gesichtsfeld ist ein weiterer Kugelsternhaufen zu sehen: NGC 5053 ist jedoch ein gänzlich unterschiedlicher Typ zu M 53. So ist er deutlich lichtschwächer, sternärmer und kaum zur Mitte hin konzentriert. -jl

Beobachtungen

10x50-Feldstecher: hell, rund, kompakt; kleines Lichtbällchen.

R.C.Stoyan

53/300-Refraktor: Grenzgröße 5^m,2: einfach zu sehen (40x), nicht aufzulösen, zur Mitte deutlich heller; der Begleiter ist nicht sichtbar.

Jürgen Lamprecht

16x70-Feldstecher: natürlich unaufgelöst; helles großes Zentrum, wenig konzentriert; dunklerer diffuser Rand. NGC 5053 nicht gesehen.

Jürgen Breitung

63/840-Refraktor: heller Kugelsternhaufen bei 84x, nicht aufgelöst

Klaus Veit

114/900-Newton: Grenzgröße 5,6^m (Polsektion); bei 22x sieht der Kugelsternhaufen rund aus. Man erkennt einen deutlichen Kern. Bei 50x ist noch nichts aufgelöst. Der Kern tritt deutlich hervor. Bei 64x scheint ein kleiner Teil aufgelöst zu sein. Im Sucher (9x60) zu sehen.

Gerd Kohler

150/1200-Newton: Dieser Kugelsternhaufen in Com zeigt sich im 6"er bei V = 30x als ein heller, sehr gut sichtbarer, verwaschener Lichtfleck. Bei höheren Vergrößerungen und indirektem Sehen blinken viele Einzelsterne in den Randpartien auf.

Matthias Schubert

200/1200-Newton: Bei 200x mit indirektem Sehen aufgelöst, nördlich des Kerns ein heller Stern

Klaus Veit

200/2000-SCT: Der Kugelsternhaufen kann teilweise in Einzelsterne aufgelöst werden. Bei 150x sind zahlreiche Sterne, nicht nur im Randbereich sondern auch vor dem weiterhin größtenteils unaufgelöstem Kern zu erkennen. Der Kern selbst scheint eine unregelmäßige Gestalt zu besitzen.

Wolfgang Wiedemann

200/2000-SCT: V = 160x; schwacher, kugelig-ausgefranter Fleck ohne erkennbare Helligkeitsabstufung.

Michael Steffen

250/1200-Newton: Bei 133x erscheint zunächst ein dichtgedrängter Kugelhaufen, in den Randzonen aufgelöst, jedoch recht klein. Bei 240x und sehr ruhiger Luft zerfällt der Haufen dann in wunderbar feinen Diamantstaub - die Dichte zum Zentralgebiet abrupt ansteigend. Das Zentralgebiet dann mit flachem Helligkeitsverlauf, ist "grieselig" aufgelöst. Es erscheint dreieckig mit den flachen Seiten Richtung NO, S, WNW. Ein auffallender Stern, etwa 12^m hell, steht nordöstlich außerhalb des Zentralgebietes.

Bernd Schatzmann

330/1500-Newton: Grenzgröße > 5^m im Zenit, V=200x; Randgebiete deutlich aufgelöst. Innenbereich körnig, kaum aufgelöst. Ein auffälliger, hellerer Stern befindet sich direkt südlich des Zentrums.

Dirk Panczyk

331/1420-Newton: Die visuelle Grenzgröße im Zenit lag an diesem Abend bei 5^m,7. M 53 war ohne Probleme im 7x50-Sucher zu erkennen. Er ist kleiner und nicht ganz so eindrucksvoll wie M 3. Bei 145-facher Vergrößerung gelingt eine Auflösung in Einzelsterne. Ich stellte eine deutliche Helligkeitszunahme zum Zentrum hin fest. Dieser Kugelsternhaufen ist in der Mitte sehr kompakt. Vom Zentrum gehen mehrere Sternketten aus.

Michael Büchner

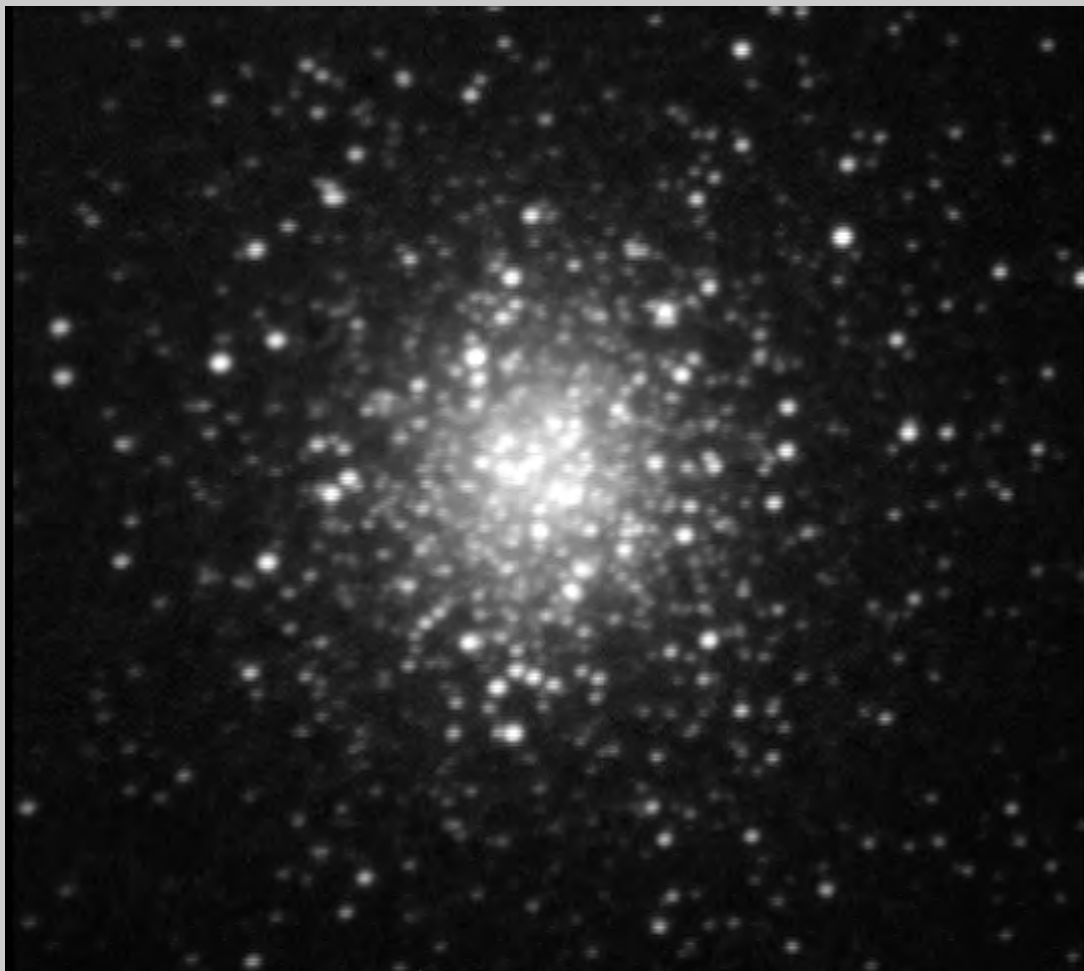
360/1780-Newton: sehr hell; nicht sehr groß; kompakt; über den ganzen Bereich voll aufgelöst; nebliger Hintergrund aus unaufgelösten Sternen; Zentrum schwieriger aufzulösen; ein heller Feldstern im Haufen; am Rand ungleichmäßig und strähnig.

Ronald Stoyan

410/1650-Newton: Bei V = 60x erscheint M 53 als heller verschwommener Nebelfleck, erst bei V = 156x sind die Außenbereiche des Kugelsternhaufens aufgelöst. Mit 220x wurden auch im weiter innenliegenden Randbereich Einzelsterne erkennbar.

Ralf Höres

Objekte der Saison



Oben:

ST-6-CCD-Image von Bernd Flach-Wilken mit einem 300mm Schiefspiegler 1:20 mit Telekompressor 0,6x, also $F_{\text{eff}}=3,6\text{m}$, UV-Filter GG 385

Dazu der Bildautor: M53 bei selten erlebten blurrigen Seeing (Note:6) Trotzdem am 2.4.95 3x5-Minuten-aufnahmen bei noch dazu diesem Himmel (TPZ:4) versucht. Das Ergebnis sieht dementsprechend aus. Zudem verrissen mir Windböen mehr als einmal das Teleskop. Per Bildresampling konnten die folglich in alpha eierförmigen Sterne rund gerechnet werden... Dadurch hat der an sich runde Kugelhaufen eine etwas schlankere Taille erhalten: SLIM-LINE jetzt auch hier!

Links:

Zeichnung von Jürgen Breitung

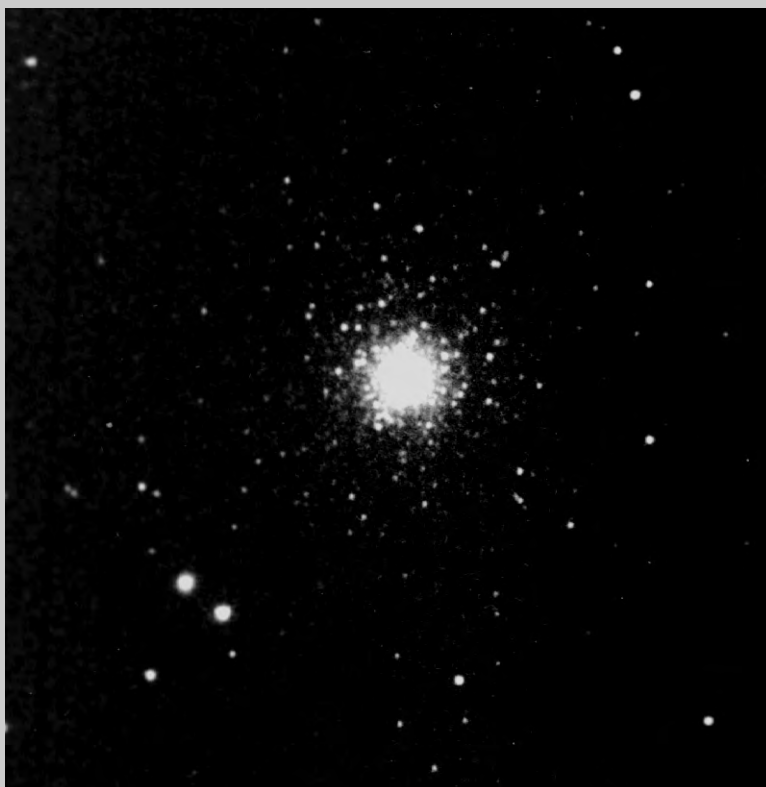


Oben:

Die Weitwinkelaufnahme von Uwe Wohlrab zeigt wunderschön den Unterschied der beiden Kugelsternhaufen M 53 und NGC 5053. Aufgenommen mit einem 110/750-Refraktor und Komakorrekter auf TP2415 hyp. 50 Minuten belichtet, 9fach nachvergrößert mit unscharfer Maskierung.

Links:

Foto von Erich Kopowski mit einem 125/1016-Refraktor 60 Minuten auf TP2415 hyp. 13fache Nachvergrößerung.



Name	Rek.: (2000)	Dek.:	Con	Typ	Größe	Helligkeit	Zentralstern	U 2000
M 97	11 ^h 14 ^m 8	+55° 00'	UMa	3 (a)	194"	9, ^m 9	13, ^m 2	S.46

Am 16. Februar 1781 entdeckte Pierre Méchain im Sternbild Ursa Maior ein schwaches Lichtwölkchen. Sein Zeitgenosse und Kollege Charles Messier nahm es unter der Nummer 97 in seine Liste kometenähnlicher Objekte auf. Es sollte hier der letzte Eintrag von insgesamt vier Planetarischen Nebeln werden. Bekannt wurde M 97 erst richtig nach einer Beobachtung von Lord Rosse, der den Nebel mit einer Eule verglich: in einem hellen runden Nebelschleier eingebettet sah er wie zwei Augenhöhlen aussehende dunkle Bereiche, in deren Zentrum jeweils ein schwaches Sternchen glitzerte. Da diese beiden Sterne später nicht mehr, stattdessen aber einer genau zwischen den Augen beobachtet wurde, gab es zahlreiche Kontroversen über veränderliche Sterne oder gar Novae in M 97. Heute scheinen Lord Rosse's Beobach-

tungen eher zweifelhaft, und unser Wissen über den seither Eulennebel genannten PN hat sich wesentlich erweitert: Der 13^m-Zentralstern zwischen den beiden Augen mit 0,7 Sonnenmassen hat vor etwa 6000 Jahren 0,15 Sonnenmassen Materie als Planetarischen Nebel in den Raum geblasen. Heutige (1985) Modelle gehen bei M 97 von einem diffusen Nebelhalo aus, in den ein Gürtel höherer Ionisationsdichte eingelagert ist. Dadurch entstehen auch die beiden dunkleren Augen-Gebiete. Vergleicht man den Anblick von M 97 in den Wellenlängenbereichen von O-III und H- α (z.B. im Atlas of Galactic Planetary Nebulae von Perek und Kohoutek), so wird man feststellen, daß sämtliche der greifbaren Nebeldetails, die man von Fotografien her kennt, im O-III nur ganz vage angedeutet sind. Das gilt auch und besonders für die Augen,

die damit für den visuellen Beobachter nicht so einfach zu beobachten sind, wie es die Fotos suggerieren. Im Teleskop erscheint M 97 sehr diffus und undefiniert ohne die Einzelheiten am Rand. Es ist einfach falsch, eine Fotografie als Beobachtungsvorlage heranzuziehen, wenn es um die Erfassung feiner visueller Details geht - leider geschieht das in Amateurreisen noch allzuoft. Der Zentralstern ist visuell bereits mit 12"-Fernrohren zu erkennen. Der Einsatz eines Nebelfilters ist beim hellen M 97 nicht anzuraten; die Sichtbarkeit der beiden Augen verschlechtert sich dadurch deutlich. Gerade diese sind aber bei umsichtigem Beobachten schon mit Öffnungen von vier Zoll zu sehen.- Gewaltig ist der Anblick bei geringer Vergrößerung, wenn im selben Feld noch die helle Hintergrundgalaxie M 108 steht und die Tiefe des Universums verdeutlicht. -rcs

Beobachtungen

- 8x50-Sucher: schon ohne UHC-Filter zu sehen.

Ronald C. Stoyan
- 10x50-Feldstecher: indirekt als ganz schwaches rundes Scheibchen wahrnehmbar.

Ronald C. Stoyan
- 16x70-Feldstecher: Ohne Filter leicht zu sehen. Mit Fujinon-Filter heller. Rund, diffus, ohne Struktur. Nordwestlich davon M 108 als länglicher Nebelfleck.

Jürgen Breitung.
- 63/840-Refraktor: direkt sichtbares diffuses Fleckchen ohne Strukturen bei 34x.

Klaus Veit
- 80/400-Refraktor: Am hellsten ist er bei 16x und O-III. Am besten zu sehen bei 36fach mit UHC; hier zeigt er eine überraschend große Scheibe mit diffusen Rändern. Sonst sind keine weiteren Strukturen zu erkennen.

Dieter Putz
- 80/400-Refraktor: gut sichtbar; bei V = 44x zeigt er sich als kleines Lichtwölkchen, einige schwache Sterne stehen im Umfeld.

Matthias Schubert
- 114/900-Newton: Grenzgröße 5^m,6 (Polsektion). Bei 22x ist der PN eine schwache runde Aufhellung. Mit O-III Filter sticht der PN deutlich vom Hintergrund ab. Bei 50x ohne Filter nur noch ein blasser Lichtfleck. Mit O-III ist der Hintergrund dunkel, der PN ist noch einigermaßen zu sehen. Bei 64x ohne Filter ist der PN kaum noch zu erkennen. Mit Filter deutlicher, wenn auch sehr schwach. Im Sucher (9x60) nicht zu sehen.

Gerd Kohler
- 120/1020-Refraktor: groß, hell, sehr schön; schon bei 25x Augen angedeutet, bei 65x und 102x sehr deutlich. UHC.

Ronald C. Stoyan
- 150/1200-Newton: groß und deutlich, ohne Einzelheiten.

Matthias Schubert
- 200/1200-Newton: Eulennebel, fast rund, gleichmäßig hell, aber außen nicht hart definiert, sondern diffuse Grenze, bei 200x kurzes Aufblitzen eines Sterns im Nebel, die Augen des Nebels äußerst schwach vermutet, senkrecht zur Verbindungslinie eines nahen hellen Sterns mit der Nebelmitte orientiert, allerdings Kenntnis der Orientierung vorhanden, bei 75x/120x nicht besser gesehen, auch OIII-Filter bringt bei 200x nichts.

Klaus Veit
- 200/2000-SCT: dieser große PN ist als solcher schon bei 50x leicht zu erkennen. Bei 80x erscheint er als strukturlose, runde Scheibe. Die "Augen" der Eule sind bei höherer Vergrößerung blickweise zu errahnen. Nordöstlich des Nebels steht ein ca. 11^m heller Stern.

Wolfgang Wiedemann
- 250/1250-Newton . Die visuelle Grenzgröße beträgt 5^m,5. Bei 115-facher Vergrößerung ist mit UHC-Filter eine Fülle von Strukturen sichtbar; eine kreisrunde Nebelscheibe mit zwei fast nebelfreien Löchern, die die "Augen" der Eule darstellen. Der Kontrast zwischen Loch und Nebel ist in der Mitte am stärksten, während er zum Rand immer weiter abnimmt. Es entsteht der Eindruck, als ob in der Mitte eine Nebelbrücke die beiden Augen trennt. Der Zentralstern fiel nicht auf.

Michael Büchner

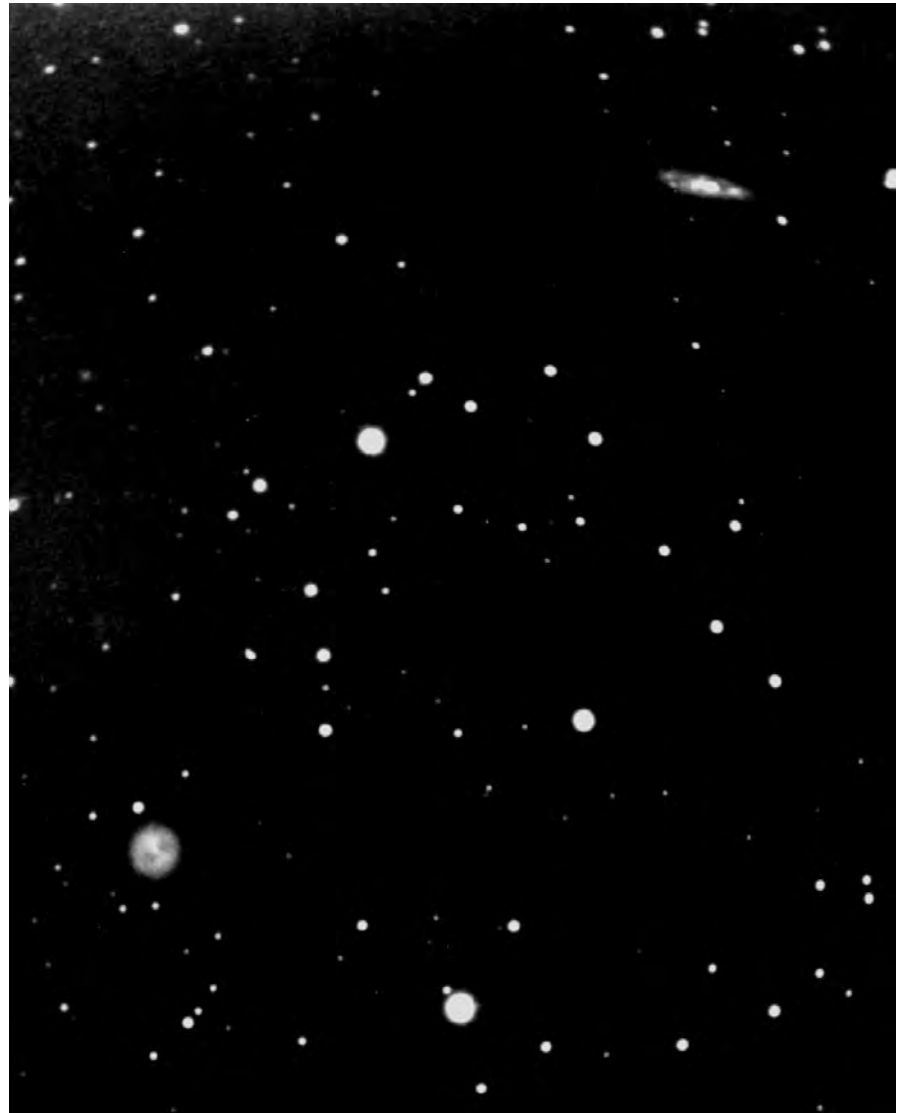
330/1500-Newton: Grenzgröße $> 5^m$ im Zenit. $V=50x$ und $200x$, OIII Filter. Bereits bei $50X$ Nebelscheibe sehr deutlich. Ein hellerer Stern in unmittelbarer Nähe, der sich gut zum fokussieren eignet. Rundliche Form. Nahezu gleichmäßig hell über gesamte Fläche. Bei $200X$ und ohne Filter Zentralstern indirekt blickweise sichtbar. Mit Filter indirekt Strukturen zu erkennen. Dunkle Augenhöhlen indirekt andeutungsweise wahrnehmbar. *Dirk Panczyk*

350/3900-SCT: ohne Filter ist der Nebel bereits deutlich sichtbar; mit Filter ist der Anblick aber naturgemäß deutlich kontrastreicher; leicht unscharfer Rand, Umriß kreisförmig; beide Augen sind erkennbar, wobei das östliche leichter auszumachen ist. $130x$; O-III. *Stefan Korth*

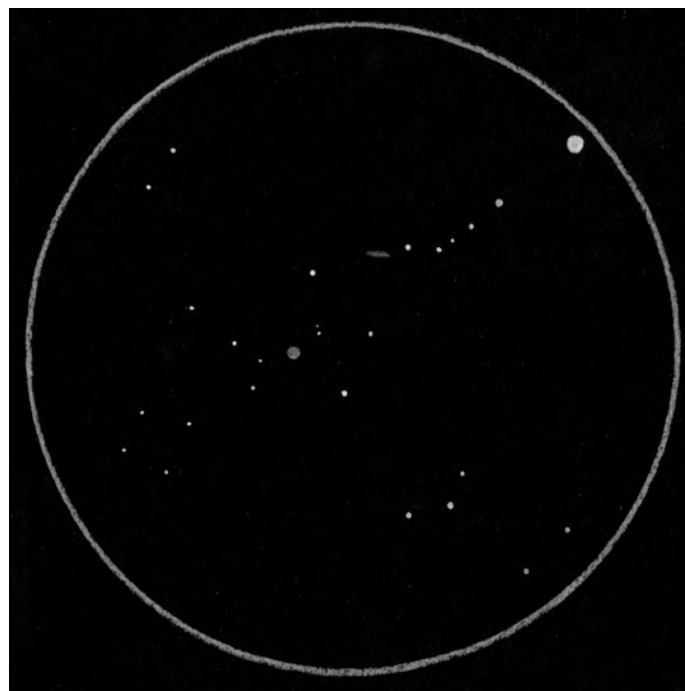
360/1780-Newton: Eulen-Nebel; sehr ergiebige Beobachtung; groß, sehr hell; dunkle Augen der Eule deutlich, aber sehr diffus und nicht scharf begrenzt; auf dem hellen Steg zwischen beiden Augen steht der blickweise wahrgenommene, aber mitunter sehr deutliche Zentralstern (13^m). Die nördliche Kante des Nebels weist Unregelmäßigkeiten auf, der in $H-\alpha$ aber so deutliche Auswuchs ist nicht zu sehen.- An einem hellen Stern südöstlich des Nebels kann indirekt ein deutlicher, aber sehr schwacher Nebelfleck wahrgenommen werden, es ist eine schwache Galaxie [welcher Leser kann diese Galaxie identifizieren? Handelt es sich dabei um PGC 34279? Ich bin für Hinweise sehr dankbar -rcs] *Ronald C. Stoyan*

360/1780-Newton: $V=94x, 127x, 185x, 234x$. Zentralstern: $185x, 234x$, schwach, aber sicher zu sehen. Viel leichter als der ZS von M 57. Augenhöhlen: der OIII-Filter hilft bei der Erkennung wenig. Die SO-gelegene Höhle ist leicht, schon mit $6''$ -Öffnung blickweise zu sehen, nahe am ZS gelegen. Die NW gelegene Höhle auch mit $360mm$ schwierig, geringer Kontrast. Sonst keine Einzelheiten im Nebel. *Andreas Alzner*

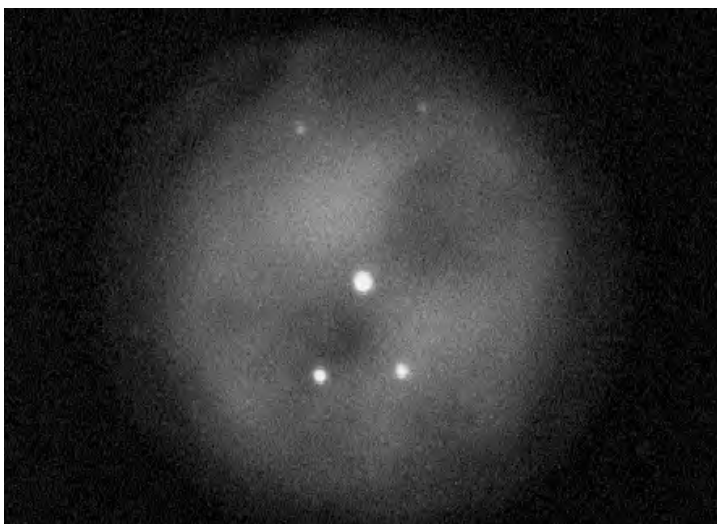
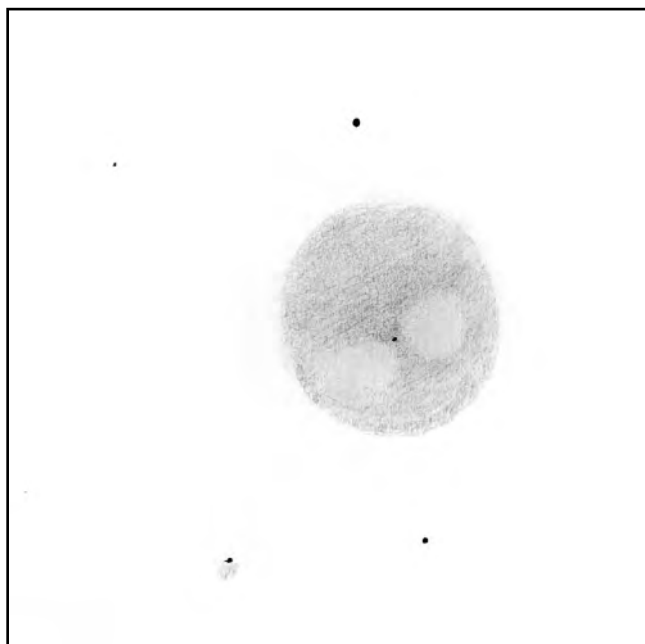
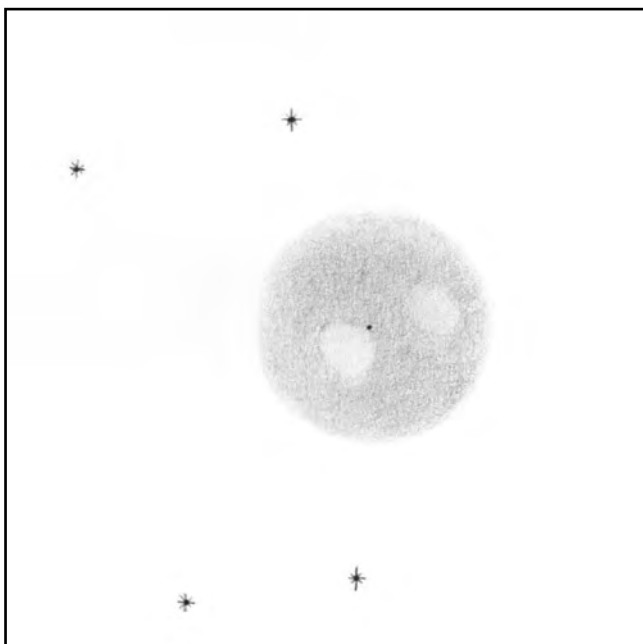
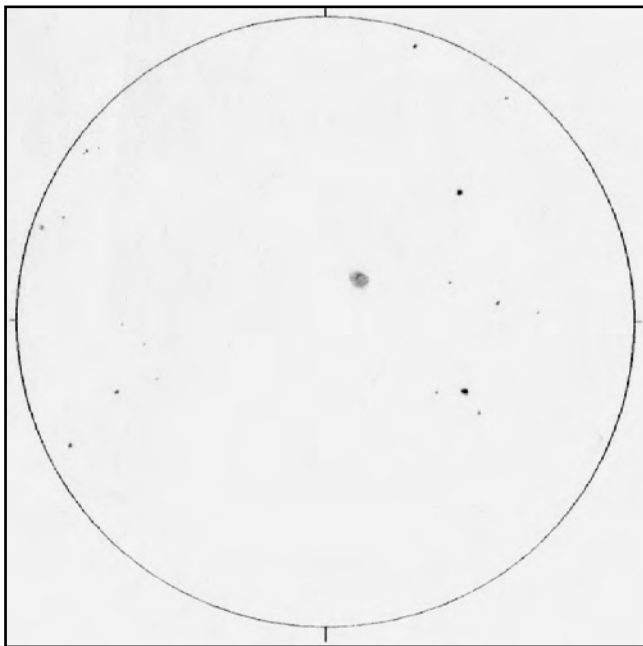
410/1950-Newton: Bei $V=60x$ im $2''$ Okular wunderbar als helles Nebelscheibchen zu sehen. Bei $V=220x$ sind nach längerem Hinschauen die dunklen Augen der Eule und auch der Zentralstern bei indirektem Sehen schwach erkennbar. *Ralf Höres*



Oben: M 97 und M 108 in einem Bild von Erich Kopowski. Aufgenommen mit einem 125/1016-Refraktor 50 Minuten auf TP 2415 hyp; 7,6fache Nachvergrößerung. **Unten:** Zeichnung von Jürgen Breitung mit einem 16x70-Feldstecher. Vergleiche mit der Weitfeldaufnahme von Norbert Mrozek.



Objekte der Saison



Oben links: Zeichnung von Dieter Putz mit einem 3,1"-Refraktor mit UHC und ohne Filter (Sterne) bei 36facher Vergrößerung.

Oben rechts: Zeichnung von Matthias Schubert mit einem 80/400-Refraktor bei 44x.

Mitte links: Zeichnung von Andreas Alzner mit einem 360/1780-Newton.

Mitte rechts: Zeichnung von Ronald C. Stoyan mit einem 360/1780-Newton.

Links: Komposit aus zwei 10^m56^s lang belichteten Einzelaufnahmen des Eulennebels. Aufgenommen wurden sie mit einer Starlight XPress CCD-Kamera am SCT-14 der Sternwarte Solingen-Aufderhöhe. Die Aufnahmebrennweite betrug 4.060mm. Nach dem Komposit wurde das Gesamtbild mit PIXCOM noch linear gestreckt und die mittleren Tonwerte mit Corel PhotoPaint angehoben. Bildautoren: Bernd Koch & Stefan Korth



Oben:

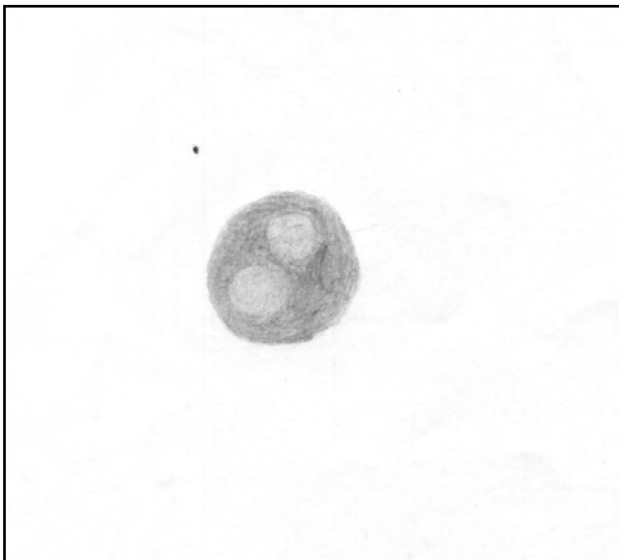
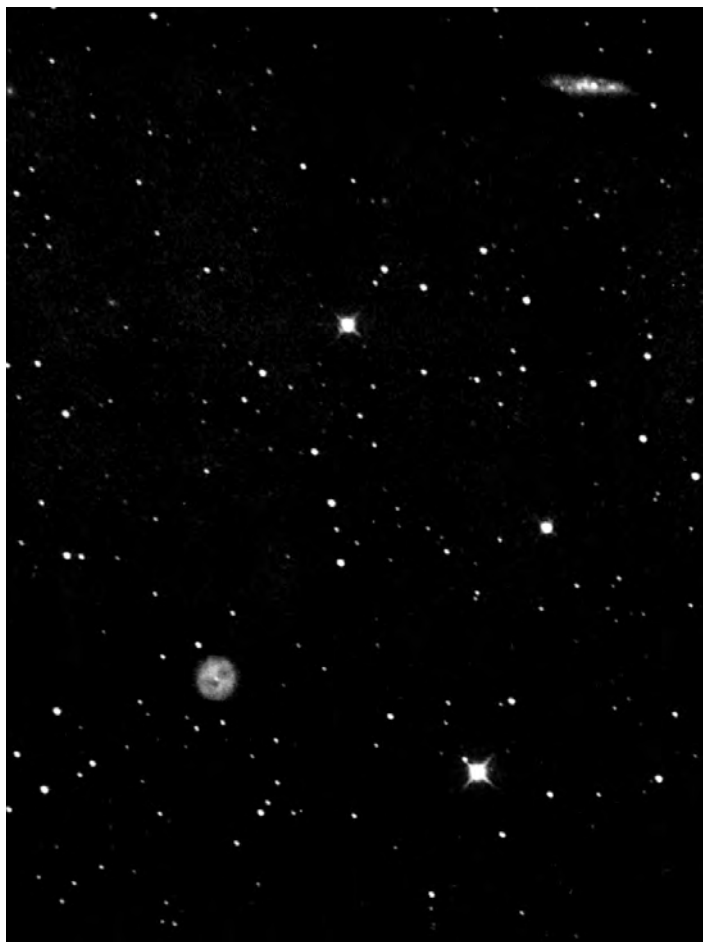
Weitwikelaufnahme von Norbert Mrozek mit M 97, M 108 und β UMa im Gesichtsfeld. Aufgenommen mit einer Schmidtkamera 172/205/300mm 60 Minuten auf TP6415 hyp.

Rechts:

Aufnahme von H. Treutner mit einer 3,5/500-Flatfield-Kamera auf TP2415. Belichtungszeit leider unbekannt.

Unten:

Zeichnung von Stefan Korth mit einem 14"-SCT bei 130facher Vergrößerung und O-III Filter.



Objekte der Saison



Oben Links:

Foto von Uwe Wohlrab und Marcus Richert mit einem 200/1000-Newton bei effektiv 1800mm Brennweite mit Koma-Korrektor 90 Minuten auf TP2415 hyp. 20fache Nachvergrößerung.

Oben Rechts:

Aufnahme von Christopher Kaufmann mit einem 200mm-SCT auf Kodak Ektapress Gold 400 hyp. 40 min. wurde off-axis nachgeführt.

Mitte:

Eine der seltenen Übersichtsaufnahmen mit einer CCD-Kamera von Rolf Bitzer. Das Aufnahmegerät war eine 150/500 Flat-Field-Camera. Die Belichtungszeit betrug 46 Sekunden.

Unten:

ST6-CCD-Aufnahme an einem 180/1600-Refraktor von Gerhard Lehmann / Volkssternwarte Drebach. Die Belichtungszeit betrug 300s.

Gegenüberliegende Seite:

Fotografie von Georg Reus mit einem 14"-SCT bei einer Effektivbrennweite von 2500mm; 140 Minuten belichtet auf TP2415; 16fach nachvergrößert.



Objekte der Saison

Offener Sternhaufen

Name	Rek.: (2000)	Dek.:	Con	Typ	Größe	Helligk.	Anzahl	Br*	U 2000
Upgren 1	12 ^h 35 ^m 0	+36° 18'	CVn	IV 2 p	14'	-	5-6	7, ^m 3	S.108

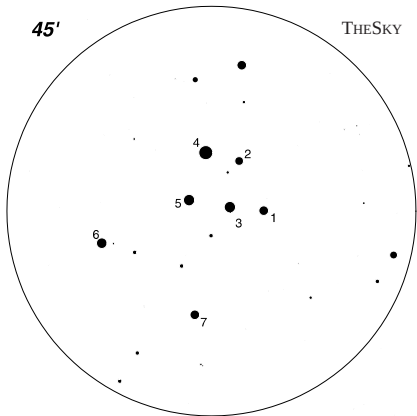
Bei einer Himmelsdurchmusterung [1] in der Gegend des nördlichen galaktischen Pols bemerkte Arthur Upgren im Jahre 1963 eine kompakte Gruppe von 7 Sternen vom Spektraltyp F. Die Helligkeit dieser Sterne liegt zwischen 7. und 10. Größe und aufgrund ihres geringen Abstandes am Himmel lag die Vermutung nahe, daß diese Sterne eine physikalische Verbindung besitzen, d.h. daß sie die Überreste eines alten Sternhaufens darstellen. Upgren, ein amerikanischer Astronom mit Interesse am Alter betagter Sternhaufen, nahm kurze Zeit später selbst jene Sternansammlung genauer unter die Lupe bzw. Spektrographen und ermittelte Werte für deren Helligkeit, Spektraltyp und Radialbewegung. Aus diesen Zahlen konnte daraufhin mit der absoluten Helligkeit und der Korrektur durch interstellare Absorption auch auf den Abstand geschlossen werden: Demnach befinden sich die Sterne in einer mittleren Entfernung von etwa 460 Lj. Die von ihm ermittelten Werte ließen ihn zum Schluß kommen, daß wir es hier wohl mit einem zwar kleinen, aber echten Sternhaufen zu tun haben. Dieses Ergebnis wurde 1965 umgehend veröffentlicht [2].

Nun gibt es noch weitere physikalische Parameter, die bis dato noch nicht bekannt waren. Deshalb machte sich Wayne Osborne 1966 auf und untersuchte die Eigenbewegung jener Sterne d.h. die Geschwindigkeit und Richtung mit der sie sich am Himmel scheinbar bewegen. Damit sollte festgestellt werden, ob die Sterne eine gemeinsame Bewegung innerhalb der Meßtoleranzausführen oder nicht. Ein Blick auf die ermittelten Werte zeigt, daß dies keine einfache Aufgabe ist. So wurden alte Sternkataloge gewälzt und mit aktuellen Positionen verglichen, Rechenschie-

ber geschoben und Fehlerrechnungen durchgeführt... In der darauf folgenden Veröffentlichung [3] kommt Osborne zum Schluß "...it appears unlikely that the seven F stars form a single physical group...". "Unwahrscheinlich" also? Stern 3 und 5 hätten zwar eine gemeinsame Bewegung, aber ob der Rest sich mitbewegt könne nicht mit absoluter Sicherheit gesagt werden. Damit nicht genug: Im gleichen Jahr befaßte sich bereits Jean Anderson (Observ.d. Univ. Minnesota) mit dieser Thematik, untersuchte Kataloge und Palomar Schmidt-Platten und kam zu einem ähnlichen Ergebnis: Nr. 3 und 5 gehören wohl zusammen, Nr. 4 und 7 seien allein stehende Sterne und Nr. 1, 2 und 6 haben vielleicht eine gemeinsame Bewegung. Dieses Ergebnis fand seine Veröffentlichung in [4].

Entdecker Upgren bereitete diese Ungewissheit wohl Kopfzerbrechen und machte sich mit Kollegen an eine neue Untersuchung. In der Zwischenzeit wurde die Gruppe immerhin im "Catalog of open clusters of Lyngå (1981)" aufgenommen. Weiterhin stand mittlerweile fest, daß es keine schwächeren Sterne im Umfeld gibt, die die Zahl der Mitglieder erhöhen könnten. Die erneuten Beobachtungen konnten aufgrund besserer Instrumente mit höherer Genauigkeit gemacht werden: Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zu finden.

Zusammenfassend [5] kommt Upgren nun zum Schluß, daß die Sterne 3, 4, 5, 6 und 7 aufgrund ihrer Radialgeschwindigkeit und Spektralklasse eine Gruppe bilden, daß Stern Nr. 2 ein mögliches aber unwahrscheinliches Mitglied ist und daß Stern Nr.1 kein Mitglied des Haufens ist. Die Entfernungsbestimmung der fünf wahrscheinlichsten Mitglieder ergibt 381± 42 Lj.



Dieses halbe Dutzend Sterne bildet also den Kern eines kleinen uralten Sternhaufens, dessen schwächere und masseärmere Mitglieder im Laufe der Zeit aus dem Haufen entwichen sind. Er dürfte etwa so alt wie M 67 sein. Berechnungen legen nahe, daß dieser Haufen in seiner "Jugend" durchaus sternreich gewesen ist!

Upgren 1 ist damit einer der ältesten, sternärmsten und einer, der uns am nächsten gelegenen Haufen überhaupt. Ein Haufen - wie Upgren schreibt - "nahe am Lebensende". -jl

[1] Upgren, A.R. 1963 Astronomical Journal 68 "Space distribution of stars of intermediate spectral Type in a north galactic pole region"
[2] Upgren, A.R. 1965 Publ. of the Astr. Society of the Pacific 77 "An old open cluster near the north gal. pole"
[3] Osborne, W. 1967 Astronomical Journal 72 "Proper motions of several tightly grouped F stars"
[4] Anderson, J.H.. 1966 Publ. of the Astr. Society of the Pacific 78 "Proper motions of stars in the apparent cluster suggested by Upgren and Rubin"
[5] Upgren, A.R. 1982 Publ. of the Astr. Society of the Pacific 94 "Upgren 1, an old cluster near the end of its life"

Stern	SAO-Nr.	Rekt. (2000.)	Dekl.	Mag.	Spec. Class	Radialgeschw.
1	SAO 63078	12 ^h 34 ^m 31,5 ^s	36° 20' 32"	9,09	F4	+6,4 ± 3,2 km/s
2		12 ^h 34 ^m 43,0 ^s	36° 26' 3"	9,86	F6	-0,3 ± 1,8 km/s
3	SAO 63078	12 ^h 34 ^m 47,4 ^s	36° 20' 58"	8,13	F6	-16,3 ± 1,0 km/s
4	SAO 63080	12 ^h 34 ^m 58,8 ^s	36° 26' 58"	7,27	F4	-11,0 ± 4,0 km/s
5	SAO 63084	12 ^h 35 ^m 6,9 ^s	36° 21' 44"	8,20	F3	-16,2 ± 1,2 km/s
6	SAO 63094	12 ^h 35 ^m 47,8 ^s	36° 16' 55"	8,76	F6	-20,0 ± 10 km/s
7	SAO 63082	12 ^h 35 ^m 4,3 ^s	36° 9' 1"	9,35	F8	-16,9 ± 1,8

Beobachtungen

53/300-Refraktor: markante Sterngruppe bei V=40x; einer der wenigen Sternhaufen, die bei dieser Öffnung alle Haufenmitglieder zeigen!

Jürgen Lamprecht

16x70-Feldstecher: lockere Sternassoziation. Relativ leicht von α Canum Venaticorum aus durch einen ca. 6° Schwenk Richtung SW zu finden. *Jürgen Breitung*

150/1200-Newton: bestehend aus nur wenigen Mitgliedern. Drei relativ helle Sterne stehen in einer Reihe, einige schwächere Sterne stehen im Umfeld. *Matthias Schubert*

200/1200-Newton: Bei 48x insgesamt 6 Sterne, 4 bilden ein Quadrat, ein fünfter befindet sich auf der Verlängerung einer Seite Richtung Westen; schließlich ist im Quadrat noch ein sehr schwacher Stern sichtbar. *Klaus Veit*

330/1500-Newton: Grenzgröße $> 5^m$ im Zenit. V=100x: Recht helle, aber nur wenige Sterne, die sehr locker gestreut sind. Sieht deshalb eigentlich gar nicht wie ein typischer Sternhaufen aus. Die 8 hellsten Sterne des Haufens sind nahezu gleich hell. Das Zentrum besteht aus einem Rechteck aus 4 Sternen. Zwei Ecksterne bilden mit einem weiteren Stern eine Gerade, die an den Gürtel des Orion im Miniformat erinnert. Auf der einen Seite dieses "Gürtels" befinden sich parallel 2 Sterne in größerem Abstand. Auf der anderen Seite des Rechtecks liegt ein einzelner Stern. Die übrigen Sterne des Haufens, über 10 an der Zahl, sind allesamt schwächer. Nur einer von ihnen befindet sich innerhalb des Rechtecks, direkt neben einem Eckstern. *Dirk Panczyk*



Zeichnung von R.C. Stoyan mit einem 50/540-Refraktor bei verschiedenen Vergrößerungen



Foto von Uwe Wohlrab mit einem 110/750-Refraktor, Gelbfilter und Komakorrekter 50 Minuten auf TP2415 hyp.

Objekte der Saison

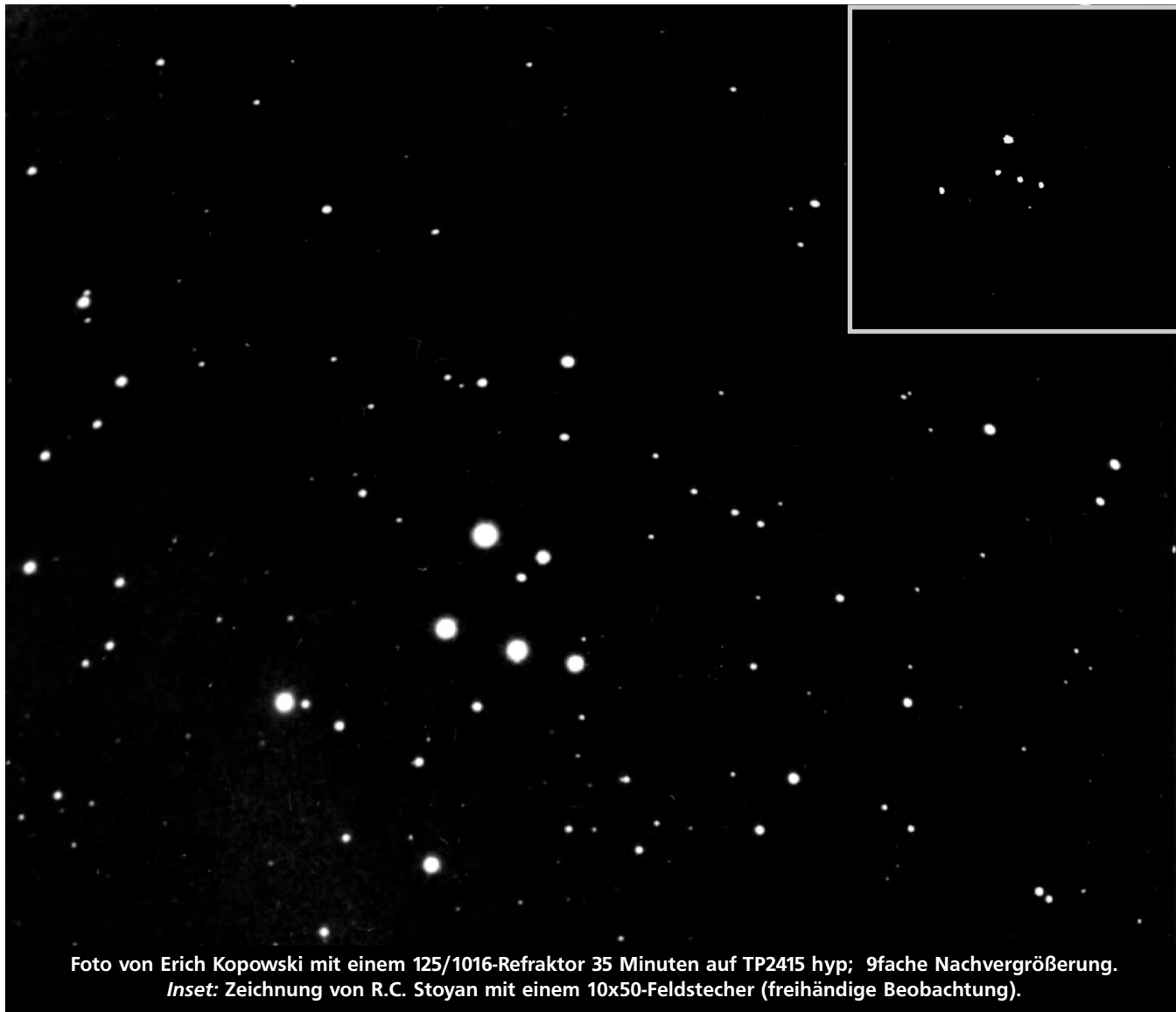
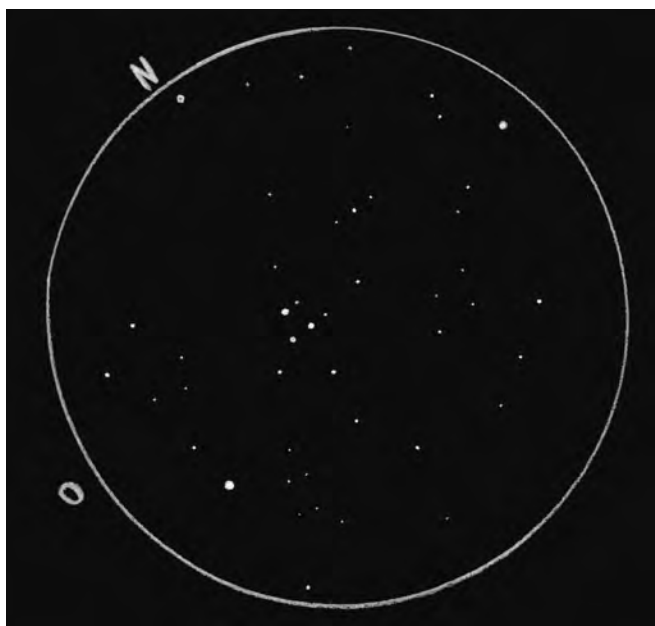


Foto von Erich Kopowski mit einem 125/1016-Refraktor 35 Minuten auf TP2415 hyp; 9fache Nachvergrößerung.
Inset: Zeichnung von R.C. Stoyan mit einem 10x50-Feldstecher (freihändige Beobachtung).



Oben: Zeichnung von Jürgen Breitung mit einem 16x70-Feldstecher. Dieses Instrument dürfte das Optimum für solch einen Sternhaufen darstellen.

Rechts: Zeichnung von Matthias Schubert mit einem 6"-Newton bei 67fach.



Objekte der Saison

Doppelstern

Name	Rek.: (2000.0)	Dek.:	m ₁	m ₂	Abstand (1995)	Pos.winkel	U2000
Σ 1768	13 ^h 37 ^m 5	+36° 18'	5 ^m ,01	6 ^m ,91	1",84	100°,3	S. 109

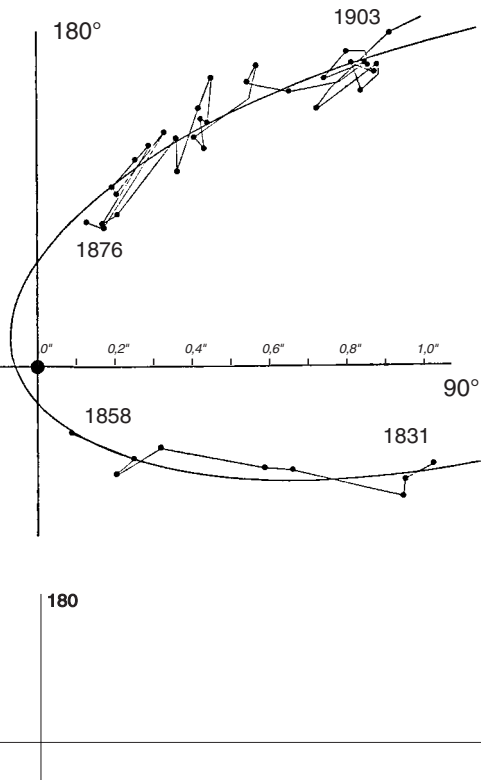
25 CVn = Σ1768 wurde von Wilhelm Struve 1831 erstmals gemessen. 15 Jahre später wurde klar, daß sich der Stern auf das Periastron zubewegte und aufgrund der Helligkeitsdifferenz von 1,9^{mag} bald ein sehr schwieriges Objekt sein würde. Auch mit dem 38cm Pulkowaer Fernrohr, dem damals größten Refraktor der Welt, gelang Otto Struve 1859 bis 1872 keine Messung, ebenso nicht Asaph Hall 1875. Ein Berufsastronom, Schiaparelli 1876, und ein Amateur, Dembowsky 1878, waren die ersten, die 25 CVn nach dem Periastrondurchgang wieder messen konnten.

S.W. Burnham, Pionier der modernen Doppelsternastronomie, war sehr vorsichtig und zurückhaltend, ging es um die Frage, ob ein Sternpaar ein physisches System sei. So bezeichnete er die Bewegung vieler enger Systeme in seinem Monumentalwerk "BDS" als "practically rectilinear". Im Falle von Σ1768 stand die physische Natur natürlich eindeutig fest, aber um zu zeigen, wie wenig ausreichend die Beobachtungen noch Anfang des 20. Jahrhunderts für eine Bahnberechnung waren, zog Burnham eine Ellipse durch die Meßpunkte, die einer Periode von nahezu 500 Jahren entsprach.

1955 berechnete S. Wierzbinski die Bahnelemente, die zur Zeit als die besten gelten:			Einige der letzten Messungen sind:			
P = 240	a = 1."091	i = 144.02	ω = 137.92	McAl	1980.15	105.0
T = 1863.95	e = 0.83	Ω = 66.76	2000	Wor	1982.34	102.1
				Wor	1986.45	102.1
				Doc	1992.30	100.8
				Doc	1992.47	98.5
						1."81
						1."80
						1."75
						1."90
						1."86
						4n
						4n
						1n
						1n

Der Amateur der 90er Jahre kann sich über ein schönes, zur Zeit mit wahrscheinlich schon 70 oder 80mm Öffnung beobachtbares Paar freuen, welches sich allerdings noch einige Jahrzehnte sehr langsam bewegen wird. Wierzbinskis Bahn ergibt die Ephemeride:

1990	103.9	1."84
1995	100.3	1."84
2000	99.1	1."84
2005	97.9	1."83
2010	96.7	1."82



Beobachtungen

63/840-Refraktor: bei 168x sehr schwierig wegen großen Helligkeitsunterschieds; bei längerer Betrachtung fällt auf, daß der helle Stern gewissermaßen einen "Schwanz" hat, den er beim Durchlaufen des Gesichtsfeldes hinter sich herzieht, d.h. geschätzter Positionswinkel etwa 90°. Bei schlechter Durchsicht ist die schwache Komponente nicht sichtbar.

80/1200-Newton: (200mm-Spiegel off-axis auf 80mm abgeblendet) Bei V=162x schwierig zu trennen. Der Begleiter folgt dem helleren Stern fast genau nach. Farben konnten nicht gesehen werden.

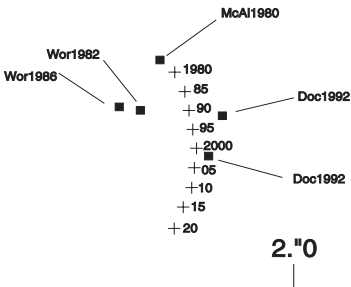
150/1200-Newton: ein schwerer, aber deutlich zu trennender Doppelstern für einen 6"-Newton. Sehr schön gelang die Trennung bei V= 480x, aber auch bei V = 200x ist der Begleiter zu sehen.

200/1200-Newton: Bei 200x eindeutig aufgelöst, schwarz dazwischen, die schwächere Komponente orangerot, Positionswinkel auf 90° geschätzt, gute Übereinstimmung mit Literaturwert

200/2000-SCT: ausgezeichnetes Seeing, gute Transparenz; bei 163x nicht getrennt, aber länglich; bei 275x sauber trennbar, der schwache Begleitstern liegt im Feld des Okulars auf 2 Uhr 30 (gedachtes Ziffernblatt am Rand des Gesichtsfeldes mit Zenitprisma); bei 550x ist die Separation überdeutlich, mit sehr viel Platz dazwischen; der kleinere Begleiter liegt auf dem schwach sichtbaren zweiten Beugungsring der helleren Komponente. Etwas schwieriger zu trennen als das Vierfachsystem ε Lyrae.

200/2000-Newton: Bei 250x und gutem Seeing ist der Doppelstern einwandfrei getrennt, mit deutlich dunklem Zwischenraum. Der relativ große Helligkeitsunterschied erschwert die Beobachtung etwas.

360/1780-Newton: 17. Mai 1992: 263x, 367x leicht getrennt, dm ungefähr 2^{mag}, A, B weiß, B eventuell hellblau.



Kosmische Begegnungen

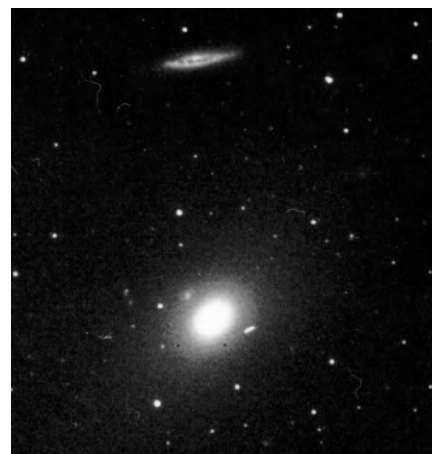
Dieter Putz

Diese neue Rubrik von interstellarum entführt sie nicht in die unendlichen Weiten des Weltalls sondern verbleibt im Sonnensystem, genauer zwischen Mars und Jupiter. Hier ziehen ca. 5000 bekannte Kleinplaneten ihre Bahnen. Auf ihrem Weg um die Sonne begegnen sie scheinbar einigen Deep-Sky Objekten. So eine Begegnungen zu beobachten gibt der Beobachtungsnacht eine ganz besondere Note. In der untenstehenden Tabelle habe ich einige dieser Begegnungen zusammengefaßt.

Für die Zeitangaben sei erwähnt, daß es sich hier nur um die ungefähre Zeit der nächsten Annäherung handelt. Da Deep-Sky Objekte bekanntlich einige Bogenminuten Ausdehnung haben, dauert eine Begegnung meist einige Stunden, manchmal sogar Tage. Leider

kann ich hier nicht für alle Begegnungen Aufsuchkarten veröffentlichen, da es den Rahmen dieser Zeitschrift sprengen würde. Doch für den interessierten Beobachter fertige ich gerne sehr genaue Aufsuchkarten an. Sie sind über untenstehende Adresse zu beziehen. Für die sichere Identifizierung der schwachen Planetoiden empfiehlt es sich, eine kleine Skizze anzufertigen und sie nach einer oder zwei Stunden wieder mit dem Objekt zu vergleichen. Es sollte dann eine deutliche Bewegung wahrgenommen werden. Schicken Sie uns ihre Beobachtungen, wir werden sie gerne an dieser Stelle veröffentlichen.

Dieter Putz
Georg-Kellner Str. 10
92253 Schnaittenbach



Naher Vorbeigang des Kleinplaneten Preziosa (529) an M 86 am 19.3.1993. Aufnahme von E. Clef mit einem 260/1300-Newton+Koma-Korrektor auf TP 2415hyp. Die Belichtungszeit betrug 45 Minuten.

		Deep-Sky-Objekt					Planetoid		Position		
Datum	MEZ	Objekt	R.A.	Dekl.	Mag	Typ	Nr.	Name	Mag	PI	Dist. Pos° Bem
09.5	17 ⁰⁰	NGC 128	00 29	+02 50	11,6	Gx	125	Liberatrix	14,4		25,8" 54° KB
10.5	15 ⁰⁰	NGC 2259	09 31	+10 53	11p	OC	185	Eunike	13,4		2,3' 208° TB
13.5	08 ⁰⁰	NGC 2916	09 34	+21 44	12	Gx	187	Lamberta	13,0		4,3' 149° V
16.5	09 ⁰⁰	NGC 925	02 27	+33 33	10	Gx	71	Niobe	13,3		9' 225° V
21.5	09 ⁰⁰	NGC 821	02 08	+10 58	10,8	Gx	16	Psyche	11,2		59" 31° TB
22.5	20 ⁰⁰	NGC 6284	17 05	- 24 46	9	Gb	104	Klymene	13,6		1,4' 151° TB
29.5	05 ³⁰	NGC 2282	06 47	+01 19	—	Nb	2	Pallas	9,0		3,3' 30° NV
30.5	02 ⁴⁵	NGC 193	00 39	+03 20	12,3	Gx	58	Concordia	14,8		1,2' 216° NV
31.5	18 ⁴⁵	NGC 5986	15 46	- 37 47	7,1	Gb	134	Sophrosyne	12,8		1,2' 302° KB
05.6	14 ⁰⁰	NGC 1817	05 12	+16 42	7,7	OC	287	Nephtys	13,2		30" 296° KB
09.6	14 ⁰⁰	M 96	10 46	+11 51	9,2	Gx	103	Hera	13,5		5,1' 149° NV
12.6	21 ³³	NGC 4168	12 12	+13 12	11,3	Gx	129	Antigone	11,3		7,6' 139° V
18.6	18 ⁰⁰	NGC 3666	11 24	+11 21	12,5	Gx	202	Chryseis	13,3		1,8' 120° V
26.6	00 ⁴⁵	NGC 3227	10 24	+19 52	10,8	Gx	1	Ceres	8,8		1,5' 178° TB
28.6	00 ³⁰	NGC 4123	12 08	+02 53	11,2	Gx	136	Austria	14,7		1,3' 122° TB
06.7	16 ⁰⁰	NGC 6293	17 10	- 26 35	8,2	Gb	82	Alkmene	13,0		1,8' 2° TB
07.7	18 ⁰⁰	NGC 4179	12 13	+01 18	10,9	Gx	21	Lutetia	12,7		3,1' 303° NV
10.7	21 ⁰⁰	NGC 4941	13 04	- 05 33	11,1	Gx	27	Euterpe	12,2		14,8' 303° V
13.7	11 ⁰⁰	NGC 7785	23 55	+05 55	11,6	Gx	32	Pomona	12,7		41" 216° TB
14.7	17 ⁰⁰	M 21	18 04	- 22 30	5,9	OC	241	Germania	12,0		5,0' 348° TB
20.7	02 ¹⁵	NGC 6273	17 03	- 26 16	7,2	Gb	82	Alkmene	13,2		1,7' 152° KB
31.7	07 ⁰⁰	NGC 194	00 39	+03 02	12,1	Gx	91	Aegina	13,6		5,6' 42° V
03.8	20 ⁴⁵	NGC4517	12 32	+00 07	12,2	Gx	9	Metis	11,6		8,2' 125° V

NV: Naher Vorbeigang des Planetoiden.

TB: Der Planetoid zieht über den Außenbereichen hinweg.

V : Vorbeigang des Planetoiden.

KB: Der Planetoid zieht über das Zentrum hinweg.

Verzeichnis gängiger Deep-Sky-Kataloge Teil 1

Seltsame Namen haben sie, die Deep-Sky-Objekte: durch die Kombination von einem Buchstaben mit einer Zahl erhält man jene kryptischen Bezeichnungen, die für Kenner über Objekt und Typ Auskunft geben. Viele Anfänger stehen ratlos vor solchen Abkürzungen, gerade wenn man jenseits der NGC-Nummern vorstößt. Die folgende Liste soll hier Abhilfe schaffen und erläutert mit einigen kurzen Angaben die gängigsten Kataloge. Ausgewählt haben wir vorzugsweise solche, die öfters in interstellarum und der Uranometria 2000.0 auftauchen. Alle Kataloge zu behandeln ist schlicht unmöglich - allein von Planetarischen Nebeln gibt es über 200. Deshalb wird der Deep-Sky-Beobachter und interstellarum-Leser des öfteren vor unbekannten Bezeichnungen stehen, aber wer sich davon abschrecken läßt, ist selber schuld: es handelt sich immer nur um die Namen der Objekte, und die bedürfen keiner Erklärung. Oder müssen Sie wissen, wenn Sie nach Braunschweig fahren, warum dieser Ort nicht Grünschwieg heißt?

Service

Allgemein

M - Messier

Paris 1781; Katalog von 110 einfachen Deep-Sky-Objekten; Vorbild der umfassenderen nachfolgenden Kataloge; gilt als "muß-man-gesehen haben"; es ist möglich (fast) alle Objekte in einer Nacht zu sehen

NGC - New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars

Dreyer faßte 1888 alle zur damaligen Zeit bekannten Deep-Sky-Objekte zusammen. Er enthält etwa 8000 Objekte; alle diese Objekte sind visuell entdeckt worden, hauptsächlich durch die Herschels und Lord Rosse

IC - Index Catalogue

Ergänzung des NGC mit nach 1888 entdeckten Objekten; besteht eigentlich aus zwei separaten Listen, die visuell und fotografisch entdeckte Objekte enthalten, 1895

Galaktische Nebel

S - Sharpless, A Catalogue of H-II Regions

Umfassendster Katalog galaktischer Emissionsnebel, in der amerikanischen Literatur auch "Sh2" genannt, 1959

vdB - van den Bergh, A Study on Reflection Nebulae

Umfassendster Katalog galaktischer Reflexionsnebel, 1966

LBN - Lynds, Catalogue of Bright Nebulae

Enthält sowohl Reflexions- wie auch Emissionsnebel, wird meist nur bei Fehlen einer S oder vdB Bezeichnung angewandt, 1965

LDN - Lynds, Catalogue of Dark Nebulae

Umfassendster Katalog galaktischer Dunkelnebel 1962.

B - Barnard, Catalogue of 349 Dark Objects in the Sky

erster und bekannter Dunkelnebelkatalog, fotografisch erstellt, 1927

Planetarische Nebel

PK - Perek & Kohoutek

Catalog of Galactic Planetary Nebulae, 1967. Zusammenfassung aller 1964 bekannten PN's unter einer einheitlichen Nomenklatur nach galaktischen Koordinaten; ersetzt die über 200 Kataloge und Listen einzelner Beobachter, von denen die bekannteste die von Abell (A) ist.

Galaxien

RCG - Catalogue of Rich Clusters of Galaxies

Abell, Corwin, Olowin, Centre de Donnees Stellaires, Strasbourg, France 1989

Arp - Atlas of Peculiar Galaxies

Arp, California Institute of Technology, Pasadena 1978

RC3 - Reference Catalogue of Bright Galaxies

de Vaucouleurs, G., de Vaucouleurs, A., Corwin, Buta, Fouque, Paturel, Third, 1991

UGC - Uppsala General Catalogue of Galaxies

Nilson, Uppsala 1973 - 12921 Objekte

PGC: Principal Galaxies Catalogue

Paturel, Fouque, Bottinelli, Gouguenheim, Observatoire de Lyon, France 1989

RNGC - The Revised New General Catalogue of Non-stellar Astronomical Objects

Sulentic, Tifft, Univ. of Arizona Press 1973 - 7840 Objekte, basiert auf NGC

MCG: Morphological Catalogue of Galaxies

Vorontsov-Velyaminov, Arhipova, Moscow State University, Moskau 1962-68 - 4 Bände, 29000 Objekte

CGCG - Catalogue of Galaxies and Clusters of Galaxies

Zwicky, Herzog, Wild, California Institute of Technology, Pasadena, California - 6 Bände, 31350 einzelne Galaxien und 9700 Galaxienhaufen, mit Karten

Abell - The Distribution of Rich Clusters of Galaxies

Abell, G.O. Astrophys. Journal Sup. Ser. 3, 211, 1958

Die Kanarischen Inseln

Beobachtungsort für die Winterzeit (Teil 2)

Peter Riepe und Stefan Binnewies



Die Abendsonne beleuchtet den Roque de los Muchachos und die Observatoriumsanlagen. Von links: Nordic Telescope, William-Herschel-Teleskop, Sonnenturm-Teleskop, rechts daneben die halbverdeckte Kuppel des Isaac-Newton-Teleskops und das Jacobus-Kapteyn-Teleskop.

Die Kanarischen Inseln bieten die Möglichkeit, astronomische Beobachtungen des Winterhimmels unter Hochgebirgsbedingungen durchzuführen, gleichzeitig aber auch die Vorteile frühlingshafter Wärme zu genießen. Im ersten Teil dieses Berichtes wurde die Hauptinsel Teneriffa vorgestellt, jetzt folgt die Schwesterinsel La Palma. Sie liegt fast 150 km weiter westlich im Atlantik. Auch hier gibt es hervorragende Beobachtungsorte oberhalb von 2000 m Höhe.

La Palma hat ein Klima, das dem Teneriffas sehr ähnlich ist. Dementsprechend ist auch die Vegetation vergleichbar. Auf vulkanischem Boden findet sich besonders im Norden der etwa 60 km langen Insel reichlich Wald. Hauptort ist Santa Cruz an der Ostküste, im Vergleich zu Puerto de la Cruz auf Teneriffa kleiner und bescheidener, aber auch familiärer und weniger vom Tourismus geprägt. Dennoch gibt es in dieser hübschen Stadt prächtige Sehenswürdigkeiten, wie beispielsweise die Häuser der Altstadt mit ihren hübschen, geschnitzten Fensterrahmen und Balkons aus dem Holz der Kanarischen Kiefer. Zur Weihnachtszeit werden die

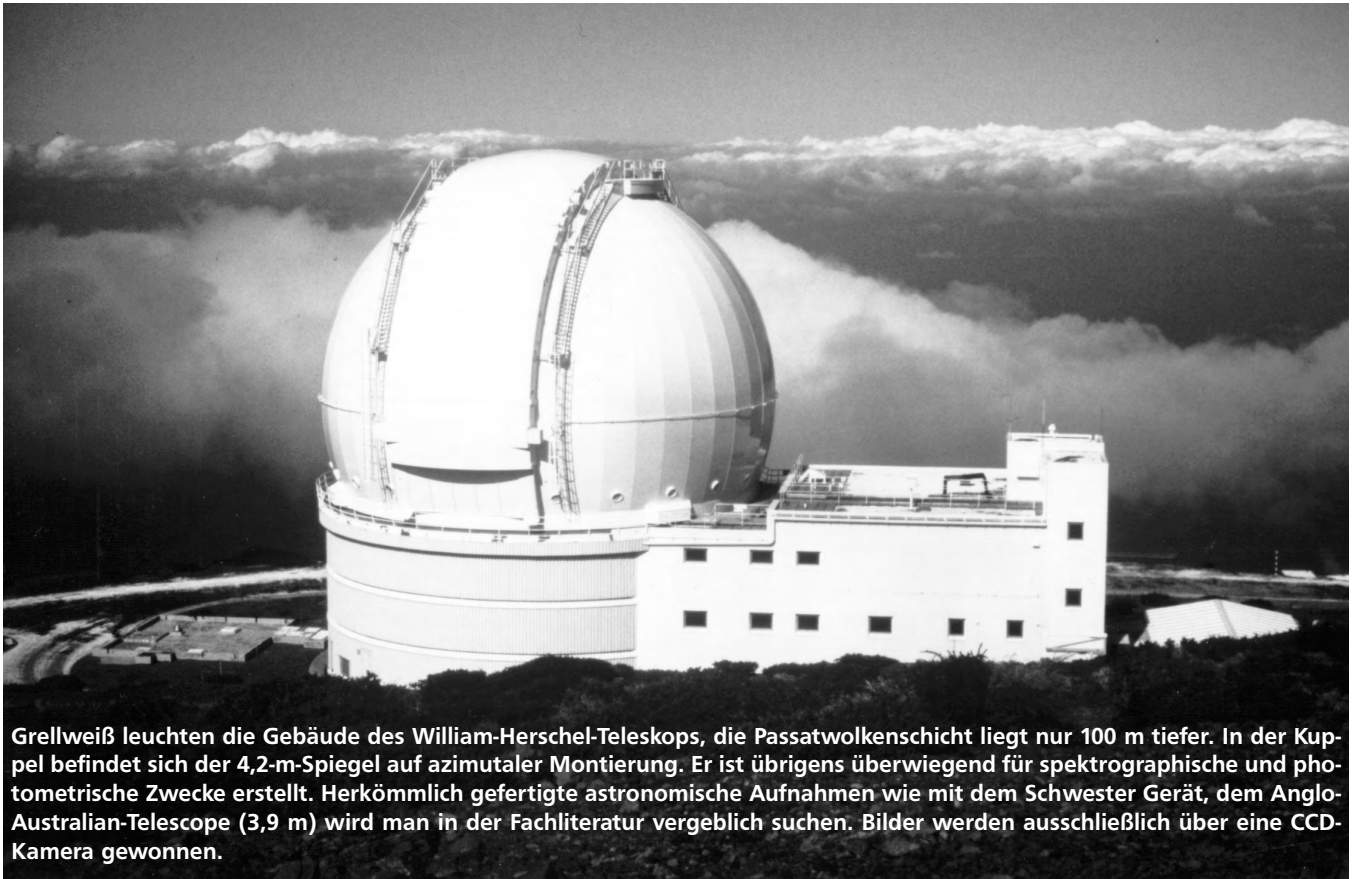
Kiefern und Zedern im gesamten Altstadtbereich mit bunten Lichterketten und zahlreichen Geschenkpaketen geschmückt. Wunderschön ist auch das alte Rathaus am Plaza de España.

Wie schon auf Teneriffa, so kommt man auch auf La Palma nicht umhin, Erkundungen per Leihauto zu unternehmen. Die Insel ist vom Bananenanbau geprägt, besonders an der Westseite. Hier liegen bei Puerto Naos die schönsten Strandabschnitte mit schwarzem Sand. Sie haben sich aus der Erosion einiger großer talwärts gelaufener Lavaströme gebildet. An der Nordküste gibt es in der Gegend um Barlovento einen Farnwald. Interessant ist der reichlich vulkanische Süden, wo der Teneguia noch im Jahre 1972 seinen letzten größeren Ausbruch hatte. An einer Stelle im Gelände ist das Gestein bis zu 400°C heiß. Der Name des Ortes Fuen-caliente (heiße Quelle) spricht für sich.

Von Süd nach Nord erstreckt sich ein Gebirgszug, dessen Südteil Höhen knapp unter 2000 m erreicht. Zu diesem Bergrücken haben wir jedoch nirgendwo Zugangsmöglichkeiten gefunden. Die höchsten Stellen liegen im Norden. Hier ist in vorgeschichtlicher Zeit der

Gipfel eines ehemaligen Vulkans von näherungsweise 3000 m Höhe kollabiert. Dabei ist die 8 km breite und sehr tiefe Caldera de Taburiente mit ihren steilen Innenhängen entstanden. Nach Südwesten ist sie offen und fällt zum Meer hin ab. Wer interessiert ist, kann sich Bergtouren anschließen. Die Wanderung durch die sonnigen, ausgedehnten Nadelwälder, an reißenden Bächen vorbei, erweckt alpine Eindrücke.

Der Kraterrand erreicht im 2426 m hohen Roque de los Muchachos seine größte Höhe. An dessen Nordflanke ist das weltbekannte Observatorium erbaut, das den Namen des Berges trägt. Von der Straße 830, die La Palma umrundet, zweigt im Norden eine kleine Straße ab. Sie steigt kurvenreich und steil bergan, am Observatorium vorbei, um dann am Kraterrand entlang zu laufen. Dort sollte man unbedingt verweilen, denn der Ausblick in die Caldera ist phantastisch. In zahllosen Serpentinien geht es danach abwärts nach Santa Cruz. Auf Höhe des Observatoriums biegt eine Stichstraße ab und führt durch das Sternwarten-Areal. Nachdem wir den Gipfel des Roque de los Muchachos in einem schweißtreibenden Fuß-



Grellweiß leuchten die Gebäude des William-Herschel-Teleskops, die Passatwolkenschicht liegt nur 100 m tiefer. In der Kuppel befindet sich der 4,2-m-Spiegel auf azimutaler Montierung. Er ist übrigens überwiegend für spektrographische und photometrische Zwecke erstellt. Herkömmlich gefertigte astronomische Aufnahmen wie mit dem Schwester Gerät, dem Anglo-Australian-Teleskop (3,9 m) wird man in der Fachliteratur vergeblich suchen. Bilder werden ausschließlich über eine CCD-Kamera gewonnen.

marsch durch unwegsames, dichtes Krüppelholz erstiegen hatten, bemerkten wir, daß auch die Stichstraße dort hinaufführt und als kleiner Parkplatz endet.

Die Sternwarte auf dem Roque de los Muchachos ist an einem der weltbesten Beobachtungsplätze erbaut, sowohl was die Dunkelheit des Nachthimmels als auch das überdurchschnittlich gute Seeing betrifft [1]. Daher hat man hier verschiedene leistungsstarke Großteleskope errichtet. Im Ostteil der Anlage liegt das holländische JacobusKapteyn-Teleskop mit 1,2 m Durchmesser, daneben das englische IsaacNewton-Teleskop (2,3 m) und ein schwedisches Sonnenturmteleskop. Glanzpunkt ist das William-Herschel-Teleskop (4,2 m), eines der leistungsfähigsten Fernrohre überhaupt [2]. In seinem Primärfokus konzentrieren sich etwa 85% des Sternenlichtes auf einer Fläche von $0,3$ Durchmesser. Etwas abseits wurde das Nordic Telescope (2,5 m) erbaut, ein Gemeinschaftswerk mehrerer skandinavischer Staaten mit silbern schimmernder Kuppel.

In einem größeren Areal in Sternwartennähe herrschen auf der Kammhöhe ideale Bedingungen für astronomische Beobachtungen: freier Blick mit Null-Horizont nach allen Seiten! Im

Norden liegt die Schicht der Passatwolken bis zu 1000 m tiefer, wobei sich im Vordergrund die Observatoriumskuppeln abheben. In diesen Höhen liegen die Temperaturen in den Winternächten gewöhnlich um -2 bis -5°C . Oftmals treten dabei unangenehme, permanente Winde beträchtlicher Geschwindigkeit auf. Abgesehen davon, daß die Teleskope stabile Montierungen erfordern, ist auch für den Beobachter angemessene Kleidung einzuplanen. Stiefel, Ski-Anzug, Mütze und Handschuhe gehören unbedingt dazu. Unvergessen bleibt uns die Silvesternacht 1991/92. Mit klappernden Zähnen standen wir bei glasklarem Himmel um die Montierungen herum und starrten in den Orion - so als hätten wir ihn zum ersten Male gesehen -, während unten in der Hauptstadt Santa Cruz tausende von Menschen mit einem rauschenden Straßenfest ins neue Jahr feierten und tanzten.

Diese Nacht begann mit einer herrlichen "Abendvorstellung". Traumhaft, als die Sonne in dem gestaffelt ausgebreiteten Wolkenmeer versank. Schon kurze Zeit später wurden die hellsten Partien der Zodiakallicht-Pyramide am Westhimmel sichtbar, sie erschien wie eine Abzweigung der gleichhellen Milchstraße im Cygnus, die allmählich zum nordwestlichen Horizont abstieg.

In der Nacht konnten wir einige schöne offene Sternhaufen beobachten: M 41 unterhalb von Sirius und etwas weiter östlich davon das markante Paar M 46/47 im Sternbild Puppis. Hier gibt es eine regelrechte Sternhaufen-Fülle, als besonders schönes Exemplar ist uns noch das große Objekt NGC 2451 mit seinem kleinen, kompakten Nachbarn NGC 2477 in Erinnerung. Am Morgenhimmel schließlich erschienen wie schon auf Teneriffa die Vorboten des Frühlingshimmels: der helle Gasnebel Eta Carinae, ganz knapp über dem Meer, kaum zu übersehen, aber auch der helle Kugelsternhaufen Omega Centauri, gegen den die nördlichen Exemplare M 13 oder auch M 22 regelrecht klein sind. Schon im 90-mm-Refraktor war Omega Centauri gut in Einzelsterne aufzulösen. Mit dem aufgehenden Skorpion, der seine Scherensterne zusammen mit Venus und der abnehmenden Mondsichel steil in den Südosthimmel reckte, kamen dann auch schon die Dämmerungsfarben. Und als i-Tüpfelchen erhaschten wir noch Merkur, um viele Grade tiefer als Venus ganz knapp über dem Horizont. Zwei Tage später, am letzten Tage dieser La-Palma-Exkursion, konnten wir kurz vor Dämmerungsbeginn am Morgenhimmel ein seltenes Ereignis im Fernrohr verfolgen:

Deep-Sky-Fotografie

Exakt an der Flanke des 150 km entfernten, schneebedeckten Teidegipfels auf Teneriffa ging der Ballon des abnehmenden Mondes auf, wobei er seine aschgrau leuchtende Seite voranschob.

Weitere günstige Stellen für Astro-Beobachtungen findet man im mittleren Teil der Insel, wo der von Süd nach Nord verlaufende Berggrat nur etwa 1500 m Höhe erreicht. Durch den oberen Teil des Grates ist ein Tunnel gesprengt. Hierdurch verbindet eine gut ausgebaute Straße die Hauptstadt Santa Cruz mit den großen Orten El Paso und Los Llanos im Osten. In Tunnelnähe zweigt eine unscheinbare Straße nach Süden ab und steigt zum Grat empor. Auf der Paßhöhe gelangt man inmitten des Waldes auf eine Holperpiste, die einige Kilometer nordwärts den Grat entlang führt. Trotz der relativ niedrigen Höhe und der Nähe zu El Paso finden sich hier Beobachtungsplätze mit sehr dunklem Nachthimmel. Nachteil dieses

niedriger gelegenen Grat es ist jedoch, daß die winterliche Passatbewölkung nicht selten bis 1800 m Höhe ansteigt und dann den Grat in Nebelschwaden taucht. Vorteilhaft hingegen sind a) die erträglicheren Temperaturen (sie liegen etwa 6° über denen am Roque de los Muchachos), b) die kurzen Anfahrtszeiten. Von unserer Appartement-Anlage zwischen Los Llanos und El Paso waren wir innerhalb von 20 Minuten auf unserem Berggrat. Zum Roque de los Muchachos dagegen dauerte es selbst bei zügiger Fahrt mindestens eine Stunde.

Unsere Astroatnahmen sind von der Qualität mit den auf Teneriffa erzielten vergleichbar. Für Sternfelder auf gehyptem TP 2415 betrugen die Belichtungszeiten bei Blende 1,65 (Schmidtamera + Filter WR 92) etwa 70 Minuten. Herrliche Ergebnisse brachte der Farbdiafilm Scotchchrome 400, der selbst schwächere Gasnebel wie Barnard's Loop deutlich wiedergibt

und bei Blende 2,8 bereits nach 12 Minuten korrekt ausbelichtet war. Diese Daten zeigten, daß die astrofotografischen Belichtungszeiten auf den Kanarischen Inseln etwa 60% derjenigen betragen, die in Namibia möglich sind. Über diesen Ort, einen der besten für astronomische Beobachtungen überhaupt, werden wir zu gegebener Zeit berichten. 

Autoren:

Peter Riepe, Alte Ümminger Str. 24, 44892 Bochum

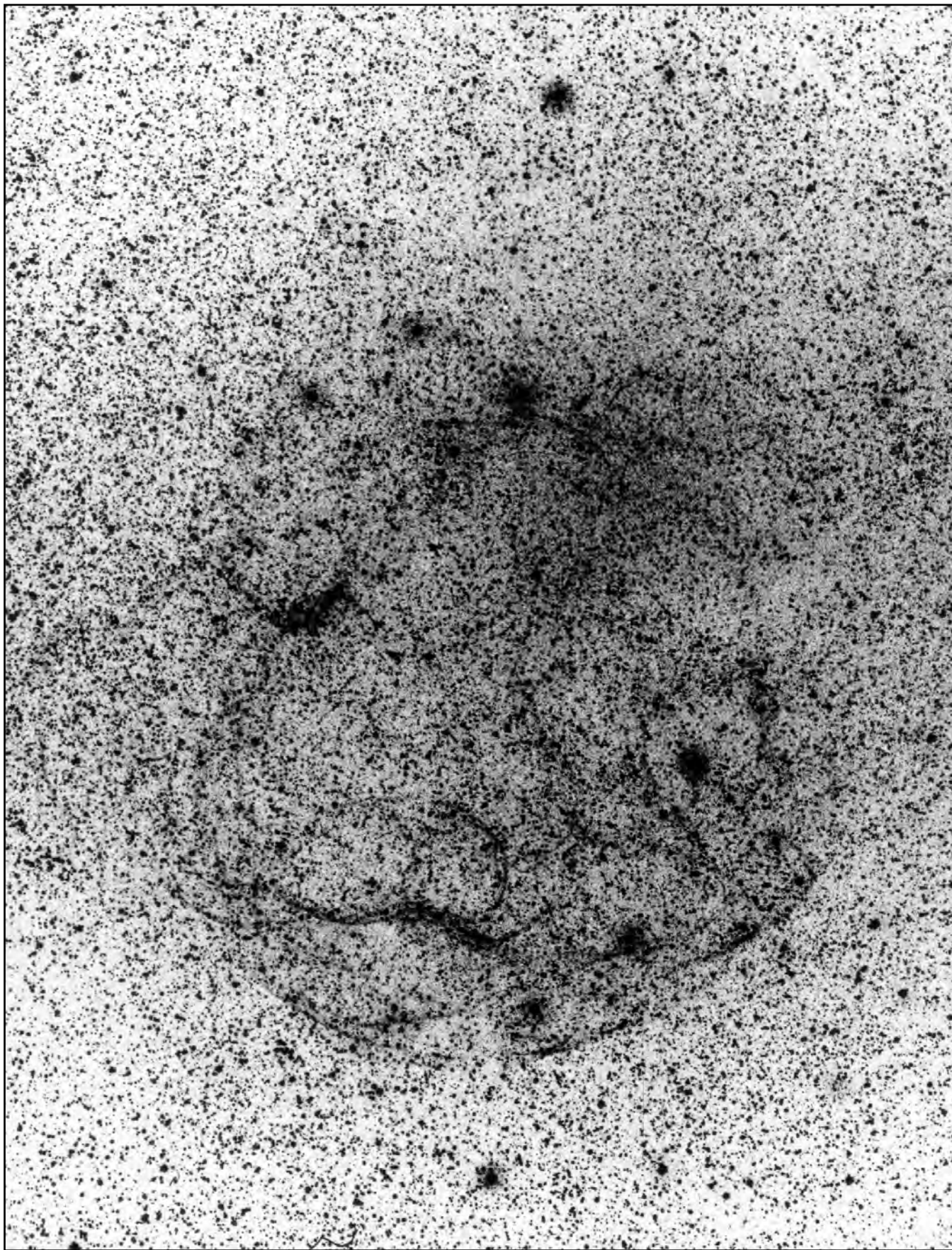
Stefan Binnewies, Sechs-Brüder-Str. 8, 44793 Bochum

Literatur:

[1] R. Girnstein: SuW-Besuch beim Observatorio del Roque de los Muchachos auf La Palma, SuW 33 (1/1994), S. 54

[2] Ian Ridpath: The William Herschel Telescope, Sky & Telescope, August 1990, S. 136





Oben: Supernovarest S 147 im Taurus, am selben Abend wie das Foto links aufgenommen von S. Binnewies und H. Tomsik. Mit einer Schmidtkamera 1:1,65/225 mm wurde 70 min auf TP 2415 (hyp) belichtet, zur Ausfilterung der schwachen Filamente kam ein Rotfilter WR 92 zum Einsatz.

Links: Im Sternbild Puppis befinden sich die drei benachbarten offenen Sternhaufen M 46, M 47 und knapp nördlich davon NGC 2423. Das Bild entstand am 02.01.92 auf La Palma, eingesetzt wurde ein Teleobjektiv 1:2,8/300 mm, auf Fuji Neopan 400 wurde 15 min belichtet. Foto: P. Riepe, D. Sporenberg, H.G. Weber.

Erfahrungen zum Thema Astrofotografie

Text und Fotos:

Ursula und Günter Perlhofer

Man sollte eigentlich erst gar nicht mit der Astrofotografie anfangen, aber es gibt immer wieder welche, die es genau wissen wollen und es doch tun und dann nicht mehr aufhören können, weil sie es genau wissen wollen...

Wir haben uns gedacht, es schadet niemandem und hilft vielleicht denjenigen, die sich auch an Astrofotos versuchen, wenn wir unsere eigenen Erfahrungen zum allseits "beliebten" Thema Astrofotografie dazu beitragen. Dabei beschränken wir uns bewußt auf einige Anmerkungen zu bestimmten Farbnegativfilmen und zum Thema Hypersensibilisieren.

Zur Astrofotografie im Allgemeinen gibt es bereits genug einschlägige Literatur. Erwähnt sei das Kompendium der Gesellschaft für volkstümliche Astronomie e.V. Hamburg, herausgegeben von Klaus Peter Schröder, Schankreye 30, 2000 Hamburg.

Wer noch tiefer in das Thema einsteigen will, dem empfehlen wir das Buch zur Astrofotografie überhaupt (Preis ca. 60.- DM): Patrick Martinez *Astrophotographie* Verlag Darmstädter Blätter ISBN 3-83139-081-X

Sowie, soeben neu erschienen:
Bernd Koch (Hrsg.) Astrophotographie, Springer Verlag.

Nun zuerst zu den Filmen

Nachdem es ja nicht selbstverständlich ist, daß man gleich eine Hypersensibilisierungsanlage sein Eigen nennt, versucht man sein Glück erst mit geeigneten, unsensibilisierten Filmen.

Sofort denkt man, ist ja ganz einfach, wenig Licht = Film mit hoher Empfindlichkeit. Aber weit gefehlt: die mit der hohen Empfindlichkeit verbundene Körnigkeit spielt uns hier einen Streich. Nach langen Versuchen mit verschiedenen Filmen hat sich dann als gute Alternative der Kodak-Farbfilm Ektapress Gold 1600 (Typ 5030 PPC 135-35) herauskristallisiert. Kodak schreibt dazu: Ein Farbfilm der neuesten Generation in T-Kristalltechnologie mit sehr hoher bis extrem hoher Empfindlichkeit, sehr feinem Korn und mittlerem Auflösungsvermögen. Dieser Film eignet sich sehr gut für die forcierte Entwicklung (Pushen). Dies ist nicht übertrieben, ein empfehlenswerter Film mit überzeugender Farbwiedergabe und im Hinblick auf die hohe Empfindlichkeit (bis 6400 ASA) sehr geringem Korn. Die

angenehm kurzen Belichtungszeiten sollten der letzte Anstoß dazu sein, es mit diesem Film zu versuchen. Eine echte Alternative für den Fotografen, der nicht hypervill will.

Dazu ein paar Beispiele

Daten gültig für Refraktor $f = 1000$, $D = 4''$, $F = 9,8$ und Film Ektapress Gold 1600, gepusht auf 6400 ASA

Okularprojektion: 19 mm
Objekt: Sternbedeckung durch unbeleuchtete Mondscheibe
Belichtungszeit: 1 sec.

Fokalfotografie:
Objekt: M 42
Belichtungszeit: 7 min.

Mit Kamera+Tele: 135 mm, $F = 2,8$
Objekt: Andromeda
Belichtungszeit: 2 min.

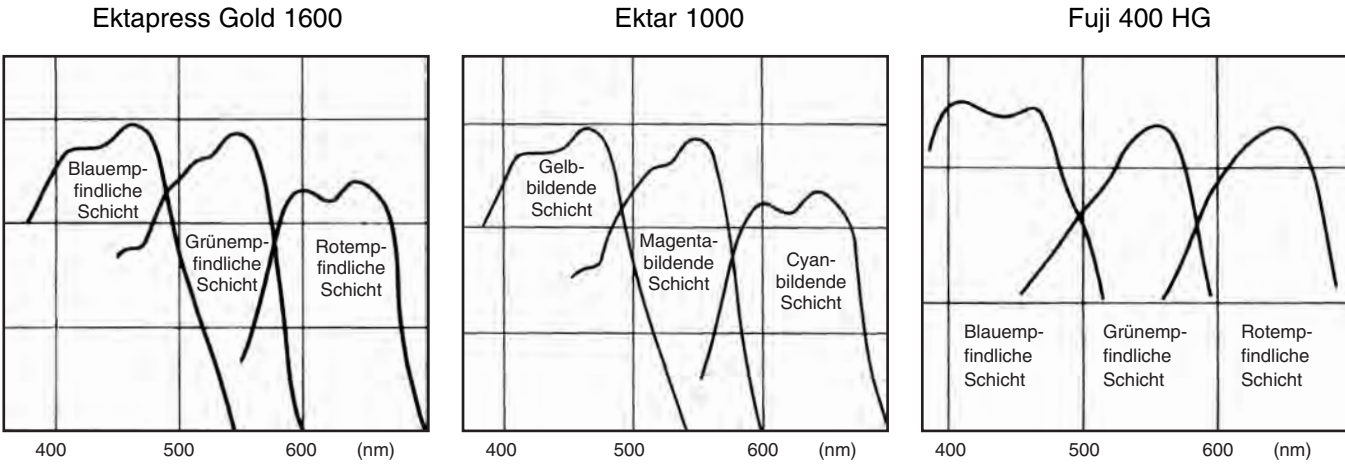
Ein Vergleich der Daten von Ektar 1000 und Ektapress Gold 1600 zeigt, daß der Professional Film PPC 1600 den Ektar 1000 ersetzen kann. Zusätzlich hat man beim PPC 1600 noch den Vorteil höherer Empfindlichkeit und die Möglichkeit zum Pushen. Ein kleines Manko hat

Technische Daten der Filme

	Ektapress Gold 1600	Ektar 1000	Fuji 400 HG
Körnigkeit (RMS) :	11	keine Daten	5
Auflösungsvermögen ⁽¹⁾ :	40 Linien/mm	40 Linien/mm	50 Linien/mm
Auflösungsvermögen ⁽²⁾ :	80 Linien/mm	80 Linien/mm	100 Linien/mm

1 = Testobjektkontrast 1,6:1 2 = Testobjektkontrast 1000:1

Spektralempfindlichkeit:



dieser Film allerdings noch, er ist selten im Fotogeschäft erhältlich. Man suche also aus den "Gelben Seiten" ein Fachlabor für Berufsfotografie, dort erhält man dann am ehesten frische Filme. Auch einwandfreie und schnelle Entwicklung sind dort garantiert. Im Raum Nürnberg-Fürth ist das die Firma Wolf Labor, Frankenstr. 16-18, 90762 Fürth.

Ist man der versuchten Quadratur des Kreises müde, hohe Empfindlichkeit, feinstes Korn und Schwarzschildeffekt unter einen Hut zu bringen, so führt kein Weg an der Hypersensibilisierung vorbei.

Ohne große Diskussion sind der Kodak Film Technical Pan auf Estar-AH Base TP 135-36 = 2415 (TP 6415 = Rollfilm 120 und TP 4415 = Planfilm 10x13) und der Fuji 400 HG (Sigmakristalltechnologie) nach dem momentanen Stand der Filmtechnologie die Filme, bei welchen sich das Hypersensibilisieren lohnt. Diskussionswürdig aber erscheinen uns die Hyperzeiten der Filme. Die besten Ergebnisse mit dem Kodak Technical Pan gab es bei Anwendung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens, bei welchem wir auch die Erfahrungen eines führenden amerikanischen Astrofotografen (Kim Zusman, Astronomy, May 93) berücksichtigt haben.

S/W-Film Kodak Technical Pan :

- Vorbacken des Films 2415 im Vakuum bei 50° C , 2 Std. lang.
- Anschließend 20 Stunden hypen bei 55° C und 1 bar (15 PSI) über Normaldruck.

Formiergas: 90% Stickstoff und 10 % Wasserstoff.

Damit erreicht man bei diesem Film eine Dichte von 0,3 - 0,4 bei einer Entwicklungszeit von 5 min. bei 20 in Kodak D 19 Entwickler.

Farbnegativfilm Fuji 400 HG:

Hier wurden gute Ergebnisse mit den folgenden Hyperdaten erzielt.

- 12 Stunden hypen bei 55° C und 0,5 bar (7 PSI) über Normaldruck. Nach Möglichkeit bis zum Gebrauch im Hypertank belassen!

Formiergas: 90% Stickstoff und 10 % Wasserstoff.

Tips und Tricks

Außer den bekannten Vorsichtsmaßnahmen beim Einlegen des Filmes in die Hyperanlage sollte man noch die folgende Punkte während des ganzen Sensibilisierungsvorganges beachten.



M 42, mit einem Meter Brennweite bei einer Blende von 9.8 aufgenommen. Als Film wurde ein Kodak PPC 1600 verwendet, der auf 6400 ASA entwickelt wurde. Die Belichtungszeit betrug 7 Minuten.

sibilisierungsvorganges beachten.

1. Der sensibilisierte Film ist sehr hygroskopisch (er mag gern Feuchtigkeit, igit!). Deshalb sollte man möglichst nicht mehr Filmmaterial sensibilisieren als man in einer Nacht verbraucht. Für 10 Bilder sind ca. 40 cm Film + 10 cm Sicherheitszuschlag ausreichend.

2. Film im Vakuum vorbacken. (Erfahrungen dazu liegen nur beim TP 2415 vor.)

3. Vor dem Sensibilisieren 3 mal mit Formiergas die Unterdruckkammer "spülen". Dazu ein partielles Vakuum von ca. 75 Torr erzeugen, dann mit Gas bis auf ein partielles Vakuum von 500 Torr auffüllen und wieder auspumpen. Durch dieses dreimalige Wiederholen des Spülvorganges werden ca. 99 % Restluft und Feuchtigkeit entfernt. (Punkt 3 ist nur nötig, wenn man das Vakuum mit einer Handpumpe erzeugt!)

4. Darauf achten, daß die Schläuche an der Gasflasche und der Hyperanlage beim Füllen keine normale Luft enthalten. Um dies zu vermeiden, sollte man vor dem Befüllen der Hyperanlage mit Formiergas etwas davon durch die Füllschläuche ausströmen lassen.

5. Nach dem Sensibilisierungsvorgang

Gas bis kurz vor Normaldruck entweichen lassen. Film im Hypertank bis auf Raumtemperatur abkühlen lassen, sonst entstehen evtl. Flecken durch Kondensation auf der Filmschicht.

6. Damit kein Filmmaterial beim Aufspulen auf die Filmpatrone und beim Einlegen in die Kamera durch Lichteinfall und Fingerprints vergeudet wird, klebt man am Anfang ca. 10 cm und Ende des gehypterten Streifens ca. 5 cm "blinden" Film mittels Tesa-film o.ä. an.

7. Kann man den Film nicht sofort verwenden, ist es empfehlenswert diesen im Hypertank zu lassen. Dazu evt.altes Restgas abpumpen, Vakuum erzeugen und neues Gas einlassen bis ein partielles Vakuum von ca. 500 Torr erreicht wird. Nach diesem Verfahren halten S/W Filme ca. 6 Monate, Colorfilme ca. 1 Monat. Es erfolgt dabei sogar noch eine willkommene Nachsensibilisierung des gehypterten Filmes.

8. Wenn man wieder einmal besonders "sorgfältig" war und vergessen hat den Filmtyp auf das Filmdöschen zu schreiben, cool bleiben, der 2415 zeigt auf der Schichtseite eine hellgraue Farbe, der Fuji 400 ist an der braunen Schicht erkennbar.

Deep-Sky-Fotografie

Anmerkungen zur Hypersensibilisierungsanlage

- Die einfachste und beste aber auch die teuerste Möglichkeit zum Erwerb einer Hyperanlage ist der Komplettkauf bei den bekannten Händlern in Deutschland. Preis ca. 1.200 DM (ohne Gas)

- Wer ganz mutig ist, baut sich eine Hyperanlage selbst. Dazu sei auf die ausführliche Baubeschreibung von Dieter Putz und Thomas Jäger in der Ausgabe November/94 der Zeitschrift interstellarum verwiesen.

Preis: Materialkosten, individuell. Gasflasche und Füllung mit 12 l Gas ca. 70.- DM zuzügl. Feinventil ca. 60.- DM und Bausatz zur Temperaturregelung (Fa.Conrad) ca. 120.- DM. Dies ist sicher die preiswerteste Anlage.

- Fehlen die Voraussetzungen zum Eigenbau und will man keine Komplettanlage kaufen, gibt es noch die Möglichkeit die Hyperanlage (nur für 115 Volt, hier ist der Elektroniker gefordert!) direkt bei Lumicon in Amerika zum Preis von 325 \$ zu bestellen. (Dollarkurs + Zoll ergeben einen ca. Preis von 585.-DM). Achtung! Die Fa. Lumicon darf ins Ausland nur leere Gasflaschen versenden. Da diese aber wegen des daran befindlichen Anschlußstückes gebraucht wird, auf jeden Fall mitschicken



M 31, aufgenommen mit einem 135mm Tele bei Blende 2,8 auf Kodak PPC 1600, der auf 6400 ASA gepushed wurde. Die Belichtungszeit betrug 2 Minuten.

lassen. Und jetzt die Überraschung. Diese Gasflasche wird aber in Deutschland von niemandem gefüllt, da sie keine TÜV Zulassung hat! Man kann sie nur selbst füllen, sie faßt 35 Liter Gas.

Im Handel gibt es nur zwei (!) Möglichkeiten, mit Formiergas gefüllte Flaschen zu kaufen. Entweder die Minican der Fa. Linde mit 12 Liter Inhalt oder eine 10 Kg Flasche, z.B. von der Fa. Riessner Gase, mit der man dann 2000 l Gas zur Verfügung hat, sicherlich genug zum Hypern

von ein paar Filmen! Allerdings braucht man zur Flasche noch den richtigen Druckminderer. Nun kann man auch seine Lumicon-Flasche füllen. Preise: 10 kg Flasche mit Füllung und Druckminderer ca. 550.-DM, dazu Bausatz zur Temperaturregelung (Fa.Conrad) ca. 120.- DM., ergibt einen Geamtpreis von ca. 1250.-DM. Sicherlich nicht die preiswerteste Lösung, aber man hat eine individuelle Anlage und keine Sorgen mit der geringen Gasmenge der Minican Flasche. 



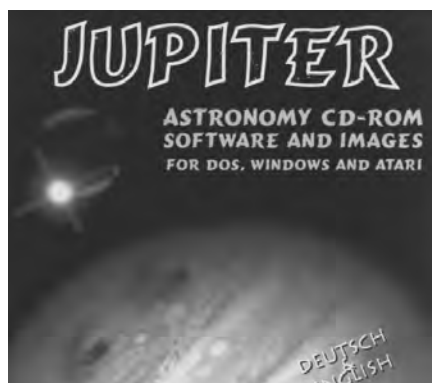
h & χ aufgenommen mit einem 400 mm Tele mit einer Blende von 5.5. Die Belichtungszeit betrug 120 Sekunden. Aufnahmematerial war ein PPC 1600, der auf 6400 ASA gepushed wurde. Der Himmelshintergrund war sehr hell.

[Anm. d. Red.: Die Farbenpracht dieser Aufnahmen läßt Farbseiten sehr vermissen !!]

BÜCHER UND SOFTWARE

Digitales Bombardement

"Jupiter"-CD-ROM



Die Auswirkungen des Jupiter-Impakts waren im vergangenen Jahr auch auf der Erde spürbar. Wenn auch für keine Krater, so sorgte das Ereignis doch für manchen Stau auf den weltweiten Daten-Autobahnen. Kaum war der letzte Brocken detoniert, war die Image-Flut bald nicht mehr übersehbar.

Abhilfe schafft nun seit einiger Zeit eine Image-Sammlung jenes Spektakels: Die CD-ROM "Jupiter" von Roth EDV. Auf ihr ist eine Auswahl interessanter Bilder in den üblichen Grafik-Formaten zu finden: Hintergrund-Infos zu Aufnahmen und Texten werden ebenfalls als Textfiles mitgeliefert.

Doch nicht nur das Impakt-Ereignis wird betrachtet, unzählige Bilder von allen anderen Objekten unseres Sonnensystems und darüber hinaus (auch Deep Sky) sowie Bilder von Raumfahrtmissionen wurden auf die CD gebannt. Für Animation ist mit einigen kleinen digitalen Filmen zusätzlich gesorgt. Alles was zum Betrachten der stehenden und bewegten Bilder benötigt wird, ist ebenfalls zu finden: vom einfachen und schnellen DOS-Bildbetrachter bis hin zu Windows-MPEG-Playern. Daneben noch eine Reihe anderer nützlicher Tools: z.B. Entpacker, Kopier- und Bildbearbeitungsprogramme usw.

Der Clou an dieser Scheibe ist jedoch die Astro-Shareware-Sammlung für Atari und PC: Sämtliche Programme der bereits in interstellarum 4/94 vorgestellten "Shareware-CD" findet der Käufer auch auf der "Jupiter"-CD, inklusive einiger Neuzugänge. Ausgespart wurden dabei jedoch zum einen Software für das Betriebssystem OS/2 und zum anderen - für

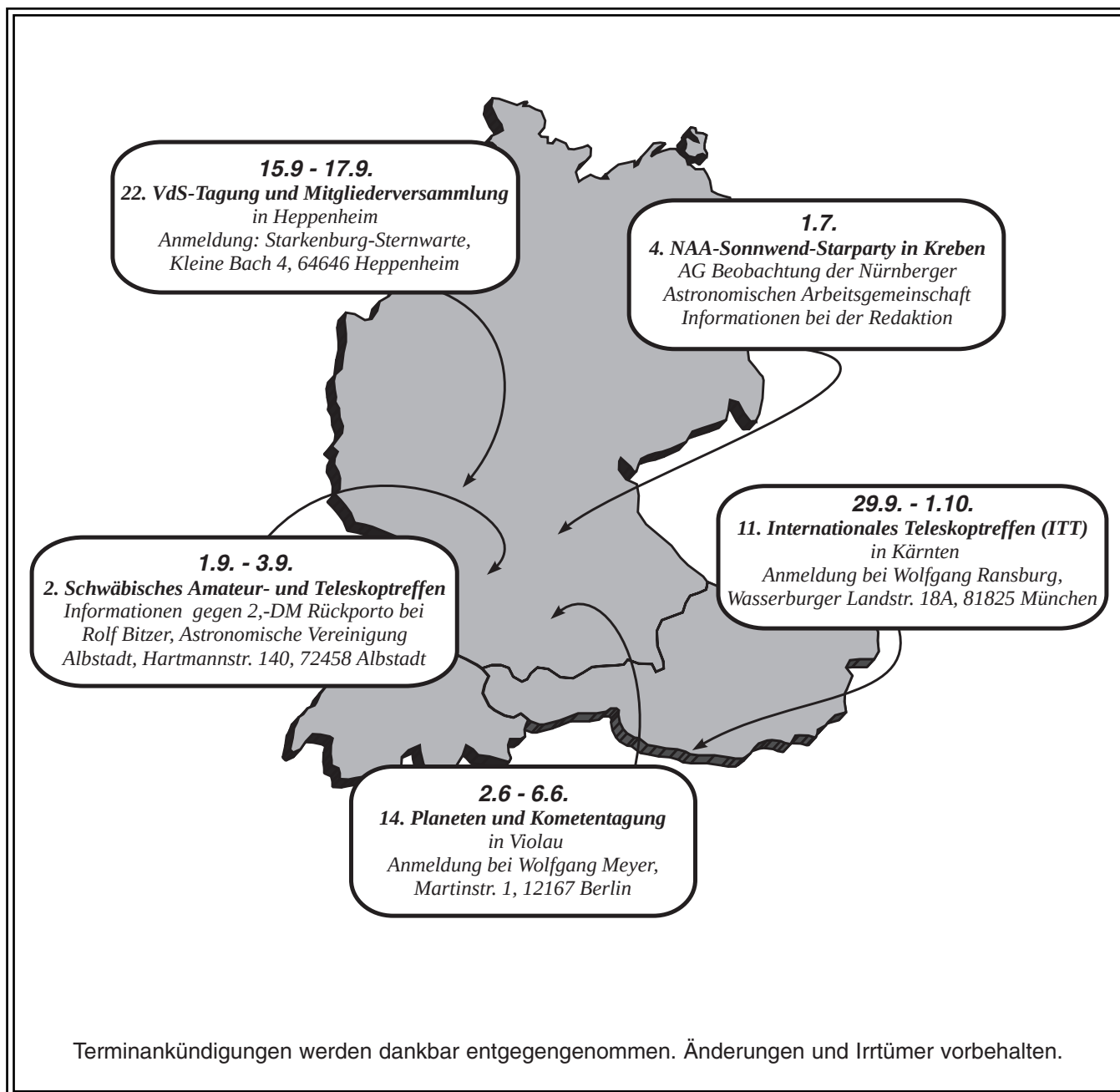
Deep-Sky-Beobachter sehr schade - alle Stern- und Nebelkataloge.

Dennoch ist für Kurzweil gesorgt, denn selbst nach wochenlangem "Herumstöbern" ist immer noch Neues zu finden. Dabei brauchen in den meisten Fällen Programme nicht installiert zu werden, sondern sind von CD-ROM aus funktionsfähig (Windows-geplagte Anwender wissen dies zu schätzen!).

Fazit: Die einen Anwender werden die mitgelieferte Software als netten Bonus zu vielen informativen Bildern sehen, die anderen umgekehrt. Wer bereit ist, sich in etliche Programme einzuarbeiten (Shareware-Obolus nicht vergessen!), wird als Lohn dafür nie mehr ein Jahrbuch kaufen müssen und ist in der Lage alle relevanten Ereignisse individuell berechnen zu können.

Für Sterngucker, die gerne auch Zeit vor dem Rechner verbringen ist diese CD für 59,- DM wohl ein Muß. -jl

TERMINE



4. NAA-Sonnwend-Starparty in Kreden



Regionaltreffen der fränkischen und nordbayerischen Beobachter am Deep-Sky Beobachtungsplatz der Nürnberger (is) Beobachtergruppe, diesmal ohne Händlerbeteiligung. Das Treffen findet nur bei gutem Wetter ab 21 Uhr statt. Infos gegen frankierten Rückumschlag bei der Redaktion.

Errata: interstellarum 1/95

Im folgenden erfolgt die Korrektur jener Fehler aus der Februar-Ausgabe, die irreleitend oder sinnentstellend wirken:

Σ 1338 ist nicht auf S.17, sondern auf S.71 im Atlas Uranometria 2000.0

NGC 2419 ist nicht auf S.136, sondern auf S. 101 im Atlas Uranometria 2000.0

Visueller Katalog Galaktischer Nebel (VKGN):

Die erste Beobachtung zu NGC 7635 muß richtig heißen: *alz N360 2,0 4e UHC*.

KLEINANZEIGEN

Verkaufe: C8 mit SP-Montierung, Schrittmotore, DMD 3 Steuerteil für DM 3650.-

Suche: Astrophysics Traveller 105/610mm (ev. im Tausch)

Stephan Lau, Pastoratstr. 11 ,58675 Hemer

Verkaufe: Dobson Teleskop, Spiegeldurchmesser 220mm, Brennweite 1600mm, Fangspiegel kl. Achse 40mm, massiver Gfk-Tubus, Phase 3 Okularauszug von Astro Systems 2" mit 1¼" Adapter, Telradsucher, 15mm Plössl Okular, Preis: 1700 DM

Suche: Fangspiegel, kl. Achse ca. 100mm

Wolf-Rüdiger Heins, Fanny-Eißler-Bogen 100, 21035 Hamburg, Tel.: 040/7357169

Verkaufe: 1.) Dobsonmontierung für 14,5 bis 16 Zoll (Brennweite ca. 2000mm) Spiegel komplett aus Holz mit Teflungleitlagern 2" Okularauszug (Zahn u. Trieb) Fangspiegelspinne VB.: 450.-

2.) Deep-Sky-Filter 48mm fast neu 210.-

3.) SW-Vergrößerer Kienzl Primos 90.-

4.) neuwertigen Jimi NGF 2 Okularauszug 320.-

Ralf Höres, Oberzeuzheimerstr. 13, 65589 Hadamar, Tel.: 06433/6645

Verkaufe: SMC Pentax Converter RC 0.72x35, unbenutzt 400.- DM; Reflektor Tasco 13T 4,5" f 1000mm, inkl. Kam.-Kplg. und Zubehör 300.- DM; stabile, transportable Säule Vixen 85cm 550.- DM; Meade Motofocus für SCT's 200.- DM; elektrische Nachführung für viele Tasco, Bresser, Quelle u.a. Montierungen 180.- DM; Celestron 1¼" Okularstutzen unbenutzt 65.- DM. Alles VHB. Z.B. Selbstabholung in Groß Grönu (bei

Lübeck), Wittstock oder Pritzwalk, evtl. Anlieferung gegen Kostenbeteiligung.

Olaf Squarra, Berliner Str. 20, 23627 Groß Grönu, Tel.: 04509/1438 o. 03394/444512 (Schichtdienst)

Verkaufe: Meade Breitbandnebelfilter 1¼" 130 DM (NP 214 DM)

Jochen Palmer, Mittlere Uferstr. 29, 73614 Schorndorf, Tel.: 07181/71526

Verkaufe verbessertes 13" f:4,5 (333/1500mm) Coulter-Dobson-Teleskop, relativ gute Optik, 2"-Auszug, Telrad-Sucher, Digitale Teilkreise (Sky-Commander von Astro-Keller) für 2900.- DM. Suche 250mm Schmidt-Cassegrain Tubus Optik.

H. Dieter Greißner, Bahnhofstr. 35, 03238 Rückersdorf, Tel.: 035325 242

Verkaufe: Nachführsystem GA-4 VB 250.-, Off-Axis-Guider Adapter von Celestron VB 80.-

W. Eberlein, Narzissenweg 5, 73116 Wäschenbeuren, Tel.: 07172/21361 ab 18 Uhr

Verkaufe (fast) neuwertiges 8" LX200 inkl. Zubehör um ÖS 42000.-, nähere Info bei

Gerald Wollner, Tel.: 0222/6275955 oder 02682/65927

Verkaufe: VIXEN Refraktor 90/1300mm Tubus, für Aufnahme eines Binokularansatzes um 4 cm gekürzt, mit 2 Rohrschellen für 690.-DM an Selbstabholer

Jürgen Klein, Tucherstr. 36, 90607 Rückersdorf, Tel.: 0911/2059313 tagsüber

Deep-Sky-Liste

Projekt der VdS-Fachgruppe "Deep-Sky"

Was ist in meinem Fernrohr zu sehen? Wie gut ist ein Objekt sichtbar?

Fragen die den Amateur bewegen finden nun eine Antwort!

Ab Sommer 95 erhältlich: die 4. Auflage

- von Beobachtern erprobt!
- mit Grenzgrößenkarten
- Zum Selbstkostenpreis von 15,-DM plus 3,- DM Porto
- Die interessantesten Deep-Sky-Objekte
- 100 Seiten Deep-Sky - Pur!
- Alle Sichtungen zählen
- für Einsteiger und Profis
- Über 1000 Objekte aller Klassen: von Abell bis Zwicky
- Angaben über Bildquellen

Ein Projekt, bislang von einem Beobachterkreis geführt wird nun ausgedehnt.

Infos bei und Bestellungen an: Jürgen Lamprecht, Am Bauernwald 50, 90411 Nürnberg (Tel. 0911/5216436)



interstellarum

Magazin für den Deep-Sky Beobachter

ISSN 0946-9915

Mai 1995 Nummer 3

Redaktionsschluß dieser Ausgabe: 1.4.1995

Redaktionsschluß der nächsten Ausgabe: 14.7.1995



Impressum

Herausgeber:

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

Redaktion:

Jürgen Lamprecht (-jl), Ronald C. Stoyan (-rcs), Klaus Veit (-kv)

Anschrift: Redaktion interstellarum,
R.C.Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach

Redaktionelle Mitarbeit:

Dr. Andreas Alzner -alz (Doppelsterne - Objekte der Saison),
Thomas Jäger -tj (Der Starhopper),
Dieter Putz -dp (Kosmische Begegnungen)
Fachgruppe Astrofotografie (Peter Riepe),
Fachgruppe CCD-Technik (Christian Ziethen).

Herstellung:

Satz, Bildbearbeitung und Gestaltung : Jürgen Lamprecht
EDV-Unterstützung: Matthias Gräter
Titelbild-Repro : Ellerhold Großdruck-Plakate
Scan-Service : CompuCom
Druck : CopyLand
Auflage : 1200 Exemplare

Erscheinungsweise:

Vierteljährlich im Eigenverlag; jeweils im Februar, Mai, August und November.

Manuskripte, Beiträge, Fotos..:

Bitte an die Adresse der Redaktion. Texte können natürlich auch auf 3.5"-MSDOS-Disketten in üblichen Textformaten (ASCII, ANSI, TXT, WRI, DOC...) eingeschickt werden (nach Möglichkeit ohne Formatierung und Layout). Fotos senden Sie uns bitte als s/w-Abzüge nicht größer als DIN A4. Auf Wunsch senden wir Ihre Aufnahmen gerne zurück. CCD-Bilder und Graphiken können auf Diskette in den üblichen Graphik-Formaten (TIF, GIF, PCX, Postscript, CDR, DRW...) übermittelt werden. Zeichnungen, Skizzen und Diagramme bitte nicht kopiert oder gerastert. Infos zu Datei-Formaten und Vorlagen bei Jürgen Lamprecht, Tel.: 0911 - 5216436.

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung am Bildschirm einzelne Randpartien einer Aufnahme abzuscheiden 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 V.i.S.d.P. bei den jeweiligen Autoren. Die Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder!

Anzeigen:

Private Kleinanzeigen werden kostenlos veröffentlicht.

Für Gewerbliche Anzeigen fordern Sie bitte unsere aktuelle Preisliste an. Zum Erscheinungstermin dieser Ausgabe gilt Preisliste 2.

Bezug:

interstellarum erscheint zum Selbstkostenpreis. Ein Einzelheft von interstellarum kostet 6,-DM

Ein Jahres-Abonnement umfaßt vier Ausgaben zum Preis von 24,-DM inkl. Versandkosten und kann zu jedem Zeitpunkt beginnen. Das Abonnement verlängert sich nicht automatisch und kann vor Ablauf nicht gekündigt werden.

Bankverbindung:

Jürgen Lamprecht, Stadtparkasse Nürnberg, BLZ: 760 501 01, Konto-Nr.: 2 764 423

Im nächsten interstellarum...

Supernovarestes visuell - Teil II

Vielleicht der schönste Nebel der Sommermilchstraße: der Cirrus-Nebel offenbart vom Feldstecher bis zum Dreißigzöller atemberaubende Details.

Das 4. Internationale Teleskoptreffen

Aktueller Bericht vom 4.ITV am Vogelsberg: Teleskope, Beobachtungen, Projekte, Astro-Szene und vieles mehr.

Die Galaxien der Lokalen Gruppe - Teil I

Unsere unmittelbare galaktische Nachbarschaft hat vieles zu bieten - mehr als nur M 31 und M 33. Wir geben physikalische und beobachtungsspezifische Hintergründe.

Star-Hop in Aquarius

Mit Thomas Jäger auf Entdeckungsreise im oft übersehenen Wassermann.

...und die Objekte der Saison mit Ihren Beiträgen!