

Interstellarum Fokust

Liebe Beobachterinnen, liebe Beobachter,

als wir vor einem Jahr mit der ersten Nummer unseres Deep-Sky Magazins vor die Amateure des deutschsprachigen Raumes traten, dann geschah dies nicht nur, weil wir einfach eine gute Zeitschrift für Beobachter machen wollten. Auch nicht deshalb, weil wir endlich unsere Zeichnungen veröffentlichen wollten. interstellarum wurde vielmehr als Mitteilungsblatt der VdS-Fachgruppe Visuelle Deep-Sky Beobachtung geboren, und die wichtigste Aufgabe dieses Blattes schien uns vor allem eines: Kommunikation.

Es scheint nun nach bald zwölfmonatigem Bemühen, daß wir diesem Ziel nicht viel näher gekommen sind. Zwar konnten wir einen furiosen Blitzstart erleben und stellen auch jetzt noch weiter steigende Abonnenten- und Leserzahlen fest, auch erreicht uns Anerkennung von mancher Seite – aber darüber hinaus? Wenn man einmal die nun vorliegenden fünf Nummern durchblättert und ein wenig auf die Autorennamen am Anfang der Artikel achtet, so fällt einem auf, daß es doch nur sehr wenige sind, die für interstellarum schreiben. Warum immer dieselben Namen, liebe Leserinnen und Leser? An einer Art Zensurhaltung unsererseits liegt es sicher nicht – wir haben uns von Anfang an bemüht, möglichst alle Autoren in das Heft einzubinden.

Seit November 1994 hat sich ein kleines verschworenes Grüppchen um interstellarum gebildet – Personen, ohne die interstellarum nie das geworden wäre, was es heute ist. Ohne ihre Mithilfe, ihre Ideen, ihre Beiträge in Wort und Bild kommt auch jetzt noch keine Ausgabe aus. Besonders dieser Nummer, deren Redaktionsschluß noch vor dem Erscheinen der letzten Ausgabe lag, haben sie ihren Stempel aufgedrückt. Für die zu dieser Nummer eingesandten Beiträge möchten wir uns deshalb auch ganz herzlich bedanken. Wichtig ist aber eins: interstellarum ist keine geschlossene Gesellschaft; jeder, der sich mit uns zusammen in diesem Magazin engagieren möchte ist herzlich dazu eingeladen. Wir suchen nach wie vor Autoren zu bestimmten Themen, die wir bisher einfach in interstellarum vermissen. Eine Anregung zum Schreiben solcher „Wunschartikel“ für dieses Magazin finden Sie auf Seite 39.

Kommunikation ist keine Einbahnstraße. Mit jeder Ausgabe bekommen Sie von uns, der Redaktion und den Autoren, jede Menge Informationen, die Ihr Hobby schöner und interessanter machen sollen (und dies hoffentlich auch tun). Aber auch wir möchten von Ihnen hören: Anmerkungen zu Artikeln, Vorstellung von unbekannten Objekten, interessante Beobachtungen, Zeichnungen, Beschreibungen, Fotos, CCD-Bilder, Selbstbau-Anleitungen oder Probleme fachlicher Art, die Sie beschäftigen. Geben Sie einfach Informationen weiter, die andere vielleicht nicht haben, zeigen Sie, was in bestimmten Bereichen möglich ist und was nicht, stellen Sie anderen Beobachtern Objekte, Techniken oder Details vor, bereichern Sie unser Hobby! Kommunikation ist, wenn sie funktioniert, ein nicht enden wollender Kreislauf ständig neuer Information und Anregung, der alle Beteiligten voranbringt. Dieses schöpferischen Kreislaufes wegen machen wir interstellarum!

Eine wahre Metropole visueller Deep-Sky-Information ist das Titelbild dieser Ausgabe. Im Original 95 x 65 cm messend beinhaltet diese schier unglaubliche Zeichnung des Großen Orionnebels zwei Winter mühevoller Arbeit am Fernrohr. Andreas Alzner hat es geschafft, das hochkarätigste Ziel menschlicher Augen an einem Teleskop umfassend aus seiner Perspektive darzustellen. Von den Hunderten von Einzelheiten, die in dieser Zeichnung festgehalten sind, finden Sie zu einigen Dutzend umfassende Informationen auf Seite 16.

Wir weisen unsere neuen Leser darauf hin, daß der Vermerk auf dem Adressaufkleber, z.B. „4-24“, bedeutet, daß Sie ab Ausgabe 4 abonniert haben und über einen Kontostand von 24 DM verfügen, was wiederum bedeutet, daß Sie die nächsten 4 Hefte bereits bezahlt haben. Bei negativem Kontostand korrigieren Sie diesen bitte durch Überweisung.

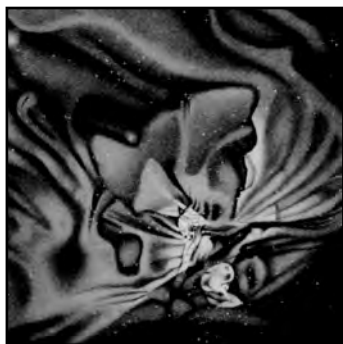
Jürgen Lamprecht, Ronald C. Stoyan, Klaus Veit



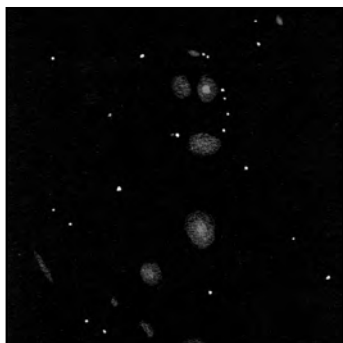
November 1995 Nummer 5

interstellarum

Magazin für Deep-Sky Beobachter



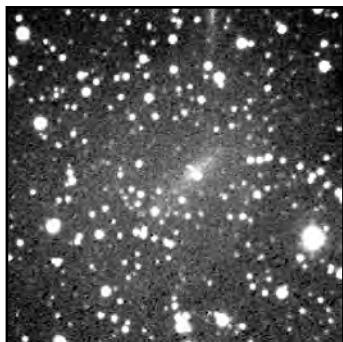
Der Große Orionnebel



Galaxienhaufen visuell



Die fotografische Grenzgröße



Galaxien der lokalen Gruppe

DER STARHOPPER

8 Star-Hop in Auriga

PRAXIS

16 Orions Schwertgehänge – Teil 2 und 3

22 Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 1

28 Galaxienhaufen visuell – Teil 1

INSTRUMENTARIUM

30 Der Super Richfield Refraktor RFT 150

32 Wie gut muß der Diagonalspiegel sein?

TAGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN

34 Schneesturm und Jubelschreie

38 Kein Saftladen

39 Papstbesuch bei den Astrofotografen in Genk

OBJEKTE DER SAISON

41 Vorschau auf 1996

42 Objekte im Herbst 1995

DEEP-SKY FOTOGRAFIE

60 Maximal erzielbare Sternengrenzgrößen

DEEP-SKY CCD

65 Mit der CCD-Kamera ins Detail – Teil 2

RUBRIKEN

Fokussiert	1
Inhalt	3
Das Streulicht	4
Beobachterforum	4
Kosmische Begegnungen	59
is-Service	21, 59
VdS-Nachrichten	68
Termine	70
Errata	70
Kleinanzeigen	71
Vorschau	71
Inserenten	72
Impressum	72

Titelbild: Der Große Orionnebel. Zeichnung von Andreas Alzner an einem 360/1780-Newton über den gesamten Vergrößerungsbereich ohne Filter. In dieser im Original 95 x 65 cm messenden Kreidezeichnung stecken Beobachtungen aus zwei Wintern. Einen vergrößerten Ausschnitt der Zentralregion finden Sie auf Seite 16, ab dieser Seite können Sie zu vielen der gezeichneten Details weitere Informationen für eine eigene erfolgreiche Beobachtung erfahren.

Links: Zwei Begleiter des Andromedanebels M 31: NGC 147 (oben, schwach) und NGC 185 (unten, hell). Foto von Bernd Schatzmann mit einem 250/1200-Newton und Korrektor; 19 min belichtet auf TP2415 hyp; 10fache Nachvergrößerung. Norden ist links. Lesen Sie mehr über diese beiden und andere Galaxien der Lokalen Gruppe auf Seite 22.

Das Streulicht

Eine klare Nacht steht in Aussicht, Vorfreude auf die zu erwartenden Wunder des Weltalls, die Entdeckungsreise mit dem eigenen Teleskop. Man sehnt sich nach dem Anblick des Orionnebels, M 35, h und χ ,... Meist beobachten mehrere Leute zusammen, vereinter Beobachtungsspaß: Ah! Ist der heute aber wieder schön... besser als letztes Mal... stell' doch mal den Cirrus ein... wie ist er denn bei dir?

– Nein, mit mir nicht, ich habe es satt! Betretenes Schweigen, Blicke, die signalisieren, ich solle auf keinen Fall das kosmische Erlebnis zunichte machen. Lieber zum dutzendsten Mal M 13 und Alibi-reo. Schon oft, zu oft, hat man sie bewundert, auf Photos wie im eigenen Fernrohr, diese auserlesene Schar der schönsten Himmelsobjekte. In jedem Buch sind sie zu finden, jeder kennt sie und berichtet mit leuchtenden Augen von dem ach so überwältigenden Eindruck. Sie wissen nicht was ihnen entgeht, diese Beobachter, die glauben, sie gingen bereits an die Grenze des Teleskops, wenn einmal eine Galaxie zwölfter Größe im Okular des Achtzöllers sichtbar ist. Unmöglich sei es, jenseits von Messier und NGC überhaupt etwas zu sehen. Eine wegwerfende Handbewegung; Vorurteile und die angebliche Erfahrung lehren etwas anderes.

Und dann gibt es noch eine Handvoll Verrückter, die mit ihren kleinen Teleskopen Objekte vierzehnter und fünfzehnter Größe zu jagen trachten. Mit allerlei Aufsuchkarten, per Computer erstellt, wird da gearbeitet. Schwache rote Taschenlämpchen, Starhopping mit High Power. Nur, man glaubt ihnen nicht, was sie in ihrem Teleskop manchenmal an der Wahrnehmungsgrenze erkennen! Logisch, denn Nachforschen bringt's nicht, die bilden sich bloß was ein, die Spinner, da gibts ja eh nix zu sehen. Gibt es doch, und zwar eine ganze Menge, Objekte, die eben nicht jeder kennt, wo man vielleicht ein bißchen genauer aufsuchen und hinschauen muß, die nicht das ohnehin entbehrliche Fadenkreuz des Skycomputers überstrahlen. Dies ist auch ein Reiz der Deep-Sky-Beobachtung, das Ausprobieren, die Suche nach dem Limit, die Ungewißheit ob des visuellen Eindrucks. Keinem soll hier h und χ madig gemacht werden, doch bei uns wird immer so getan, als ob Deep-Sky nur bei hellen Objekten ein Erlebnis sei. Gerade die Schlichtheit und Fülle der anonymen Nebelchen ist Anlaß genug, sie ganz für sich persönlich zu entdecken und nicht in altbekanntem Fahrwasser zu schippeln. Angesichts des großen Angebots wird man in keiner Nacht dieselbe Galaxie, denselben Sternhaufen oder Nebel einstellen. Jenseits der ausgetretenen Pfade ist dann ein fruchtbarer Austausch zwischen Beobachtern möglich, der spannender und anregender sein kann, als viele glauben. -kv

BOBACHTERFORUM

Docter Optic † 1995

Einen der bekanntesten deutschen Optikhersteller, die Wetzlarer Firma Docter, gibt es nicht mehr. Unter Amateurastronomen bekannt geworden war das Unternehmen vor allem nach der Übernahme des Eisfelder Werkes, wo unter anderem die Feldstecherproduktion von Zeiss Jena mit der berühmten Nobilem-Reihe fortgesetzt wurde. Die hervorragende Qualität dieser Gläser auch in den letzten Jahren war unter Sternfreunden kein Geheimnis. Mit Docter verläßt uns als weiteres Opfer der Wendezeit im Osten einer der letzten deutschen Hersteller von Qualitätsprodukten für die Amateurastronomie. Ob die gegründete Auffanggesellschaft die Produktion Astronomischer Geräte fortsetzen wird, bleibt abzuwarten. -rcs

Wagenrad-Galaxie auf Amateur-CCD

Bernd Koch gelang diese fantastische Aufnahme in Namibia mit einem 11"-Schmidt-Cassegrain und einer StarlightExpress-Kamera. Belichtet wurden lange 33 Minuten. Die Wagenrad-Galaxie ESO 350-40 oder A 0035-34 im Sternbild Sculptor ist ein ca. 200 Mpc entferntes wechselwirkendes System, genaue Position: R.A.: 0^h 37^m 7, Dekl.: -33° 42'. Neben dem eigentlichen Wagenrad erkennt man zwei kleinere irreguläre Systeme, eines davon hat wahrscheinlich beim Durchdringen des Wagenrads eben jene Struktur erzeugt. Auf Farbaufnahmen, wie sie auch in letzter Zeit vom Hubble-Teleskop veröffentlicht wurden, erkennt man, daß die zentrale Nabe des Wagenrads aus alten Sternen besteht, während sich an den Rändern des Wagenrads ständig neue Sternentstehungsgebiete bilden. Die Galaxie hat eine Größe von 1,5x1,2 und eine Helligkeit von 15^m 2 im Blauen, abgeleitet vom „Quick Blue Survey“ mit dem 48"-Schmidt-Spiegel der ESO in Siding Spring, Australien. Daher erscheint eine visuelle Beobachtung von südlichen Standorten aus zwar schwierig, aber mit den Mitteln des Amateurs nicht unmöglich. Etwas verwirrend ist jedoch die Angabe im RC3 von 19^m 3, was die Hoffnungen wieder etwas trübt. -rcs&kv



BEOBSACHTERFORUM

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...?!

Markarian 335 – einfache Seyfert-Galaxie

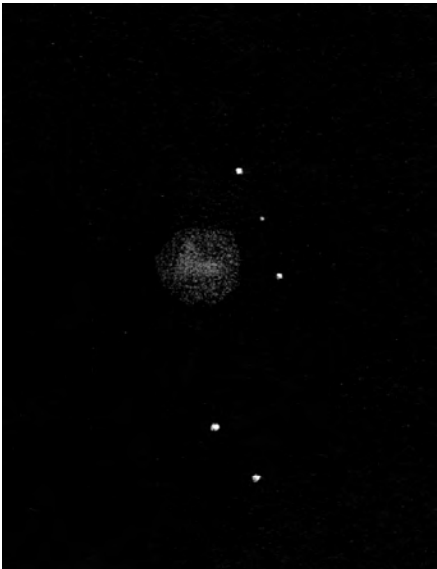
Zu diesen Objekten zählen Spiralgalaxien mit besonderer Aktivität. Benannt sind sie nach Carl Seyfert, der sie 1943 entdeckte. Charakteristisch für diese Objekte ist ein heller punktförmiger Kern und ein Spektrum, das breite Emissionslinien aufweist, die offenbar von Gaswolken verursacht werden, die sich mit hohen Geschwindigkeiten in Kernnähe bewegen. Bei Markarian (Mrk) 335 handelt es sich um eine Seyfertgalaxie vom Typ 1, wo die erlaubten Linien breiter als die verbotenen Linien, wie z. B. O-III, sind. Die Galaxie ist im O-III sehr hell. Wahrscheinlich deshalb ist dieses Objekt auch sehr leicht visuell beobachtbar:
8": Mrk 335 eindeutig gesehen bei 200x, sehr klein und gerade flächig zu sehen, nicht besonders schwieriges Objekt, der am nächsten stehende GSC-Stern konnte gerade noch erkannt werden. -kv
Weitere Beispiele für Seyfert-1-Galaxien können folgender Tabelle entnommen werden:

Name	R. A. h min	Dekl. ° ' "	Mag m	Spek.	Quelle	Größe	Con.	U2000.0
NGC 7469	23 03,3	+08 52	12,5	v	RC3	1,5'x1,1'	Peg	213
Mrk 509	20 44,2	-10 42	13,0		PGC	0,2'x0,2'	Aqr	299
Mrk 335	00 06,3	+20 12	13,8		RC3	0,3'	Peg	125
Mrk 590	02 14,6	-00 46	13,9	p	RC3	1,3'x1,3'	Cet	219
UGC 11763	21 32,4	+10 09	14,3	v	RC3	0,5'x0,2'	Peg	210
Mrk 618	04 36,4	-10 21	14,6		RC3	0,8'x0,6'	Eri	269
Mrk 304	22 17,1	+14 14	14,6	v	RC3	0,2'x0,2'	Peg	212
Mrk 926	23 04,9	-08 43	15,0		PGC	0,5'x0,5'	Aqr	303

New 1 – hell, aber unbekannt

Die Galaxie New 1 aus dem Galaxienkatalog von H. Shapley und A. Ames, der über 1000 Galaxien bis 12^m8 umfaßt (1932, Harv. Ann. Vol. 88, No. 2), ist in Uranometria 2000.0 auf Karte 262 als New 1 eingezeichnet. Die Arizona Database gibt zu dem Objekt, das auch unter MCG-1-3-85, A 0102-06 und PGC 3853 bekannt ist an:
R.A.: 1^h 5^m, Dekl.: -6° 12', visuelle Helligkeit: 11^m6, visuelle Flächenhelligkeit: 14^m4 pro (1'x1'), Größe: 4,2'x3,5', Positionswinkel: 70°. Leider gab es keine detaillierten Untersuchungen dieses Objekts in den letzten Jahren, sodaß über die Natur dieser Balkenspirale nur wenig in Erfahrung zu bringen war.
Das erstaunliche an diesem Objekt ist die fehlende NGC- und IC-Nummer, Grund genug, um in Erfahrung zu bringen, was an der Stelle zu sehen ist. Aber Vorsicht: New 1 hat eine geringe Flächenhelligkeit, man vergleiche mit M 98 (13^m6), WLM (14^m6), IC 1613 (15^m0) und M 33 (14^m3), alles pro (1'x1'). Deshalb kommt es weniger auf

Riesenöffnung, mehr auf gute Transparenz bei der Beobachtung an. Noch ein Wort zur Flächenhelligkeit: 14^m pro (1'x1') bedeutet, daß die Fläche, die das Objekt am Himmel einnimmt, im Mittel so hell erscheint, wie ein 14^m-Stern, der auf die Größe eines Scheibchens mit dem Durchmesser von 1,1 defokussiert ist. Dieses Scheibchen hat dann genau die Fläche von 1'x1'. Man erkennt also, wie schwach z.B. auch M 33 ist, die ja schon mit bloßem Auge unter gutem Alpenhimmel gesehen werden kann, und wie empfindlich das menschliche Auge ist. Hier eine Auswahl von Beobachtungen mit verschiedenen Öffnungen:
8": eindeutig gesehen als runde, strukturlose Aufhellung, bei 75x am besten, groß und gleichmäßig hell, nicht besonders diffus. kv
12,5": 100x: moderately faint, fairly large, nearly round, with diffuse outer area. Lies in a rather sparse field. George Kepple, aus „The Observer's Guide“, September-Oktober 1989, Deep Sky in Cetus
14": 81x: schwach, aber deutlicher als IC 1613, leicht elongiert N-S, heller Bar-



New 1: Zeichnung von R.C. Stoyan mit einem 14"-Newton bei 81x und 200x

ren quer zur Elongation, mit schwachem Ausläufer nach Norden. rcs
Schreiben Sie uns doch, wie Sie dieses Objekt sehen. Wegen der ungewöhnlichen Strukturen ist diese Galaxie vielleicht auch für CCD-Leute interessant.
-kv

BEOBACHTERFORUM

Hypersensibilisierung

Im Beitrag von Herrn Mette (is 3/95) über Hypersensibilisierung/-zeiten wird auf die eklatanten Unterschiede zwischen den Firmen Airproducts und Messer Griesheim aufmerksam gemacht. Das ist ein wichtiger Hinweis, zumal von Gasgemischen von Linde und Messer Griesheim bisher analoge Ergebnisse publiziert wurden. Wenn also bei sonst konstanten Parametern (p, T) die Hyperzeiten um den Faktor 4 differieren, könnte es evtl. am Gasgemisch liegen. Das sollte eine einfache Gasanalyse

klären. Gemäß Literatur liegt eine optimale Hypersensibilisierung vor, wenn der chemische Schleier eine „diffuse Dichte“ von $D = 0,3$ hat (Probe: je ein unbelichtetes Stück Normalfilm und Hyperfilm entwickeln; der gehypte Film soll um Blende 1 dichter sein. Kontrolle: mit Kodak Wrattenfilter ND = 0,3 bzw. Kombination ND 0,2 + ND 0,1). Bezüglich der Reproduzierbarkeit von Prozeßbedingungen beim Hypersensibilisieren sei u.a. verwiesen auf Höbel, P., SuW, 1983, 8–9, 430. Da die in der Lite-

ratur für die einzelnen Filmemulsionen publizierten Hypersensibilisierungs-Parameter immer wieder erfolgreich zur Astrophotographie adaptiert werden (von mir auch), halte ich – wenn das Gasgemisch stimmt! – die aus der Praxis stammenden Daten für empfehlenswerte Anhaltspunkte, die viel Filmmaterial, Forminggas, Zeit und Frust sparen!
Dr. Hans-Jörg Zeitler, VdS-FG Spektroskopie, Heimgartenweg 5, 82061 Neu-ried

Tabelle der Parameter (12 Jahre SuW und S&T):

(1) Vakuum für 12 Stunden, (2) „Vorbacken“ im Vakuum bei etwa 50 °C für 1,5–2 Stunden, (3) Hypern

Film	Überdruck (bar)	Temperatur (° C)	Hyperzeit (Std.)
Ilford HP 5	0,1	50	10
Agfa Ortho 25 p = 0,95	1,5-2	55	14
Agfapan 400 p = 0,85 (Schleier, D = 1,08)	1,2	50	8
Kodak 103a-E	0,3	60	3,5
Kodak 103a-F	0,1	60	3
Kodak Tri-X Pan	0,1	50 (60)	18 (12)
Kodak TP 2415	0,1	50	40
		60	24
	0,4	60	18,5 (26)
p = 0,99	1,3	50	22
		60	13,5 (19)
Kodak T-Max 400	(Korn wird gröber)		
Kodak T-Max 3200	(nicht empfohlen!)		
Kodak Ektagrafic HC Ortho	(0,3	40	6,5-8)
"Agfacolor 200; 400"	0,1	50	26
Kodak Ektachrome 200	0,1	50	10 (15)
Kodak Ektachrome 400	0,1	50	5 (15)
Kodacolor 200	0,1	50	20
Kodacolor 400	0,1	50	5 (10)
Kodak Ektar 25	1	60	24
Kodak Ektar 100	0,4	50	10
Kodak Ektar 1000	0,1	60	3
Kodak Ektapress Gold 400	0,3	60	3
Kodak Ektapress Gold 1600	0,1	60	3
Fujichrome 100	0,1	50	5 (10)
Fujichrome 400	0,1	55	4
Fujichrome 1600	0,3	60	2
Fujicolor 400	0,5	55	12
Konica SR-G 3200	0,1	50	18

Anschriften der an interstellarum beteiligten Fachgruppen

Astrofotografie: Peter Riepe, Alte Ümminger Str. 24, 44892 Bochum

CCD-Technik: Christian Ziethen, Rheinhessenstr. 4, 55545 Bad Kreuznach

Visuelle Deep-Sky-Beobachtung: R.C.Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach

BEOBACHTERFORUM

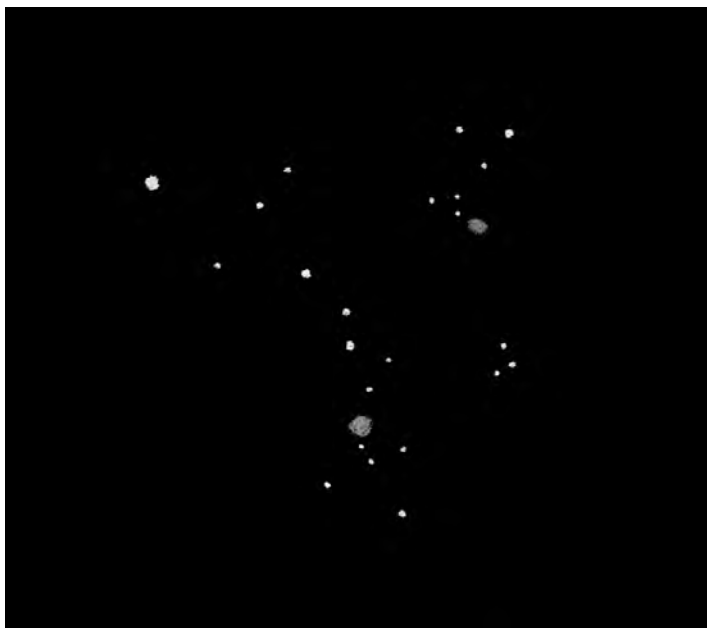
Amateurteleskope von Carl Zeiss Jena † 1897-1995

Die erschütternde Nachricht vom Tode des einzigen deutschen Amateur-Teleskopherstellers erreichte diesen Herbst Astro-Deutschland. Nach 98 Jahren Produktion geht bei Zeiss einer der traditionsreichsten und renommiertesten Bereiche verloren. Ungezählte Innovationen haben diese 98 Jahre gesehen: Orthoskopische Okulare, T-Vergütung, dreilinsige Apochromate, Prismenfeldstecher, Flußspatobjektive, Monozentrische Okulare und vieles mehr; aber auch eine wechselvolle Geschichte mit Höhen und Tiefen. Die letzte große dieser Tiefperioden, die, wenn man es genau nimmt, die letzten 40 Jahre andauerte, brachte nun 5 Jahre nach der Vereinigung dem unrentabel gewordenem Amateurbereich das Aus. Vielleicht auch nicht ganz unschuldig daran war die umstrittene Preispolitik, die den Namen Zeiss in den letzten Jahren nicht nur zum Synonym für Qualität, sondern auch für „teuer“ werden ließ. Allein, über die Gründe des Niedergangs zu spekulieren ist müßig: Es ist nun einmal passiert. Zeiss-Fetischisten konnten bis zum 30.11. noch Komponenten aus Jena erwerben zu deutlich herabgesetzten Preisen – vieles ist leider schon vergriffen; einige ausgewählte Produkte wie die APQ-Serie ist noch eine Weile bei den bekannten Stützpunkthändlern zu haben (hier gelten die alten Preise). -rcs



Galaxienjagd in der Leier

Thomas Jäger fertigte diese schöne Zeichnung der beiden hellsten Lyra-Galaxien NGC 6702/6703 mit seinem 12,5-Newton an. Er benutzte 182fache Vergrößerung bei einer visuellen Grenzgröße von 6^m,1 in der Leier. Seine visuellen Eindrücke der beiden Objekte: „NGC 6703 ziemlich hell, klein, keine besondere Form erkennbar, keine Helligkeitszunahme zur Mitte hin; nordwestlich NGC 6702: ziemlich schwach, nur indirekt sichtbar, keine besondere Form und kein hellerer Kern erkennbar“. (vgl. „Galaxienjagd in der Leier“, Andreas Domenico, Ausgabe 3/95)



Cirrusnebel im Dreizöller

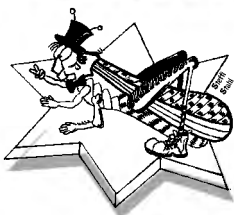
Markus Beckers konnte unter dunklem westspanischem Himmel nahe Buenavente/León den östlichen Bogen des Cirrusnebels mit seinem dreizölligen Fluorit-Refraktor zeichnen. Er schreibt uns dazu: „Nachdem ich durch diverse Deep-Sky-Objekte gehoppt war, hatte ich mich, durch die ständigen Erfolgserlebnisse kühn geworden, daran gemacht den Cirrusnebel vor meine Optik zu bekommen, welche aus Material besteht, aus dem andere Hersteller gerade mal Zahnpasta mit Kariesschutz herstellen können. Doch dank des UHC-Filters und bei 19facher Vergrößerung stand der Nebel doch tatsächlich in meinem Okular! Nachdem ich mir die dicksten Freudentränen aus dem Gesicht gewischt hatte, ging ich daran eine Zeichnung anzufertigen, alleine schon um mir am nächsten Morgen gewiß sein zu können, nicht geträumt zu haben.“ (vgl. „Supernova-Reste visuell – Teil 2“, Ronald C. Stoyan, Ausgabe 3/95)

e-mail

**interstellarum e-mail Adresse: interste@osn.de
Senden Sie uns per e-mail:
Beobachterforum-Beiträge, Kleinanzeigen,
Kritik, Vorschläge, Leserbriefe...**



Der Starhopper



Skytour durch Auriga

Thomas Jäger

Zwischen den großen drei Sternhaufen M 36, M 37 und M 38
mit Objekten für den Spazierseher und fortgeschrittenen
Deep-Sky Beobachter

Bereits im August zeigt sich das Herbststernbild Fuhrmann schon vor Mitternacht am Osthorizont. Diese helle Konstellation zeigt nach antiker Vorstellung einen Wagenlenker, der Zügel und Peitsche in der Hand hält. In der Astronomiegeschichte gab es viele Versuche, den Fuhrmann mit irgendeinem berühmten Wagenlenker in Verbindung zu bringen. Es hat sich aber bis jetzt keine endgültige Zuordnung ergeben. Die lateinische Bezeichnung des Fuhrmanns lautet Auriga. Wir wollen in Zukunft häufiger die lateinischen Namen der Sternbilder verwenden, da sie weniger astrologisch assoziieren. Auriga ist in den internationalen Sternbildergrenzen 657 Quadratgrad groß. Der Hauptstern Kapella ist rund 45 Lichtjahre entfernt und mit 0^m06 der sechsthellste Stern des gesamten Himmels. Am Nordhimmel wird sie nur von Sirius, Wega und Arktur überstrahlt. Als Zirkumpolarstern ist sie das ganze Jahr über beobachtbar. Wer darauf achtet, kann sie auch im Juni gegen Mitternacht tief am Nordhorizont erblicken.

Kulmination (Kapella):

1. Dezember	1. Januar	1. Februar
0 ^h 50 ^m	22 ^h 50 ^m	20 ^h 50 ^m

Nahezu jedem Amateurastronomen sind die großen drei Messiersternhaufen M 36, M 37 und M 38 im Fuhrmann bekannt. Sie sind lohnenswerte Objekte, selbst mit einem kleinen Fernglas. Die Skytour des heutigen Abends startet bei **M 38**, dem nördlichsten Sternhaufen der „Großen Drei“. Er wurde 1654 von Giovanni Batista Hodierna entdeckt. Hodierna beobachtete damals mit einem einfachen Linsenfernrohr nach Galilei. Er entdeckte so insgesamt sechs spätere

Messierobjekte. Messier trug die Nummer 38 schließlich am 25. September 1764 in seinen Katalog ein.

Um den Sternhaufen mit dem Teleskop aufzusuchen, sind keine detaillierten Aufsuchkarten notwendig. Auch die Skycomputer können ausgeschaltet bleiben. Wir verwenden allein das Sucherfernrohr um, M 38 zu finden.

Ähnlich zur Hubble Klassifikation bei den Galaxien gibt es bei den offenen Sternhaufen die Klassifikation nach Trümpler. Schlägt man in bekannten Deep-Sky Katalogen (wie etwa dem Sky Catalogue 2000.0) nach, findet man für M 38 die Kürzel: II 2 r.

Messier 38 ist nach Trümpler wenig konzentriert und hat über 100 verschiedenen helle Sterne. Deep-Sky Kataloge und gute Computerprogramme zeigen neben der Klassifikation, Helligkeit und Größe des Sternhaufens auch die Anzahl der Sterne und die Helligkeit des hellsten Sterns. M 38 hat rund 100 Sterne im Umkreis von 21'. Der hellste Stern ist 7^m9 hell und ist vom Typ G0. Für die Deep-Sky Liste der Fachgruppe (Siehe Seite 15) wurde im Gegensatz zu Trümpler eine einfachere Charakterisierung gewählt. Sie bezeichnet offene Sternhaufen mit einem einzigen Buchstaben. Zusammen mit den Angaben über Helligkeit, Sternzahl und Größe entsteht so dennoch ein vollständiges Bild des Haufens. Die Entfernung zu M 38 beträgt 4300 Lichtjahre. Die Sonne würde aus dieser Entfernung nur noch als ein Stern mit 15. Größe erscheinen. Aus Entfernung und Winkelgröße ergibt sich der wahre Durchmesser des Sternhaufens zu rund 25 Lichtjahren. Sternkarten zeigen innerhalb von M 38 noch den Planetarischen Nebel PK 172+0.1.

Er ist mit den meisten Fernrohren, die den Amateurastronomen zur Verfügung stehen, unbeobachtbar. Steven J. Heynes gibt in seinem Buch „Planetary Nebulae“ den PN mit >18^m9p an. Benutzt man bei der Beobachtung ein Okular mit mehr als einem Grad wahren Gesichtsfeld, so kann man südlich von M 38 schon den schönen Sternhaufen **NGC 1907** am Okullarrand erkennen. Beide Sternhaufen in einem Gesichtsfeld bieten einen phantastischen Anblick und schließlich auch ein gutes Ziel für Astrofotografen. NGC 1907

Klassifikation offener Sternhaufen nach Trümpler:

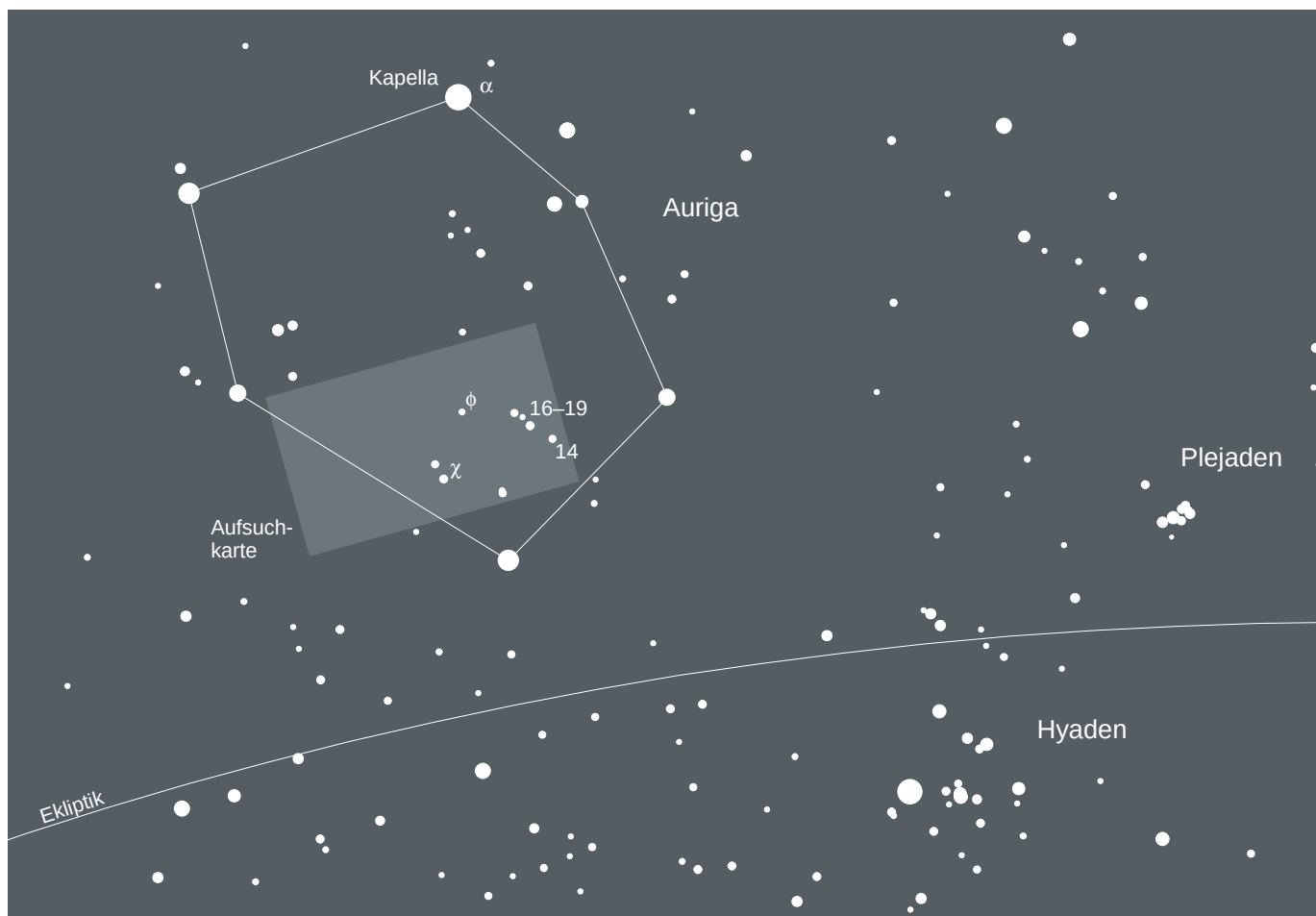
- I freistehend mit starker zentraler Kondensation
- II freistehend mit geringer zentraler Kondensation
- III freistehend ohne zentraler Kondensation
- IV nicht deutlich freistehend, ähnelt stärkerer Häufigkeit von Umgebungssternen

- 1 alle Sterne weisen etwa die gleiche scheinbare Helligkeit auf
- 2 gleichmäßige Verteilung der Helligkeiten über einen großen Helligkeitsbereich
- 3 neben besonders vielen hellen, sind auch viele schwächere Sterne vorhanden

- p poor (weniger als 50 Sterne)
- m medium rich (50-100 Sterne)
- r rich (über 100 Sterne)

Zusätzlich:

- n mit Nebel



trägt die Trümplerklassifikation I 1 m und ist schon mit kleinen Teleskopen zu sehen. Erfahrungsgemäß sieht NGC 1907 bei niedriger Vergrößerung oft schöner aus als mit hoher Vergrößerung. Der Haufencharakter bleibt gewahrt und der Vergleich zum lose konzentrierten M 38 im Feld bietet einen reizvollen Kontrast. Nur 0,75 Grad südwestlich liegt unser nächstes Objekt der Doppelstern **Struve 698** (Σ 698), in Aitkens Double Star Catalogue trägt er die Nummer ADS 4000. Der Hauptstern erscheint hellgelb, und der Begleiter in Kontrast dazu blau. Das System ist mit 31,2 sehr weit und folglich mit kleinen Teleskopen schon bei niedriger Vergrößerung getrennt. Vergrößern Sie nicht zu stark, denn zum einen kann bei höherer Vergrößerung der Farbkontrast verblassen und zum anderen geht der Doppelsterncharakter bei diesem weiten System leicht verloren.

Etwas schwieriger ist der nun folgenden Sternhaufen **Stock 8**, der in den Nebel **IC 417** eingebettet ist. Zum Aufsuchen stellt man am besten den Stern ϕ Aur in die Mitte des Gesichtsfeldes. Die rund 40 Sterne des Sternhaufens sind alle ziemlich schwach. Der hellste Stern

erreicht gerade die neunte Größenklasse. Ein etwas heller Vordergrundstern fällt dagegen durch seine intensiv gelbe Farbe auf. Mit einem Nebelfilter (z.B. Lumicon UHC, Celestron LPR...) und etwa ab 8" Öffnung kann man auch den Nebel IC 417 sehen. Können Sie weder Stock 8 noch IC 471 lokalisieren, so ist das nicht schlimm; es liegt wahrscheinlich an der fehlenden Teleskopöffnung, oder meistens an den zu schlechten Beobachtungsbedingungen. Auch das nächste Objekt **NGC 1931** wird erst bei Teleskopöffnungen von 150–200 mm richtig interessant, was natürlich nicht heißen soll, daß man das Objekt nicht unter dieser Öffnung erfassen kann. Im Zentrum dieses Nebels stehen drei Sterne, welche ein gleichseitiges Dreieck bilden. In Verbindung mit dem umgebenden Nebel ein attraktiver Anblick. Die Helligkeitsverteilung im Nebel ist recht gleichmäßig und die Form ist im wesentlichen rund.

Ungefähr 1° östlich von NGC 1931 finden wir den Sternhaufen **M 36**, welcher bereits bei einem Kontrollblick in den Sucher als helles Objekt zu erkennen ist. Genau wie M 38 wurde dieser Sternhaufen von Hodierna noch vor

1654 entdeckt. Weiterhin existieren Beobachtungen von Le Gentil vom Jahre 1749. Messier trug ihn schließlich am 2. September 1764 in seine Liste ein. Es ist erstaunlich, daß Messier M 38 nicht gleichzeitig mit M 36 und M 37 entdeckt hat, welche er nämlich am gleichen Tage eingetragen hat. Ob Messier noch eine vermutete Eigenbewegung untersuchen wollte ist reine Spekulation, vermutlich hat er ihn einfach übersehen. Sir John Frederick William Herschel, der einzige Sohn von William Herschel, beschreibt den Sternhaufen M 38 so: „Hell, sehr groß und sternreich



NGC 1931. Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 4,7-Refraktor bei 380x.

Der Starhopper



Milchstraßenregion im südlichen Fuhrmann. Links die beiden Sternhaufen M 38 (oben, daneben kompakt NGC 1907) und M 36; in der Mitte der Offene Haufen Stock 8 mit umgebendem Nebel von IC 417, von diesem zu M 36 hin NGC 1931; am rechten Bildrand IC 405 (oben) und IC 410. Aufnahme von Manfred Späthe mit einem 100/400-Refraktor und Deep-Sky Filter; 60 min belichtet auf TP2415 hyp.

Der Starhopper



M 36: Zeichnung von Stephan Schurig mit einem 3,5 f/11 Refraktor bei 83- und 149fach. $f_{st_pol} = 4,73$

mit Sternen von 9. bis 11. Größenklasse.“ Dies ist eine Beschreibung, der wohl jeder Amateurastronom zustimmen kann. Die Entfernung beträgt 4140 Lichtjahre, was mit der scheinbaren Winkelausdehnung von 12' einen wahren Durchmesser von rund 14 Lichtjahren ergibt. M 38 zählt zu den noch jungen Sternhaufen und beinhaltet überwiegend hell Sterne des B-Typs. Rote Riesen fehlen komplett. Im Vergleich zu M 38 ist M 36 zwar der kleinere, aber hellere Haufen.

Das exotischste Objekt des heutigen Starhoppers ist der Dunkelnebel **Barnard 34**. Selbst eingefleischten Deep-Sky Spezialisten, ob visuell oder fotografisch, ist dieser Nebel der Wintermilchstraße wenig bekannt, dennoch ist er bei gutem Himmel durchaus sichtbar. Er liegt etwas südlich einer gedachten Verbindungslinie zwischen M 36 und M 37, ist also mühelos zu lokalisieren. Wer

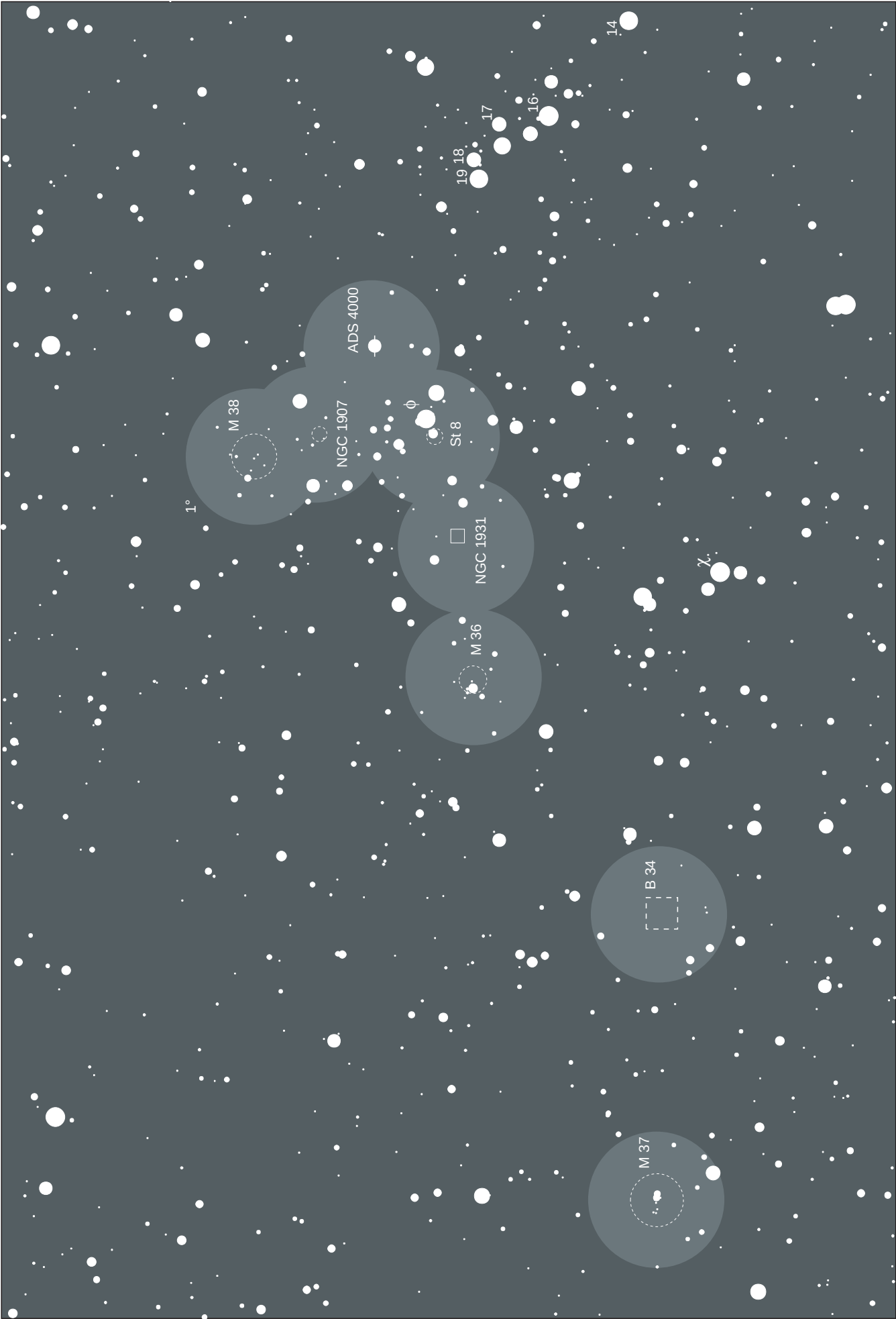
mit der Beobachtung von Dunkelnebeln noch keine Erfahrung sollte zwei Aspekte berücksichtigen. Zum einen erfordern Dunkelnebel eine besonders dunklen und transparenten Himmel, zum anderen ist meist ein großes Gesichtsfeld erforderlich. Geeignet sind Okulare mit 60–80° Eigengesichtsfeld oder besser 2" Großfeldokulare. Barnard 34 mit seinen 20' Größe benötigt noch keine so hochgezüchteten Okulare, aber bedenken Sie: Für helle Objekte mit 20' Ausdehnung reicht es, wenn man ein wahres Gesichtsfeld von z.B. 20'–30' im Teleskop hat. Für Dunkelnebel mit 20' Größe ist dies nicht genügend, da das Objekt an sich nicht sichtbar ist, sondern sich nur durch das Fehlen von Hintergrundsternen zu erkennen gibt. Die visuelle Beschreibung von Barnard 34 lautet: Groß, rund, nordwestlich wird der DN durch eine parabelförmige Sternkette begrenzt, das

Zentrum ist absolut sternleer, im gesamten Gesichtsfeld eher wenig Sterne.

Den Höhepunkt der heutigen Skytour bildet der offene Sternhaufen **M 37**. Er ist von seiner Schönheit gesehen, gewiß unter den Top Ten der Sternhaufen auf der Nordhemisphäre anzusiedeln. Mit 150 Sterne bis hinunter zu 12,5ten Größenklasse gehört er schon zur Klasse der reicheren Sternhaufen. Die Trümplerklassifikation lautet I 2 r, was meiner Meinung nach den visuellen Eindruck nicht korrekt wiedergibt. Passender wäre die Klassifikation II 1 r, welche tatsächlich in anderen Quellen zu finden ist. Das Problem ist, daß die Sternhaufen nicht alle von Trümpler selbst klassifiziert worden sind, d.h. verschiedene Beobachter mit vermutlich verschiedenen Ermittlungskriterien daran gearbeitet haben. Die Entfernung zu M 37 beträgt rund 5000 Lichtjahre. Der wahre Durchmesser ergibt sich so zu 25 Lichtjahren. Messier 37 ist älter und weiter entwickelt als M 36. Die helleren Mitglieder sind Hauptreihensterne vom Typ A mit einer absoluten Helligkeit von -1^m . Im Gegensatz zu M 36 hat er zumindest ein dutzend Rote Riesen. Die gesamte Leuchtkraft umfaßt rund 2500 Sonnen.

Durch die große Helligkeit von $5^m,6$ ist M 37 auch ein Kandidat für das bloße Auge, mir ist es jedoch noch nie geglückt, ihn so zu erhaschen. A.J. Crayon, ein amerikanischer Beobachter, berichtet, daß alle drei Sternhaufen (M36, M 37, M 38) mit bloßem Auge zu sehen sind. Unter dem Himmel in der Wüste von Arizona gelten natürlich ganz andere Gesetze, aber schon in jedem Sucherfernrohr bietet M 37 auch bei uns schon einen tollen Anblick. Im Fernrohr erscheint er sehr hell, sehr groß und leicht dreieckig in der Form. Achten Sie bei der Beobachtung auf einen hellen Stern im südlichen Teil des Haufens, er ist intensiv orange. Viele

Objekt	Typ	Rek.	Dek.	Helligkeit	Größe	Sonstiges	Teleskop
M 38	OC	5 ^h 28 ^m 36.0 ^s	+35°50'00"	6,4	21'	NGC 1912	6cm
NGC 1907	OC	5 ^h 28 ^m 00.0 ^s	+35°19'00"	8,2	6,0'	CR 66	6cm
ADS 4000	DS	5 ^h 25 ^m 12.0 ^s	+34°51'00"	6,6/8,7	31,2"/346°	Σ 698	6cm
Stock 8	OC	5 ^h 27 ^m 25.0 ^s	+34°25'00"	B* 9,0	5,0'	Lund 178	15cm
NGC 1931	OC/RN	5 ^h 31 ^m 24.0 ^s	+34°15'00"	10,1	1'	CR 68	15cm
M 36	OC	5 ^h 36 ^m 08.0 ^s	+34°08'00"	6	12'	NGC 1960	6cm
B 34	DN	5 ^h 43 ^m 00.0 ^s	+32°39'00"	4 C G	20'		1° Feld + 15cm
M 37	OC	5 ^h 52 ^m 24.0 ^s	+32°33'00"	5,6	23'	NGC 2099	6cm



Der Starhopper



M 37. Foto von Gerhard Lehmann mit einem 175/1000-Refraktor auf Agfa 1000; 15 min belichtet.

Beobachter vergleichen deswegen M 37 vom Aussehen her mit M 11 in Aquilla.

Das Fünfeck des Fuhrmanns enthält nicht nur visuelle Beobachtungsobjekte, auch der Astrofotograf ist gefordert. Für CCD-Beobachter sind die angesprochenen Sternhaufen und Nebel eine Sache von Sekunden, mit konventioneller Technik benötigt man wenige Minuten. Für diejenigen, der mit Teleobjektiven oder Schmidt-Kameras arbeitet, gibt es ebenfalls genug größere Nebel, wie etwa den „Flaming Star Nebula“ IC 405, IC 410, oder IC 417. Just Do it!

Literatur:

Robert Burnham jun.: Burnham's Celestial Handbook, Volume I Andromeda-Cetus; Dover Publications Inc., New York, 1978

George R. Kepple & G. W. Sanner: The Observers Guide, Issue No.17, Natrona Heights, 1989

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

Jäger, Lamprecht, Putz: Deep-Sky Liste, 4.Auflage, 1995, Nürnberg, Eigenverlag

Deep-Sky-Liste

Projekt der **VdS**-Fachgruppe Visuelle Deep-Sky Beobachtung

Fragen, die den Amateur bewegen, finden nun eine Antwort!

- Was ist in meinem Fernrohr zu sehen?
- Wie gut ist ein Objekt sichtbar?
- Welche Objekte kann ich beobachten?

Senden Sie uns Ihre Beobachtungen!

Die Deep-Sky-Liste ist eine Sammlung

- aller Objekttypen
- aller Öffnungen
- aller Kataloge: von Abell bis Zwicky

Ab jetzt erhältlich: die 4. Auflage

- von Beobachtern erprobt!
- mit Grenzgrößenkarten
- 126 Seiten Deep-Sky – Pur!
- für Einsteiger und Profis
- Über 1000 Objekte aller Klassen
- Zum Selbstkostenpreis von 18,- DM inkl. Versand



Infos bei und Bestellungen an:

Fachgruppe Deep-Sky / Deep-Sky-Liste, Dieter Putz, Georg-Kellner-Str. 10, 92253 Schnaittenbach,
Tel.: (09622) 5768, Fax (nur So. 11.00–12.00): (09622) 5768

Orions Schwertgehänge

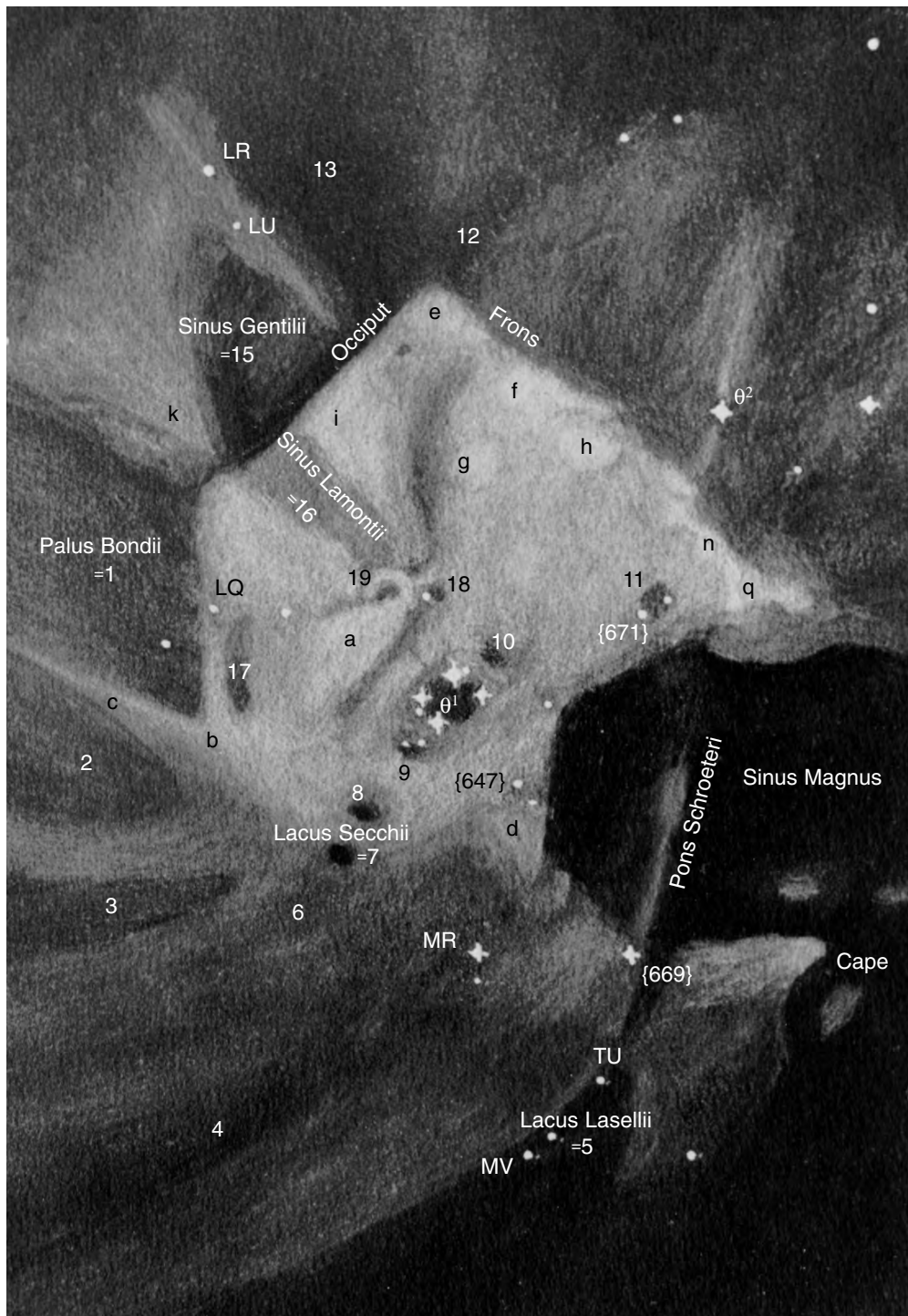
Teil II - Der Große Orionnebel visuell

Ronald Stoyan

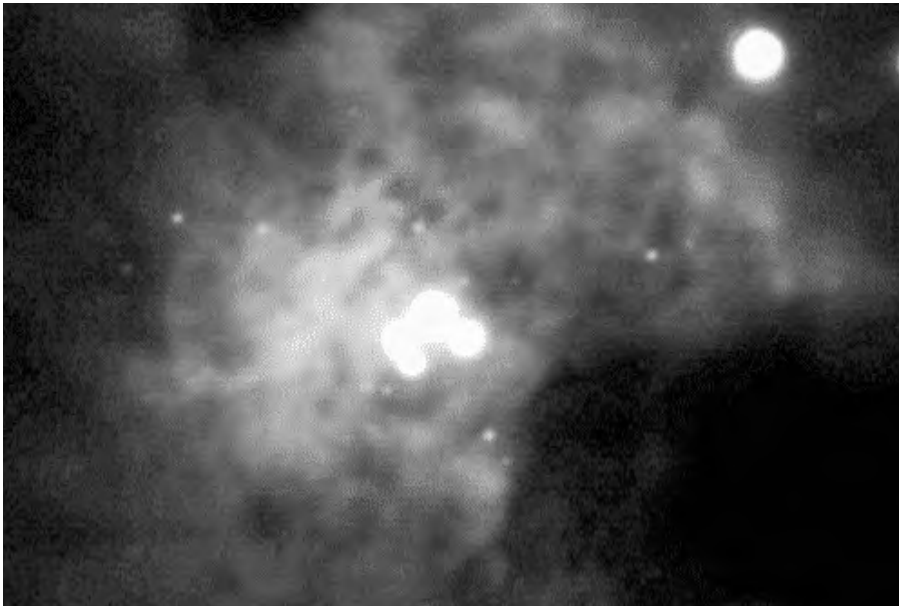
In Teil I [1] betrachteten wir die Möglichkeiten der visuellen Beobachtung mit kleinen Instrumenten bis zu gängigen 60mm-Refraktoren. Dabei wurde schon deutlich, welche Fülle an Detail im Orionnebel entdeckt werden kann. Teil II behandelt nun M 42/3, wie er sich mit mittleren und großen Amateurteleskopen erschließt. Dabei kann natürlich von vornherein nicht auf jedes Detail eingegangen werden, vielmehr möchte ich auf solche Einzelheiten hinweisen, die den meisten visuellen Beobachtern unbekannt sind.

Zuerst ist jedoch zur Nomenklatur des Orionnebels noch einiges zu sagen. Diesem Artikel beigegeben ist eine detaillierte Nomenklaturskizze des Zentralbereichs von M 42. Die lateinischen Bezeichnungen werden von visuellen Beobachtern schon seit 200 Jahren benutzt und man tut gut daran, sich diese ebenfalls anzueignen. Regio Huygheniana wird die helle Zentralregion genannt, Sinus Magnus die große Dunkelwolke, und die beiden „Schwingen“ des Nebels heißen Proboscis maior und Proboscis minor. Zusätzlich zu diesen sind in der Karte helle Nebelknoten mit Kleinbuchstaben und Dunkelnebel mit Ziffern nach dem Vorbild von Andreas Alzner in seinem Beobachtungsbuch gekennzeichnet, aus dem ebenfalls Ergebnisse neben den Beobachtungen des Autors einfließen. Schwache Sterne sind zur Identifikation mit den Bond-Nummern in geschweiften Klammern gegeben.

Trotz der hohen Flächenhel-



Zeichnung der Regio Huygheniana nach visuellen Beobachtungen von Andreas Alzner mit einem 360/1780 mm-Newton an mehreren Abenden im November/Dezember 1992. Für die Beobachtung der schwachen Sterne wurde auch ein OG515-Filter eingesetzt. Zur Nomenklatur: Kleine Buchstaben bezeichnen helle Nebelknoten, Zahlen dunkle Gebiete, Zahlen in geschweiften Klammern und Veränderlichenkürzel (LQ, LR, etc.) Sterne. Genaue Erläuterung im Text. In allen Abbildungen ist Süden oben.



Oben: CCD-Bild der Huyghens-Region im grünen Bereich. Aufnahme von Stefan Korth und Bernd Koch mit einem 14"-SCT und Starlight Xpress-Kamera; 2 min 44 s Belichtung.

Unten: Zeichnung der Regio Huygheniana nach visuellen Beobachtungen von R.C.Stoyan mit einem 120/1020 mm-Refraktor bei 255facher Vergrößerung ohne Filter.



ligkeit der Regio Huygheniana stellt auch eine genußreiche Beobachtung des Orionnebels die für die Sichtung schwacher Nebel geltenden Anforderungen an den Himmel: Gute Transparenz und hohe Grenzgröße (möglichst besser als 6^m3). Von der Stadt aus bleibt M 42 unbefriedigend, und auch Filter helfen hier nicht weiter; der schönste Anblick ist unter tiefdunklem Himmel ohne Filter zu erreichen. Wichtig für eine erfolgreiche Beobachtung gerade auch der zahlreichen feinen Nebeldetails ist gutes Seeing, um auch die Vergrößerungsfähigkeit des Teleskops voll ausschöpfen zu können.

Instrumentell ist Flexibilität bei der Orionnebelbeobachtung gefragt. Für die schwachen Außenbereiche lohnt es sich, eine möglichst hohe Austrittspille einsetzen zu können. Gerade aber der Zentralbereich offenbart seine Einzelheiten nur, wenn man ihn genügend vergrößert. Man sollte sich nicht scheuen mit einem Dreizöller bis zu 200x und einem Sechszöller 300x zu gehen; mit meinem 120 mm-Refraktor waren optimale Ergebnisse bei 255x zu erreichen. Sehr hilfreich ist hier eine motorische Nachführung. Größere Öffnungen werden in der Regio Huygheniana feinere Details und in den Außenregio-

nen schwächere Nebelstreifen sichtbar machen. Für die meisten der nachfolgend beschriebenen Details ist aber ein Sechszöller vollkommen ausreichend.

Das Trapez im Zentrum des Orionnebels ist nicht nur die Mitte des Sternentstehungsgebietes von M 42, sondern auch eines der schönsten Doppelsystemen am Himmel. Der nördliche Eckstern des Trapezes ist der Bedeckungsveränderliche BM Ori (8^m0–8^m7; Periode 6,471 Tage), und auch der westliche Eckstern ist ein Bedeckungsveränderlicher (V1019 Ori, 6^m7–7^m7). Es kann zu interessanten Veränderungen im Anblick kommen, wenn sich einer der Veränderlichen gerade im Minimum befindet. Schon mit 120 mm Öffnung ist bei genügend hoher Vergrößerung die E-Komponente zu sehen, ein kleines Sternchen von 11^m, 4" nördlich von A; mit 150 mm Öffnung auch F (11^m) 4" ost-südöstlich von C.

Den hellen und gut definierten Abschluß der Regio Huygheniana nach Südosten bildet die Frons. Sie gehört zusammen mit einem Gebiet unmittelbar westlich des Trapezes zu den hellsten Einzelheiten im Orionnebel und ist in viele Knoten untergliedert. Hart markiert ist die spitze Ecke zu Occiput, der mit dem Knoten (e) gebildet wird. Das Innere der Regio Huygheniana ist von zahllosen hellen und dunklen Details gezeichnet. Mit Öffnungen ab 12" kann man versuchen, südwestlich des Trapezes die Schnecke auszumachen; ein interessantes Detail, das bestes Seeing erfordert. Im Norden des Trapezes zeigen sich einige Dunkelnebel, davon am größten der Palus Secchii (8). Nur mit großen Öffnungen sind einige Sterne im Zentralbereich zu sehen, von denen Andreas Alzner 12 zusätzlich zum Trapez in seiner Zeichnung festgehalten hat. Noch am ehesten zugänglich dürfte {671} sein, der mit 12^m3 angegeben wird.

Die westlich auf das Trapez vordringende Spitze von Sinus Magnus wird wenige Bogenminuten vor ihrem Ende von einem feinen Nebelstreifen überbrückt: Pons Schroeteri. Dieses zarte Gebilde ist mit vier Zoll schon angedeutet und im Achtzöller nicht zu übersehen. In ihrer Mitte ist die Brücke leicht heller, nach Norden läuft sie auf {669} zu, der sich schon wieder im hellen Nebel befindet. Weiter nach Osten zeigt Sinus Magnus verschiedene Opa-



M 43 und die östlich angrenzenden Gebiete. Zeichnung von R.C.Stoyan mit einem 360/1780mm-Newton bei verschiedenen Vergrößerungen ohne Filter.

zitätsgrade, an seiner Nordseite liegen im dunklen Nebel zwei helle Inseln.

Vor allem westlich und südlich der Regio Huygheniana sind Dunkelwolken und -streifen zu erkennen, darunter die schon mit kleinsten Mitteln sichtbaren Sinus Gentilii und Palus Bondii sowie der in den Zentralbereich vorspringende Sinus Lamontii. Weitere Dunkelstrukturen sind den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.

Wenig bekannt ist ein mit dem Achtzöller schon erfassbarer kleiner Reflexionsnebel in den südlichen Bereichen von M 42. Vergleicht man den Stern V 372 Ori (7^m4-8^m6), den der Nebel umgibt, mit anderen gleich hellen Sternen im Feld, so wird man einen kleinen Hof um V 372 feststellen. Mit dieser Eigenschaft erinnert dieser Reflexionsnebel an viele Objekte aus dem vdB-Katalog.

M 43 ist der nördliche und in kleineren Teleskopen separat erscheinende Ausläufer von M 42. Er umgibt in Kommaform NU Ori (6^m5-7^m6), ebenfalls einen der vielen für den Orionnebel typischen jungen „Nebelveränderlichen“ mit unregelmäßigem Lichtwechsel. An seiner hart gezeichneten Ostseite sind mit größeren Öffnungen zahlreiche dunkle Einschnitte zu erkennen, Andeutungen dieser sind bereits mit 8" Öffnung wahrzunehmen. Östlich von M 43 erstrecken sich weite Gebiete mit schwacher Nebelintensität, die größeren Fernrohren vorbehalten bleiben.

Die schwachen Außenbereiche des

Orionnebels erfordern Beobachtungen mit geringer Vergrößerung und größtmöglicher Austrittspupille. Proboscis maior und Proboscis minor lassen sich so sehr weit nach außen verfolgen, bei besonders guten Bedingungen schließen sie sich im Süden zu einem Bogen, der auch schon mit 120 mm Öffnung zu bemerken war. Filtereinsatz (Schmalband- oder O-III-Linienfilter) erleichtern die Sichtung erheblich. Am einfachsten ist dieser Bogen etwa südwestlich des Trapezes zu sehen, wo schwache Helligkeitsballungen zu finden sind.

Nicht nur zur Beobachtung der lichtschwachen Zentralbereiche eignen sich Nebelfilter hervorragend. Zwar ist der Anblick ohne Filter am überzeugendsten; gezielter Einsatz von H- β und O-III Linienfiltern kann aber interessante Intensitätsunterschiede sichtbar machen. Einige Nebeldetails reagieren auch ganz unterschiedlich auf beide Filter. So ist zum Beispiel Proboscis Maior gespalten in eine O-III Komponente, die - weiter östlich stehend - auf den O-III-Filter reagiert (sie erscheint auf den meisten Fotos weißlich), und einen diffuseren Wasserstoff-Arm, der nach innen gelegen mit einem H- β Filter heller erscheint (er ist auf den Fotos rot). Gezielter Filtereinsatz kann also Gebiete von O-III-Emission von solchen mit H- α/β -Emission unterscheiden.

Gewöhnlich erscheint uns der Orionnebel in einer grauen, in seinen hellsten Bereichen in einer grünlichen

Farbe. Das liegt am Wahrnehmungsspektrum des menschlichen Auges, der beim Stäbchensehen im grünen Licht liegt. Reicht jedoch die Lichtintensität aus, um auch die farbempfindlichen Zäpfchen anzuregen, so können wir auch direkt reelle Farben im Nebel wahrnehmen. Das ist am ehesten der Fall bei minimaler Austrittspupille, da nun die Flächenhelligkeit maximal ist. Eigentlich sollte dies öffnungsunabhängig sein, tatsächlich werden aber erst ab etwa 12" Öffnung mit einer AP von 7–8 mm Vergrößerungen erreicht, die die Nebeldetails befriedigend auflösen. Bei dunkelstem Himmel erscheint dann der Orionnebel in einem überwältigendem Farbeindruck, der durch kein Foto wiederzugeben ist. Mit 20" Öffnung bei 7 mm AP unter einem mäßigen Alpenhimmel erschien die Regio Huygheniana in einer intensiv hellblauen Farbe, nach Südosten durch die Frons orange abgegrenzt. Der O-III Arm von Proboscis Maior und M 43 leuchteten grünlich, während der H- β Arm und die Regio Messieriana in einem schwachen roten Licht glimmten. Das Orange der Frons läßt sich noch am ehesten von üblichen guten mitteleuropäischen Standorten aus beobachten. Es sei betont, daß astronomisches Farbsehen keine leichte Sache ist und von Beobachter zu Beobachter stark variiert. Objekte, die ausgesprochen farbig sind und als Übungsterrain gelten können, sind Mars und Jupiter.

Literatur:

- [1] Stoyan: Orions Schwertgehänge, Teil I – Das Schwertgehänge mit dem bloßen Auge, einem Feldstecher oder kleinen Refraktor, in *interstellarum* 2 (1/95)
- [2] Burnham: Burnham's Celestial Handbook, Bd. II, Flagstaff 1976
- [3] Goldstein: Magnificent Orion, in *Astronomy* 11/1990
- [4] Alzner, Stoyan, Jäger, Lammerer: Der Orionnebel visuell und photographisch, in *Regiomontanusbote* 1/94
- [5] Clark: Visual Astronomy of the Deep Sky, Cambridge 1990

Teil III – Visuelle Beobachtungen am Orionnebel – ein Rückblick

Andreas Alzner

Bei einem Besuch in der Dr. Remeis - Sternwarte in Bamberg stieß ich auf das Buch „Monograph of the central parts of the nebula of Orion“ von Edward S. Holden, Professor der Mathematik, U.S. Navy, 1882.

Hinter diesem Titel verbirgt sich eine Zusammenfassung aller wichtigen visuellen Beobachtungen des Orionnebels von Huyghens, Messier, den Herschels, Lassell, O. Struve, Lord Rosse, J. Schmidt, d'Arrest und vielen anderen bis zu eben diesem Edward S. Holden. Am Ende des Buches, in einem Anhang, findet sich ein Photo des Orionnebels, aufgenommen von Henry Draper am 14. März 1882. Dieses Bild steht symbolisch für das Ende einer ganzen Epoche enormer Anstrengungen, am Okular Details im Nebel festzuhalten, schwache veränderliche Sterne zu untersuchen und sogar mögliche Änderungen von Nebelteilen über Jahrzehnte zu dokumentieren.

In keinem der heutigen Bücher für Amateure findet sich eine der in mühevoller Arbeit erstellten Zeichnungen von Bond, Lassell oder Lord Rosse, obwohl sie im Zentralteil eine Fülle von Details aufweisen, wo die Photos bis auf wenige Ausnahmen „zugelaufen“ sind. Das Zentrum aber macht den Nebel bemerkenswert, und nicht irgendwelche schwachen Filamente in den äußeren Regionen. Hier findet das suchende Auge endlich Einzelheiten, wo anderswo nur indirekt schemenhafte Strukturen schwer zu fassen und zu lokalisieren sind. Was Holdens Buch so wertvoll macht: Die Beobachter selbst kommen zu Wort.

Aus Schroeters Notizen 1797: „...und es fiel mir als eine ganz neue, für die Folge wahrscheinlich sehr instructive Bemerkung höchst merkwürdig auf, dass

mir mit dem ersten Blicke in diesem schwarzdarkeln eingreifenden Raume, ein neuer heller, aber äusserst matter Lichtstreifen ins Gesicht fiel.“

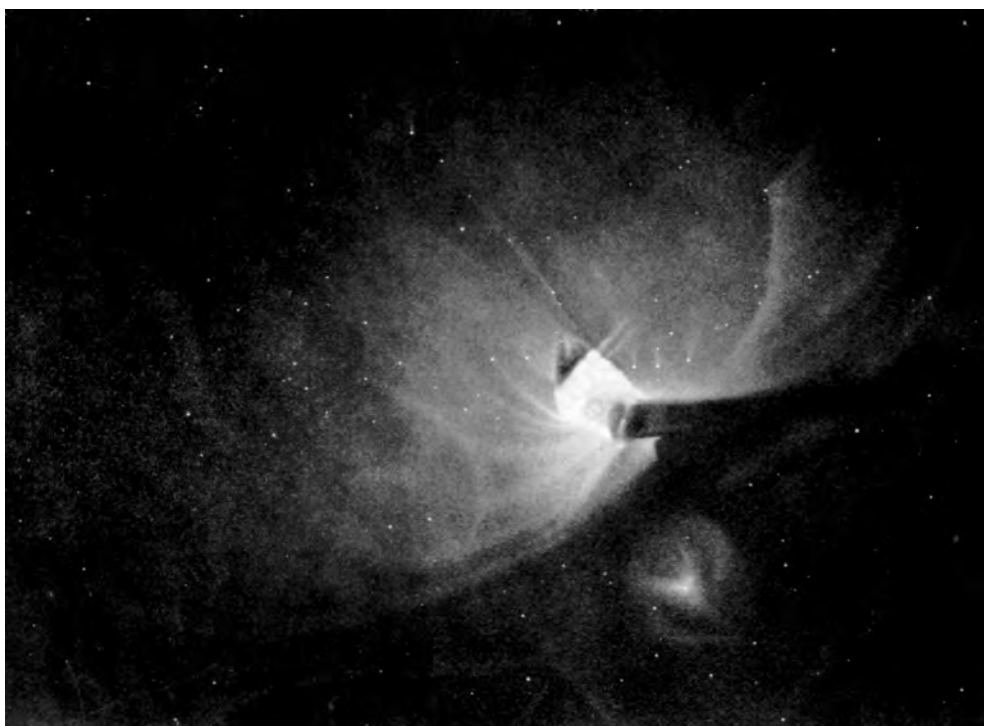
Dies ist der erste Bericht von Schoeters Brücke, einem im 18. Jahrhundert

immer wieder der Veränderlichkeit verdächtigten, schmalen Nebelstreifen im Sinus Magnus. John Herschel widmete 1826 als erster dem Nebel eine große Studie, die er 1837 wiederholte. Sein Ziel: Veränderungen im Nebel zu ent-



Oben: Der Große Orionnebel nach Beobachtungen von Lord Rosse.

Unten: Der Große Orionnebel. Zeichnung von G. P. Bond an einem 15"-Refraktor, 1865.

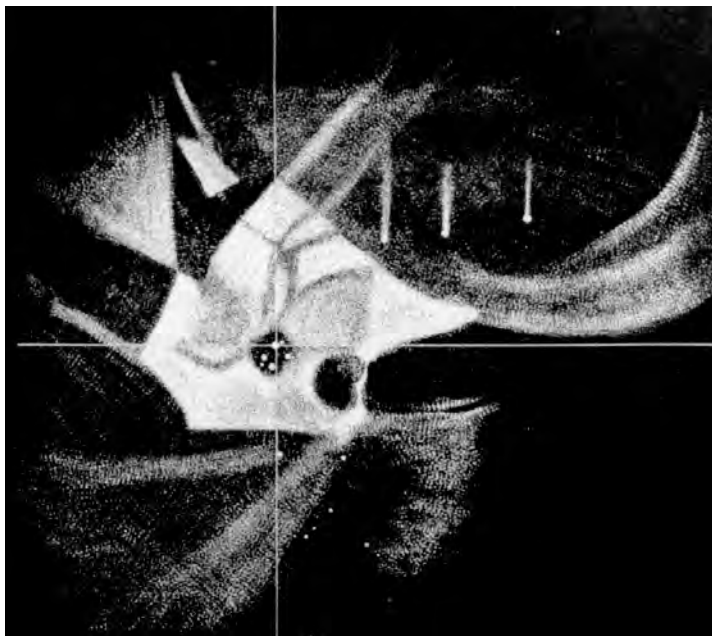


Praxis

decken. Ergebnis: Die Beobachtungen wiesen keine definitiven Unterschiede auf. W. Lassell beobachtete in günstiger Lage in Malta den Nebel mit seinem selbst gebauten 120 cm Spiegel und entdeckte eine Vielzahl schwacher, schwer beobachtbarer Sterne in der Umgebung des Trapez. Aus Lassells Beobachtungsbuch (erschieden in Mem. Royal Astr. Soc.): „Donnerstag, 13. Jan. 1854. Um 4^h30 sid. Zeit begann ich, die Umgebung des Trapez' nach schwachen Sternen abzusuchen, V=160x und V=247. Letztere war jedoch zu hoch... diese schwachen Sterne im Nebel dürfen keineswegs zu hoch vergrößert

werden, und sind eines der erstaunlichsten Beispiele für diesen Effekt...“ D'Arrest am 10,5 Zoll Refraktor in Kopenhagen fand Lichtbänder, die vom Doppeltstern θ_2 nach Süden verlaufen, Lord Rosse gelang die erstaunlichste Gesamtdarstellung des Nebels (siehe Zeichnungen).

Am 15-Zoll-Refraktor der Harvard-Sternwarte entstand dann die Zeichnung, die von allen als die beste gilt. Otto Struve, ein universeller und unbestechlicher Beobachter, der übrigens die Veränderlichkeit der schwachen Sterne im Zentralteil entdeckte (und das von 60 Grad nördlicher Breite!), hatte die Zeichnung von William Cranch Bond, dem ersten Direktor von Harvard, kritisiert. Dessen Sohn George P. Bond – heute eigentlich fast nur noch bekannt als Entdecker des



Zentralteil des Orionnebels. Zeichnung von d'Arrest mit einem 10,5-Zoll-Refraktor, 1872.

Saturnmondes Hyperion – beschloß daraufhin eine neue, sorgfältige Studie des Nebels. Diese Arbeit ging von 1857 bis 1865 – bis zu Bonds frühem Tod. Er katalogisierte ca. 1100 Sterne im Nebel und dessen naher Umgebung, bestimmte die Ausdehnung schwächerer Zonen und untersuchte die Helligkeit der hellen Knoten und der so schwer zu fassenden, veränderlichen Sterne. Die letzte seiner Zeichnungen hat eine frappierende, unerreichte Ähnlichkeit mit dem Anblick im Okular.

Von 1874 bis 1880 beobachtete Edward Holden am Washingtoner 26-Zoll-Refraktor ausschließlich den Zentralteil. Auch er suchte vornehmlich nach Änderungen in der Morphologie des Nebels und verwendete neben dem Fadenmikrometer auch ein visuelles Pho-

tometer. Er glaubte schließlich, einige solche Änderungen festgestellt zu haben, u.a. durch Vergleiche mit Henry Drapers Photo.

Holden vergleicht auch Bonds Zeichnung mit dem Photo: „Obwohl es noch zu früh ist, ein endgültiges Urteil über Dr. Drapers photographische Ergebnisse zu fällen, kann ich mich nicht zurückhalten, einige Schlüsse aus dieses wunderbar perfekten Darstellung des Nebels zu ziehen. Wenn wir das Deckblatt (Bonds Zeichnung) mit Fig. 40 (Drapers Photo) vergleichen, können wir am besten diesen wichtigen Fortschritt sehen. Bonds Zeichnung ist die genaueste, die gemacht wurde, sogar als

Karte, und als Bild entschieden die beste Darstellung eines einzelnen Himmelsobjekts, die mit den alten Methoden erzielt wurde. Die Beobachtungsarbeit alleine erstreckte sich über mehrere Jahre und kostete viele wertvolle Stunden...

Dr. Drapers Negativ wurde in 137 Minuten gemacht und ist in nahezu jeder Beziehung besser als erstere Darstellung. Farben und Schattierung im Nebel, welche wunderbar herauskommen in Bonds Bild, sind im Photo verloren...

Die Vorbereitung für die beiden Arbeiten kann nicht durch Jahre oder Stunden abgeschätzt werden, aber sollte in einem Vergleich außer acht gelassen werden...

Praktisch mit diesen Worten endete die letzte große, visuelle Studie am Orionnebel.

○



is-Service ab Anfang 1996:
Schreiben oder e-mailen Sie uns
jetzt Ihre Ideen für die is-World-
Wide-Web-pages im Netz der
Netze...



Welcher Filter für welchen Nebel?

- 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)

Objekt	geeigneter Filter
S 108	H-β
NGC7000	SB
IC5068	O-III
IC5067/70	SB/O-III
S112	O-III
S119	H-β
IC5076	ohne Filter
IC5146	H-β
IC1396	O-III/SB
S132	O-III
NGC7380	O-III/SB
NGC7023	ohne Filter
NGC7129	ohne Filter
IC1470	O-III/SB
S157	O-III
NGC7538	O-III
NGC7635	O-III
S155	O-III
Ced214	O-III/SB
vdB1	ohne Filter
NGC281	SB
IC59/63	ohne Filter
LBN640	SB
NGC896	SB/O-III
IC1805	SB
IC1848	SB
vdB8	ohne Filter
NGC1491	O-III
NGC1624	SB/O-III
NGC1579	ohne Filter
NGC1499	H-β
NGC1333	ohne Filter
IC348	ohne Filter
S235	SB/H-β
IC417	SB
IC410	O-III
IC405	H-β/ohne Filter
NGC1931	SB
vdB65	ohne Filter
NGC1432/35	ohne Filter
M1	OIII/ohne Filter
NGC2174	SB
Ced62	ohne Filter
IC443	O-III
IC2162,S156/7	H-β
S261	SB
M78	ohne Filter
S276	H-β
NGC2024	ohne Filter/SB
IC434	H-β
NGC2023	ohne Filter
NGC1973/5/7	ohne Filter/SB
NGC1788	ohne Filter
IC2118	BB
M42/3	ohne Filter

Breitbandfilter haben ein weites Fenster im visuellen Spektralbereich, so sollen sie sich laut Hersteller für Galaxien und Sternhaufen besonders eignen, tatsächlich bringen sie nur an großflächigen Reflexionsnebeln etwas. Mit Schmalband- und Linienfiltern kann man nur Emissionsobjekte beobachten, also Gasnebel und Planetarische Nebel. Bevor wir eine Auflistung der gängigen Objekte des Herbsthimmels geben, auf der der bestgeeignete Nebelfilter angegeben wird, müssen vorher noch einige grundsätzliche Dinge geklärt werden:

- je besser der Himmel, desto größer die Wirkung des Nebelfilters
- je enger der Filterdurchlaß, desto geringer wird die Stern-Grenzgröße im Teleskop
- bei Teleskopöffnungen kleiner als 6-8 Zoll ist deshalb generell ein Schmalbandfilter zu empfehlen
- engagierte Nebelbeobachter mit größeren Öffnungen sollten sich sowohl ein Schmalbandfilter als auch die beiden Linienfilter anschaffen

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 Herbstmilchstraße 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 O-III / H-β - Linienfilter

Deep-Sky-beginnt mit dem bloßen Auge !

Deep-Sky-Beobachtung ist nicht nur mit großen Teleskopen möglich, vielmehr fängt sie schon beim bloßen Auge an. Über 30 Objekte sind von unseren Breiten aus bereits ohne optische Hilfsmittel sichtbar. interstellarum will in dieser und den nächsten Ausgaben den Lesern eine Liste von Deep-Sky-Objekten zur Verfügung stellen, welche im jeweiligen Zeitraum mit freiem Auge sichtbar sind. Erstaunlicherweise sind es nicht nur Messierobjekte, wovon man sich im folgenden selbst überzeugen kann: -kv

Objekt	Sternbild	Typ	Objekt	Sternbild	Typ
M 31	And	GX	Hyaden	Tau	OC
Cr 463	Cas	OC	Cr 62	Aur	OC
M 33	Tri	GX	Cr 65	Ori	OC
NGC 752	And	OC	Cr 69	Ori	OC
Stock 2	Per	OC	NGC 1981	Ori	OC
h und Chi	Per	OC	M 42	Ori	GN
Tr 2	Per	OC	NGC 1980	Ori	OC
M 34	Per	OC	NGC 1977	Ori	OC
Cr 33	Cas	OC	Cr 70	Ori	OC
Mel 20	Per	OC	M 36	Aur	OC
M 45	Tau	OC	M 37	Aur	OC
NGC 1499	Per	GN	S 276	Ori	GN

Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 1

Klaus Veit

Zu den faszinierendsten Objekten für den Deep-Sky-Beobachter gehören neben unserer eigenen Milchstraße sicherlich die bekannten Galaxien aus der Lokalen Gruppe, wie z.B. M 31 oder M 33. Doch nicht ihnen sei an dieser Stelle die Aufmerksamkeit gewidmet, sondern jenen Sternansammlungen, denen es immer wieder gelingt, sich den Blicken des Beobachters zu entziehen, dadurch daß sie zum Teil vom Staub der Milchstraße entscheidend geschwächt oder aufgrund ihrer Sternarmut nur als große schwache und geisterhafte Aufhellungen des Nachthimmels wahrzunehmen sind. Diese Objekte, sogenannte Zwerggalaxien, sind mit den heute verfügbaren Mitteln der Astronomen wahrscheinlich nur im Nahbereich der Lokalen Gruppe nachweisbar. Ähnliche Mini-Galaxienhaufen in der Nachbarschaft der Lokalen Gruppe sind bekannt, wie die Sculptor-Gruppe mit NGC 253 oder die M 81/82-Gruppe. Bei dieser können gerade noch die helleren Zwerggalaxien beobachtet werden [4].

Vielkörperproblem

Fast die gesamte Masse der Lokalen Gruppe fällt auf M 31 und die Milchstraße. Diese beiden Objekte bewegen sich also um den gemeinsamen Schwerpunkt, allerdings mit einer Periode von der Größenordnung des Alters des Universums. Dieses einfache Modell hält einer genaueren Betrachtung nicht stand. Eine Analyse [16] der Geschwindigkeiten von IC 342 und Maffei I ergab, daß vor vier Milliarden Jahren diese beiden Objekte, welche gegenwärtig 1800 bzw. 1900 kpc entfernt sind, 700 bzw. 600 kpc näher an der Milchstraße gestanden haben müssen. Daher ist auch die Frage, welche Objekte zur Lokalen Gruppe zu zählen sind, nicht leicht zu beantworten. In der Tabelle sind daher nur diejenigen Objekte aufgeführt, bei denen die Zugehörigkeit einigermaßen sicher sein kann. Man stößt bei diesem Thema immer wieder auf widersprüchliche Angaben in der Literatur, kein Wunder bei der großen Unsicherheit der Entfernungsangaben. In den meisten Galaxien der Lokalen Gruppe sind mit den größten Fernrohren der Erde Einzelsterne auszumachen. Diese bilden die Grundlage zur Entfernungsbestimmung. So fanden z.B.

bei NGC 147 und NGC 185 Veränderliche des Typs RR Lyr Verwendung [17], von denen man annahm, daß sie eine absolute Helligkeit von $+0^m,6$ besitzen. Das große Problem bei den Zwerggalaxien besteht jedoch darin, daß wir manchmal, wie z.B. bei Ursa Minor Dwarf, nicht einmal verlässliche Werte für die scheinbare Gesamthelligkeit der Galaxie haben. Trotz all dieser Unstimmigkeiten wurde in zwei Diagrammen versucht, die räumliche Verteilung der Galaxien darzustellen.

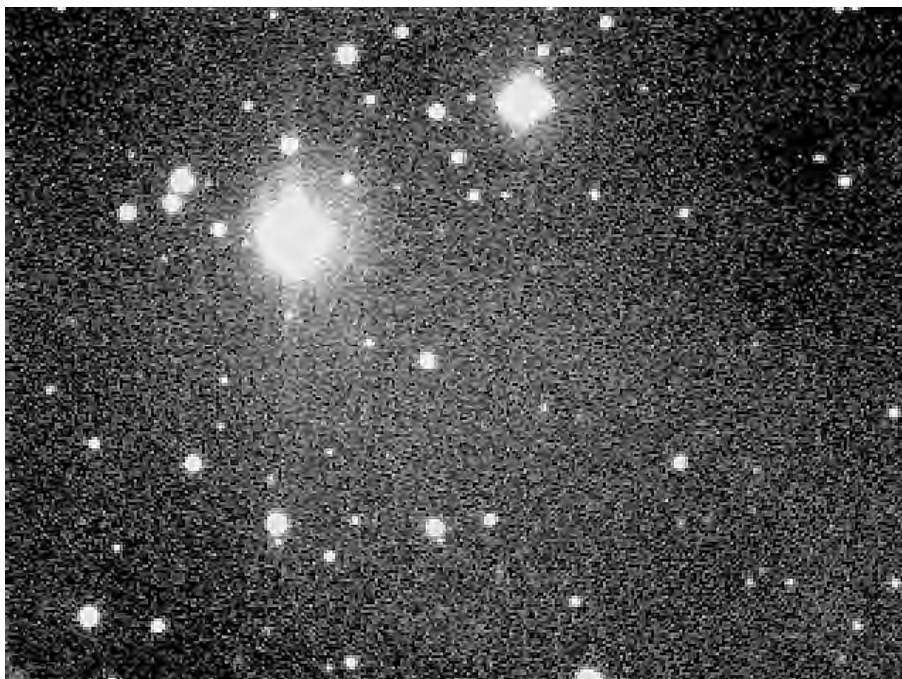
Beobachtungsmöglichkeiten

In diesem Artikel wird auf die schwachen, von Mitteleuropa aus sichtbaren Objekte des Sommer- und Herbsthimmels eingegangen, Frühlings- und Winterhimmel werden in Teil 2 behandelt, der im Mai 1996 erscheinen wird. Beobachtungen der noch fehlenden Objekte können gerne an die Redaktion gesandt werden. Die hellen Galaxien M 31, M 32, M 110 und M 33 werden Gegenstand des dritten Teils im Herbst des nächsten Jahres sein. Wie schwierig besonders visuelle Beobachtungen der schwächeren Galaxien sind, zeigt sich daran, daß selbst bei einer visuellen Grenzgröße mit bloßem Auge von $7^m,2$ im Zenit viele Objekte mit 14 Zoll Öffnung eindeutig

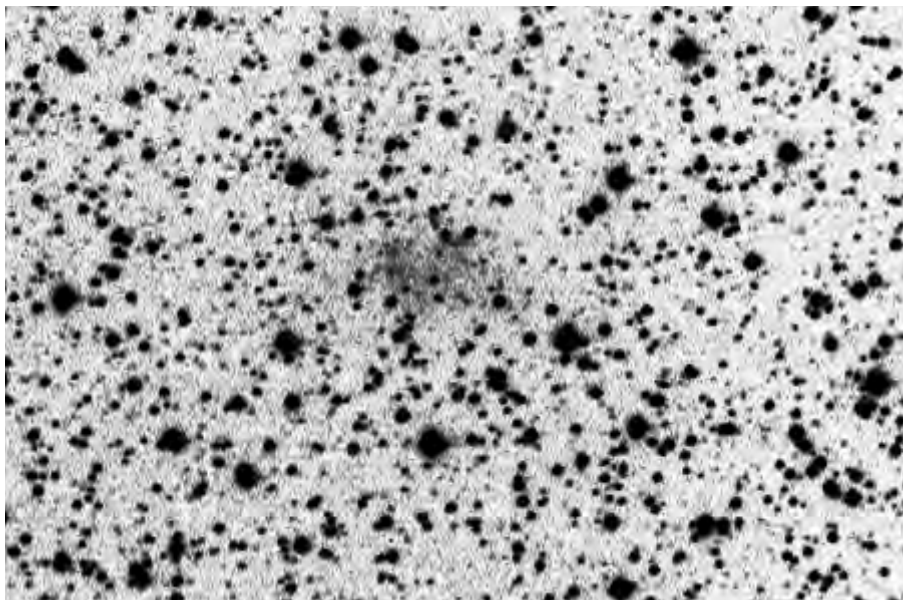
nicht gesehen werden konnten. Dennoch soll im folgenden von einigen schwachen Objekten die Rede sein, bei welchen eine erfolgreiche sichere Sichtung gelungen ist. Die Beobachtungen der schwachen Zwerggalaxien von Ronald C. Stoyan (14"-Newton) und Klaus Veit (8"-Newton) wurden fast alle bei den bereits erwähnten Bedingungen durchgeführt.

Das M 31-System

Die beiden hellen Begleiter von M 31, M 32 und M 110, sind wohl hinreichend bekannt. Da steht es um die bereits erwähnten **NGC 185** und **NGC 147** schon schlechter. Diese beiden Satelliten der Andromedagalaxie sind einige hunderttausend Lichtjahre von ihr entfernt. NGC 185 erscheint im 8"-Newton bei 48facher Vergrößerung erstaunlich groß und hell als ovales und strukturloses Etwas. NGC 147 dagegen zeigt sich ein bißchen schwächer, aber von ähnlicher Erscheinung wie NGC 185. Andreas Alzner berichtet von Beobachtungen mit 6" Öffnung, die beide Objekte leicht zeigt, „aber ohne Einzelheiten.“ Mit 70 mm Öffnung kann Andreas jedoch bei 40fach nur NGC 185 schwach sehen, NGC 147 kann nicht gesichtet werden. Selbst mit kleinsten Öffnungen sind die-



Andromeda III. CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei guter Durchsicht und 3-4"-Seeing. Die Galaxie ist die große diffuse Aufhellung in der Bildmitte unterhalb der hellen Sterne. And III erscheint nicht auf dem POSS!



Sagittarius Dwarf Irregular Galaxy: 31.5.95, Celestron 11, f=1375mm, f/4.8, Starlight Xpress CCD-Kamera, Gesichtsfeld: 11x16 Bogenminuten, Gesamtbelichtung: 22 min. (Addition von 4 Aufnahmen zu je 5^m 28^s Belichtungszeit), Dunkelbild- und Flatfield-korrektur, logarithmische Skalierung. Ort: Namibia, Farm Tivoli, Foto: Bernd Koch. Bildagentur ASTROFOTO

se Galaxien der lokalen Gruppe also beobachtbar. Als noch schwieriger zeigen sich die äußerst schwachen Begleiter **And I, II und III**, von denen Christian Fuchs nur die erste mit seinem 20"-Newton bei sehr gutem Alpenhimmel beobachten kann. Bei 250facher Vergrößerung beschreibt er sie als „länglichen, aber nicht zur Mitte hin konzentrierten Fleck“, der „nur indirekt zu sehen ist.“ Diese schwachen Objekte wurden nicht auf dem POSS, auf dem sie erst später gefunden wurden, sondern von Sydney van den Bergh auf 48"-Schmidt-Aufnahmen 1972 entdeckt [11].

Weitere Zwerggalaxien

Einen ersten Eindruck von der Schwäche dieser Objekte kann das Foto von Bernd Koch vermitteln, auf dem **SagDIG** abgebildet ist. Diese Zwerggalaxie (**Sagittarius Dwarf Irregular Galaxy**) wurde erst 1976 als diffuser Fleck auf einer ESO Schmidtplatte entdeckt [6]. Visuell ist mit 8 und 14 Zoll nichts Eindeutiges zu erkennen. Das Foto hingegen offenbart schon ein wenig unregelmäßige Struktur. **Barnard's Galaxie NGC 6822** befindet sich nur ein paar Grad von SagDIG entfernt, ist aber ungleich einfacher zu beobachten als diese. Ihr Namensgeber entdeckte dieses Objekt 1884 mit einem 5"-Refraktor. Im 8" bei 30fach „schwach und länglich, groß, diffus, etwas unregelmäßige Helligkeitsverteilung, viele Sterne im Objekt, Rand sehr diffus, UHC-Filter bringt keine HII-Regionen zum Vor-

schein“, so eine kurze Beobachtungsnotiz. Im 14"-Newton gelingt es Andreas Alzner hingegen, bei 198fach mit UHC-Filter zwei H-II-Regionen zu sehen, die er als „leichter als die Galaxie“ beschreibt, welche mit Filter unsichtbar ist. Bei 74facher Vergrößerung sieht er die Galaxie „sehr kontrastarm und schwer abzugrenzen.“

Aquarius Dwarf ist wohl wieder größeren Öffnungen vorbehalten, denn mit 14 Zoll ist sie nicht eindeutig zu sehen. **Pegasus Dwarf** ist ebenfalls im 8" nicht sicher auszumachen. Bei 81fach im 14"-Newton Ronalds aber eindeutig sichtbar, verbindet sie zwei schwache Sterne, dabei gleichmäßig schwach, kein heller Kern, etwa 2–3:1 elongiert.

Als erfreuliche Überraschung offenbart sich dem visuellen Beobachter **WLM** (Wulf-Lundmark-Melotte-System) Mit dem 8" mit indirektem Sehen „eindeutig erkannt, N-S-elongiert, nicht schwierig, Mitbeobachter Jürgen bestätigt das Objekt“. Freude über diese Beobachtung kommt nicht nur wegen der Machbarkeit des Objekts auf, sondern weil es gelingt, eine zwei Jahre alte Beobachtung der WLM nachzuvollziehen, die noch ohne genaue Aufsuchkarte gemacht worden war.

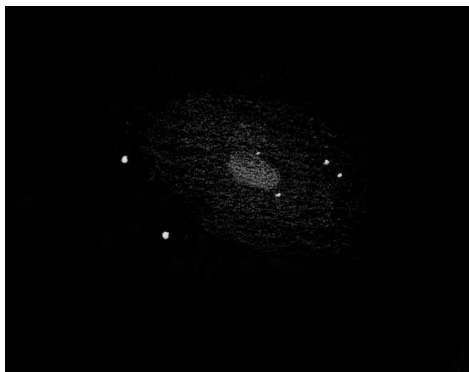
IC 10 zeigt sich da schon einfacher und heller, denn im 8" kann eine große, runde Galaxie mit hellerem Kern bei 48facher Vergrößerung gesehen werden. Ronald gibt mit einem 16"-Newton folgende Beschreibung (vergleiche Zeichnung): „Bei 57fach hellerer länglicher Kern mit etwa ½° großem diffusem Halo.“

Schon 1938 fand der amerikanische Astronom Harlow Shapley auf langbe-



Zwerggalaxie NGC 6822 im Sagittarius, aufgenommen am 31.7.89 am Mulhacen/Sierra Nevada in 3200 m Höhe. Instrument war eine FFC 1:4/760 mm, 12 min Belichtungszeit auf Kodak T-Max 400. Autoren: W.E. Celnik, P. Riepe, P. Svejda (Bochum).

Praxis



IC 10. Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 16"-Newton.



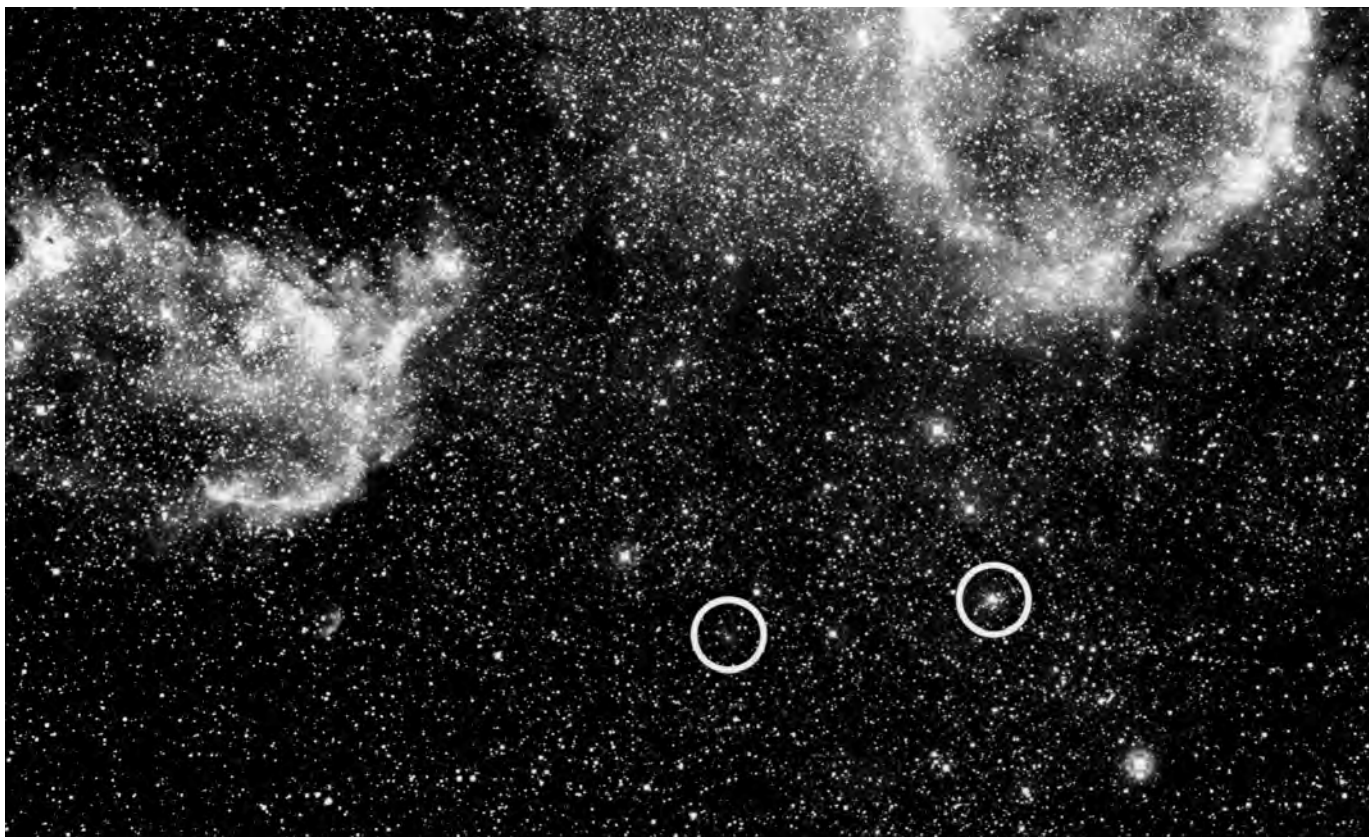
Sculptor-Zwerggalaxie in der Nähe von NGC 300, aufgenommen am 21.7.93 in Namibia. Mit einer Schmidtkamera 1:1,65/225 mm wurde 90 min auf TP 2415 (hyp) + Filter WR 92 belichtet. Autoren: D. Sporenberg, S. Binnewies, P. Riepe (Bochum).

lichteten Aufnahmen des Sternbilds Sculptor eine Wolke extrem lichtschwacher Sterne [6]. Charakteristisch für solche Zwerggalaxien ist die äußerst geringe Sterndichte. Dabei hat dieses Objekt nur einen Durchmesser von etwa 8000 Lichtjahren. Die Zwerggalaxien haben bereits all ihr interstellares Gas verbraucht, weshalb in ihnen keinerlei Sternentstehung mehr stattfindet. Während von **Sculptor Dwarf** wohl keine visuelle Sichtung nicht zuletzt wegen der südlichen Deklination zu erwarten sein dürfte, rückt **IC 1613** etwas mehr in die Reichweite des Amateurs. Mit 8 Zoll ist das Objekt indirekt sehr schwach erkennbar, schwächer als die WLM, form- und strukturlos, es ist die Wahrnehmungsgrenze. Ein heller Stern 8. Größe im Norden stört. Mit 14" und 20" wird diese Beobachtung bestätigt, eventuell sind sogar mit Ronalds 14" bei 81fach Verdichtungen in der Galaxie andeutungsweise sichtbar. **LGS 3** (Local Group Suspected) soll schon in einem 4¼"-RFT mit 8mm AP von Steve Coe gesehen worden sein [11]. Indes gab es noch keine Gelegenheit für eine Bestätigung dieser Beobachtung meinerseits. Das System wurde 1979 entdeckt [15] und ist vielleicht ein Satellit von M 33. **Fornax Dwarf** steht ebenso wie Sculptor Dwarf so südlich, daß von

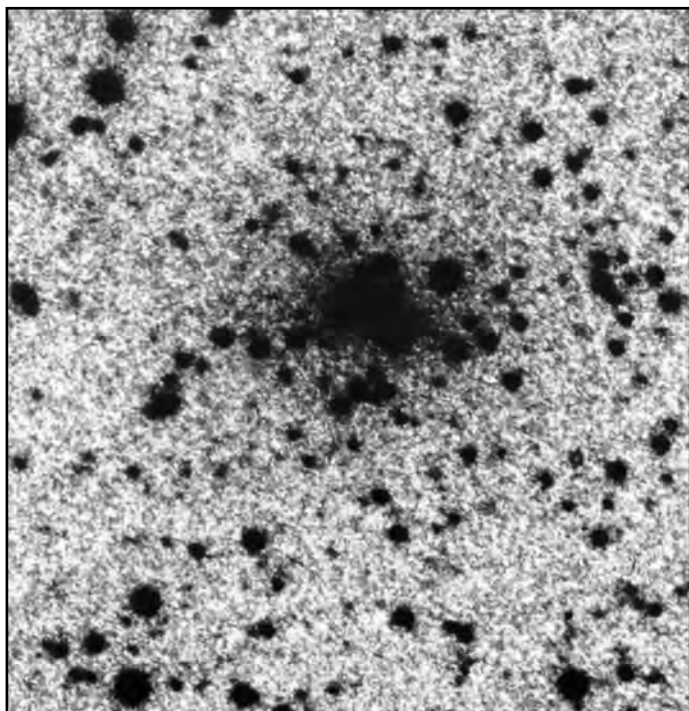
Mitteleuropa aus kaum erfolgversprechend beobachtet werden kann. Sie ist die größte bekannte elliptische Zwerggalaxie und die einzige, bei der man bislang Kugelsternhaufen gefunden hat [6]. Bei Fornax Dwarf sei NGC 1049 erwähnt, der hellste der drei Kugelsternhaufen, die viel besser zu sehen sind als die Galaxie selbst [11]. Christian Fuchs sieht in seinem 20" bei 250fach den Kugelhaufen als „relativ hellen aufgeblasenen Stern bei mäßigem Seeing“. Unglaublich: Bei dieser Beobachtung steht das Objekt nur 1° über einem Berggipfel, weshalb Christian wohl auch von der Zwerggalaxie nichts erkennen kann.

Die Maffei-Gruppe

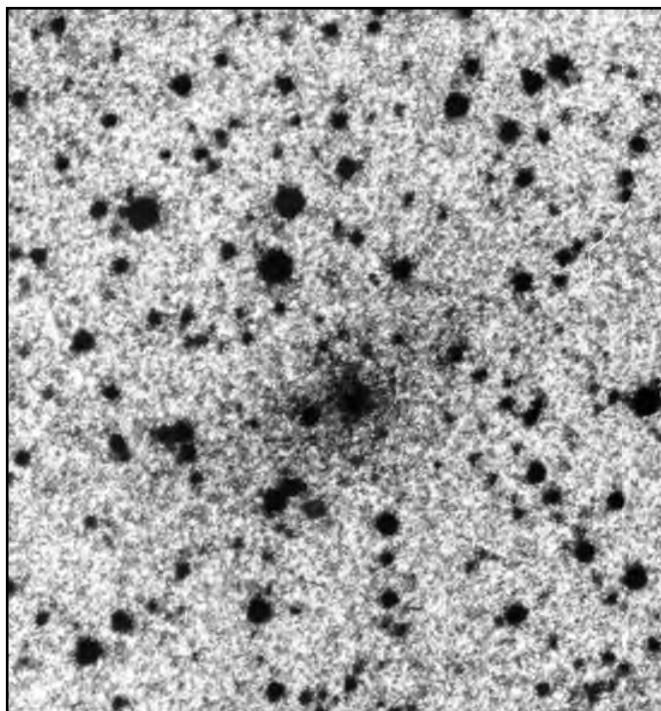
Wahrscheinlich nicht zur Lokalen Gruppe zählend, waren die beiden Maffei-Galaxien sowie IC 342 und NGC 6946 doch früher einmal zu den „verdächtigen“ Mitgliedern zu rechnen. Es scheint sich jedoch bei diesen Objekten um eine eigene Gruppe zu handeln [9]. Beobachtungen von IC 342 und NGC 6946 wurden in interstellarum 4/94 und 3/95 schon ausführlich veröffentlicht, von Maffei I und II hingegen ist noch nicht berichtet worden. Die beiden Galaxien wurden im Infraroten 1968 von Paolo Maffei entdeckt [12], [13]. Maffei



Dieses Übersichtsfoto zeigt markiert die Lage der beiden Maffei-Galaxien nahe IC 1805 und IC 1848. Foto der Interessengemeinschaft Astrofotografie Bochum (IAB) mit einer Schmidtkamera f/2,2 f=400mm bei Blende 2,4 auf TP6415 hyp und RG 645; 110 min belichtet.



Maffei I. 50fache Vergrößerung desselben Negativs wie das der Übersichtsaufnahme.



Maffei II. 50fache Vergrößerung desselben Negativs wie das des Übersichtsfotos.



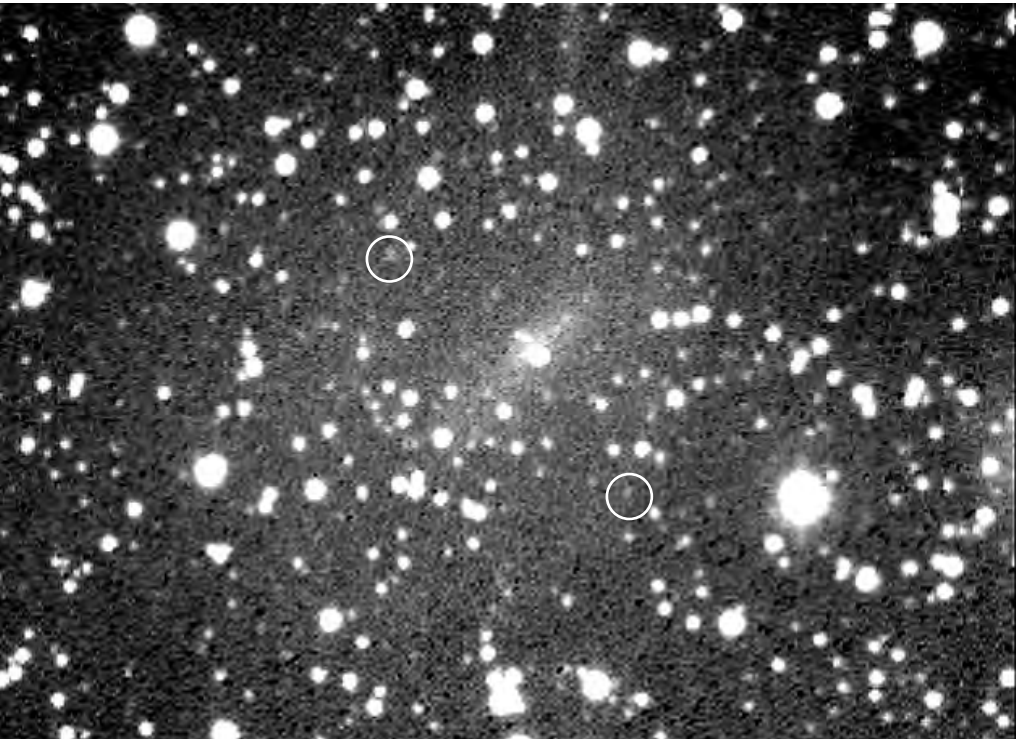
Maffei II. CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei „superdiesigen und blurrigen Bedingungen“.

I befindet sich bei R.A. $2^h 36^m 3$ und Dekl. $59^\circ 39'$, Maffei II bei R.A. $2^h 41^m 9$, Dekl. $59^\circ 36'$ (aus Uranometria-Field-Guide). Auf dem POSS-blau sind sie sehr schwach, auf der Rot-Ausgabe hingegen etwas heller. Stark gerötet hielt man sie erst für Galaktische Nebel, weshalb sie auch eine Sharpless-Nummer tragen. In der Tat ist es der IG Astrofotografie Bochum gelungen, die beiden Objekte auf den Film zu bannen. Man erkennt, daß Maffei II viel schwächer als Maffei I ist, bei ersterer kann auch Christian Fuchs im 20" bei verschiedenen Vergrößerungen nichts wahrnehmen. Ronald C. Stoyan schaffte es, Maffei I mit seinem 14"-Newton visuell zu beobachten. Innerhalb eines Sterntrapezes aus Sternen 11. bis 12. Größe konnte ein schwaches, kompaktes, aber dennoch flächig erscheinendes Objekt gesichtet werden (siehe Zeichnung). Erstaunlich ist eine Beobachtung aus [10], welche mit dem 8" f/6 Newton nicht bestätigt werden konnte. Don Pearce sieht mit 17,5" Öffnung bei 154facher Vergrößerung an der Stelle von Maffei I ein elongiertes nebliges Objekt mit einer Verdichtung innerhalb des erwähnten Sterntrapezes. Dabei muß offenbar geschlossen werden, daß diese Sichtung auf unaufgelöste Sternketten zurückzuführen ist, die ein nebelhaftes, elongiertes Objekt vortäuschen. In [7] wird sogar davon gesprochen, alle visuellen Sichtungen von Maffei I seien Beobachtungen dieser Sternverdichtung. Bleibt noch hinzuzufügen, daß Maffei I in vielen Katalogen mit 11–12^m als zu hell angegeben ist.



Maffei I. Zeichnung von R.C. Stoyan mit einem 14"-Newton bei 300x.

Praxis



Dwingeloo I. Unglaubliche CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 10 min belichtet bei guter Durchsicht und 4"-Seeing. Die Aufnahme zeigt nicht nur die Balkenspirale dieser erst kürzlich entdeckten Galaxie, sondern auch einige helle Assoziationen in ihr! Koordinaten der Galaxie: 2^h 56^m 9, +58° 54'.

Name	Rek h min	Dek ° ‘	M mag	M _B mag/(1') ²	Größe	Entf MLj
WLM	00 02,0	-15 28	11,0 (V)	14,9 (V)	10;2 x 4;2	2,0
IC 10	00 20,4	+59 18	10,3 (V)	13,5 (V)	5;1 x 4;3	4,0
NGC 147	00 33,2	+48 31	9,5 (V)	14,5 (V)	13' x 8'	2,2
And III	00 35,4	+36 31	13,5 (B) ^a		4;5 x 4;0	2,2
NGC 185	00 39,0	+48 20	9,2 (V)	14,3 (V)	11' x 10'	2,2
M 110	00 41,3	+41 41	8,0 (V)	13,6 (V)	17' x 10'	2,2
M 32	00 42,7	+40 52	8,2 (V)	12,3 (V)	7;6 x 5;8	2,2
M 31	00 42,7	+41 16	3,5 (V)	13,4 (V)	178' x 63'	2,2
And I	00 45,7	+38 00	13,2 (V)	16,2 (V)	3;5: x 2;5:	2,2
SMC	00 51,7	-73 14	2,3 (V)	13,8 (V)	4;7 x 2;6	0,3
Sculptor Dwarf	01 00,0	-33 42	9,2 (V)	16,7: (V)	28' x 23'	0,2
LGS 3	01 03,8	+21 53	15,4 (B) ^a			3,0
IC 1613	01 05,1	+02 08	9,4 (V)	14,6 (V)	12' x 11'	2,5
And II	01 16,4	+33 27	13,5 (B) ^a		3;5 x 3;5	2,2
M 33	01 33,9	+30 39	5,7 (V)	14,1 (V)	62' x 39'	2,5
Fornax Dwarf	02 39,9	-34 32	9,0 (B) ^a	15,9 (B)	12' x 10'	0,5
UGCA 86	03 59,9	+67 08	15,2 ^m			2,1 ^d
LMC	05 19,7	-68 57	0,1 (V)	13,9 (V)	10;8 x 9;2	0,2
Carina	06 14,6	-50 58	20,4: (V)		35' x 26'	0,3
Leo A	09 59,4	+30 45	12,6 (V)	15,5 (V)	4;9 x 3;2	5,0
Leo I	10 05,5	+12 19	10,1 (V)	15,0 (V)	10;7 x 8;3	0,6
Sextans Dwarf	10 13,2	-01 37	11 (V)	20,0 (V)	90' x 65'	0,3
Leo II	11 13,5	+22 10	11,5 (V)	17,1 (V)	14' x 13'	4,0
GR 8	12 58,7	+14 13	14,4 (V) ^a	14,3 (V) ^a	1;2 x 1;1	4,0
Ursa Minor Dwarf	15 08,8	+67 12	13,6 (B) ^a		32' x 21'	0,22 ^d
Draco Dwarf	17 20,1	+57 55	12,4 (B) ^a		40' x 25'	0,24 ^d
SagDIG	19 30,0	-17 41	15,5 (B) ^a		3;3 x 1;8	4,0
NGC 6822	19 44,9	-14 49	8,6: (V)	13,5: (V)	10;2 x 9;5	1,7
Aquarius Dwarf	20 46,8	-12 51	14,7 (V)	15,4 (V)	2;1 x 1;2	3,0
IC 5152	22 06,1	-51 17	10,5 (V)	13,1 (V)	4;9 x 2;8	2,0
Tucana Dwarf	22 41,7	-64 25	15,0: (V)	17,5: (V)	5' x 2;5	0,95 ^d
Pegasus Dwarf	23 28,6	+14 45	12,0 (V)	14,7 (V)	4;6 x 3;0	5,0

Neuentdeckungen

Im sogenannten Dwingeloo obscured galaxy survey (DOGS) wird die nebelfreie Zone beiderseits der Milchstraße bei galaktischen Breiten $|b| < 5^\circ$ nach Emissionen des neutralen Wasserstoffs in der 21 cm-Linie mit dem 25 m-Radioteleskop in Dwingeloo durchsucht, um verdeckte Galaxien aufzuspüren [9]. Die erste Entdeckung von DOGS, Dwingeloo 1, liegt nur $0,1^\circ$ vomgalaktischen Äquator entfernt und hat eine Größe von nur 3'. Die Entfernung schätzen die Entdecker Kraan-Korteweg et al. auf etwa 3 Mpc [1]. Von einer noch kürzer zurückliegenden Entdeckung wird in [14] berichtet. McCall und Buta fanden dabei bei photometrischen Beobachtungen von Maffei I etwa $\frac{1}{2}^\circ$ südlich zwei weitere Objekte dieser Art. Wahrscheinlich hat man es bei einem Objekt mit einer Balkenspirale, bei dem anderen mit einer irregulären Zwerggalaxie zu tun. Die Entfernung der Objekte ist allerdings noch nicht genau bekannt.

Wieviele Galaxien stehen wohl noch hinter der Milchstraßenebene und sind leuchtkräftig genug, um entdeckt zu werden? Die CCD-Technik bietet dem Amateur heute die Möglichkeit, mit kurzen Belichtungszeiten bis unter die 20. Größenklasse zu gelangen. Vielleicht können wir bald das eine oder andere dieser Objekte in interstellarum bewundern.



Linke Tabelle:
Galaxien der Lokalen Gruppe

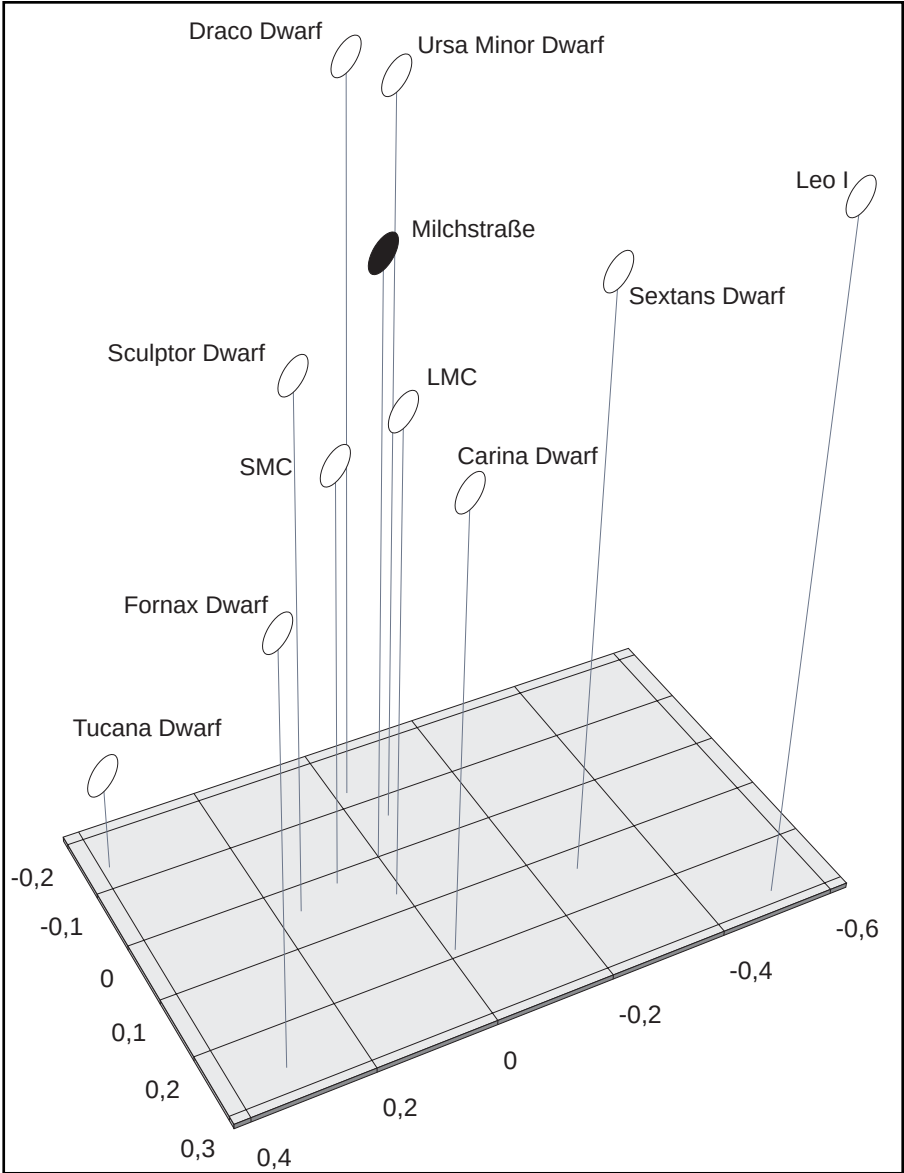
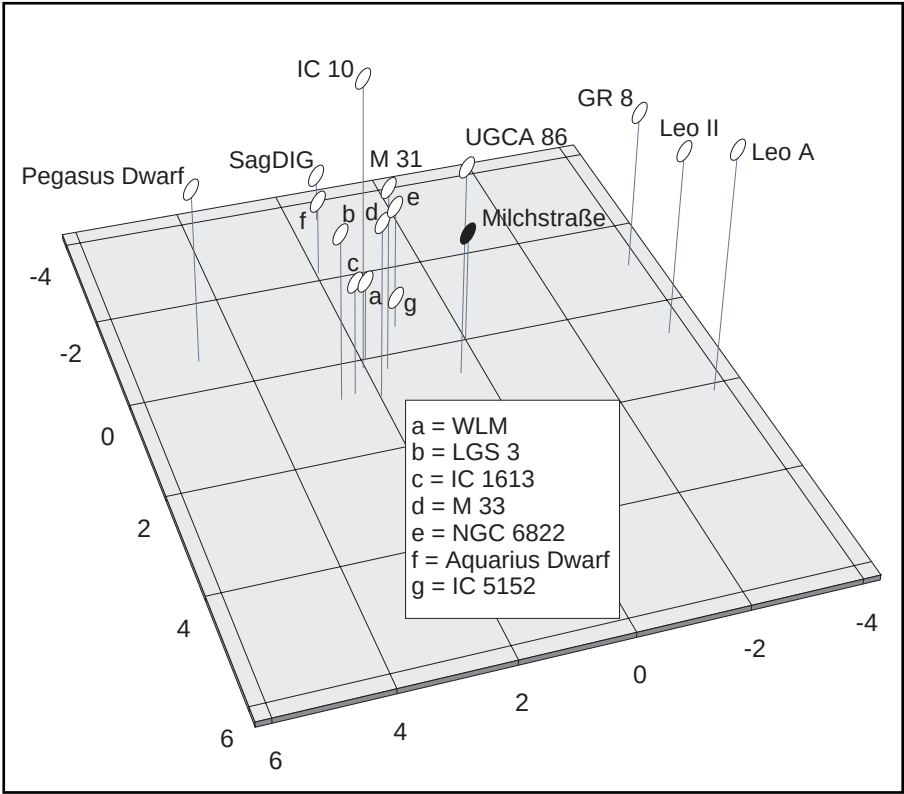
^a: aus The Arizona Database
^m: aus Mega Star – Deep Sky Atlas, E. L. B. Software 1994
^d: aus [11]
R.A. und Dekl. aus [11], ebenso M, M_B und Größe, wenn nichts anderes vermerkt
Entfernung aus [5], wenn nichts anderes vermerkt

Literatur:

[1] Burstein, D., Nature Vol. 372, 3 Nov. 1994, 38
[2] Demers, S., Irwin, M. J., Mon. Not. R. astr. Soc., 261, 657
[3] Ferris, T., Galaxies, Sierra Club Books, San Francisco 1980, 68
[4] interstellarum, 1/95, 57
[5] Lake, G., Sky & Telescope, December 1992, 613
[6] Laustsen, S., Madsen, C., West, R. M., Entdeckungen am Südhimmel, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1987, 64ff
[7] Lucas, S., Astronomy, 2/1989, 80
[8] Mishra, R., 1985, Mon. Not. R. astr. Soc., 212, 163
[9] Oleak, H., Die Sterne, 1/1995, 54
[10] Pearce, D., Deep Sky #24, 32
[11] Polakis, T., Deep Sky #36, 12
[12] Spinrad, H. et al., 1971, Ap. J. (Letters), 163, L25
[13] Spinrad, H. et al., 1972, Ap. J., 177, 351
[14] Star Observer, Juli/August 1995, 79
[15] Thuan, T. X., Martin, G. E., Ap. J. (Letters), 232, L11
[16] Valtonen, M. J., Byrd, G. G., McCall, M. L., Innanen, K. A., 1993, A. J., 105, 886
[17] van den Bergh, S., 1992, P. A. S. P., 104, 861
[18] Yahil, A., Tammann, G. A., Sandage, A., 1977, Ap. J., 217, 903

Rechts:

In den beiden Diagrammen sind einerseits der Zentralbereich der Lokalen Gruppe mit den vielen Zwerggalaxien, andererseits die Außenbezirke dargestellt. Eine Einheit entspricht einer Million Lichtjahren, wobei die Grundfläche entgegen der üblichen Darstellung parallel zum Himmelsäquator gewählt ist und nicht mit der galaktischen Äquatorebene zusammenfällt. Auf die Darstellung der Satelliten der Andromedagalaxie And I-IV wurde verzichtet, zumal von den schwächeren auch keine Beobachtungen vorliegen und durch zusätzliche Objekte die Übersicht verloren geht. Die Objekte selbst sind nur als Ellipsen angedeutet, deren Größe sich manchmal deutlich von der wahren Objektgröße unterscheiden kann. Zum Vergleich: Die Milchstraße hat einen Durchmesser von 10^5 Lichtjahren.



Galaxienhaufen visuell

Teil 1 – Abell 347

Ronald Stoyan, Klaus Veit

Galaxienhaufen sind die obersten Strukturen in der Hierarchie des Universums, die dem Amateur zugänglich sind. In einer dunklen Nacht mit eigenen Augen – zehn schwache Galaxien in einem Feld betrachtend – vor Trilliarden von Sternen zu stehen und in vielen hundert Millionen Lichtjahren Entfernung Deep-Sky-Objekte zu beobachten, das ist ein unbeschreibliches Erlebnis für sich. interstellarum möchte Sie in diesem Herbst und im nächsten Frühling mit auf eine Entdeckungsreise nehmen in die unbekannten Dschungel der Abell-Galaxienhaufen.

Den meisten visuellen Beobachtern ist der Virgohaufen wohl bekannt, da er

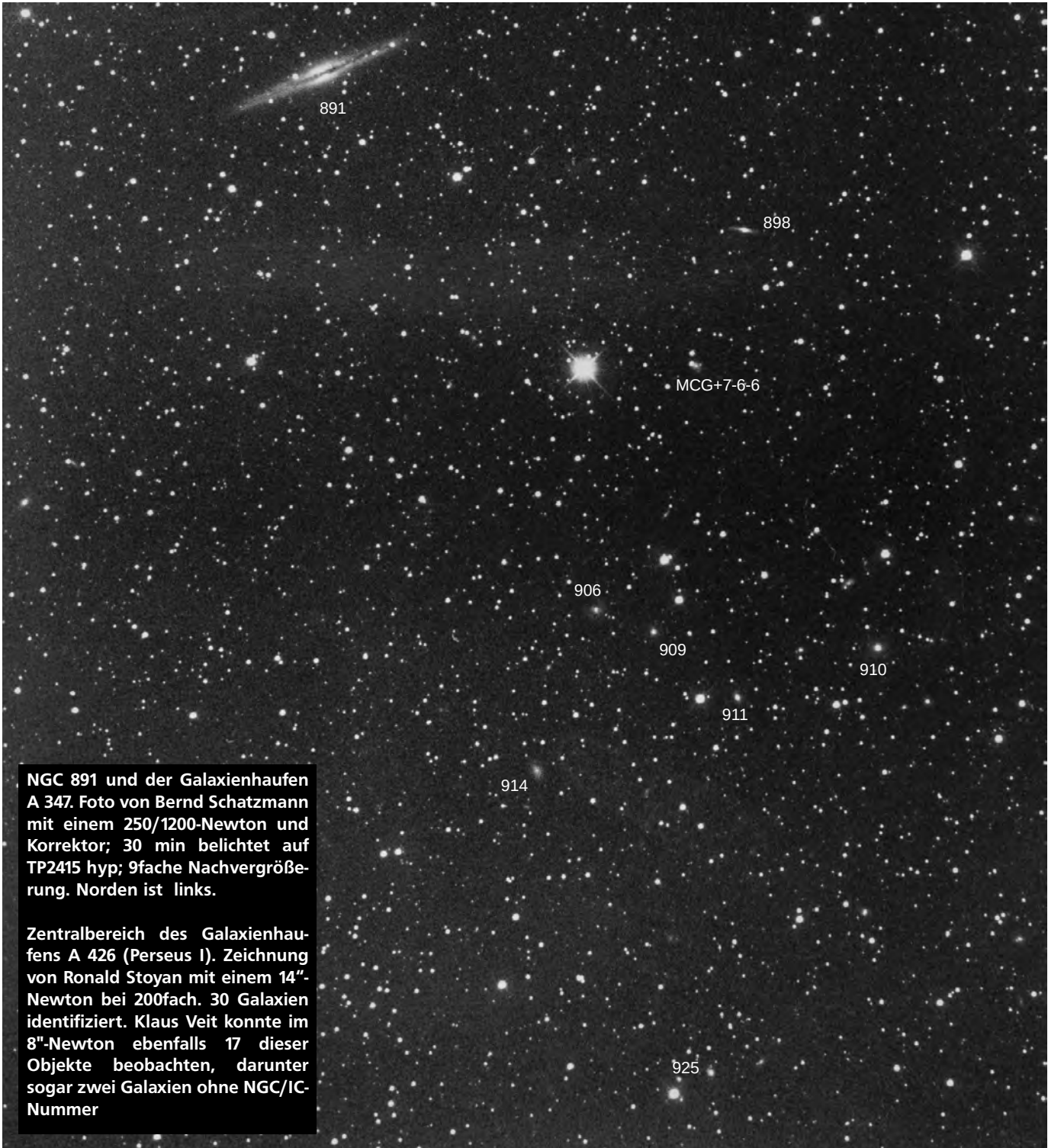
schon mit kleinen optischen Mitteln zugänglich ist. Abell 347 ist ein heller Galaxienhaufen nahe NGC 891 in der Andromeda bei 2^h 26^m Rektaszension und +42° Deklination. Neun Galaxien haben NGC-Nummern, 13 weitere konnten visuell beobachtet werden. Die hier tabellarisch vorgestellten visuellen Beobachtungen von A 347 entstanden gleichzeitig mit Teleskopen von 8" (Veit) und 14" (Stoyan) Öffnung in Kriben/Mittelfranken bei einer Grenzgröße von 6^m,5 (And). Zum Aufsuchen und zur Identifikation der schwachen Haufengalaxien benutzten wir Karten des Computerprogramms Megastar. Sehr unsicher ist es, sich nach den dort veröffentlichten photographischen Größenklassen zu ori-

entieren; besser man sucht sich die visuellen Daten aus dem „Deep Sky Field Guide“ (FG). Falls diese nicht vorhanden sind, kann man von den photographischen Werten mit großer Streuung etwa 1^m abziehen.

Da Beobachtungen weiterer Galaxienhaufen aus Platzgründen entfallen mußten, werden wir diese und auch astrophysikalische Informationen im zweiten und dritten Teil dieses Artikels nachreichen. Was für ein Genuß es sein kann, mit einem großen Teleskop den Zentralbereich eines hellen Galaxienhaufens zu beobachten, zeigt die Zeichnung von Perseus I (=A 426), dem hellsten Haufen des Herbsthimmels, auf der gegenüberliegenden Seite.



Galaxienhaufen Abell 347				
Name	Mag	Quelle	Beschreibung im 14"	Beschreibung im 8"
NGC 910	12,2v	FG	groß, hell; hellste Galaxie des Haufens	einfach sichtbar
NGC 911	12,7v	FG	groß, hell; elongiert nordwest-südost	einfach sichtbar
NGC 898	12,9v	FG	schönstes Objekt des Haufens: hell, wunderbare edge-on Galaxie, elongiert NNW-SSO	einfach und eindeutig, Elongation schwieriger
NGC 906	12,9v	FG	groß, hell; zweithellstes Objekt des Haufens	schwach, bei 75x eindeutig
NGC 914	13,0v	FG	groß, schwach, diffus	äußerst schwach, genaues Lokalisieren nötig
NGC 909	13,3v	FG	klein, hell, deutlich	kleiner runder Fleck
NGC 923	13,7v	FG	hell, einfach, rund	einfach sichtbar
NGC 912	13,8v	FG	hell, rund	
MCG+7-6-20	13,9v	FG	überraschend deutlich, elongiert Ost-West	eindeutig, nicht so schwierig wie erwartet
MCG+7-6-6	13,9v	FG	scheinbar heller Stern an der Stelle der Galaxie, der erst auf den zweiten Blick von einem diffusen Halo umgeben ist	heller Stern an der Stelle, Objekt selbst unsichtbar
UGC 1866	13,9v	FG	schwach, schwierig; größer als auf der Karte	schwach als neblige Aufhellung vermutet
UGC 1858	14,6v	FG	groß, schwach, diffus	nur vermutet
MCG+7-6-21	14,7v	FG	sehr schwach, indirekt, rund	
MCG+7-6-23/ CGCG 539-31	15,0p	FG	rund, hell, aber schwierig, weil direkt am hellen Stern	vermutet
CGCG 539-25	15,3	PGC	schwach, einfach, rund	
CGCG 539-18	15,6	PGC	hell, klein; bildet zusammen mit unmittelbar östlich stehendem Stern einen Doppelstern	eindeutig, Wahrnehmungsgrenze, sehr schwierig, erst nach längerem Hinschauen, fast nicht mehr flächig
CGCG 639-15	15,6	PGC	schwach, klein, rund	
CGCG 539-26	15,7	PGC	schwach, klein; Asterism aus vier eng beieinanderstehenden Sternen südlich	
CGCG 538-59	15,7	PGC	sehr schwach, indirekt	
CGCG 538-54	15,7	PGC	schwach, klein, aber deutlich	
5ZW 234	16,8	PGC	sehr schwach, elongiert Ost-West	
NGC 913			schwach, diffus, rund	



NGC 891 und der Galaxienhaufen A 347. Foto von Bernd Schatzmann mit einem 250/1200-Newton und Korrektor; 30 min belichtet auf TP2415 hyp; 9fache Nachvergrößerung. Norden ist links.

Zentralbereich des Galaxienhaufens A 426 (Perseus I). Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 14"-Newton bei 200fach. 30 Galaxien identifiziert. Klaus Veit konnte im 8"-Newton ebenfalls 17 dieser Objekte beobachten, darunter sogar zwei Galaxien ohne NGC/IC-Nummer



Der Super-Richfield-Refraktor RFT 150

Ein Erfahrungsbericht

Ronald Stoyan

Richfield-Teleskope (RFTs), also Fernrohre, die das Beobachten mit einem Gesichtsfeld von über $2\frac{1}{2}$ möglich machen, sind besonders in den Vereinigten Staaten seit vielen Jahren in Mode. Bisher waren darunter meistens extrem lichtstarke kleine Reflektoren zu verstehen, mit Öffnungen von 4–8 Zoll und typischen Öffnungsverhältnissen von $f/5$ – $f/3$. Wählt man die Öffnung zu groß, kann das große Gesichtsfeld nicht mehr erreicht werden; das Öffnungsverhältnis muß grundsätzlich einen Kompromiß zwischen Koma-Anfälligkeit und Baulänge eingehen. Auch in Deutschland bekannt sind amerikanische RFTs wie Edmunds Astroscan oder die Nite-light-Serie von Parks. Genau in die selbe Sparte fallen ältere europäische „Kometensucher“, meist kleine azimuthal montierte Refraktoren von 3 oder 4 Zoll Öffnung, die ebenfalls große Gesichtsfelder erlauben. Große Gesichtsfelder von über $2\frac{1}{2}$ sind gerade für die Deep-Sky-Beobachtung interessant; vor allem Dunkelnebel und großflächige Galaktische Nebel sind mit solchen Gesichtsfeldern und maximaler Austrittspupille optimal zu beobachten. Als engagierter Beobachter in diesem Bereich des Deep-Sky Universums fand ich es denn auch besonders interessant, ein aktuelles Angebot einmal näher unter die Lupe zu nehmen: Die von Wide-Sky-Optics unter dem Namen „Super-Richfield-Refraktoren“ und von Markus Ludes als „Deep-Sky-Refraktoren“ angebotene Serie von kurzbrennweitigen ($5''f/5$, $6''f/5$, $8''f/5,9$ und $10''f/6,5$) Linsenteleskopen.

Bevor ich auf Optik und Mechanik des mir von Markus Ludes dankenswerterweise zur Verfügung gestellten $6''f/5$ -



Teleskopes eingehe, möchte ich kurz ein paar allgemeine Worte zu diesem Artikel einfügen. Dieser Bericht ist kein Test. Das Fernrohr wurde weder interferometrischen noch sonstigen optischen oder mechanischen Prüfungen unterzogen, sondern lediglich von mir am Nachthimmel beurteilt. Ich schreibe hier einen völlig subjektiven Erfahrungsbericht, der allein auf meinen eigenen visuellen Beobachtungen mit diesem Gerät beruht. Das von mir am Schluß dieses Beitrags getroffene Urteil resultiert aus meiner persönlichen Beobachtungserfahrung und meinen persönlichen Präferenzen. Obwohl ich versucht habe, diesen Bericht so neutral wie möglich abzufassen, kann und will ich absolute Objektivität für die von mir getroffenen Aussagen als Amateur nicht attestieren.

Die Stärke dieses Teleskops liegt eindeutig bei seinen optischen Daten: 150mm Öffnung und 750mm Brennweite erlauben mit einem 40mm Okular 8mm Austrittspupille bei 18,8facher Vergrößerung. Die Vorstellung eines refraktorscharfen 3-Grad-Gesichtsfeldes bei vollen sechs Zoll Öffnung weckt schon einige Hoffnungen. Der Vorteil

des Refraktors besteht bei so großen Austrittspupillen vor allem darin, daß ein voll ausleuchtender – also etwa 2'' groß – Fangspiegel bei einem 6''-Newton schmerzlich im Gesichtsfeld zu spüren wäre: Als dunkler zentraler Fleck, gerade bei großer Hintergrundhelligkeit. In diesem Gebiet sollten also die Vorteile des Refraktors am deutlichsten hervorkommen, die Frage war nur, wie sich die Chromasie des Fraunhofers bei höheren Vergrößerungen auswirken würde.

Ich bestückte das Gerät mit meinem 2''-Lumicon-Zenitspiegel sowie einem Baader Weitfeld-Erfle 40mm Okular für Low-Power-Beobachtungen (18,8x); wahlweise dazu der 2''-UHC-Filter. Mein wahres Gesichtsfeld am Himmel betrug mit dieser Kombination $3\frac{1}{2}$, deutlich weniger als die von Wide Sky angegebenen $3\frac{1}{7}$. Nach meinem Ermessen dürfte auch mit anderen Okularen nicht wesentlich mehr drin sein. Trotzdem: $3\frac{1}{2}$ sind ein unglaubliches Gesichtsfeld. Alle drei Gürtelsterne des Orion finden in ihm genauso Platz wie der gesamte Nordamerikanebel inklusive Pelikan oder der vollständige Bogen des Cirrusnebels. Stellt man sich das

Gesichtsfeld an den Himmel projiziert vor, verwundert es nicht, daß ein Sucherfernrohr nicht am Tubus angebracht ist: Ist ein 6"-Sucher zu schlagen? Ich hatte bei keiner Beobachtung irgendwelche Probleme mit dem Aufsuchen von Objekten.

Unter einem 7^m2-Alpenhimmel erlebte ich mit dieser Okularkombination die Milchstraße neu. M 8, M 20, M 21, NGC 6526, NGC 6559 und IC 1274/5 in einem Feld, fantastisch! Überwältigend die kleine Sgr-Wolke M 24 oder der Nordwestabbruch der Schildwolke, grandios der gesamte Cirrusnebel im Gesichtsfeld mit Nebelfilter, brilliant $h+\chi$ und Stock 2 in der Milchstraße. Hervorragend geeignet ist diese Kombination für die Beobachtung der Dunkelnebel und Sternwolken der Milchstraße, aber auch abseits davon tun sich immer wieder ungeahnt prachtvolle Anblicke auf: Kemble's Cascade mit NGC 1502, der Perseus Bewegungshaufen Mel 20 um α Per, die Hyaden, M 31 und M 33, M 103 mit NGC 663/654/659, IC 1805 und 1848 mit Nebelfilter... Auch schwache Nebel konnten wie erwartet mit beachtlichem Detail beobachtet werden; als schöne Beispiele seien S 132 und S 119 genannt, beide mit UHC kein Problem. Unübertroffen war jedoch der Anblick der nebelbehauchten Plejaden und nicht von dieser Welt ein Nordamerikanebel, wie ich ihn noch nie erlebt hatte. Voraussetzung für solche Beobachtungen ist aber ein sehr dunkler Himmel; unter mäßigen Bedingungen macht Weitfeld-Beobachtung bei großer AP keinen Spaß.

Die optischen Stärken konnte der Refraktor also wie erwartet ausspielen, aber wie sieht es mit den Schwächen aus? Bis zu 160facher Vergrößerung wurden am Gerät ausprobiert, leider konnte ich meinen Zeiss-Okularrevolver mit den Zeiss-Orthos nicht einsetzen, da der Fokussierbereich falsch eingestellt war: Erstes Manko. Bei Vergrößerungen von über 100fach offenbarte sich jedoch schnell, was ich schon befürchtet hatte: die chromatische Aberration des Fraunhofer-Objektivs erzeugte prächtige Far-

benspiele. Bei Wega war das halbe Gesichtsfeld in dunkles Blau getaucht, an eine Jupiterbeobachtung war wegen schillernder roter Säume nicht zu denken; auch ein eingeschraubtes OG 5-Glas konnte das Spektrum nicht ganz beheben. An weniger hellen Sternen fiel aber auf, daß die Optik abgesehen von der Farbe gut korrigiert war: Perfekte intra- und extrafokale Beugungscheibchen, dazu gute Schärfelistung über das gesamte Gesichtsfeld.

Kommen wir nun zu den mechanischen Komponenten. Schon bei der Lieferung fiel mir unangenehm auf, daß kein Objektivdeckel mitgegeben wurde; ein Unding bei einem 5000,-DM-Fernrohr. Überraschend auch das große Gewicht des Tubus; mit an die 10 kg war meine SP-DX-Montierung schnell an der Leistungsgrenze. Mit einer Länge von 96 cm ist das RFT aber sehr kompakt für einen 6" und läßt sich somit sehr einfach transportieren. Das weiß einbrennlackierte Rohr zeigt eine saubere Verarbeitung von der gut dimensionierten Taukappe bis zu den Blendringen im Tubus. Die Fokussiereinheit M 52 von Zeiss Jena bildet das okularseitige Ende des mir zur Verfügung stehenden Rohrs. Dieser sehr solide und griffige Auszug, versehen mit einer Skalenteilung, macht das Scharfstellen zum Vergnügen. Negativ anzumerken sind allerdings der kurze (36mm) Fokussierbereich, und die schlechte Verbindung zum Rohrflansch, die sich des öfteren beim Fokussieren löste. Der Okularauszug nimmt standardmäßig 2"-Okulare auf, ein Adapter auf 1¼" war ebenfalls beigegeben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die optische Leistung entsprechend der Daten erwartungsgemäß war: Gewaltiges Gesichtsfeld einerseits und ungenießbare Chromasie andererseits. Damit wird das RFT zum Spartenfernrohr, untauglich für die Planeten- oder Mondbeobachtung, ideal für großflächige Nebel und die Milchstraße. Bei ordentlicher mechanischer Verarbeitung – abgesehen von den angesprochenen Mankos – stellt sich hier eine generelle Frage: Ist das Großfeld-Erlebnis

allein das Geld für dieses Fernrohr wert?

Wide Sky Optics bietet das RFT 150 als Rohrmontierung in dieser Zeitschrift für 4980,- DM an. Einen üblichen 6"f/5-Newton bekommt man schon für 1800,- DM – allerdings nicht ganz vergleichbar, wie bereits dargelegt. Konkurrenzfähig sind sicher gute, aber auch sündhaft teure Apochromaten, die die Fähigkeit zu großen Gesichtsfeldern und hohen Vergrößerungen in sich vereinen. Ich selber besitze einen STAR12-ED-Apochromaten von Astro-Physics, der 1992 von Baader Planetarium für 4695,- DM angeboten wurde. Dieses Instrument hat zwar nur 120mm Öffnung und ist mit einem Öffnungsverhältnis von f/8,5 auch kein RFT mehr, aber ich erreiche ein maximales Gesichtsfeld von 2°4' mit dem gleichen 40mm-Okular und habe trotzdem ein gestochen scharfes und farbreines Bild am Mond. Zudem brilliert dieser zweilinsige Fluorophosphat-Apo mit einem ungeheuren Vergrößerungsbereich von 20–500fach und ist damit in allen Anwendungsgebieten der Amateurastronomie zu Hause.

Für mich persönlich liegt der Reiz am RFT 150 im Erreichen der für mich sinnvollen maximalen Austrittspupille von 8mm (bei jugendlichen 22 Jahren) bei gleichzeitig größtem nutzbaren Gesichtsfeld von weit über 3 Grad. Die Frage, ob die Anschaffung eines Fernrohrs allein zu diesem Zweck sinnvoll ist, muß ich jedem Leser selbst überlassen. Um es voll ausschöpfen zu können muß jedenfalls ein dunkler ländlicher Nachthimmel zur Verfügung stehen. Dann allerdings sollte sich niemand die Gelegenheit entgehen lassen, einmal selbst mit diesem RFT die Milchstraße zu beobachten: Er wird sich den Kauf eines solchen unweigerlich überlegen!



[1] Fischer: Flächenhelligkeiten in der visuellen Beobachtung, in *interstellarum* 1 (4/94)

[2] Stoyan: Der STAR12-ED-Apochromat von Astro Physics, in *Regiomontanusbote* 3/92, S 19f.

Wie gut muß der Diagonalspiegel sein?

Philipp Keller

Ein Problem interessierte mich schon seit längerer Zeit: Wie gut muß bei einem Newton-System der Diagonalspiegel sein, damit möglichst wenig zusätzliche optische Fehler in das System eingeführt werden.

Ganz trivial ist die Lösung dieses Problems nämlich nicht, da der Sekundärspiegel im 45° Winkel im Strahlengang steht. Die gängige Meinung, daß der Sekundärspiegel mindestens die gleiche Genauigkeit aufweisen muß wie der Hauptspiegel, stimmt daher nicht unbedingt.

Um der Sache auf den Grund zu gehen, habe ich für 3 Fälle den Einfluß eines Diagonalspiegelfehlers auf die Wellenfrontgenauigkeit im Fokus berechnet.

Die beiden Abbildungen wurden für den Fall (linke Spalte) einer rein sphärischen Deformation des Sekundärspiegels von $0,38 \lambda$ gerechnet und zeigen

a) die Topographie der Wellenfront, der peak to valley-Wert beträgt $0,25 \lambda$

b) die 3-D Darstellung der Point-Spread-Function (PSF). Die PSF zeigt bereits deutlich Deformationen durch den $\lambda/4$ Fehler der Wellenfront.

Bei dieser Art des Sekundärspiegelfehlers, die besonders häufig vorkommt, wirkt sich also ein Fehler nicht so stark aus wie erwartet. So verursacht ein Hauptspiegel mit einem Oberflächenfehler von $\lambda/8$ einen Wellenfrontfehler von $\lambda/4$, wohingegen ein Sekundärspiegel mit $\lambda/2,6$ einen gleich großen Fehler in der Wellenfront verursacht, also gerade noch beugungsbegrenzt arbeitet, sofern man dieses Kriterium als ausreichend betrachtet.

Die anderen in der Tabelle gezeigten Fehler beziehen sich auf einen zylinderförmig polierten Sekundärspiegel. Es wurde auch hier von einem Fehler von $0,38 \lambda$ ausgegangen. Je nachdem, ob die Achse des Zylinders parallel zur Längsachse des Sekundärspiegels ist oder senkrecht dazu, erhält man entweder einen Wellenfrontfehler von $1/5 \lambda$ oder $1/2 \lambda$.

Als Fazit kann man also feststellen, daß es entscheidend auf die Art des Fehlers ankommt. Um auch im ungünstigsten Fall (Astigmatismus bezüglich der Längsachse des Sekundärspiegels) eine $\lambda/4$ Wellenfront im Fokus zu erzeugen, benötigt man also einen Sekundärspiegel mit einer Oberflächengenauigkeit von etwa $\lambda/5$.

Bisher bin ich von einem perfekten Hauptspiegel ausgegangen. Die Fehler von Haupt- und Sekundärspiegel können sich allerdings addieren und wenn man Pech hat, erhält man mit zwei $\lambda/4$ Spiegeln auch nur $\lambda/4 + \lambda/4 = \lambda/2$.

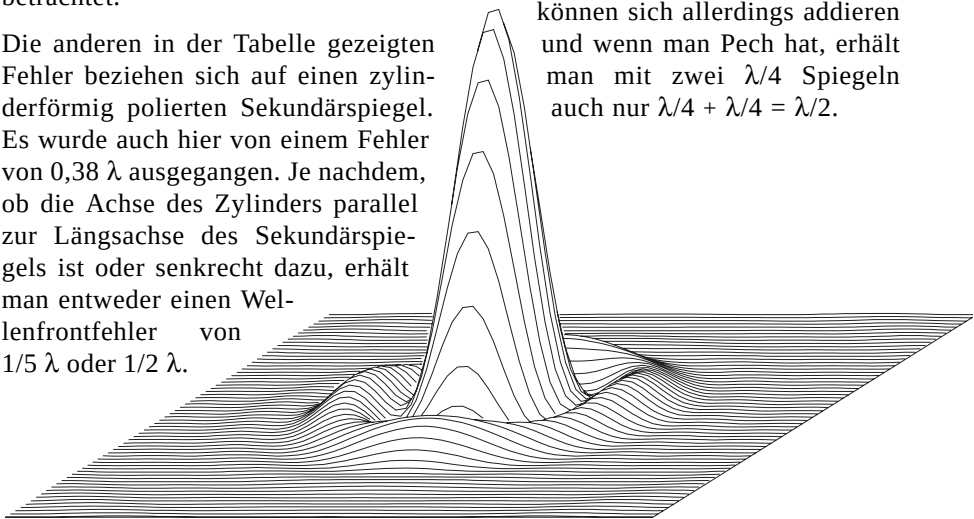


Abb. a) Die Topographie der Wellenfront

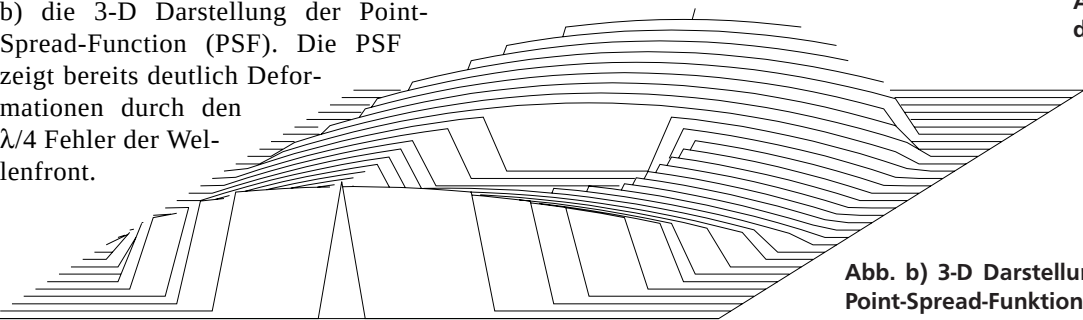


Abb. b) 3-D Darstellung der Point-Spread-Funktion

Art des Fehlers	rein sphärisch	X-Astigmatismus (Zylinderkrümmung)	Y-Astigmatismus (Zylinderkrümmung)
Oberflächenfehler des Diagonalspiegels (peak to valley)	$0,38 \lambda$	$0,38 \lambda$	$0,38 \lambda$
resultierender Wellenfrontfehler im Fokus (peak to valley)	$0,25 \lambda$	$0,20 \lambda$	$0,45 \lambda$

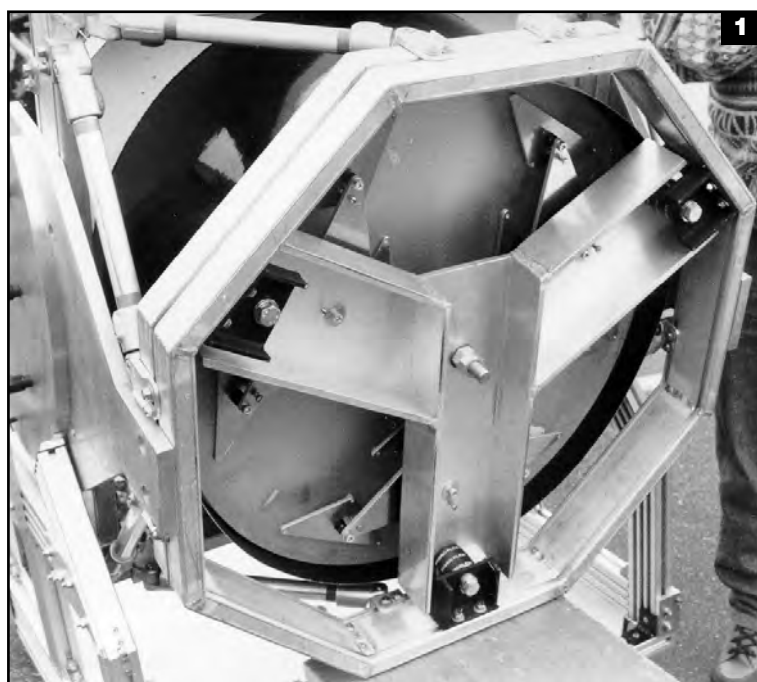
Schneegestöber und Jubelschreie: Das 11. Internationale Teleskop-Treffen

Bericht und Fotos: Herbert Zellhuber

Auch dieses Jahr wollte ich es keinesfalls versäumen, das ITT am Dobratsch zu besuchen. Besonders interessant finde ich die vielen Eigenbauten. Es ist immer wieder verblüffend, wie technische und handwerkliche Probleme von Amateuren gelöst werden.

Der Donnerstag war regnerisch. Zwischendurch hielt man so manches Schwätzchen, ansonsten war wenig los. Gegen Abend ging der Regen in Schnee über, die ganze Nacht schneite es, und zudem wurde es noch bitter kalt. Erst im Laufe des nächsten Vormittags kam immer öfter die Sonne durch. Nun wurden auch endlich die Teleskope aufgestellt. Ich sah zu, wie das 30" Dobson von den Backnanger Sternguckern aufgebaut wurde. Bild 1 zeigt die Hauptspiegelfassung.

Gleich daneben sehe ich ein kleines Fernrohr. Mich interessiert der Okularauszug (Bild 2). Der Okularstutzen ist in vier Teflonklötzchen gelagert und die Antriebswelle wird durch zwei Zugfedern an das Rohr angepreßt. Dreht man am Treibrad, wird das Rohr axial verschoben. Ich unterhielt mich mit dem Erbauer eines Schiefspieglers. Der Spiegel hat einen Durchmesser von 150mm und die Brennweite beträgt 3m (Bild 3). Damit werden hauptsächlich der Mond und die Planeten beobachtet. Mein Nachbar führte uns sein kleines Dobson 6" f/6 vor. Beim Transport ist das Ganze nur ein kleines viereckiges Kästchen (Bild 4) und in einer Minute ist das Instrument aufgestellt (Bild 5). Dahinter kann man meinen 8" Nirosta sehen. Dieses Gerät wurde so benannt, da die Montierung von mir hauptsächlich aus Edelstahlschrotteilen hergestellt wurde. Eine weitere selbstgebaute deutsche Montierung fiel mir am unteren Parkplatz auf (Bild 6). Ein überaus stabiles Dobson zeigt Bild 7. Am späten Nachmittag beobachteten wir Jupiter durch ein 200mm Spiegelteleskop mit sage und schreibe 2,3m Brennweite (Bild 8). Der Spiegel wurde vom Flohmarkt für 70 DM erstanden und der in zwei Teile zerlegbare Tubus besteht aus Kunststoffrohren, wie sie im Kanalbau verwendet werden.





Als es dunkel wurde, waren auch die letzten Wolken verschwunden und es konnte beobachtet werden. Ich hatte einen Gast bei mir, einen Anfänger, dem ich die bekanntesten Objekte zeigte. Dann war ich mit zwei erfahrenen Beobachtern an einem 20-Zöller. In solch einem Gerät ist es schon ein überwältigender Anblick, wenn sich gleich acht Galaxien im Blickfeld befinden. Und die 891: uff – ist die auf einmal hell, und wie deutlich das Staubband zu sehen ist. M 33: da atmete ich erst mal kräftig durch. M 1 mit dem O-III-Filter: diese Vielfalt an Filamenten und seine feinen Fasern – einfach grandios. Später ging ich zum eigenen Fernrohr zurück und suchte mir noch ein paar Galaxien. Ich hörte, daß die visuelle Grenzgröße bei 6^m8 im Zenit lag. Ich wurde gefragt ob ich einen H-Beta Filter hätte. Sie wollten den Pferdekopfnebel im 30-Zöller versuchen. Ich ging mit dem Filter hin und hatte noch dazu die Ehre ihn zu suchen. Nach ein paar Minuten hatte ich ihn auch drin. Klasse, wie er in einem solchen Giganten zu sehen ist. Wir probierten noch ein anderes Okular, denn die Schnauze sollte noch etwas deutlicher hervortreten. Es dauerte nicht lange, da standen mindestens 20 Leute hinter uns, denn jeder wollte ihn sehen. Es waren immer wieder wilde Jubelschreie zu hören. Nach 1½ Stunden löste sich die Menschenmenge langsam auf und ich konnte endlich meinen Filter wie-



der mitnehmen. Ich wollte unbedingt sehen, wie der Pferdekopf diesmal in meinem 8-Zöller kommt. Er war tatsächlich leichter zu sehen als bisher. Auch Mitbeobachter konnten ihn erkennen. Ich betrachte ihn noch 10 Minuten, dann war auch bei mir Feierabend.

Am Samstag reisten nur noch wenige an, sagte doch der Wetterbericht nichts gutes voraus. Diesmal kamen wesentlich weniger Besucher als letztes Jahr. Ich vermißte vor allem die tollen Gabelmontierungen. Abends war noch ein Diavortrag bei der Aichinger Hütte angesagt, aber ich war einfach zu müde von der letzten Nacht. Ich wachte erst nach Mitternacht auf. Es hat aufgeklärt – also raus! Ich schaute noch ein paar Stunden durch die verschiedensten Fernrohre. Dann kroch auch ich wieder in den Schlafsack, denn am Morgen ging es zurück nach Hause.



Kein Saftladen

W.P. Hartmann

Teleskoptreffen sind „in“. „Astronetagen“ für den Amateur sind auch „in“. Da kommt Streß auf beim ernsthaften und weniger ernsthaften Sterngucker! Und beim ganz wenig ernsthaften, nämlich bei mir, reift der Entschluß: Mut zur Lücke! ITT, Würzburger Frühjahrstagung, eventuell wieder ITV und Schluß – schon wegen des Hausfriedens. Ach ja: ESOP muß natürlich auch sein! Aber da ist noch so ein Treffen: SAFT. Komischer Name. Was heißt denn das? Es heißt „Schwäbisches Amateur + Fernrohtreffen“. Auf dem Roßberg bei Gönningen auf der Alb – ich hab's besucht. Trotz überwiegend schlechtem Wetter habe ich das auch nicht bereut! Sicher, der „Teleskopauftrieb“ war an Quadratmetern überhaupt nicht zu vergleichen mit dem ITT oder ITV. Das war wohl durch die durchweg schlechten Wetterprognosen der Tage vor dem SAFT verursacht, einige Besucher haben daher ihre „guten Stücke“ anscheinend gleich garnicht mitgebracht oder aufgebaut. Trotzdem gab es einige sehenswerte Geräte: so ein sehr leicht gebauter 30cm Dobson, gegen das Tubuseeing gründlich mit Moosgummi isoliert. Oder ein 6" f8 Newton im Holztubus, parallaktisch montiert. Natürlich auch kommerzielle Geräte vom 180mm Takahashi Mewlon bis zum vollautomatischen Meade. Daneben erklärte Micha-

el Mushardt den Unterschied bei den „Russentonnen“. Es gibt da nämlich auf den Polenmärkten sowohl eine Maksutov-Version wie auch ein „Rubinar“ genanntes System mit einem Korrektor, ähnlich dem „Luriersystem“ aus einer afokalen Doppellinse in der Eingangspupille bestehend. Das soll meist noch schärfer sein, wie eines dieser 10cm-Dinger am Saturn demonstrierte – auch visuell „knackscharf“ mit rund 150-facher Vergrößerung! Michael schraubte unbekümmert die Rückseite ab und zeigte, wo man gegebenenfalls die gequetschte Optik entspannen kann. Zudem konnten mehrere GPS-Geräte im Betrieb beobachtet werden – sehr interessant für Sonnenfinsternis- und Bedeckungsfreaks! Trotz gegenteiliger offizieller Aussagen kann man damit innerhalb einer Zeitspanne von wenigen Stunden den Standort überall auf der Erde auf rund 10–20m dreidimensional genau bestimmen. Mit Abspeichern im Gerät sind beim späteren Computerauswerten durchaus fast unglaubliche 0,5 bis 1m möglich! Eines fehlte allerdings: die Gilde der Astrohändler – sie war nicht eingeladen. Wohl gemerkt, nur als Händler nicht. Damit schielte niemand auf „Mes-seangebote“ oder „Schnäppchen“, kein noch so neues und alleinseigmachendes System besetzte die Köpfe. Die blieben dadurch frei für Gedankenaustausch und

anregende Gespräche, wobei in der nahe-
liegenden Wirtschaft „Gedankenschmierstoff“ zur Verfügung stand. Und von den Angeboten der Händler kann man sich ja auf den anderen Teleskop-
treffen verlocken lassen. Wenn schon das
Wetter nur eingeschränkt Beobachtungen
zuließ, so war doch am Samstag im
geräumigen Gemeindezentrum von Gön-
ningen ein attraktives Programm gebo-
ten. Der Bogen spannte sich von Astrolo-
gie über einen Sonnenfinsternisbericht
bis zum Einschlag der Shoemaker-Levy
Bruchstücke auf Jupiter. Dabei war für
mich der Höhepunkt eine Serie von Pla-
netenbildern Markus Pirzers, noch foto-
grafisch gewonnen, die auch einen Ver-
gleich mit Don Parkers Aufnahmen nicht
zu scheuen brauchen! Aber auch die
anderen Vorträge kamen an – so auch die
Vorstellung von interstellarum durch
Ronald Stoyan.

Ich habe das SAFT als amateurhaft
empfunden – im besten Sinne des Wor-
tes! Da haben uns die Schwaben vorge-
macht, wie ein paar Sternguckliebhaber
wie Profis gekonnt eine Veranstaltung
hinlegen, ohne Eintritt zu verlangen und
dennoch mit tollem Service.

Also, wenn da nächstes Jahr noch
mehr Leute kommen – die werden nicht
enttäuscht sein! Und ein paar mehr haben
noch locker Platz im Gemeindezentrum.



Papst-Besuch bei den Astrofotografen in Genk

Peter Riepe

Wer kennt ihn nicht, den „Papst“ der Astrofotografen? Von dem gelernten Chemie-Ingenieur David Malin ist die Rede, der als wissenschaftlicher Angestellter am Anglo-Australischen Observatorium (AAO) seit Jahren für innovative Fotografie sorgt. Von ihm stammen bekannte Verarbeitungstechniken, die der astronomischen Bildauswertung viele neue Impulse geben konnten. So wurden mit Hilfe der Malin'schen Verfahren (z.B. mit dem „unscharfen Maskieren“) schwächste, aber reelle Details aus den Astro-Platten der Profis herausgeholt. Wir alle kennen die zahlreichen Aufnahmen, die in vielen astronomischen Grundlagenbüchern das i-Tüpfelchen setzen.

David Malin war in der Zeit Oktober/November 1995 in Europa, aber nur wenige haben das gewußt und weitererzählt. Johan Gijsenbergs, Direktor des Planetariums in Genk/Belgien, hatte eine Vortragstournee von David Malin durch Europa auf die Beine gestellt, wobei er zwecks Kooperation mit 140 europäischen Planetarien Kontakt aufnahm. Leider nahmen nur 13 Planetariumsleiter die Chance wahr, Malin auch in ihre Heimatstadt einzuladen und sich am Zustandekommen eines Tourneekalenders zu beteiligen. Soweit mir bekannt, sind darunter nur drei deutsche.

Am 21. Oktober hatte Gijsenbergs anlässlich des „16. Astrofotografiedag der Lage Landen“ die interessierten Astrofotografen Belgiens und der Niederlande zum Malin-Vortrag eingeladen. Dabei hatte er Gott sei Dank nicht vergessen, auch verschiedene ihm bekannte westdeutsche Astrofotografen rechtzeitig anzusprechen. Pikanterie hierbei: seitens der Planetarien Bochum oder Recklinghausen, zu denen eigentlich gute Verbindungen bestehen, kam keinerlei Hinweis an

die VdS-Fachgruppe Astrofotografie geschweige denn in die Amateur-Szene. Da muß eben erst ein rühriger Belgier 'ran...

Das Genker „Europlanetarium“ mit seinen ungefähr 100 Sitzplätzen war restlos ausverkauft, unter den Besuchern waren auch sieben Westdeutsche. Das Programm des Tages umfaßte zunächst einige Amateurvorträge. Nach der Begrüßung durch Geert Vandenbulcke von der „VVS-Werkgroep Astrofotografie“ sprach G. Peters über Streulichtunterdrückung und zeigte beeindruckende Resultate, die er mit seinem 10-Zoll-Newton auf Farbdiafilmen erzielt hatte. Wer nachts schon einmal über belgische Autobahnen gefahren ist, kennt die völlig maßlosen Lichterfluten, mit denen die Nacht zum Tage gemacht wird. Dieses Problem haben in etwa auch die Niederländer. Dann sprach Leo Aerts, in Belgien sehr bekannt, über Astrofotografie im Kleinbildformat. Er zeigte überzeugend auf, welche Möglichkeiten dem Amateur bei der Fotografie in Schwarzweiß und Farbe offenstehen, mit und ohne Filterung. Das Thema CCD ist überall von großem Interesse. Peter Scheire hatte daher seine „Cookbook“ CCD-Kamera mitgebracht und demonstrierte, was dieses preiswerte System einschließlich der Software leistet. Die mit Wasser gekühlten Peltier-Elemente beschränken den Astro-Betrieb allerdings auf „zivilisierte Einsatzorte“. Nach dem Mittagessen hatte ich als letzter Referent die Gelegenheit, über Astrofotografie in Namibia zu sprechen und etliche neue Deep-Sky-Farbdias im Kleinbild- und 6x7-Format vorzuführen.

Und dann war es soweit. Am frühen Nachmittag war David Malin eingetroffen. In lockerer Form, mit zahlreichen Späßen gespickt, erfolgte zunächst ein historischer Überblick zur Entwicklung astronomischer

Beobachtung und Fotografie. Darstellungen zu Aufbau und Wirkungsweise von Astro-Emulsionen folgten. Den Glanzpunkt bildeten Malins Bildbearbeitungsverfahren, deren Erläuterung er mit Spitzenfotos belegte, die am 4-m-Teleskop des AAO aufgenommen worden waren. So bekamen wir Bilder der Supernova 1987A in der Magellanschen Wolke zu sehen, ebenso Aufnahmen unbekannter Partien in bekannten Nebeln wie dem Orion- und dem Crab-Nebel. Sehr beeindruckend waren Darstellungen verschiedener wechselwirkender Galaxien. Viele Galaxien besitzen ausge dehnte Halos, wie etwa Centaurus A. Neu war mir die ringförmig herausgearbeitete Struktur des Staubgürtels dieser Radiogalaxie. Und völlig neu waren Bilder des Helix-Nebels, die bis dato absolut unbekannte Details offenbarten. So konnten wir nördlich des schwachen, aber bekannten Begleitringes ein wesentlich schwächeres Filament wahrnehmen, das noch keiner der Anwesenden gesehen hatte. Malin machte klar, daß mit Hilfe seiner raffinierten Bildbearbeitungstechniken neue Aspekte zur Dynamik und räumlichen Struktur einiger Objekte möglich wurden. Der in Englisch gehaltene Vortrag dauerte über 75 Minuten und erhielt anhaltenden Applaus. Im Anschluß wurde der sympathische Australier eine halbe Stunde lang mit Fragen „bombadiert“, bevor er anschließend Autogramme geben und Bücher signieren konnte.

An dieser Stelle ein Appell an all diejenigen westdeutschen Astrofotografen, die im belgisch-niederländischen Grenzgebiet wohnen: Fahrt ruhig einmal zu den Treffen unserer Nachbarkollegen. Wir werden solch interessante Veranstaltungstermine demnächst rechtzeitig bekanntgeben. Ein Besuch der „Lage Landen“ ist immer lohnenswert!

interstellarium sucht
Autoren für folgende
Themen:

VISUELLE DEEP-SKY BEOBACHTUNG

Deep-Sky aus der Stadt: Instrumente -
Möglichkeiten - Objekte

Tips für Anfänger: Aufstellung - erste Objekte
- Beobachtungsbuch - Zeichnen

CCD-BEOBACHTUNG

Tips für Einsteiger:

Hardware - Software - Belichtung -
Bildverarbeitung - Objekte - Probleme

Kamerawahl:

Gegenüberstellung und Diskussion gängiger
Modelle - Tips - Vor- und Nachteile
Erfahrungsberichte - Kameras/Software: Mög-
lichkeiten - Ergebnisse - Probleme

Erläuterung von Bildverarbeitung und Methoden:
was steckt dahinter?

UND

Rezensionen von Büchern, die für Deep-Sky
Beobachter relevant sind

Erfahrungsberichte mit Deep-Sky Software:
Möglichkeiten - Anwendung - Probleme

Berichte von Tagungen und Teleskoptreffen
Anleitungen zum Instrumenten-Selbstbau:

Mit Fotos und Schnittzeichnungen

Einfache Astrofotografie :

Hardware - Anleitung - Tips

Vorstellung von eigenen Beobachtungen,
Beobachtungsprojekten, interessanten Objekten,...



NGC 891 – eine klassische Edge-On-Galaxie. Aufnahme von Bruno Mattern mit einem 8"-SCT bei Blende 6,3; 90 min belichtet auf TP2415 hyp.

OBJEKTE DER SAISON

November 1995

The *Observer's Guide* ist ohne Zweifel das Vorbild für unser Projekt Objekte der Saison. In jeder der insgesamt 32 Ausgaben dieser amerikanischen Deep-Sky Zeitschrift wurde ein großes oder mehrere kleine Sternbilder behandelt; der Inhalt waren die Beobachtungen der Leser von Objekten innerhalb dieser Konstellation. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf visuelle Beschreibungen in Wortform gelegt, aber auch Zeichnungen und Fotos wurden publiziert. Auf diese Weise wird die Gesamtkollektion aller *Observer's Guides* von 1987 bis 1992 zu einer vollständigen Übersicht von Deep-Sky Objekten in allen Sternbildern, die von mittleren Breiten aus beobachtbar sind. Nahezu. Denn *The Observer's Guide* hat ein kleines Loch gelassen – das Sternbild Leo Minor (Kleiner Löwe) wurde nicht behandelt. interstellarum möchte nun als

„Nachfolger“ der originalen *Observer's Guide* diese Lücke füllen. Zu diesem Zweck werden wir in der Ausgabe Mai 1997 mit den Objekten der Saison pausieren, und möchten stattdessen in dieser Ausgabe unser Projekt Deep-Sky in Leo Minor veröffentlichen. Alle Leser sind aufgerufen, bis zum 1.4.1997 Objekte aus dem Sternbild Kleiner Löwe zu beobachten und an die Redaktion zu senden. Es zählen Beobachtungen von allen Objekten: Galaxien, Galaxienhaufen, Quasare, Doppelsterne, Sternmuster, bloßes Auge, etc., soweit diese nur innerhalb der Grenzen des Sternbildes liegen. Nach dem Muster der Objekte der Saison veröffentlichen wir wieder alle visuellen Beschreibungen und die allermeisten der eingehenden Zeichnungen, Fotos und CCD-Bilder. „Mein Gott: Leo Minor; da kenn' ich mich überhaupt nicht aus!“ wird vielleicht Ihre erste Reaktion sein. Auch der Autor dieser

Zeilen hat noch nie ein Deep-Sky Objekt in Leo Minor beobachtet, aber macht nicht gerade das die Sache interessant: Einen weißen Fleck auf der Himmelskarte einmal tiefgehend zu Leibe zu rücken? Wir möchten mit diesem Projekt alle Leser aufrufen, ob alt oder jung, ob Neuling oder erfahrener Beobachter, an dieser Aktion mitzuwirken. Gleich mit welchem Fernrohr Sie beobachten, gleich wie Sie Ihre Ergebnisse einschätzen: Schicken Sie sie an interstellarum! Suchen Sie nicht nach Ausreden – einfach das Fernrohr 'rausstellen und Spaß haben! Leo Minor hat wirklich für jeden etwas zu bieten; in der nächsten Ausgabe werden wir mit einer detaillierten Sternkarte und vielen Hinweisen auf die interessantesten Objekte im Kleinen Löwen aufmerksam machen. Ihr persönliches Beobachtungsprojekt Leo Minor kann aber schon in der nächsten klaren Nacht beginnen! -Red

Vorschau auf 1996

	Name	R.A.	Dekl.	Sternb.	Mag.	Größe	Typ	U2000	
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 3C 273	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	
Aug 96	+Begleitgalaxien								
	OC NGC 7128	21 44,0	+53° 43'	Cyg	9,7	3,1'	I 3 m	57	
	OC NGC 7127	21 43,9	+54° 37'	Cyg	10,0	2,8'	IV 1 p	57	
	Gb NGC 6934	20 34,2	+07° 24'	Del	8,7	5,9'	VIII	209	
	PN NGC 7008	21 00,6	+54° 33'	Cyg	10,7	83"	—	56	
	GN S 112	20 33,9	+45° 39'	Cyg	—	10'x5'	EN	85	
Nov 96	DS 1 Del	20 30,3	+10° 54'	Del	6,1/8,1	1,0" 349°	—	209	
	Gx NGC 6928	20 32,8	+09° 56'	Del	12,2	2,0'x0,6'	SB(s)ab	209	
	+Begleitgalaxien								
	OC NGC 281	00 52,8	+56° 37'	Cas	7,4p	4'	—	36	
	Gb NGC 288	00 52,8	-26° 35'	Scl	8,1	14'	X	307	
	Gx NGC 253	00 47,6	-25° 17'	Scl	7,6	30'x7'	SABc:	307	
Nov 96	PN NGC 1360	03 33,3	-25° 51'	For	9,4	390"	3	312	
	GN NGC 281	00 52,8	+56° 37'	Cas	—	35'x30'	EN	36	
	DS β 1 (AB)	00 52,8	+56° 37'	Cas	7,8/9,8	1,5"/83°	—	36	
	(AC)				/8,8	4,0"/135°	—	36	
	(AD)				/9,3	9,3"/194°	—	36	
	(AE)				/12,0	17"/334°	—	36	

Redaktionsschluß der jeweiligen Ausgaben: Februar: 10.1.1996; Mai: 1.4.; August: 1.7., November: 1.10.

Name	Rek (2000)	Dek	Con	Typ	Größe	Helligk.	Flächenhell.	U 2000
NGC 891	02 ^h 22 ^m ,6	+42° 21'	And	Sb	13'x2',8	10 ^m	13 ^m ,7/□'	S. 62

Edge-on-Spiralgalaxien beeindrucken immer wieder durch ihre Staubbänder, das aber bei NGC 891 erst etwa ab 10 bis 12 Zoll Öffnung visuell sichtbar wird. John Herschel sah das Objekt als dünnen flachen Ring gewaltiger Ausmaße, der unter äußerst schrägem Winkel betrachtet wird [1]. Das auffällige Staubbänder ist etwa 0^m,6 bis 0^m,9 schwächer als die umgebenden hellen Gebiete[2]. Die Galaxie bildet mit NGC 1023, NGC 925 und ein paar anderen Galaxien ein gravitativ gebundenes System, dessen Entfernung Jacoby und Ciardullo 1993 mit Hilfe der PNLF (Planetary Nebula Luminosity Function) zu 32,2±2,4 Millionen Lichtjahren bestimmten [4]. Um diese Technik anwenden zu können, wurde von 34 Planetarische Nebeln (PN)

in NGC 891 die Anzahl der PN pro Helligkeitsintervall gegen die scheinbare Helligkeit der Objekte im OIII aufgetragen. Vergleich mit der entsprechenden Kurve gleicher Form für andere Galaxien, z. B. die Magellanschen Wolken, zeigt, um wieviel die PN dieser Galaxie heller sind, als die von NGC 891. Bei bekannter Entfernung der anderen Galaxie kann ermittelt werden, wie weit NGC 891 entfernt ist. Auf langbelichteten Aunahmen sind kolimierte Staubfilamente senkrecht zur Scheibenebene zu erkennen, die als „galaktische Kamine“ wirken und so Materie als galaktischen Wind von der Scheibe in Haloregionen transportieren, was vor allem durch Messungen im Radiobereich belegt ist [3]. Die Breite dieser Filamente beträgt nur 2 bis 6

Bogensekunden, während sie etwa 20 bis 40 lang sind. Gerade bei edge-on Galaxien ermöglicht die geometrische Situation ein Studium des galaktischen Halos, da er nicht von der hellen Scheibe überstrahlt wird. -kv

Literatur:

[1] Burnham Jr., R., Burnham's Celestial Handbook, 1978, Dover Publications Inc., New York, 154
[2] Dahlem, Michael, Disk-Halo-Interactions in the Spiral Galaxies NGC 1808 and NGC 891, 1990, Bonn
[3] Seyfert, C. K., 1940, Ap. J., 91, 539
[4] Weinberger, R., Acker (eds.), A., IAU Symposium „Planetary Nebula“, 1993, 503

20x80-Feldstecher: Die Galaxie erscheint als sehr schwaches Fleckchen in sternreicher Gegend. Mit knapp indirektem Sehen (dicht danebenschaun) ist auch die nord-südliche Längsausdehnung erkennbar. *Bernd Schatzmann*
150/750-Newton: bei 19x eine sehr schwache längliche Aufhellung, die in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet ist. Wenn man durch das Okular schaut, braucht man erst eine Weile bis man die Galaxie wieder sieht. Wird in der Mitte etwas heller. Bei 42x mit direktem Sehen nicht mehr zu erkennen. Indirekt ist das Objekt deutlich an der Wahrnehmungsgrenze. In der Mitte

ist die Galaxie etwas breiter. *Gerd Kohler*
150/1500-Maksutov: Sehr lichtschwache Galaxie in Kantentlage. Bei 94x Spindelform mit hellerer Verdichtung in der Mitte. Bei 170x nur im Zentrum dunkle Struktur, die das zentrale Staubbänder darstellt. Dieses Detail ist allerdings hart an der Wahrnehmungsgrenze für dieses Gerät. *Jürgen Breitung*
180/1800-Maksutov: bei 86x indirekt leicht als länglicher Nebel zu erkennen, jedoch keine Details. Ein Stern im bzw. vor dem Nebel sticht deutlich hervor. *Ralf Mündlein*

200/1200-Newton: länglich, ohne Strukturen, Dunkellinie nicht gesehen, Elongation etwa 4:1, 75x *Klaus Veit*
200/2000-SCT: bei 50x sehr lange, schlanke edge-on-Galaxie, lichtschwach. Staubbänder noch nicht sichtbar. Bei 164x füllt die Galaxie etwas über die Hälfte des Feldes, also 10'. Staubbänder nun schwach sichtbar, aber schwierig zu sehen, von Mitbeobachter bestätigt. Interessant: Während ich unter exzellenten Bedingungen (fst 6^m,5–7^m,2 am Pol) keine Probleme hatte, die Galaxie bei 50x zu finden, erwies sich die Suche bei mäßigem Himmel (fst 5–6^m am Pol) als äußerst schwierig. Also nicht entmutigen lassen, wenn man einmal nicht viel sieht, sondern öfters probieren! *Chris Kauffmann*
200/2000-SCT: fst 5^m; Schmales, langgezogenes System mit ziemlich geringer Oberflächenhelligkeit, das schwierig zu beobachten ist. Die Absorptionskante



240 Sekunden-Aufnahmen von R.Bitzer mit einer 150/500 Flat-Field-Kamera und einer ST-6 Kamera + Rotfilter

kann im Kernbereich nurmehr erahnt werden. Deep-Sky-Filter. *Wolfgang Wiedemann*

317/1600-Newton: fst 6^m; 230x, schon ziemlich schwach, groß, sehr elongiert, Klaus und ich sehen den Staubstreifen indirekt, wir sehen ihn auf einem Drittel der Länge. *Thomas Jäger*

330/1500-Newton: fst 5^m; Lichtschwache Galaxie mit deutlicher Kantenlage. Etwa halb so lang wie Gesichtsfeld-Durchmesser. Indirekt zentrale Verdickung erkennbar. Helligkeit über gesamte Fläche nahezu gleich. Staubband entlang der Längsachse indirekt schwach wahrnehmbar. 100x. *Dirk Panczyk*

360/1780-Newton: Galaxie blaß und spindelförmig, geringe Flächenhelligkeit, enthält etliche Vordergrundsterne. Bei indirektem Sehen ist die mittlere Absorptionszone auszumachen. Allerdings kann ich nicht sicher sagen, ob ich diese ohne Kenntnis der Fotos so deutlich „gesehen“ hätte – ein Fall von vielleicht „vorprogrammierter“ Sichtweise. *Andreas Alzner*

410/1950-Newton: fst 6^m; helle in Kantenlage sichtbare Galaxie, zentrales Staubband gut zu beobachten, am besten bei 220x; schwache zentrale Aufhellung, viele Vordergrundsterne. *Ralf Höres*

456/2050-Newton: Bei 228x erscheint eine diffus leuchtende Edge-On-Galaxie (SSW-NNÖ) mit etwa 10' Längsausdehnung (halber Felddurchmesser). Der dunkle Staubstreifen ist vor der verdichteten Zentralregion auch direkt wahrnehmbar, mit indirektem Sehen erscheint er bis in die inneren Teile der Ausläufer. Kein konzentrierter Kern ist wahrnehmbar, die Galaxie selbst erscheint indirekt schwach gemottled, der südliche Ausläufer dabei etwas heller als der gegenüberliegende. Mit den vielen Vordergrundsternen ein faszinierender, plastisch erscheinender Anblick. *Bernd Schatzmann*

460/2000-Newton: Besser als jedes Foto! Bei höherer Vergrößerung (200x) durchzieht die Galaxie das gesamte Gesichtsfeld. Der Staubstreifen durchschneidet die Galaxie in ihrer ganzen Länge und teilt das helle Zentralgebiet in zwei

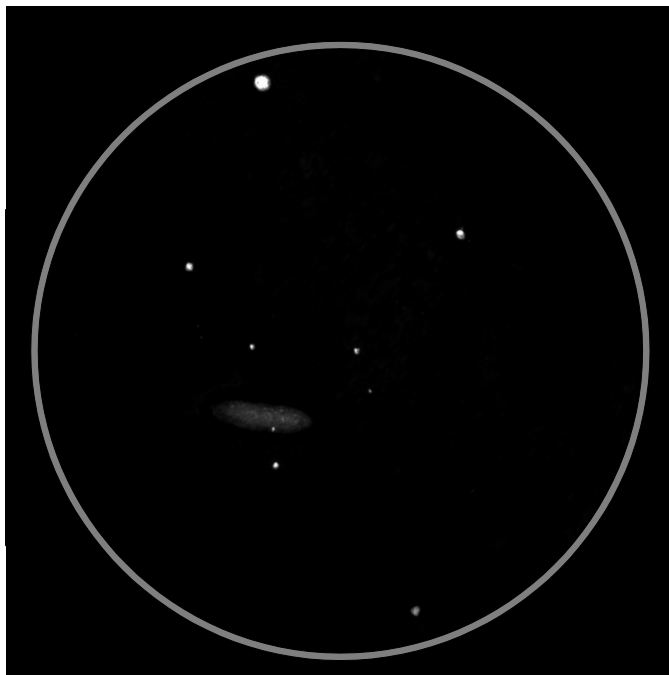
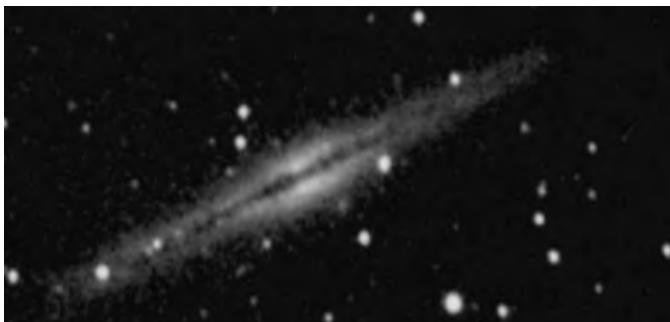
ungleiche Teile. Besonders die äußeren Bereiche erscheinen stark gemottled. *Ronald C. Stoyan*

460/2000-Newton: enorme Elongation von mehr als 10', etliche Sterne und Knoten in der Galaxie zu sehen, Dunkelteilung sehr auffällig. *Klaus Veit, Gerät: Max Lammerer, Köttel (Oberfranken).*



Oben: Zeichnung von Ronald Stoyan mit dem 18"-Newton der Sternwarte Max Lammerers in Köttel/Oberfranken.

Unten: CCD-Aufnahme von Udo Borcheld mit einer Lynxx-PC Kamera an einem 8"-SCT. Mosaik aus zwei je 2 x 4 min belichteten Aufnahmen.



Zeichnung von Klaus Veit mit einem 63/840-Refraktor bei 53x.



Zeichnung von Jürgen Breitung mit einem 6"-Maksutov bei 94x.

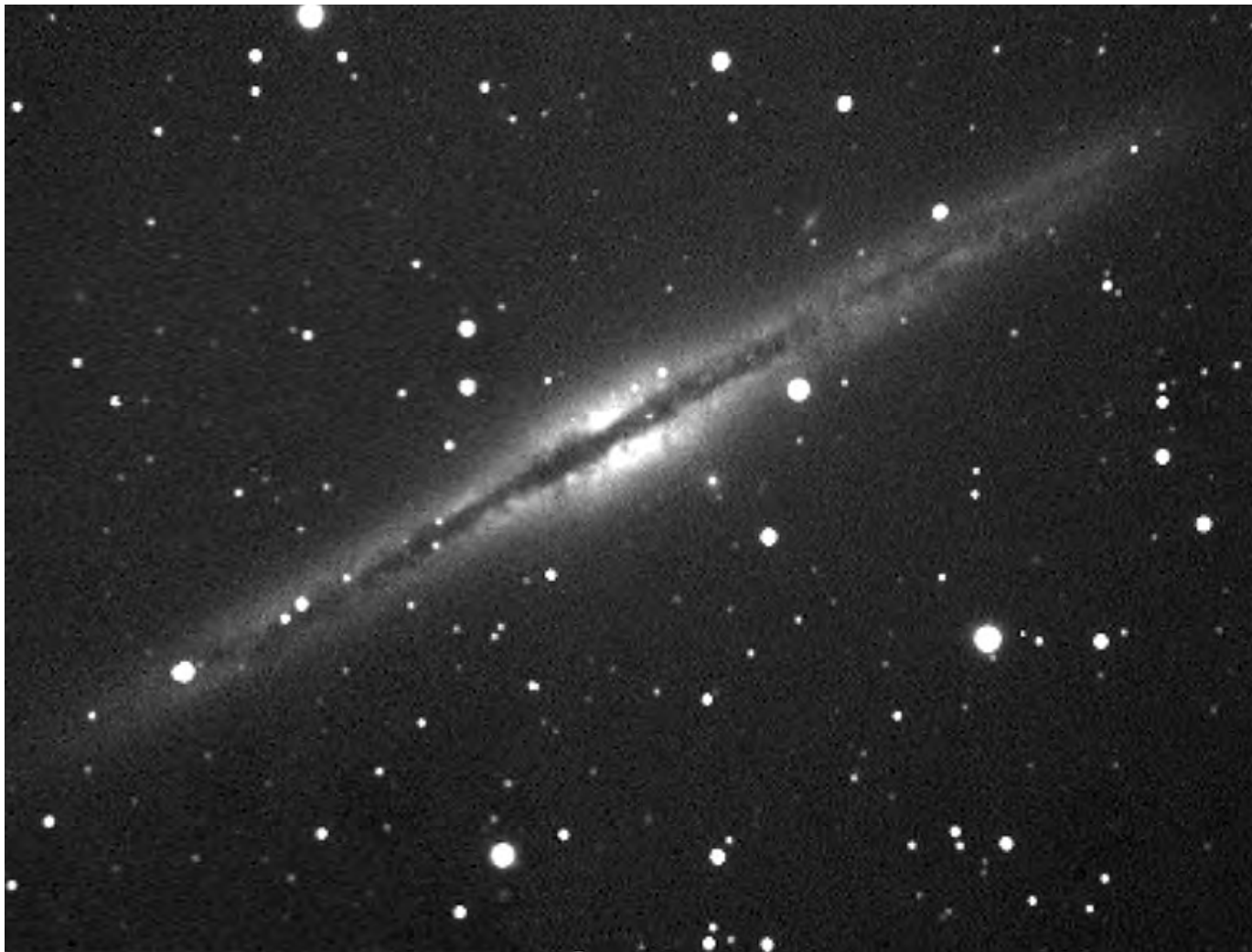
Objekte der Saison



Links: Foto von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton mit Komakorrekter bei $f=1800\text{mm}$; Komposit aus zwei 90 und 104 min belichteten Aufnahmen auf TP2415 hyp; 10fache Nachvergrößerung.

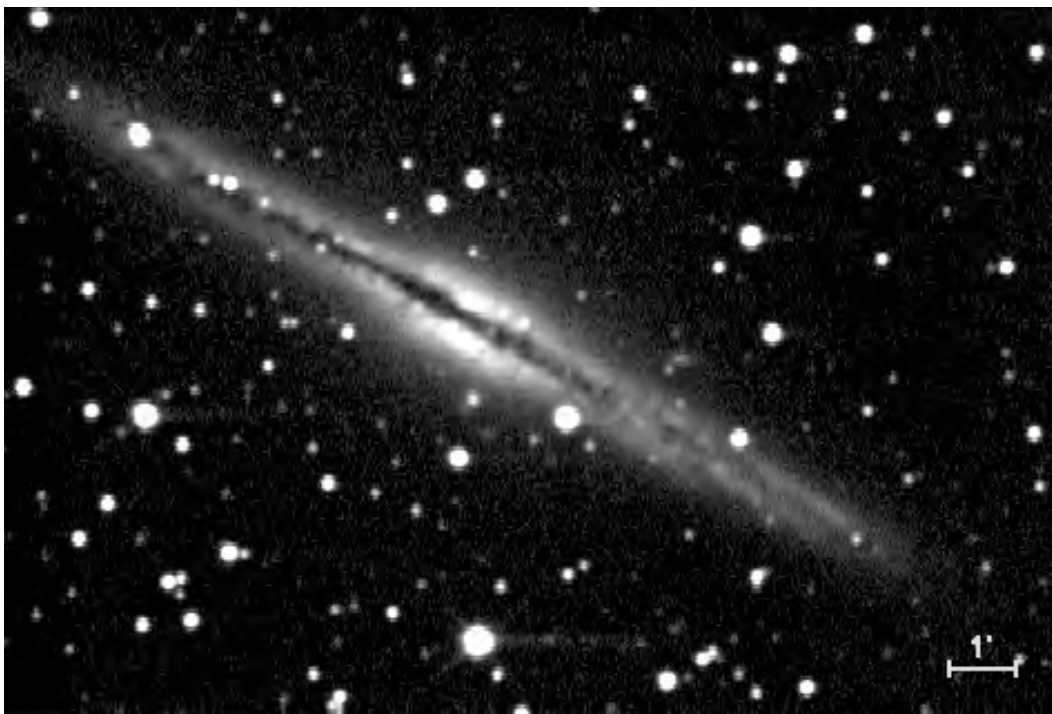
Unten: Foto von Stefan Binnewies und Harald Tomsik mit einem 18"-Newton bei $f=2040\text{mm}$; 30 min belichtet auf TP2415 hyp, 13,7fache Nachvergrößerung.





Grandiose CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; Mosaik aus zwei 3 x 5 min belichteten Dateien bei sehr schlechten Bedingungen. Eine kleine Hintergrundgalaxie direkt neben der großen NGC 891-Spindel fällt auf.

Komposit aus 4 Aufnahme von Axel Martin mit einem 12",5/1800mm Newton und einer Starlight Xpress-Kamera. Die Belichtungszeit betrug 328s.



Objekte der Saison

Planetarischer Nebel

Name	Rek.: (2000)	Dek:	Con	Typ	Größe	Helligkeit	Zentralstern	U 2000
IC 289	3 ^h 10 ^m 4	+61° 19'	Cas	4 + 2	35"	13 ^m 2	16 ^m 8	S. 38

IC 289 ist auf den ersten Blick ein typischer Planetarischer Nebel: Ein kleines schwaches Scheibchen im Fernrohr, wie es noch dutzende andere am Himmel gibt. Auch die Morphologie läßt nichts außergewöhnliches erkennen; einen inneren ovalen hellen Zentralbereich umgibt ein schwächer äußerer Halo. So sehen mindestens drei Viertel aller Planetarischen Nebel aus. Auch monochromatische Bilder in [1] geben ein eher ähnliches Aussehen in den wichtigen Emissionslinien wieder.

So weit – so gut. Studiert man aber etwas genauer die Literatur (z.B. [1] und [2]), so kommt doch allerlei interessantes und auch widersprüchliches zu Tage. Zuerst ist da einmal die Verteilung der spektralen Intensität

auf die verschiedenen Linien. Hier dominiert überraschenderweise H-α stark, sie ist über 1,4mal so kräftig wie die normalerweise stärkste O-III Linie. Das ist bei Planetarischen Nebeln sehr selten, bei M 57 zum Beispiel ist O-III dreimal dominanter als H-α. Kein Wunder ist also auch der relativ schwache Effekt bei einer Beobachtung mit einem O-III Linienfilter, wie auch von Beobachtern bemerkt wurde.

Hubble konnte 1921 IC 289 als Planetarischen Nebel identifizieren; entdeckt wurde der Nebel aber schon im 19. Jahrhundert [1].

Über die Helligkeit des Zentralsterns werden unterschiedliche Angaben gemacht: 15^m 9 in [1], 16^m 8 in [2], beidesmal V-Helligkeiten. Klar ist jedenfalls, daß der Stern in

Teleskopen von unter 20" Öffnung nicht auszumachen ist. Auch die Entfernungsangaben differieren stark, diesmal je nach angewandter Methode zwischen 1,43 kpc und 2,71 kpc. Der Nebel dehnt sich mit einer Geschwindigkeit von 25,5 km/s in den umgebenden Raum aus, in der O-III Linie gemessen. Alles in allem also doch ein interessantes Objekt, das für den Amateur ab 6" Öffnung zur Verfügung steht. -rcs

Literatur:

[1] ESO-Catalogue of Galactic Planetary Nebulae, Strasbourg 1992
[2] Hynes: Planetary Nebulae, Richmond 1991

120/1020-Refraktor: sehr schwach, klein; perfekt rund; unmittelbar südlich mittelheller Stern; UHC. *Ronald C. Stoyan*

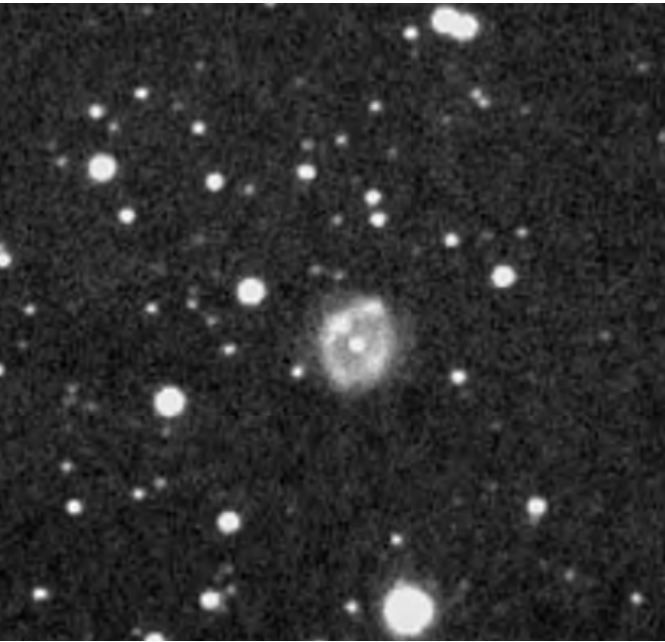
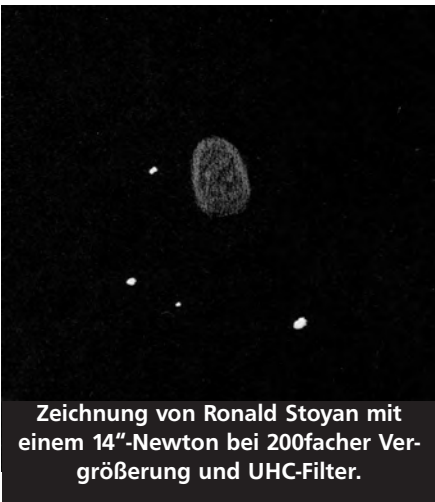
200/1200-Newton: klein, sehr schwach, rund, neben hellem Stern, ohne Filter bei 75x. *Klaus Veit*

317/1500-Newton: fst 5^m 3; 230x, sofort gefunden, sehr klein, sehr schwach, rund, kein Detail zu sehen, eine Nebelbreite weg steht ein sehr schwacher Stern. *Thomas Jäger*

360/1780-Newton: Klein, deutlich, aber nicht hell; oval, elongiert Nord-Süd; Nebelrand gut definiert; an den langen Seiten des Nebels und im Norden helle Kanten; Nebel-

linneres stark gemottled – Vergrößerung und Helligkeit der Details aber zu klein, um wirkliche Zeichnung festzustellen. UHC hilft deutlich, aber nicht so stark wie bei den meisten PNs. Kein Zentralstern sichtbar. 200x, 300x, UHC. *Ronald C. Stoyan*

456/2050-Newton: bei 228x erscheint ohne Filter eine deutliche kleine Nebelscheibe in einem schönen Sternfeld mit mehreren 9^m und 10^m Sternen. Bei 290x mit O-III Filter dunkles Bild, dafür blickweise mit indirektem Sehen Wahrnehmung eines aufgehellten Randes und dunkleren Zentrums. Auch bei 430x ohne Filter kein sichtbarer Zentralstern. *Bernd Schatzmann*



CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei starkem Dunst und 4"-Seeing.

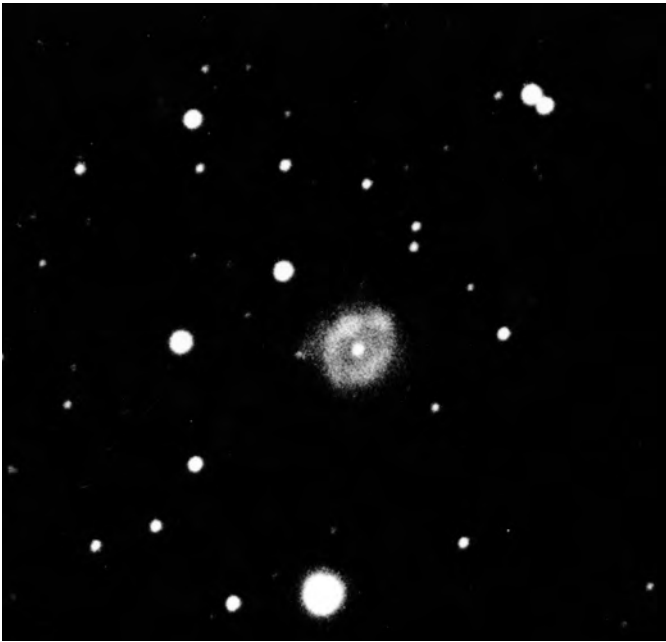


Foto von Georg Reus mit einem 14"-SCT bei 4m Brennweite; 120 min belichtet auf TP2415, 16fache Nachvergrößerung.

Name	Rek (2000)	Dek	Con	Größe	Typ	U 2000.0
NGC 1491	4 ^h 03 ^m ,4	+51° 19'	Per	9,0' x 6,0'	EN	Seite 39

Der Emissionsnebel NGC 1491 im Sternbild Perseus gehört zu den Objekten mit relativ hoher Flächenhelligkeit; zusammen mit NGC 281 (siehe auch [1]) ist er der am detailliertesten zu beobachtende Emissionsnebel der Herbstmilchstraße. Visuell wird von den meisten Beobachtern ein längliches gebogenes Nebelstück wahrgenommen, das an einem 11^m-Stern klebt. Dies ist aber nur der Zentralbereich des Nebels. Beobachter, denen neben einem dunklen Himmel auch ein mit maximaler Austrittspupille (8–6 mm) ausrüstbares Fernrohr und ein dazu passender Schmalband- oder O-III-Linienfilter zur Verfügung steht, können sehr viel weiter vordringen. Ein großer V-förmiger leuchtschwacher Halo umgibt den Zentralteil, der Nebel vergrößert sich um

einen Faktor vier bis fünf! Diese Beobachtungen sind wie bekannt nicht von der Fernrohröffnung abhängig, sondern von den gerade angesprochenen Möglichkeiten. Typisch für viele H-II Regionen, aber dennoch interessant ist das spektrale Intensitätsverhalten des Nebels. Die Abzüge von den Platten des POSS blau und rot in [2] zeigen in dramatischer Weise die Unterschiede: Im roten ist der gesamte große Halo detailreich wiedergegeben, während die Blau-Kopie nur den kleinen zentralen Teil zeigt. Auf den Fotos in [3], der die gesamte Milchstraße in den Wellenlängenbereichen von S-II, H- α , O-III und H- β abbildet, ist es noch deutlicher zu sehen: Die weitest aus stärkste Intensität zeigt sich in H- α , auch O-III zeigt noch viel, aber in H- β

verschwindet der Nebel fast ganz bis auf den kleinen Zentralbereich. Unglücklicherweise ist dies ein typisches Merkmal von H-II Regionen (mit wechselnden Rollen von O-III und H- β), das so die Arbeit von Astrofotografen bevorzugt und den visuellen Beobachter benachteiligt, denn der H- α Bereich ist leider nachts für das menschliche Auge nicht zu erfassen. -rcs

Literatur:
[1] Stoyan: Cassiopeias Juwelen, in interstellarum 1 (4/94)
[2] Neckel, Vehrenberg: Atlas Galaktischer Nebel, Band I, Düsseldorf 1986
[3] Parker, Gull, Kirschner: An Emission-Line Survey of the Milky Way, Washington 1979

120/1020-Refraktor: fst 6^m,8; hell, groß, kompakt; Nebel hat ähnliches Aussehen wie M 1; Stern an SW-Seite; UHC. *Ronald C. Stoyan*

150/750-Newton: mit dem Stern λ Per zu Hilfe genommen geht das Aufsuchen des Nebels sehr einfach. Bei 19x und dem O-III Filter zeigt sich eine sehr schwache Aufhellung. Bei 42x und O-III ist der Anblick immer noch gleich, nur ist der Nebel jetzt etwas schwächer. Bei 54x mit Filter sieht man nur noch eine schwache runde Aufhellung ohne Strukturen. *Gerd Kohler*

200/1200-Newton: diffus, recht groß, keine Strukturen mit OIII bei 48x, sehr auffällig. *Klaus Veit*

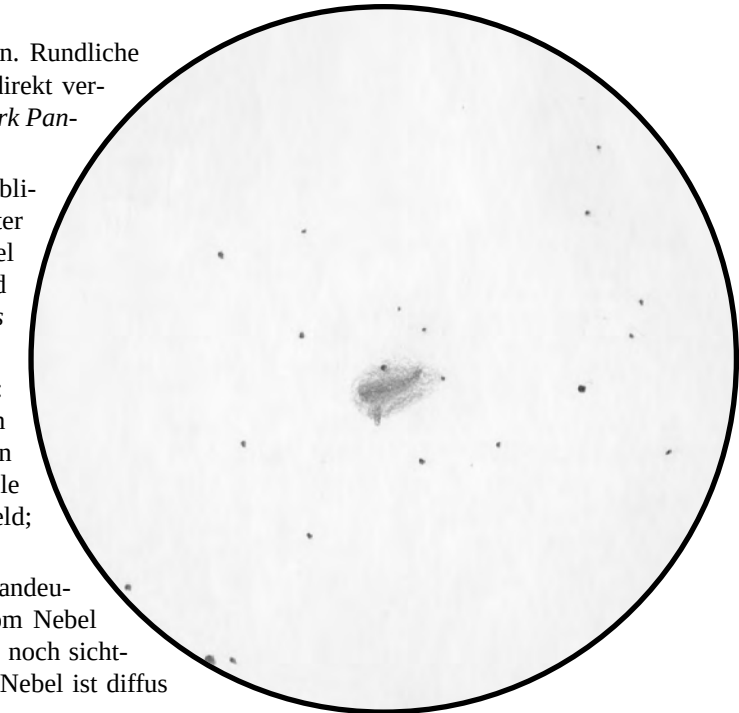
200/2000-SCT: ein kleiner, aber relativ heller Emissionsnebel, der schon ab 50facher Vergrößerung beobachtet werden kann. Am westlichen Rand des Nebels steht ein ca. 11^m heller Stern. Bei indirektem Sehen scheint der zunächst rund erscheinende, strukturlose Nebelfleck in Nord-Süd-Richtung elongiert zu sein. *Wolfgang Wiedemann*

330/1500-Newton: fst >5^m; Recht lichtschwach und klein. Rundliche Form. Ein hellerer Stern ist in den Nebel eingebettet. Indirekt verschiedene Helligkeitsabstufungen sichtbar. 100x, UHC. *Dirk Pancyk*

360/1780-Newton: Nebel ohne Filter wie ein Geist, erhebliche Kontraststeigerung mit Starlight I und O-III, die Filter etwa gleichwertig. Länglicher, bogenförmiger, heller Nebel in ausgedehnterem, diffusem Licht. Eventuell mit 55x und O-III südöstlich vom Stern sehr schwacher Nebel. *Andreas Alzner*

360/1780-Newton: fst 6^m,5; sehr schöne Beobachtung: Zentralteil sehr hell mit drei Filamenten; die schwachen Außenbereiche des Nebels sind schön sichtbar, sie ergeben ihrer Form nach ein V, in dessen westlichem Arm der helle Nebelteil liegt; der Nebel füllt bei 45x fast das Gesichtsfeld; UHC. *Ronald C. Stoyan*

410/1950-Newton: bei 60x ohne Filter ist der Nebel nur andeutungsweise wahrnehmbar; Stern ist gut zu sehen. Der vom Nebel umgebene Stern ist beim Einsatz eines O-III Filters kaum noch sichtbar. Der Stern befindet sich nicht in der Nebelmitte. Der Nebel ist diffus wolkig, die Randzonen sind unregelmäßig. *Ralf Höres*

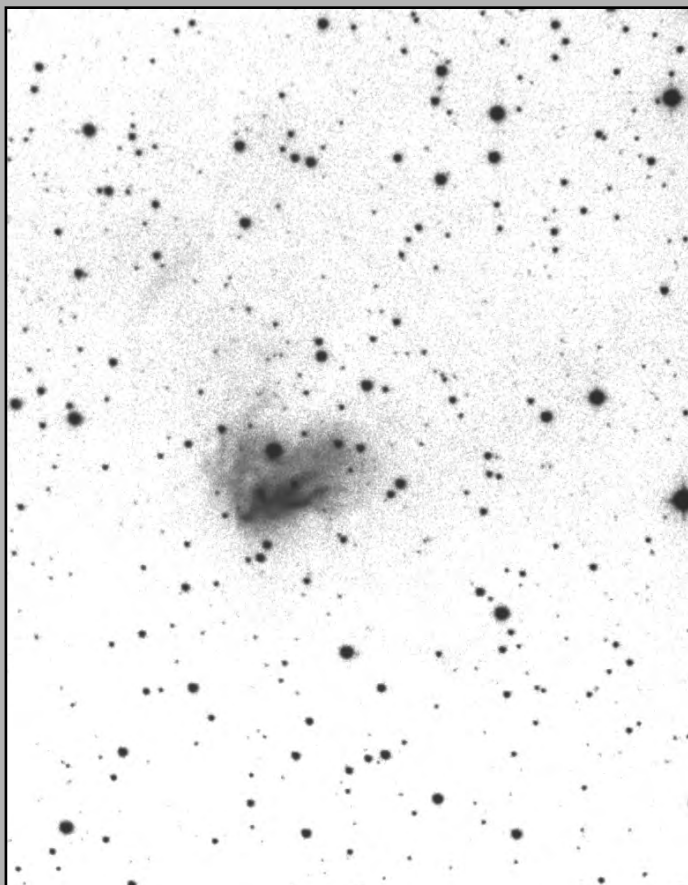


Zeichnung von Andreas Alzner mit einem 14"-Newton bei 94x; Nebel mit Starlight I und O-III Filter, Sterne ohne Filter gezeichnet.

Objekte der Saison



Oben: CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei diesig aufgehelltem Himmel und schlechtem 4"-Seeing, dabei verschwanden die schwachen Außenbereiche „gluck, gluck in den Datenäther...“



Links: Detailaufnahme von NGC 1491. Foto von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton bei f=1800mm mit Komakorrektor; 123 min belichtet auf TP2415 hyp, 10fache Nachvergrößerung.

Unten: Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 14"-Newton bei 45x und 200x mit UHC-Filter.





Wunderschöne Übersichtsaufnahme der Perseus-Region um NGC 1491 (Mitte rechts) mit den Sternhaufen NGC 1528 (links), NGC 1513 (unten), NGC 1496 (oben) und NGC 1545 (linker Bildrand). Foto von Uwe Wohlrab mit einem 4/200-Tele bei Blende 7, 60 min belichtet auf TP2415 hyp.

Objekte der Saison

Kugelsternhaufen

Name	Rek (2000)	Dek	Con	Typ	Größe	Helligk.	Br*	U 2000
NGC 7492	23 ^h 08 ^m ,4	-15° 37'	Aqr	XII	11',4	6 ^m ,2	15 ^m ,5	S. 303

Der Eintrag Nr. 7492 wurde von J.L.E. Dreyer in seinem Werk „New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars“ (NGC) mit folgender Anmerkung versehen: „eF, L, Cl of eF st“ – oder ausgeschrieben: „extremely faint, large, Cluster of extremely faint stars“. Und tatsächlich, mit NGC 7492 ist diesmal ein ausgesprochen unauffälliger, schwacher Kugelsternhaufen Objekt der Saison.

Bekannt war dieser Kugelsternhaufen aber bereits Ende des Achtzehnten Jahrhunderts – also schon lange vor der Veröffentlichung des NGC-Katalogs: Als

Eintrag „III-558“ ist er im großen Nebelkatalog von Sir William Herschel zu finden; die „III“ steht dabei für „very faint Nebulae“.

Seine visuelle Gesamthelligkeit beträgt 11^m,43; die hellsten Einzelsterne haben unter 15^m. Stünde er in einem Abstand von etwa 32 Lichtjahren (=10 parsec) hätte er eine Helligkeit von -5^m,5 (=M_v „absolute Helligkeit“) – Leider steht er aber in einer Entfernung von etwa 80000 Lichtjahren... Sein Durchmesser entspricht somit etwa 80 Lichtjahre.

Die ungefähre Anzahl der Haufenmitglieder kann durch folgende Formel

abgeschätzt werden: $N = 10^{0,4(4,79 - M_v)}$ und beträgt im vorliegenden Fall ungefähr 13000 Sterne.

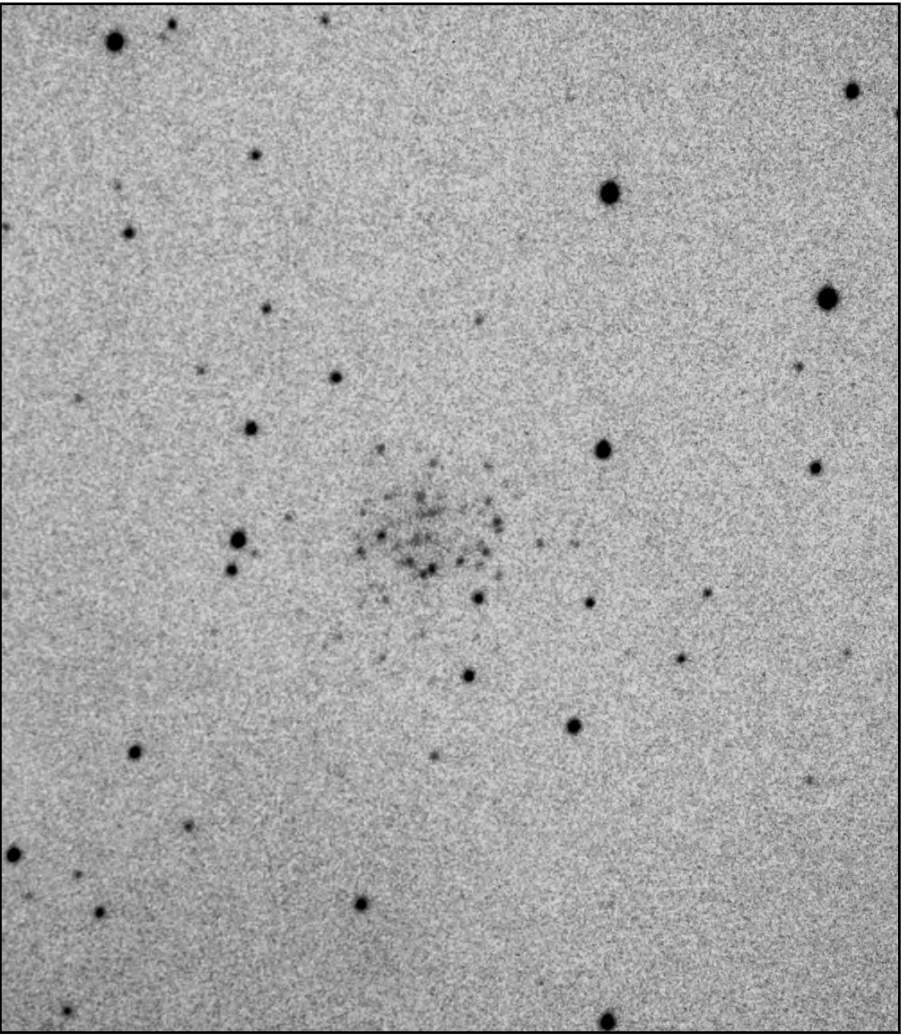
Wie ein Blick ins Okular oder auf Aufnahmen zeigt, ist das Besondere an ihm seine äußerst geringe Konzentration: Daher besitzt er auf der zwölfstufigen Konzentrations-Skala den niedrigsten Wert 12.

Bei der Beobachtung ist die Wahl einer hohen Vergrößerung sehr ratsam. Sicher kein leichtes Objekt, aber ab etwa 8 Zoll Öffnung und unter guten Horizontbedingungen sollte sich niemand scheuen dieses Objekt aufzusuchen. -jl

Beobachtungen

200/1200-Newton: an der Wahrnehmungsgrenze bei 48x, aber nicht zweifelhaft, sehr großes Objekt äußerst geringer Flächenhelligkeit, nicht aufgelöst im 8", strukturlos, steht zwischen zwei O-W orientierten Sternen, etwas näher am östlichen und etwas südlich der Verbindungslinie der beiden, 75x besser, einfach zu finden ausgehend von δ Aqr. *Klaus Veit*

360/1780-Newton: groß, sehr schwach, schwierig; bei 45x ist nichts an der Stelle sichtbar; 81x zeigt einen sehr schwachen, aber deutlichen Fleck, östlich und westlich des Nebelflecks jeweils ein Stern; bei 200x sieht man einen deutlichen, fast das Gesichtsfeld füllenden unregelmäßigen Fleck mit „grainy“ Textur; einzelne Sternketten und Knoten sind angelöst; über den ganzen Nebel



verteilt etwa ein Dutzend sehr schwache Sterne. *Ronald C. Stoyan*

456/2050-Newton: Beim unverzagten Drauflossuchen mit 68x - „die dicke Öffnung wird schon was zeigen“ – sehe ich zunächst: Nichts! Erst exaktes Starhopping mit Uranometria fördert eine äußerst diffuse Aufhellung zutage mit einem Stern 12^m einige Bogenminuten östlich und einem Stern 11^m,5 einige Bogenminuten im WNW. Einige schwache Sterne 13^m,5 – 15^m stehen in der verdächtigen Region – ob sie zum Objekt gehören ist nicht zu klären. Bester Eindruck bei 228x. Beobachtung in Süddänemark, das Objekt steht knapp 20° hoch, aber in guter Durchsicht. *Bernd Schatzmann*

Gegenüberliegende Seite oben: CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei guter Durchsicht und mittlerem Seeing (3").

Links: Foto von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton und Barlowlinse (f=1800mm), Komakorrekter; 71 min belichtet auf TP2415 hyp; 14fache Nachvergrößerung.



Objekte der Saison

Offene Sternhaufen

Name	Rek (2000)Dek	Con	Typ	Größe	Helligk.	Anzahl	Br*	U 2000
NGC 1193	03 ^h 05 ^m , 8 +44° 23'	Per	I 2 m	2'	12 ^m ,6	40	14 ^m ,0	S.63

Offene Sternhaufen stellen seit jeher wichtige Hilfsmittel zur Erforschung der Struktur und Entwicklung unserer eigenen Galaxie dar. Von besonderem Interesse sind hierbei die ältesten Vertreter dieser Klasse: Ihr Alter ist mit annähernd 5–10 Milliarden Jahre dem Alter der „Scheibe“ unserer Galaxie bzw. den jüngsten Kugelsternhaufen vergleichbar. Nur wenige Prozent der Haufen überleben unter bestimmten Voraussetzungen (große Entfernung vom Zentrum, hohe Sterndichte, etc.) derart lange. Die meisten werden dagegen bereits nach wenigen hundert Millionen Jahre durch Wechselwirkungen aufgelöst. Einer der ältesten – NGC 1193 – soll nun genauer betrachtet werden.

Knapp 3 Grad entfernt von Algol ist NGC 1193 zu suchen: Etwa 6" Öffnung sind allerdings schon nötig um ihn sehen zu können! Schuld daran ist seine Flächenhelligkeit von 12^m,6. Die hellsten Sterne dieses Haufens sind etwa 14^m hell, sein scheinbarer Durchmesser beträgt etwa 2'. Um visuell mehr als ein kleines Fleckchen und einige Einzelsterne im Okular zu finden, sind somit mind. 10" und eine hohe Vergrößerung aufzuwenden. Langbelichtete Aufnahmen und ein Blick in die Literatur zeigen jedoch, daß dies durchaus kein sternarmer Haufen ist: Aufgelistet ist er mit etwa 40 Mitgliedern. Seine „finstere“ Erscheinung ist wohl schuld daran, daß er bis vor einigen Jahren kaum eines Blickes gewürdigt wurde: So gönnen auch Standard-Werke wie Burnham's Celestial Handbook oder das Deep-Sky Observer's Handbook NGC 1193 kein Wort der Erwähnung. Auch sämtliche Profis straf-

ten diesen Haufen bis Ende der Achtziger Jahre mit Mißachtung: Bis zu diesem Zeitpunkt war von ihm nicht viel mehr bekannt als seine Position und einige Daten seiner „äußeren“ Erscheinung (was im übrigen bis dato auf die Mehrzahl der rund 1200 bekannten offenen Sternhaufen zutrifft). Janusz Kaluzny vom Warschauer Universitäts Observatorium wollte es aber genauer wissen: 1982 veröffentlichten Janes und Adler in [1] eine Liste sternreicher Haufen, die wegen mangelnder Helligkeit und/oder zu hoher Sterndichte bis dahin nicht untersucht worden waren – erst CCD-Chips und moderne Verfahren konnten dies ermöglichen. Davon motiviert untersuchte nun J. Kaluzny 1986 am Kitt Peak National Observatory (KPNO 0,9m Spiegel) einige dieser Haufen; darunter befand sich auch NGC 1193. Eine Auswertung dazu wurde 1988 in [2] von ihm veröffentlicht: So wurden über 500 Sterne im Gebiet des Haufens photometrisch untersucht und daraus ein sogenanntes „Farben-Helligkeits-Diagramm“ erstellt. Aus der Analyse solcher Diagramme können Astronomen nun Aussagen z.B. über das Alter und die Entfernung des Haufens treffen. Im vorliegenden Fall fand Kaluzny ein Alter von etwa 8 Milliarden Jahren und eine Entfernung von etwa 16000 Lichtjahren. Sein Abstand vom Zentrum unserer Galaxis beträgt demzufolge etwa 40000 Lichtjahre; zwischen ihm und der galaktischen Scheibe liegen etwa 3000 Lj. In einem Radius von 133" werden von Kaluzny bis 20^m,5 weit über 200 Mitglieder ermittelt.

Weitere Untersuchungen wurden daraufhin von Liu und Janes in [3] ange-

stellt: Sie betrachteten im wesentlichen die räumliche Bewegung des Haufens. Hierbei trat ein unerwartetes Ergebnis zutage: Die Bewegung von NGC 1193 unterscheidet sich sehr stark von der durchschnittlichen Bewegung der gal. Scheibe an seiner Stelle (Ihrer Ansicht nach liegt der Haufen 45000 Lj. vom Zentrum entfernt.). NGC 1193 bewegt sich mit einer ungewöhnlich hohen Geschwindigkeit aus den Außenbezirken unserer Galaxis ins Innere und besitzt eine deutlich geringere Rotationsgeschwindigkeit. Möglicherweise kann dies auf eine gravitative Störung durch einen Spiralarm (dem "Perseus-Arm") unserer Galaxie zurückgeführt werden.

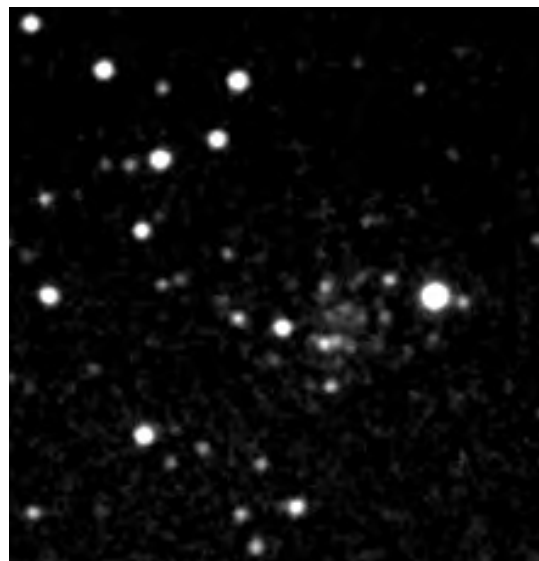
Mit Hilfe der Spektroskopie an Riesensternen konnten auch Aussagen über die chemische Zusammensetzung gewonnen werden [4]: Die Metallizität [Fe/H] von NGC 1193 hat einen Wert von $-0,50 \pm 0,18$.

Neueste Untersuchungen [5] datieren das Alter des Haufens mittlerweile auf etwa 5 Milliarden Jahre, also vergleichbar mit dem Alter von M 67.

Die Forschung ist also noch nicht zu Ende, aber interstellarum wird Sie über den neuesten Stand informieren... -jl

Literatur:
[1] Janes K., and Adler D., 1982, Ap. J. Suppl., 49, 425
[2] Kaluzny J., 1988, Acta Astron., 38, 339
[3] Liu T., and Janes K., 1989, Pub. A.S.P., 101, 1105
[4] Friel, E.D., and Janes K., 1993, Astr. Ap., 267, 75
[5] Phelps R., Janes K., and Montgomery K., 1994, Astron. J., 107, 1079

- 200/1200-Newton:** bei 48x sichtbar, noch nicht aufgelöst, Mond schon 6–7° über dem Horizont. *Klaus Veit*
- 350/6000-Cassegrain:** fst 4^m,0; Beobachtung am Cassegrain der Nürnberger Volksternwarte inmitten der Großstadt; sehr klein, sehr schwach und schwierig aufzulösen; nördlich und südlich je ein hellerer Stern; bei 300x etwa ein halbes Dutzend Sternchen aufgelöst vor einem schwachen grainy Hintergrund. *Ronald Stoyan*
- 410/1950-Newton:** fst 5^m,5; bei 60x nur schwach als unregelmäßiger kleiner Nebelfleck zu erkennen. Bei 160x sind 5 Einzelsterne sicher sichtbar. *Ralf Höres*
- 456/2050-Newton:** Beim Hereinschwenken mit 228x fällt ein einige Bogenminuten großer nebliger runder Fleck mit etwa 10 darinstehenden schwachen Sternen auf. Begrenzt von zwei 11^m und 12^m,5 hellen Sternen an gegenüberliegenden Rändern. Bei feinem Seeing bringt auch 430x kaum mehr als 15 Sterne 14^m und schwächer, der Eindruck eines schwach nebligen Hintergrundes (unaufgelöste Sterne?) bleibt. Verglichen mit sonstigen Offenen Haufen hinterläßt dieser Haufen den Eindruck, sehr tief im Raum zu stehen. *Bernd Schatzmann*



Ganz Oben: CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler (3600mm Brennweite) und einer ST-6 Kamera; 3 x 5 min belichtet bei diesigem Wetter und Waberseeing (4").

Oben: CCD-Aufnahme von Udo Borcheld mit einem 8"-SCT bei f/6,2 und einer Lynxx-PC Kamera; 6 min belichtet.

Links: Foto von Uwe Wohlrab mit einem 200/1000-Newton und Barlowlinse (f=1800mm), Komakorrektor; 60 min belichtet auf TP2415 hyp; 10fache Nachvergrößerung.

Name	Rek	(2000.0)	Dek	m ₁	m ₂	Abstand	Pos.winkel	U2000
γ And (AB)	2 ^h 03 ^m ,9		+42° 20'	2 ^m ,3	4 ^m ,8	10",3	(1967) 62°	S. 62
			Spektrum:	K0		9",8	(1830) 63°	
γ And (BC)				5 ^m ,5	6 ^m ,3	0",5	(1994) 107 °	
			Spektrum:	B8V	A0V			
Bahnelemente BC:								
	P=61,1		a=0",296		i=111,1		Knoten=104,3	
	T=1952,1		e=0,93		omega=171,15		2000	P. Muller, 1957

Gamma And ist ohne Zweifel ein Juwel unter den Doppelsternen. Der Farbkontrast des weiten Paares, das interessante Mehrfachsystem BC – visuell und spektroskopisch doppelt – machen ihn gleichermaßen interessant für Profis und Amateure. W.J. Hussey schreibt die Entdeckung des Paares A-BC W. Herschel im Jahre 1779 zu, aber die erste zuverlässige Messung stammt von W. Struve 1830. Das weite Paar ist ohne Zweifel physisch, denn wenn der Begleiter nicht die gleiche Eigenbewegung wie der helle K-Stern hätte, würde der Positionswinkel in 100

Jahren über 40 Grad abnehmen. 1842 entdeckte O. Struve die Duplizität von BC mit dem 15-Zoll Refraktor in Pulkowa. Die Bahn ist sehr exzentrisch und stark geneigt, und außer in den kurzen Jahren der Nähe um das Periastron ändern sich Positionswinkel und Distanz nur sehr langsam – zur Zeit nimmt die Distanz z.B. nur um ca. 0",01 pro Jahr ab. 1893 berechnete Burnham die erste Bahn, See 1896 bereits die zweite, beide hatten eine ca. 10% kürzere Umlaufzeit und eine etwas geringere Exzentrizität als Mullers Bahn. Seit Otto Struves Entdeckung gehört

dieses Paar zu den am häufigsten vermessenen, seit Jahren stehen auch Speckle-Messungen von McAlister mit unübertroffener Genauigkeit der Distanz zur Verfügung. Der Amateur hat ein helles, meist aber nicht schwieriges Paar mit wunderbarem Farbkontrast zur hellen A-Komponente vor sich. Ich habe diesen Stern viele Male in den Jahren 1992–95 mit dem 360 mm Newton beobachtet, meistens war der Stern zu trennen, der Helligkeitsunterschied immer zu erkennen, und bei gutem seeing waren Messungen ohne Probleme möglich.

Am 6. Oktober 1995 bei ruhiger Luft machte ich einige Beobachtungen mit verschiedenen Blenden am 360 mm Spiegel (Fangspiegel 60 mm Durchmesser) und V=490x:

360 mm bis 280 mm leicht getrennt, Positionswinkel bestimmt zu 107,4 Grad.
225 mm: beide Komponenten sind zu sehen mit einem Helligkeitsminimum dazwischen.
200 mm: Eine dunkle Zone ist nicht sicher auszumachen, der Stern erscheint als heller Keil, aber immer noch ist der Ort der helleren Komponente klar auszumachen.
Der Abstand muß also nach Dawes' empirischer Formel (auch der Helligkeitsunterschied von 0.8 spielt keine große Rolle) nahe bei $115/225 = 0",51$ liegen.

Einige Messungen aus den letzten Jahren:

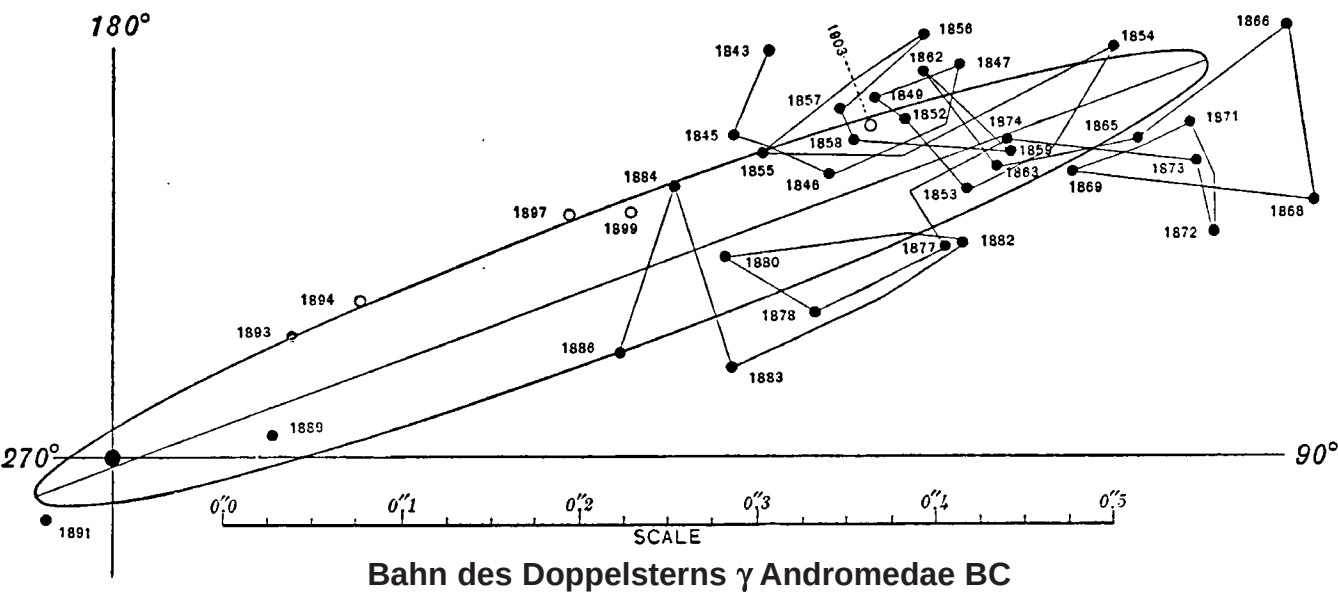
1986,89	107°,7	0",581	McAl (Speckle)	
87,76	108,1	0,574	McAl (Speckle)	
90,84	104,3	0,52	Pri	1n
91,89	106,7	0,555	McAl (Speckle)	
91,90	107,2	0,554	McAl (Speckle)	
93,76	107	0,545	Balega (Speckle)	
94,06	105,8	0,5:	Alz	1n

Man sieht: der Abstand ist sehr genau bestimmt, und er wird sich auch in den kommenden Jahren nur langsam ändern. -alz

Weitere Beobachtungen

200/2000-SCT: ein schöner, schon bei niedriger Vergrößerung zu trennender Doppelstern mit auffälligem Farbkontrast. Der Hauptstern ist goldgelb, der Begleiter dagegen bläulich. Die Komponenten B/C konnten nicht getrennt werden. Wolfgang Wiedemann

200/1000-Newton: A/B getrennt, schöner Farbkontrast; B/C nicht getrennt (starke Luftunruhe), vermutlich auch nicht möglich. Bernd Augustin



Kosmische Begegnungen

Dieter Putz

Im Frühling stehen die Galaxien hoch am Himmel, so das diesmal die meisten Begegnungen mit Galaxien stattfinden.
Die Asteroiden tauchen dann als vermeintliche Nova vor den Galaxien auf.

Für die visuellen Beobachter dürften die schwachen Begegnungen wohl etwas schwer sein, wenn sie nicht über einen sogenannten Lichtkübel verfügen. Astrofotografen haben zwar die Möglichkeit, noch schwächere Galaxien und

Asteroiden zu beobachten, doch ich glaube das das von mir gesetzte Limit von 14^m doch ausreichend ist. Also aufgepaßt nicht jeder neue Stern ist auch eine Nova. -dp

		Deep-Sky-Objekt					Planetoid			Position	
Datum	MEZ	Objekt	R.A.	Dekl.	Mag	Typ	Nr.	Name	Mag. Pl.	Dist	Bem
03.01	18.00	NGC 7371	22 46.1	-11 00	12,1	Gx	116	Lirona	13,9	1'	TB
25.01	18.00	NGC 972	02 34.2	+29 19	11,3	Gx	141	Lumen	12,5	7'	V
26.01	00.00	NGC 3098	10 02.3	+24 43	12,0	Gx	259	Aletheia	12,7	16'	NV
29.01	01.00	NGC 7723	23 38.9	-12 58	11,1	Gx	22	Kalliope	12,0	4,4'	V
04.02	00.00	M 77	02 42.7	-00 01	8,8	Gx	6	Hebe	9,8	6,1'	NV
06.02	12.00	B 84 E	04 22,1	+19 30		DN	7	Iris	8,9	2,0'	KB
06.02	03.00	Sh2-238	04 21.5	+19 32		Nb	7	Iris	8,9	5,0'	NV
07.02	03.00	NGC 1555	04 21.8	+19 32		Nb	7	Iris	8,9	5,0'	NV
13.02	06.00	NGC 3423	10 51.1	+10 09	12p	Gx	46	Hestia	12,7	6'	V
20.02	02.00	NGC 3691	11 28.2	+25 40	13,1	Gx	197	Arete	13,9	30"	KB
21.02	03.00	NGC 3684	11 27.7	+17 02	11,7	Gx	197	Arete	13,9	1,6'	NV
28.02	02.00	NGC 658	01 36,1	+12 36	12,4	Gx	43	Aridne	13,1	6,9'	V
29.02	00.00	NGC 182	00 38.2	+02 44	12,6	Gx	127	Johanna	14,0	1'	TB
01.03	05.00	NGC 200	00 39.5	+02 53	12,7	Gx	127	Johanna	14,0	30"	KB
29.02	02.00	NGC 1647	04 46.0	+19 04	6,7	OC	179	Klytaemnestra	13,7	2'	TB
02.03	16.00	NGC 3640	11 21.1	+03 14	10,3	Gx	20	Massalia	9,0	3'	V
03.03	00.00	NGC 1647	04 46.0	+19 04	6,4	OC	16	Psyche	11,1	30'	V
03.03	03.00	NGC 1985	05 37.7	+32 00		Nb	145	Andeona	12,4	7'	V
08.03	05.00	M 95	10 44.0	+11 42	9,7	Gx	44	Nysa	9,3	7'	NV
11.03	23.00	NGC 428	01 12.9	+00 59	11,4	Gx	28	Bellora	12,7	6,5'	V
11.03	02.00	NGC 4116	12 07.6	+02 42	11,9	Gx	269	Justitia	13,0	12'	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 3 – Kugelsternhaufen

Mittlerweile sind über 150 Kugelsternhaufen im Umfeld unserer Galaxie bekannt. Für den Amateur der nördlichen Hemisphäre sind etwa 100 zugänglich. Die weit aus meisten davon tragen NGC-Nummern. Einige wenige – meist sehr schwache – besitzen aber ausgefallene Katalog-Namen: Die beiden wichtigsten sollen an dieser Stelle vorgestellt werden.

Pal – Palomar

Fünfehn, ab den 50er Jahren im Rahmen des Palomar Sky Survey auf POSS-Platten entdeckte Kugelstern-

haufen. Durchweg sehr schwache Objekte, aber dem Amateur auch visuell mit größeren Öffnungen zugänglich.

Ter – Terzan

Ein Dutzend, in den 60er Jahren von A. Terzan im Infraroten entdeckte Kugelsternhaufen im Gebiet des Zentrums unserer Galaxie. Visuell kaum zu beobachten... weitere Kataloge:

UKS – United Kingdom Schmidt
ESO – European Southern
Observatory
H – William Herschel
HP – Haute Provence


Service

Die maximal erzielbaren Sternengrenzgrößen aus der Sicht des Instrumentenvergleichs

Wolfram Fischer

Vorbemerkungen

Die instrumentell erreichbaren Sternengrenzgrößen werden allgemein mit der Objektivöffnung im Zusammenhang gesehen. Jedem visuellen Beobachter ist dieser Umstand vertraut. Schließlich wächst die gebündelte Lichtmenge proportional zur wirklichen Objektivfläche. Strahlungsempfänger mit längeren Integrationszeiten werfen jedoch Fragen auf, die dieses Öffnungsdenken nicht erklärt. Weshalb zeigen beispielsweise Aufnahmen der Tautenburger Schmidt-Kamera Einzelsterne im Andromedanebel, wo es doch Anfang des Jahrhunderts, am einst größten Teleskop (1,5 m-Spiegel, Mount Wilson), mit überlegener Öffnung und Brennweite, nicht gelang? Wieso können CCD-Kameras hinter langbrennweitigen Amateurinstrumenten Objekte erreichen, die früher riesigen Teleskopen vorbehalten blieben? (Die hohe CCD-Empfindlichkeit ist hierfür allein keine Erklärung!)

Um Sterne und Nebel bis zur Grenze des instrumentell Möglichen fotografisch (oder mit elektronischen Empfängern) abzubilden, bedarf es unbedingt der Ausbelichtung. Erst wenn die Schwärzung des Himmelshintergrundes ein weiteres Vordringen unmöglich macht, ist eine Aufnahme maximal belichtet, zeigt schwächste Punkt- und Flächenhelligkeiten. Dies war in der Frühzeit der Fotografie, infolge der geringen Quantenausbeute der Platten, kaum praktikabel. Heute stehen der Astronomie Bildspeichertechniken zur Verfügung, die es ermöglichen, Aufnahmen mit jeder gängigen Optik auszubelichten. Dieser spezielle Belichtungsfall wird daher in der Sternfeldfotografie meist angestrebt. Es lohnt daher die Grenzgrößenproblematik aus dieser Warte heraus zu betrachten. Beim Vergleich ausbelichteter Aufnahmen (nicht irgendwelche kurzen Belichtungen), gewonnen an unterschiedlichen Instrumenten, treten ungewohnte Gesetzmäßigkeiten zu Tage, die erheblich von obigen Öffnungsdenken abweichen.

Die Abbildungsintensität der Sterne

Wird ein Fotoobjektiv schrittweise aufgeblendet, wächst die Bildhelligkeit (Abbildungsintensität) für Nebel und Sterne gleichermaßen. Diese fotografische Grunderfahrung ist zweifellos ein Hauptgrund für den verbreiteten Irrglauben, daß Öffnung und Blende (besser Öffnungsverhältnis genannt) ursächlich gleichermaßen etwas mit der Bildhelligkeit der Sterne zu tun haben. In der astronomischen Praxis hieße dies beispielsweise, eine 8" Schmidt-Kamera erreicht wesentlich schwächere Sterne als ein 8" Schmidt-Cassegrain, weil sie wesentlich lichtstärker ist. Die Verhältnisse liegen ganz anders.

Bei gleichgroßen Objektiven unterschiedlicher Brennweite wird das Kurzbrennweitigste ein Motiv am kleinsten (kleinsten Abbildungsmaßstab), am konzentriertesten und damit am hellsten abbilden. Die Punkthelligkeiten der Sterne unterliegen jedoch nicht einer besonderen Verstärkung durch ein großes Öffnungsverhältnis. Der Abbildungsmaßstab bestimmt die Ausdehnung von Sternbildern und Sterngruppen, nicht jedoch die Bildgröße und damit Lichtkonzentration einzelner Sternscheibchen! Das Bild eines Sterns im optisch idealen Fernrohr, das Beugungsscheibchen, besitzt einen linearen Durchmesser der zwar vom Öffnungsverhältnis (und der Wellenlänge des Lichtes) abhängt, im Bereich gängiger Öffnungsverhältnisse fotografisch jedoch unterhalb praktischer Relevanz liegt (siehe Tabelle 1). Lichtstarke Astroobjektive, auch Schmidt-Kameras, erreichen korrekturbedingt keine beugungsbegrenzte Abbildungsschärfe. Sie sind aber so berechnet, daß die Durchmesser der Sternzerstreuungskreise noch unter (oder gleich) der Auflösungsgrenze fotografischer Emulsionen liegen (heute bis 0,02 oder sogar 0,01 mm!). Die Abbildungsintensität der Sterne resultiert in der Praxis im wesentlichen allein aus der lichtsammelnden Objektivfläche, wenn wir Fokussierung und

Seeing etc. ausklammern. Das Intensitätsverhältnis (I) bei der Abbildung von Sternen (Punkthelligkeiten-PH) zweier Objektive wird daher beschrieben:

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{PH} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \quad (1)$$

(d = Öffnungsdurchm. des Objektivs)

Die Formel ist verbindlich für den visuellen Leistungsvergleich von Instrumenten, auch fotografisch bei kurzen Belichtungen (gleiche Bedingungen vorausgesetzt). Sie sagt aber nichts aus über den Intensitätsunterschied maximal erreichbarer Grenzgrößen.

Die unterschiedlichen Abbildungsgesetze von Punkt- und Flächenhelligkeiten

Wäre der nächtliche Himmel absolut dunkel, könnte die kleinste Kamera durch beliebige Belichtungsverlängerung zu unbegrenzt schwachen Sternen vordringen. Bekanntlich setzt aber die Resthelligkeit des Nachthimmels den Belichtungszeiten eine Grenze, da diese schließlich zu einer Verschleierung des

n	H β	H α
	486 nm	656 nm
1: 1	0,0012	0,0016
1: 1,5	0,0018	0,0024
1: 2	0,0024	0,0032
1: 2,8	0,0033	0,0045
1: 4	0,0047	0,0064
1: 5	0,0059	0,0080
1: 6	0,0071	0,0096
1: 8	0,0095	0,0128
1: 10	0,0199	0,0160
1: 15	0,0178	0,0240
1: 20	0,0237	0,0320

Tabelle 1: Lineare Durchmesser zentraler Beugungsscheibchen (in mm) in Abhängigkeit vom Öffnungsverhältnis n und der Wellenlänge des Lichtes.

Negativs führt. Die Abbildungsintensität des flächenhaften Restlichtes des Nachthimmels (ebenso von Nebeln) wird durch das Öffnungsverhältnis (n) des Teleskopes ($f/d=n$, f =Brennweite, d =Öffnungsdurchmesser des Teleskopes) bestimmt. Das Intensitätsverhältnis (I) bei der Abbildung von Flächenhelligkeiten (FH) zweier Objektive verhält sich:

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{FH} = \frac{n_1^2}{n_2^2} \quad (2)$$

Die Formel zeigt, wie mit wachsender Blende (Öffnungsverhältnis) die Abbildungsintensität für Flächenobjekte zunimmt. Dies geschieht unabhängig von der absoluten Größe der Optik und damit von der Abbildungsintensität der Sterne! Jedoch vermag das winzigste Objektiv in gleicher Zeit wie ein Riesenteleskop (mit gleichem Öffnungsverhältnis) zu den allerschwächsten großflächigen Nebeln vorzudringen (bis ca. $27^m/\square$).

Die Formeln 1 und 2 – ich erlaube mir mit Nachdruck darauf hinzuweisen – sind für den Astrofotografen von fundamentaler Bedeutung! Im Gegensatz zur herkömmlichen Fotografie existieren in der Astronomie zwei verschiedene, völlig getrennt wirkende Abbildungsgesetze! Auf einem Foto können Sterne und Nebel abgebildet werden, jedoch resultiert die Lichtintensität die die Sterne schwärzt allein aus der Öffnung, die der Nebel allein aus der Größe des Öffnungsverhältnisses! Wie oft wird dies einfach in einen Topf gehauen...?

Im weiteren werden wir sehen, welche Konsequenzen das Zusammenspiel beider Abbildungsgesetze auf die maximal erzielbaren Sternengrenzgrößen hat.

Brennweite und fotografische Grenzgrößen

Betrachten wir zwei Optiken mit gleichen Öffnungen, aber unterschiedlichen Brennweiten (z. B. Schmidt-Kamera 8", 1:1, 5 und Schmidt-Cassegrain 8", 1:10). Die Abbildungsschärfen seien gleich. Beide Instrumente können damit auf der Fotoschicht, der Öffnung entsprechend, Sterne mit gleicher Intensität abbilden! Nach Formel 2 wird beim Langbrennweitigen die Helligkeit des Himmelshintergrundes 44,4 mal schwächer wieder-

gegeben. Dies bedeutet, ein Ausbelichten der 1:10 Optik (mindestens 44,4 fache Integrationszeit) bringt eine Reichweitenüberlegenheit von 4,1 Größenklassen!

Sogenannte schnelle Teleskope benötigen nur kurze Ausbelichtungszeiten. Dies wird generell als Vorteil empfunden. Jedoch verhindert die große Lichtstärke das Erreichen lichtschwächerer Sterne, weil nicht länger belichtet werden kann!

Als zweites Beispiel betrachten wir Optiken gleicher Brennweite, jedoch unterschiedlicher Apertur (selbiges gilt auch für verschieden abgeblendete Fotoobjektive). Vom gewohnten „Öffnungsdenken“ ausgehend, ist man geneigt, dem größeren Objektiv die größere Reichweite zu bescheinigen. In der Tat, werden gleichlang belichtete Aufnahmen durchgeführt, entsteht ein Grenzgrößenunterschied, dessen Intensitätsverhältnis dem Objektivflächenverhältnis proportional ist (Formel 1). Es geht hier aber, um es nochmals zu betonen, um ausbelichtete Aufnahmen!

Vergleicht man die Öffnungsverhältnisse nach Formel 2, wird ersichtlich, daß der Intensitätsunterschied bei der Abbildung von Flächenhelligkeiten dem Intensitätsunterschied bei der Abbildung von Punkthelligkeiten gleicht. Also genau der Betrag, um den das eine Objektiv Sterne heller abbildet, gibt das andere den Himmelshintergrund schwächer wieder. Der Intensitätsmangel bei Punkthelligkeiten kann daher durch Belichtungsverlängerung genau kompensiert werden. Die erzielbaren Grenzgrößen sind demnach gleich. Vom Standpunkt ausbelichteter Aufnahmen spielt die Öffnung im Grenzgrößenproblem die selbe Rolle wie in der gewöhnlichen Fotografie. *Ihre relative Größe tritt uns als Blendenzahl entgegen, die die Belichtungszeit beeinflusst, – nicht die Grenzgröße!*

Aus den Formeln 1 und 2 folgt unmittelbar, daß die maximalen Sternengrenzgrößen für eine bestimmte Brennweite konstant sind! Darauf haben weder die Öffnung, instrumentelle Lichtverluste oder Filmempfindlichkeiten (auch nicht die CCD-Empfindlichkeit, – dies ist nur eine Frage des Belichtungsfaktors) einen Einfluß. Nur ein ausbelichtetes, aufnahmetechnisch vergleichbares Bildresultat ist Voraussetzung. Das Intensitätsverhältnis der maximal zu erreichenden Grenzgrößen zweier Objektive (I_{max})

verhält sich demnach:

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{max} = \frac{f_1^2}{f_2^2} \quad (3) \quad [1,2]$$

Hier eingreifende Ausnahmerebedingungen sind dem nächsten Abschnitt zu entnehmen.

Bildschärfe und maximale Sterngrößen

Die Konzentration des Sternlichtes auf der Filmfläche und seine durch Fokussiermängel, Nachführfehler, Seeing und Diffusion ect. vergrößerte Abbildung haben erheblichen Einfluß auf die Sternengrenzgrößen. Dies gilt auch für ausbelichtete Aufnahmen. Die Ursache ist, mit wachsender Bildschärfe, im Bereich der Auflösung der Emulsion, steigert sich die Abbildungsintensität von Punkthelligkeiten, nicht jedoch die Wiedergabe des flächenhaften Himmels-hintergrundes. In Formel 3 bleiben diese Gegebenheiten unberücksichtigt. Um dies zu erreichen, muß die real erzielbare Bildgröße schwächster Sterne, in Relation zur Brennweite, herangezogen werden. Diese Relation ist, für uns zahlenmäßig interessant, die fotografische Winkelauflösung unserer Aufnahmen, also der Winkeldurchmesser schwächster Sternscheibchen s (in Bogensekunden). Aus dem unter dem Mikroskop gemessenen linearen Durchmesser der Sterne b (in mm) und der Brennweite f (in mm) kann nach folgender einfacher Beziehung s bestimmt werden:

$$s = 206264,8 \cdot b / f \quad (4)$$

Der bei Ausbelichtung erzielbare Intensitätsunterschied schwächster Sterne läßt sich für den Instrumentenvergleich (gleiche Aufnahmebedingungen, auch Emulsion und Entwicklung vorausgesetzt), unter Berücksichtigung der Bildschärfe, nach Formel 5 berechnen:

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{max} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (5)$$

Die Intensität (I) wird schließlich umgerechnet in Größenklassen (mag):

$$\text{mag} = (\lg I) / 0,4 \quad (6)$$

Man erhält die, für die gegebenen Abbildungsschärfen gültige, maximale Grenzgrößendifferenz zweier fotografischer Systeme. Bei gleicher Bildschärfe b ergeben Formel 3 und 5 ein analoges Ergebnis. Bernd Koch gibt im neuen „Handbuch der Astrofotografie“ [3] (auf S.251) nach Knapp zur Bestimmung maximaler Grenzgrößen die Formel

$$m_{\text{gr}} = 5 \cdot \lg (f/b) - 8^{\text{m}}/5 + m_{\text{H}} \quad (7)$$

an.

Die fotografische Winkelauflösung tritt uns hier in Form der Beziehung f/b entgegen. Es geht hier nicht um den Instrumentenvergleich, sondern direkt um die Ableitung der maximal erzielbaren Sternrenzgröße aus der Winkelauflösung und der Helligkeit des Himmels-hintergrundes m_{H} in mag/□°. Leider ist die Bestimmung dieses Wertes für den Amateur am Beobachtungsort meist nicht möglich. Hier hilft nur der Hinweis, daß für ideal dunklen Himmel $m_{\text{H}} = 4^{\text{m}}/\square^{\circ}$ (=22^m/□") beträgt und unter ländlichen mitteleuropäischen Bedingungen vielleicht $m_{\text{H}} = 3^{\text{m}}$ oder 3,5^m/□°.

Die Helligkeit des Himmelshintergrundes beeinflusst deutlich die maximalen Sternrenzgrößen. Sie ist aber aus der Sicht des Instrumentenvergleichs (an einem Ort) gegenstandslos. Folgendes gilt es festzuhalten: Auch wenn die maximalen Sternrenzgrößen im wesentlichen dem kausalen Wechselspiel von Öffnung, Öffnungsverhältnis und Hintergrundhelligkeit entspringen, läßt sich im Instrumentenvergleich die Problematik auf das Unterscheidungsmerkmal „fotografische Auflösung“ reduzieren!

Daraus können folgende bemerkenswerte Schlüsse gezogen werden: Normalerweise gelingt es kaum, die durch die Luftunruhe bedingte fotografische Auflösungsgrenze von 1" zu unterschreiten. Hiesige klimatische Bedingungen ermöglichen selten Seeingscheibchen

<2" oder 3". Liegt das Seeing einmal nahe 1", bleiben hier die zu erwartenden hohen Grenzreichweiten aus, da ruhige Luft oft mit dunstigem Hochdruckhimmel gepaart ist und die künstliche Aufhellung des Himmels ihr übriges tut. Die Luftunruhe, die Transparenz und Helligkeit des Himmelshintergrundes stecken den Rahmen der zu einem Zeitpunkt an einem Ort überhaupt erzielbaren Grenzgröße ab. *Diese Fixsternrenzgröße ist (zumindest prinzipiell) für alle Instrumente mit seeing-begrenzter fotografischer Auflösung erreichbar.* Weder riesige Öffnungen noch Brennweiten können daran etwas ändern. Erstere bewirken lediglich, im Zusammenspiel mit großen Öffnungsverhältnissen, kurze Ausbelichtungszeiten, während letztere nutzlos übervergrößerte und damit in der Abbildungsintensität geschwächte Seeing-scheibchen erzeugen.

Folgendes Beispiel verdeutlicht dies: Bereits bei f=1375 mm ist der Abbildungsmaßstab 3"=0,02 mm. Am 6 m Spiegel mit 24 m Brennweite werden bei einem 3"-Seeing schwächste Sternscheibchen 0,348 mm groß. Das auffallende Sternlicht muß dadurch die 304 fache Fläche schwärzen. Es entsteht ein Reichweitenverlust von 6,2 Größenklassen. Bei einem Seeing von 3" sinkt demnach die erzielbare Grenzgröße einer f=24 m-Optik auf das Niveau eines mittleren Amateurinstrumentes herab. Wer sich nicht vom Gedanken der ungeheuren Öffnungsüberlegenheit des 6 m-Spiegels (1:4) lösen kann, dividiere einmal die Objektivfläche des Riesenspiegels durch die einer 1:4, f=1375 mm-Optik (Ø 344 mm). Der 6m-Spiegel sammelt genau die 304fache Lichtmenge, die im Sinne der fotografischen Grenzgröße (im obigen Fall) im Brennpunkt nutzlos verpufft. Die beiden so unterschiedlich großen 1:4 Optiken würden bei einem 3"-Seeing zu jedem Belichtungszeitpunkt synchron gleichschwache Sterne abbilden und gleichzeitig ausbelichten. Aus der Sicht des erzielbaren Grenzgrößengewinns ist der Einsatz herkömmlicher Teleskope mit Brennweiten >8 m (1" etwa 0,04 mm), auch mit grobkörnigsten Emulsionen oder

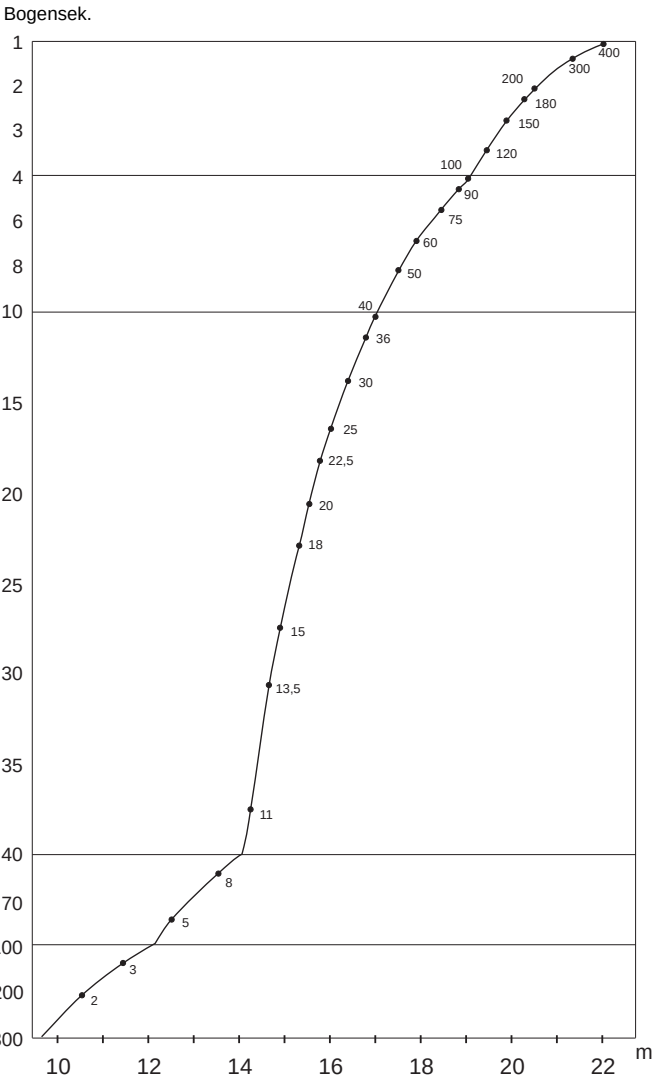
CCD, nutzlos.¹

Das Diagramm 1, (nach den Formeln 5 und 7 berechnet, – die sich im Instrumentenvergleich entsprechen), gibt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen fotografischer Auflösung und maximalen Sternrenzgrößen, für alle Instrumente gültig. Den Rechnungen wurde eine Hintergrundhelligkeit von 4^m/□° zugrunde gelegt. Auch wenn dies in Mitteleuropa sicherlich nirgends ganz erreicht wird, verschafft das Diagramm zumindest einen Einblick in das Mögliche.

Auch hierzu gelten Ausnahmerebedingungen:

1. Untersuchungen über den fotografischen Nachweis schwächster Quellen, führten zur Anwendung der Signal/Rausch-Theorie auf die fotografische Emulsion. Die ersten auf dieser Grundlage entwickelten extrem feinkörnigen Hochkontrastemulsionen waren die IIIa-J und IIIa-F Spektralplatten von Kodak. Diese zeigen, unter sonst gleichen Bedingungen, bis zu 2 Größenklassen schwächere Sterne als ältere Emulsionen [4]. Es wird dadurch verständlich, wieso vor 20 Jahren noch die Reichweite der größten Teleskope mit 22^m-23^m angegeben wurde. Diese Barriere sprengten die modernen Emulsionen vom Typ der Kodak IIIa-Platten. Es ließen sich nun vom Rauschen der mindestens 22^m/□" hellen Hintergrundschwärzung noch schwächere Sterne (bis ca. 24^m) trennen; eine Entwicklung, die sicherlich noch nicht abgeschlossen ist. Diese Grenzbereiche erdgebundener Astrofotografie sind jedoch allein durch den Bau noch größerer Teleskope nicht zu überwinden. Es sei denn, die fotografische Winkelauflösung ließe sich noch irgendwie steigern. Der Instrumentenbau hat heute begonnen diesen Weg zu beschreiten, über aktive- und adaptive Optiken. Erste bahnbrechende Erfolge gelangen mit dem NTT des ESO in La Silla; extreme Abbildungsschärfe und atmosphärische Superlativbedingungen. Hier wurden Seeingscheibchen von 0,33" erreicht [5], was einer etwa erzielbaren Grenzgröße von 26^m;4 gleichkommt.

¹ Fußnote: Um nicht ein falsches Bild entstehen zu lassen, sei bemerkt, daß die langen Brennweiten der Großteleskope von Vorteil sind für astrometrische Messungen, oder zur fotografischen Auflösung von Strukturen in Nachbarschaft heller Sterne (Bildwachstum). Ihre Riesenöffnungen bleiben unersetzlich in der Spektroskopie, wo es darauf ankommt, möglichst viel Licht zu flächenmäßigen Auffächerung des Sternlichtes einzufangen. Der Einsatz von Großteleskopen an Orten mit bestem Seeing sichert das Erreichen extremer Grenzgrößen mit kurzen Ausbelichtungszeiten. Unter Amateurbedingungen hat man, im Vergleich dazu, außerordentlich schlechte Karten!



2. Bei Erzielung anderer Scheibchendurchmesser müssen im Diagramm 1 zu den Grenzgrößenangaben der markierten Brennweiten folgende Korrekturwerte berücksichtigt werden:

Ø in mm	m
0,05	-2,0
0,04	-1,5
0,03	-0,9
0,02	-0,0
0,015	+0,6
0,01	+1,5
3. Auch entwicklungsbedingte fotografische Effekte und spezielle Dunkelkammertechniken (analoges gilt für CCD) nehmen Einfluß auf die erzielbare Grenzgröße und damit auf die Position im Diagramm. Mit Hilfe der Sandwich- oder Kompositmethode gelingt es das Signal/Rausch-Verhältnis zu steigern. Noch schwächere Sterne werden erkennbar.

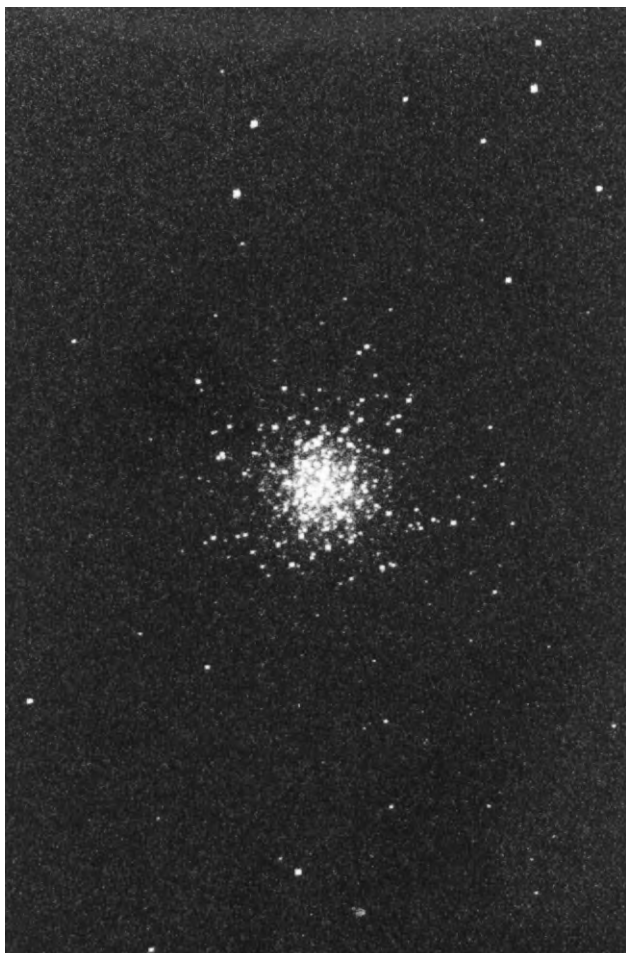
Praktische Anmerkungen für den Sternfreund

Tabelle 2 zeigt, wie die Realisierbarkeit ausbelichteter Himmelsaufnahmen vom Öffnungsverhältnis und dem Filmmaterial abhängen. Die Gegenüberstellung unterschiedlicher Materialien macht die Bedeutung des Schwarzschildexponenten (p) und der Grundempfindlichkeit deutlich. Die Belichtungswerte für s/w-Filme mit 400 ASA (p=0,8), T-MAX 3200 (auf 12500 ASA gepusht) und dem Colornegativfilm Kodak Ektar 25 (ein Superfilm, auch ungehypert für Nebelaufnahmen mit lichtstarken Optiken) basieren auf praktischer Erfahrung des Ver-

Oben: Abhängigkeit der auf ausbelichteten Aufnahmen erzielbaren Sterngrößen (Blauhelligkeiten) von der fotografischen Auflösung. Am linken Rand sind die Winkeldurchmesser schwächster Sternabbildungen in Bogensekunden, unten die Größenklassen gegeben. Der Kurvenverlauf kann als praktischer Anhaltspunkt dienen und wurde für eine Hintergrundhelligkeit von 4^m/□° berechnet. Die Zahlenangaben neben den Kurven bedeuten Objektbrennweiten in cm und markieren deren Auflösung und Grenzgröße bei kleinsten Sternscheibchen von 0,02mm.

	s/w-Filme, ASA 400	Kodak TP2415 hyp.	Ektar 25 (ungehyp.)	T-MAX 3200, auf 12500 ASA gepusht
n	p=0,8	p=1	p=0,75	p=0,75
1: 1 =	3 min	3 min	6 min	1,1 sec
1: 1,5 =	10 min	6 min	14 min	3,3 sec
1: 2 =	21 min	10 min	30 min	7 sec
1: 2,8 =	49 min	20 min	1 h 15 min	17 sec
1: 3,5 =	1 h 25 min	31 min	2 h 15 min	31 sec
1: 4,5 =	2 h 40 min	51 min	4 h 30 min	1 min 0 sec
1: 5 =	3 h 30 min	1 h 5 min	6 h	1 min 20 sec
1: 5,6 =	4 h 30 min	1 h 20 min	8 h	1 min 50 sec
1: 6 =	5 h 30 min	1 h 30 min	9 h 30 min	2 min 10 sec
1: 7 =	8 h	2 h 5 min	14 h 30 min	3 min 20 sec
1: 8 =	11 h 15 min	2 h 40 min	20 h 30 min	4 min 45 sec
1: 10 =	19 h 30 min	4 h 10 min	37 h 15 min	8 min 35 sec
1: 15 =	54 h	9 h 25 min	110 h	25 min 15 sec
1: 20 =	111 h	16 h 40 min	237 h	55 min 0 sec

Tabelle 2: Orientierungswerte für die Ausbelichtung unterschiedlicher Filmmaterialien, in Abhängigkeit vom Öffnungsverhältnis (n). Gültig für ländliche mitteleuropäische Beobachtungsbedingungen



Kugelsternhaufen M 13, Cassegrain-Spiegel 150/2250 (Jena), Lumicon Newton-Easy-Guider, Zeiss Ib-Montierung mit Frequenzwandler, Kodak T-MAX 3200 auf 12500 ASA gepusht, Belichtung 15 min. am 26.5.1993, Sternwarte Sohland

Foto: Wolfram Fischer

fassers. Davon ausgehend wurde die Tabelle nach folgender Formel berechnet:

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)_{\max} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^{2/p} \quad (8)$$

Verhältnis der Belichtungszeiten (t) zweier Öffnungsverhältnisse (unter Berücksichtigung des Schwarzschildexponenten)

Die Werte zum hyp. Kodak TP 2415-Film wurden nach der Beziehung $2,5 \cdot n$ (in Minuten) bestimmt.

Es wird erkennbar, daß ein Ausbelichten mit Öffnungsverhältnissen $< 1:7$ in der Regel kaum noch zumutbar ist. Das Risiko einer Fehlbelichtung ist bei sehr langen Integrationszeiten besonders hoch! Der gewinnbringende Einsatz langer Brennweiten erfordert extrem stabile Montierungen und hohe Nachführgenauigkeiten, ohne die eine entsprechende Auflösung und Grenzgröße unerreicht bleiben! Ansonsten ist ein kleineres Instrument, mit geringerer Öffnung und Brennweite, zu empfehlen, das aufnahmetechnisch gerade noch beherrscht die gleiche Auflösung und Grenzgröße wie das Größere (schlecht nachgeführte) bringt und wesentlich befriedigendere Resultate ermöglicht! Die Wahl der Aufnahmebrennweite sollte also nach kritischer Einschätzung der eigenen Möglichkeiten (Nachführgenauigkeit) erfolgen. Um in der Nebelfotografie, mittels strenger Filter die Grenzen des Machbaren anzustreben, ist der Einsatz lichtstärkerer Optiken empfehlenswert. Das Erreichen extremer Grenzhelligkeiten ist heute mit langbrennweitigen Amateurteleskopen nicht nur mittels aufwendiger CCD-Technik möglich. Dies belegen die überraschend kurzen Ausbelichtungszeiten des auf 12500 ASA entwickelten Kodak T-MAX 3200 (siehe Bild). Der chemische Schleier bleibt niedrig. Das Korn ist zwar kräftig, ermöglicht aber immer noch Sternscheibchen von ca. 0,04 mm. Dieser meineserachtens von Astroamateuren bislang wenig beachtete Film, bietet beim Einsatz langer Brennweiten (mit kleinen Öffnungsverhältnissen) ungeahnte Möglichkeiten.

Literatur:

- [1] W. A. Baum, The detection and measurement of faint astronomical sources; Astronomical Techniques, 5.10, The University of Chicago press, 1960
- [2] B. D. Wallis and R. W. Provin, A manual of advanced celestial photography; S.98, Cambridge University press, 1988,
- [3] Bernd Koch, Handbuch der Astrofotografie, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 1995
- [4] Roger Leifert und Thomas Mihatsch, Der Kodachrome 64 als Astrofilm für die Langzeitfotografie, „Sterne und Weltraum“ 1988/1, S.42
- [5] J. Gürtler und J. Dorschner, Erste Aufnahmen mit dem New Technology Teleskope der ESO; Erwartungen der Astronomen voll erfüllt. „Die Sterne“ 1989/5

Mit der CCD-Kamera ins Detail – Teil 2

Peter Riepe, Harald Tomsik, Stefan Binnewies

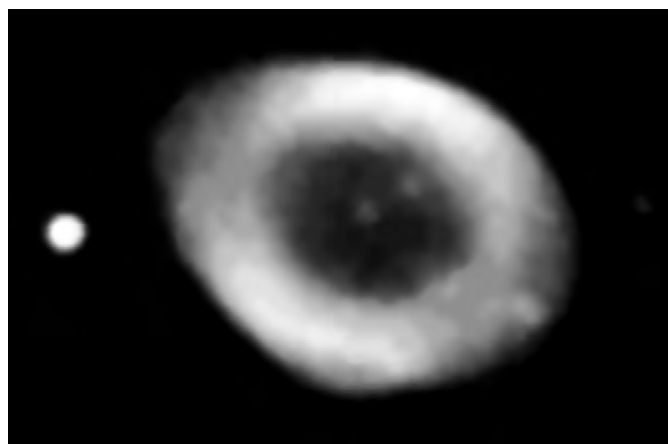
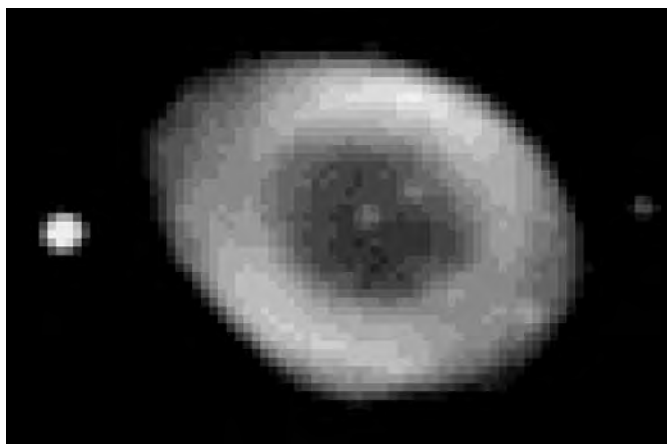


Abb.1: Ringnebel M 57 in der Leier, aufgenommen am 3.7.1994 von Rolf Bitzer aus Albstadt im Fokus eines 300-mm-Newton f/6. Die Belichtung betrug 10 Sekunden mit CCD-Kamera ST-6. Das linke Bild ist ein kleiner Ausschnitt aus dem Original, rechts eine Nachbearbeitung von den Autoren dieses Artikels. Die Grobpixeligkeit ist vermindert, die Objektgrenzen erscheinen weniger eckig, Nebelcharakter und Ästhetik nehmen zu.

Der erste Teil unseres Berichtes drehte sich um die Frage, wie man stellare CCD-Bilder von der Viereckigkeit der Bildelemente befreien kann. Unser Ziel war, einen „foto-ähnlichen“ und ästhetischeren Bildeindruck der Sterne als Punktlichtquellen zu erhalten. In diesem zweiten Teil sollen flächenhafte Objekte wie Galaxien oder Nebel in unsere Betrachtungen einbezogen werden.

Bei der bildlichen Darstellung von Deep-Sky-Objekten – z.B. hier in der Zeitschrift – kommt es auf eine optimale Informationswiedergabe an. Welches ist der richtige Bildmaßstab? Kein Zweifel, daß Deep-Sky-Objekte groß abgebildet werden müssen. Von feinkörnigen TP-Aufnahmen beispielsweise kann man bedenkenlos Papierabzüge oder Ausschnitte mit einer 20-fachen Nachvergrößerung anfertigen, die Feinkörnigkeit des Films gibt das her. Problematisch wird es aber, wenn eine CCD-Aufnahme mit einem Chip von $7 \times 5 \text{ mm}^2$ Fläche auf entsprechende Bildgröße gebracht werden soll. Schon das DIN A4-Format erfordert eine 40-fache Nachvergrößerung. Ein $27\text{-}\mu\text{m}$ -Pixel käme somit auf über 1 mm Größe – unakzeptabel für einen Bildästheten.

Durch sorgfältige Nachbearbeitung läßt sich ein CCD-Bild aber „feinrechnen“,

so daß es nicht gleich beim ersten Anblick aufgrund der groben Pixel als elektronische Aufnahme erkannt wird. Nachbearbeitete Bilddateien erlauben eine bessere Wiedergabe von Details, die ansonsten in der Grobpixeligkeit untergehen.

In Abb.1. hat Rolf Bitzer (Albstadt) den Ringnebel M 57 in der Leier mit einem 300-mm-Newtonreflektor f/6 aufgenommen. Dabei kam eine CCD-Kamera ST-6 zum Einsatz, deren Pixel $27 \mu\text{m}$ Länge besitzen. Da der PN eine scheinbare Ausdehnung von nur $80'' \times 60''$ besitzt, wird er bei 1800 mm Brennweite nur $0,7 \times 0,5 \text{ mm}^2$ groß abgebildet. Verglichen mit diesen Abmessungen sind die Pixel schon recht groß, jedes einzelne stellt im Newton-Fokus einen Winkel von etwa $3''$ dar. Dieser Wert entspricht bei unseren Luftverhältnissen einem durchschnittlichen Seeing. Insofern könnte man sagen, daß die Pixelgröße noch nicht optimal an das Teleskop angepaßt ist. Besser wäre eine Pixelgröße, die etwa halb so groß ist wie der Durchmesser der von der Optik unter Seeing-Einfluß erzeugten Sternscheibchen.

Der absichtlich übergroß gewählte Ausschnitt (linker Bildteil) ist schauderhaft grobpixelig. Es scheint, als könne man CCD-Aufnahmen planetarischer Nebel mit einem solchen 300-mm-Teleskop

vergessen, obwohl es von den optischen Daten schon zum gehobenen Amateur-Standard zählt. Eine Lösung des Problems wäre, den Abbildungsmaßstab durch Brennweitenverlängerung zu verbessern. Also, eine Barlow-Linse einsetzen und die Brennweite auf 3,6 m verdoppeln. Nachteilig wäre dann aber, daß wegen des kleineren Öffnungsverhältnisses von 1:12 vierfach längere Belichtungszeiten erforderlich würden. Eine andere Lösung wäre der Einsatz eines CCD-Chips mit feineren Pixeln. Aber selbst nach optimaler Anpassung von Teleskop und Pixelgröße bleibt meist die Frage, wie der Bildeindruck von seiner typischen Pixeligkeit befreit werden kann.

Ein praktikabler Weg ist die Bildbearbeitung. Zunächst ist es ratsam, das Hintergrundrauschen im Original zu unterdrücken. Das ist mit Hilfe von Glät-

Folgende Seite unten: Abb.3: Mit unserer OES LcCCD 11N ergibt sich an der FFC 1:3,5/500 mm ein nutzbares Gesichtsfeld von $48' \times 32'$. So können größere Objekte erfaßt werden wie hier der galaktische Nebel M 16 im Sternbild Serpens. Das Bild entstand am 18. Juli 1995 in Namibia (Farm Tivoli) und ist ein Komposit aus fünf gefilterten Einzelaufnahmen (Rot- und IR-Filter). Belichtet wurde jeweils 2 Minuten ohne Binning bei $9 \mu\text{m}$ Pixelgröße.

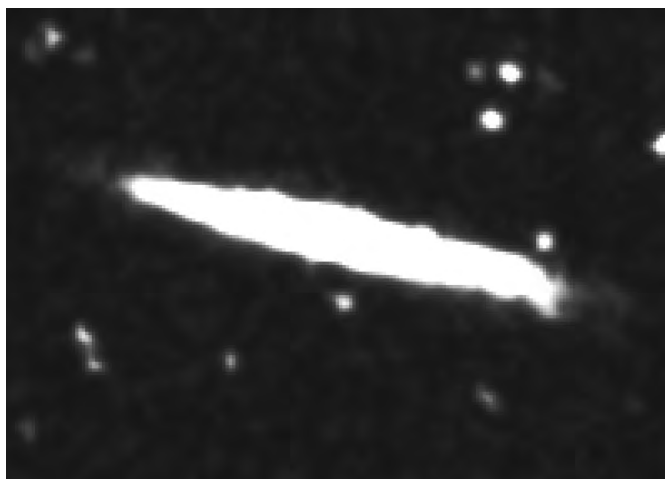


Abb.2 a-b: Edge-on-Galaxie NGC 5907 im Sternbild Draco, aufgenommen am 30. März 1993. Das Objekt hat 12' x 2' Ausdehnung und 10^m3 scheinbare Helligkeit. Rolf Bitzer aus Albstadt setzte eine ST-6-Kamera in den Fokus seiner FFC 1:3,5/500 mm und belichtete 2 Minuten. Links ist ein Originalausschnitt wiedergegeben, der rechts von uns nachbearbeitet wurde. Danach wirkt das Objekt wesentlich weicher und nebelhafter.



tungsrounuten verschiedener Anwen-
dungssoftware (siehe Teil 1) problemlos
machbar. Das Glätten entspräche in der
herkömmlichen Fotografie in etwa dem
Einsatz weicher Fotopapiere beim Her-
stellen der Abzüge. Im weiteren Verlauf
muß die Grobpixeligkeit durch Resam-
pling mit anschließender Mittelung
reduziert werden. Für diese Maßnahme
gibt es in der bildmäßigen Fotografie
kein Analogon, die Körnigkeit des
bereits belichteten Films läßt sich
nachträglich nicht verfeinern. Zum
Schluß gibt eine leichte Gradationsanhe-
bung dem Bild den endgültigen Schliff
(Abb.1 rechts). Damit ist die CCD-Foto-
grafie von Objekten mit geringen
scheinbaren Durchmessern, wie uns
Abb.2 zeigt, nicht mehr ausschließlich
den „langbrennweitigen Kanonen“ vor-
behalten.
Wir betreiben den CCD-Einsatz vorwie-
gend am NGT 18 C. Bei 450 mm Öff-

nung und 2040 mm Brennweite nutzt der
Chip unserer OES LcCCD 11N (KAF
0400) mit $7 \times 4,6 \text{ mm}^2$ Bildfläche immer-
hin ein Himmelsareal von ca. $12' \times 8'$
aus, ideal für die Aufnahme von Galaxi-
en. Eine interessante Anwendung ist die
Erfassung extragalaktischer Supernovae
und ihrer Helligkeitsentwicklung. Da die
Pixelgröße von $9 \mu\text{m}$ wegen des zu-
gehörigen Aufnahmewinkels von knapp
 $1''$ oftmals feiner als nötig ist, fassen wir
je 4 Pixel zu einem größeren zusammen
(= Binning). So ergibt sich bei $18 \mu\text{m}$ -
Pixeln ein vernünftiges Pixel-Seeing-
Verhältnis.

Die wie vor geschilderten Methoden der
Nachbearbeitung gestatten eine recht
große Darstellung des Bildes, ohne daß
die vierkantigen Bildelemente zu sehr
ins Auge springen (Abb.3/Abb.4). Daß
wir überwiegend im Binning-Modus
arbeiten und nicht von vornherein die

kleineren $9 \mu\text{m}$ -Pixel verwenden, ist
kein Widerspruch. Der Binning-Modus
liefert wegen der Photonen-Statistik ein
besseres Signal-Rausch-Verhältnis, wel-
ches bei kleinen Pixeln und gleichem
Seeing erst nach längerer Belichtungs-
zeit erreicht wird. So nutzen wir die
ohnehin knappe Beobachtungszeit bes-
ser aus. Bildverfeinerungen erfolgen am
PC, und zwar tagsüber oder auch dann,
wenn schlechtes Wetter keinen Tele-
skopbetrieb zuläßt.



Verfasser:

Peter Riepe, Alte Ümminger Str. 24,
44892 Bochum;
Dr. Harald Tomsik, Haselnußweg 15,
45770 Marl-Sinsen;
Stefan Binnewies, Sechs-Brüder-Str. 8,
44793 Bochum.

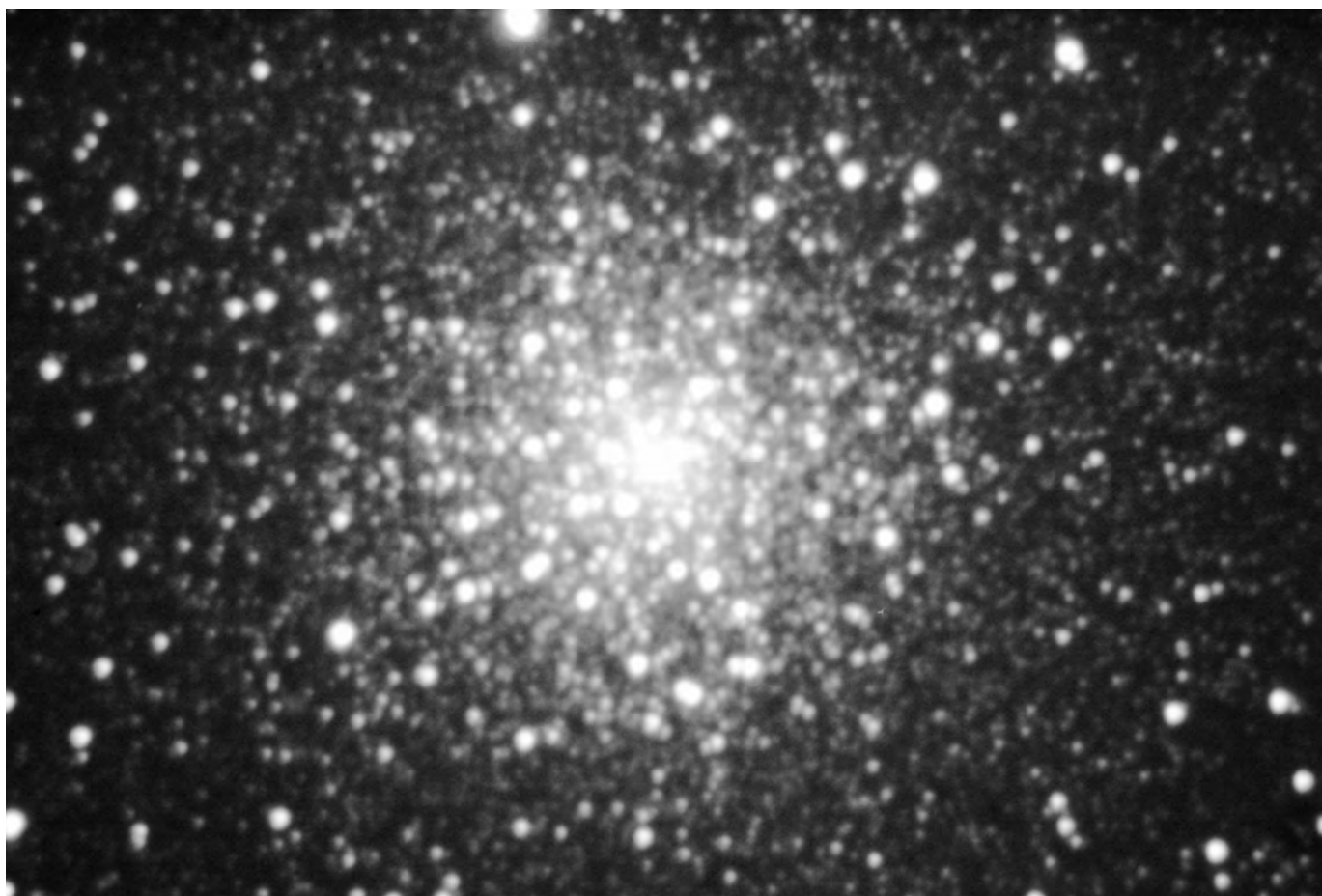


Abb.4: Obgleich es in diesem Artikel um flächenhafte Objekte wie Gasnebel und Galaxien geht, soll hier doch ein Kugelsternhaufen gezeigt werden. Die Abbildung verdeutlicht, wie sehr die Grobpixeligkeit verfeinert wurde, so daß ein Bild großen Maßstabs möglich wird. Es handelt sich um ein sehr südliches Objekt, den Kugelsternhaufen NGC 6752 im Sternbild Pavo, der zu den visuell größten Kugelsternhaufen zählt. Das Bild entstand am 16. Juli 1995 ab 21:50 UT in Namibia (Farm Tivoli), Aufnahmeinstrument war ein Celestron 11 mit Shapleylinse, die bei $f/7$ die Brennweite auf 2 Meter reduzierte. Zur Vermeidung des Überlaufens einzelner heller Sterne wurden 13 zweiminütige Einzelbelichtungen ohne Filter zu einem Komposit zusammengestellt. Wegen guter Seeing-Bedingungen kam unsere OES LCCD 11N ohne Binning zum Einsatz, um möglichst viel Auflösung zu erreichen.

Liebe VdS-Mitgliederinnen und -Mitglieder,

in dieser fünften Ausgabe von interstellarum gibt es wieder die VdS-Seiten. Auf Wunsch der Redaktion von interstellarum stelle ich hier gerne noch einmal klar, daß diese VdS-Seiten nicht von der Redaktion von interstellarum betreut werden, sondern von der VdS, also dem Unterzeichneten. Wir danken interstellarum wieder für die Einarbeitung der Seiten.

Zu dem in der letzten Ausgabe besprochenen Thema „Ein heißes Eisen“ fragte Michael Vogel nach, „warum die VdS als Regulativ auftreten wolle“.

Um Mißverständnisse auszuräumen, sei hier gesagt, daß die VdS nicht als Regulativ auftreten will. Hinter dem Satz in dem Beitrag der letzten Ausgabe stand ein Fragezeichen und Herr Riepe meinte es auch so, daß die VdS eben nicht die Teilnahme der Firmen an den diversen Veranstaltungen koordinieren will. Wir rufen erneut alle unsere Mitglieder auf, daß Sie uns *Ihre* Meinung schreiben! Wir können zwar nicht versprechen jede Zuschrift zu veröffentlichen, werden uns aber alle durchlesen und uns damit auseinandersetzen. Wir sind sehr daran interessiert und wünschen uns eine offene Diskussion.

Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich

Wilhelm Foerster Preis 1995 für Wolfgang Lille

Nach etlichen Jahren der Abstinenz wurde im Jahr 1995 wieder ein Wilhelm Foerster Preis der WFS-Sternwarte in Berlin für besondere Leistungen in der Amateur-Astronomie vergeben. Am 12. Juni konnte Wolfgang Lille diese hohe Auszeichnung in Berlin in Empfang nehmen. Mit dieser Verleihung wurde die jahrzehntelange Arbeit und Tätigkeit von Wolfgang Lille entsprechend gewürdigt. Seine Leistungen auf dem Gebiet des Instrumentenbaus sind unbestritten und beweisen sein enormes Geschick und seine Kreativität. Wolfgang Lille ist ein Meister der Sonnenfotografie. Die hohe Auflösung seiner Aufnahmen der Sonnenoberfläche und ihrer Phänomene besitzen nicht nur ästhetischen Reiz. Schließlich verdient die langjährige Arbeit und das Engagement in der GvA Hamburg, der er bis 1994 als Vorsitzender vorstand, die uneingeschränkte Anerkennung seiner Freunde und Kollegen. Mit der Vergabe des Wilhelm Foerster Preises an Herrn Wolfgang Lille wird ein aktiver Beobachter, passionierter Instrumentenbauer und vielseitiger Publizist, der sich um die Verbreitung von astronomischen Wissen verdient gemacht hat, geehrt und seine Arbeit entsprechend gewürdigt. Die Vereinigung der Sternfreunde e.V. ist stolz auf ihr aktives Mitglied und wünscht Herrn Wolfgang Lille weiterhin alles Gute, die nötige Schaffenskraft und viele Sternstunden bei seiner weiteren Tätigkeit.

Otto Guthier, Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim

VdS-Pressedienst

Der bisher etwas zögerlich angefangene Pressedienst der Vereinigung der Sternfreunde wurde umorganisiert. Die VdS gibt öffentliche Pressemitteilungen heraus, die neben dem Versand an Presseagenturen und großen Zeitungen auf Anfrage auch an interessierte Einzelpersonen und vor allem Vereine verschickt werden. Die erste Pressemitteilung über den Kometen de Vico wurde in etlichen Publikationen, u.a. auch im Videotext und im DLR veröffentlicht. Es wäre schön, wenn mir VdS-Mitglieder Belegexemplare zur Übersicht über die Resonanz in der Presse senden könnten. Leider konkurriert die VdS auch mit anderen Pressediensten von Planetarien, Autoren und Volkssternwarten. Daher wurde die zweite Pressemitteilung über die Sonnenfinsternis am 24.10.1995 von der Presse kaum genutzt. Die VdS beabsichtigt zur Sonnenfinsternis im Oktober 1996 in Deutschland eine koordinierte Beobachtung mit zentraler Presseinformation und lokaler Betreuung durch Mitglieder und Vereine vor Ort. Interessenten melden sich provisorisch erst einmal bei mir. Inhaltlich sind es aktuell beobachtbare Objekte, sowie lang vorhersehbare Geschehnisse, die die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich ziehen werden. Private Bezieher und Vereine dürfen und sollen diese Pressemitteilungen an die lokalen Zeitungen weitergeben. Interessenten senden zehn nummerierte, adressierte und frankierte Rückumschläge an

Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich

VdS-Mitgliedschaft

Was viele Sternfreunde nicht wissen, aber wahr ist: Eine Mitgliedschaft in der größten Vereinigung von Sternfreunden in Deutschland ist auch ohne den Bezug von *Sterne und Weltraum* möglich. Für diese Mitgliedschaft wird ein Jahresbeitrag von DM 25,- zuzüglich einer einmaligen Aufnahmegebühr von DM 15,- erhoben. Diese Regelung ermöglicht Sternfreunden auch eine Gruppenmitgliedschaft in der VdS. Die Leistungen, die die VdS Ihren Mitgliedern bietet, werden davon nicht beeinträchtigt. Erheblich gestiegene Druckkosten durch drastisch erhöhte Papierpreise und die geänderte Preisstruktur der Deutschen Post AG verschonen auch nicht die VdS. Um die Kostenexplosion aufzufangen, wurden auf der Mitgliederversammlung am 16.9.1995 in Heppenheim die jährlichen Mitgliederbeiträge ab 1.1.1996 neu festgesetzt. Der Beitrag (immer mit SuW!) beträgt im Inland DM 120,- und im Ausland DM 135,-. Der ermäßigte Beitrag für Schüler und Studenten beträgt DM 95,- im Inland und DM 105,- im Ausland.

Michael Möller, VdS-Geschäftsstelle, Steiluferallee 7, 23669 Timmendorfer Strand

VdS in den Datennetzen

Die VdS hat ihr erstes einfaches Heim in den Datennetzen in der Mailbox „ABBS“ gefunden. Herrn Bluhm aus Dahlenburg danken wir für diese Möglichkeit. Jeder Interessent kann sich unter dem Kennwort GAST in dem Brett „/VDS-INFO“ umsehen und die neuesten Mitteilungen und Presseerklärungen der VdS lesen. Ab Anfang 1996 wird es auch eine WWW Seite im Internet geben. Weitere Aktivitäten sind geplant. Mitstreiter dafür werden noch gesucht!

Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich

Neue VdS-Fachgruppenreferenten

Ab sofort werden folgende VdS-Fachgruppen von neuen Referenten betreut und geleitet:

Fachgruppe Radioastronomie: Robert Bräutigam, Starckenburgsternwarte Heppenheim, 64646 Heppenheim.
Fachgruppe Kleinplaneten: Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich.

Neuer VdS-Vorstand

Auf der 22. VdS-Mitgliederversammlung am 16. September 1995 in Heppenheim wurde ein neuer VdS-Vorstand gewählt. Die 122 anwesenden Mitglieder der VdS arbeiteten die 12 Punkte der Tagesordnung ab. Zum Vorsitzenden für die nächsten zwei Jahre wurde Otto Guthier aus Heppenheim mit nur einer Gegenstimme wiedergewählt. Der Geschäftsführer der VdS, Michael Möller aus Timmendorfer Strand wurde in seinem Amt ohne Gegenstimmen bestätigt. Nach 10jähriger Vorstandsarbeit erklärte Peter Riepe, nicht mehr für den Vorstand zu kandidieren. Auch Hans-Jörg Mettig verzichtete auf eine erneute Kandidatur. Der Vorstand und die VdS sind beiden Mitgliedern für die jahrelang geleistete Arbeit Dank schuldig und die Versammlung verabschiedete beide mit großem Beifall. Der neue Vorstand setzt sich nach erfolgter Wahl aus Gerhard Bußjäger (Gera), Livia Cordis (Berlin), Jost Jahn (Bodenteich), Klaus-Dieter Kalauch (Affalter) und Peter Völker (Berlin) zusammen. Livia Cordis ist im übrigen die erste Frau im VdS-Vorstand. Auf der Vorstandssitzung am 14. Oktober 1995 in Kirchheim wurden die Mitglieder Jürgen Schulz (Kirchheim), Andreas Reinhard (Berlin), Axel Thomas (Nieder-Olm) und Kathrin Düber (Berlin) zu kooptierten Mitgliedern des Vorstandes erklärt.

Auf der Mitgliederversammlung wurde auch das Konzept „Brainstorming – VdS 2005“ besprochen. Die VdS beabsichtigt in Zukunft ihre Leistungen für die Mitglieder noch weiter auszuweiten und in der Öffentlichkeit und Presse sich besser darzustellen und aufzutreten. Neben dem Ziel 10.000 Mitglieder im Jahre 2005 in der VdS zu sammeln, möchte sich die VdS mit einer Zeitschrift, der Sternwarte, der Betreuung der Mitglieder, Preisnachlässen usw. usw. beschäftigen.

Das genaue Konzept kann gegen Unkostenerstattung bei der Geschäftsstelle der VdS abgerufen werden. Dazu werden jetzt die ersten Arbeitsgruppen aus VdS-Mitgliedern gebildet, wo sich jedes Mitglied beteiligen kann! Interessenten wenden sich an

Otto Guthier, Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim

Statistik

Das Mitgliederverzeichnis der VdS wurde jetzt in ein neues Datenformat gewandelt und ist in der Geschäftsstelle elektronisch verfügbar. In Deutschland befanden sich zum Stichtag Anfang Oktober 1995 genau 2666 Adressen in der Datei. Aus dem Ausland kamen noch 26 Adressen aus Österreich, 21 aus der Schweiz, 8 aus Belgien, 6 aus den USA, 5 aus Dänemark, 4 aus den Niederlanden, 3 aus Luxemburg und Frankreich, 2 aus Schweden, England und Italien, sowie jeweils eine Adresse aus Spanien, Irland, Namibia, Polen und Ungarn. Dabei fielen einige statistische Daten auf.

Die Stadt mit den meisten VdS-Mitgliedern ist Berlin (118), gefolgt von München (62), Hamburg (49), Köln (39), Stuttgart (29), Essen (25), Bonn (24), Bremen (21), Heidelberg (20) und Bochum (20). Im Schnitt gibt es in Deutschland drei bis vier VdS-Mitglieder auf 100.000 Einwohner. Ein Unterschied zwischen Stadt und Land besteht dabei kaum. Angeblich interessiert sich in etwa jeder Hundertste für Astronomie, da könnten es also ein paar Mitglieder mehr sein!

Auffälliger ist schon die Verteilung unter den Postleitzahlbezirken. Diese sollen angeblich etwa die gleiche Anzahl an Personen umfassen. Als Ergebnis ergeben sich: PLZ 0.... (85), 1.... (149), 2.... (280), 3.... (263), 4.... (341), 5.... (378), 6.... (304), 7.... (329), 8.... (296) und 9.... (241). Das bedeutet, daß in den neuen Bundesländern noch sehr wenige Sternfreunde Mitglieder der VdS geworden sind. Schade eigentlich, da die Astronomie im Bunde doch mehr Spaß macht.

Von den 2753 Gesamtadressen sind 98 Organisationsen, 2570 Männer und leider nur 85 Frauen (3,1%). Nebenbei als kleine Einlage bemerkt sind die beliebtesten Vornamen in der VdS Peter (91), Michael (85), Wolfgang (78) und Thomas (67).

Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich

VdS-Tagungen

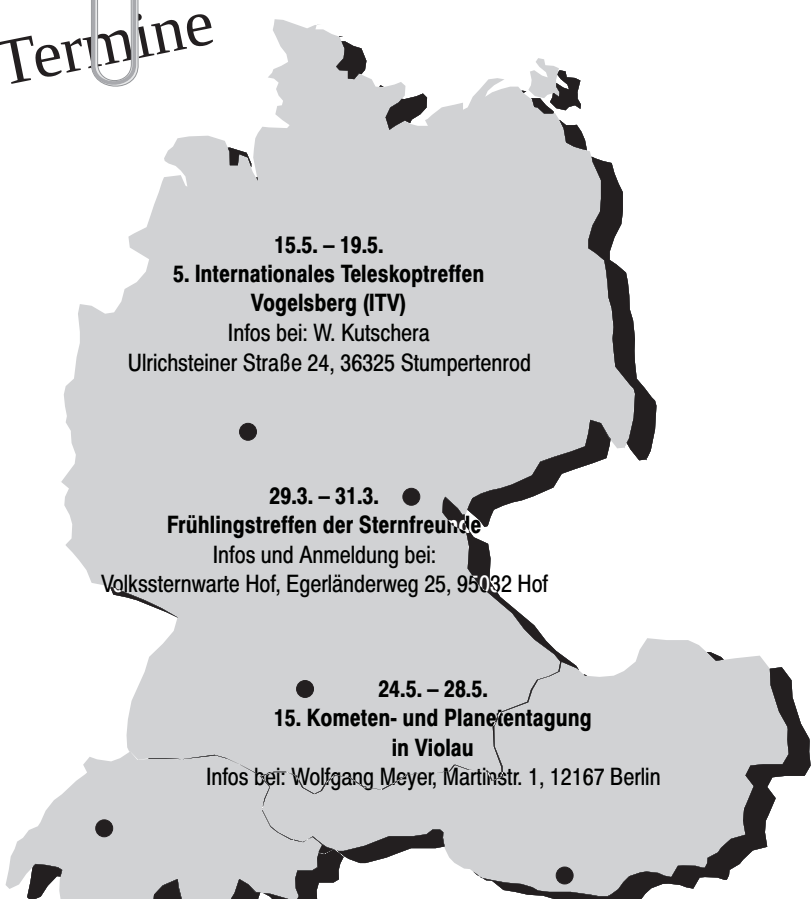
28.09.1996: *Jahrestreffen der VdS-Fachgruppe Spektroskopie und Veränderliche Sterne, BAV in Nürnberg.* Volkssternwarte Nürnberg, Regiomontanusweg 1, 90317 Nürnberg.

Redaktioneller Hinweis

Die Beiträge der VdS-Nachrichten geben nicht in allen Fällen die Meinung der Redaktion dieser Zeitschrift wieder. Redaktion:

Jost Jahn, Neustädter Straße 11, 29389 Bodenteich

Termine



15.5. – 19.5.
**5. Internationales Teleskoptreffen
Vogelsberg (ITV)**
Infos bei: W. Kutschera
Ulrichsteiner Straße 24, 36325 Stumpertenrod

29.3. – 31.3.
Frühlingstreffen der Sternfreunde
Infos und Anmeldung bei:
Volkssternwarte Hof, Egerländerweg 25, 95032 Hof

24.5. – 28.5.
**15. Kometen- und Planetenentagung
in Violau**
Infos bei: Wolfgang Meyer, Martinstr. 1, 12167 Berlin

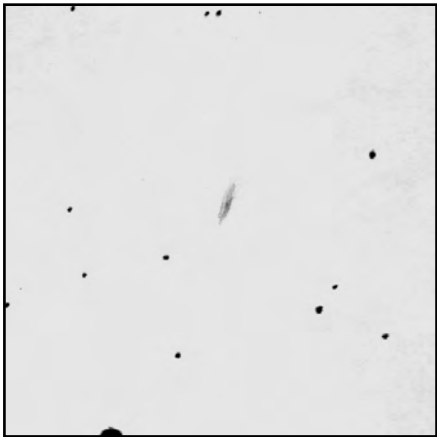
13.9. – 15.9.
8th Swiss Starparty
Infos bei:
Peter Stuessi, Breitenried,
CH-8342 Wernetshausen

4.10. – 6.10.
**12. Internationales Teleskoptreffen (ITT)
in Kärnten**
Infos bei Wolfgang Ransburg,
Wasserburger Landstraße 18A,
81825 München

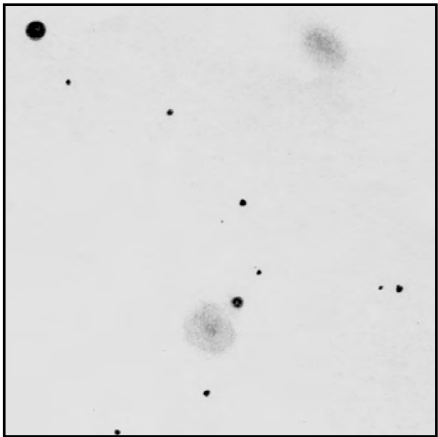
Terminankündigungen werden dankbar entgegengenommen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Errata: *interstellarum* 3/95

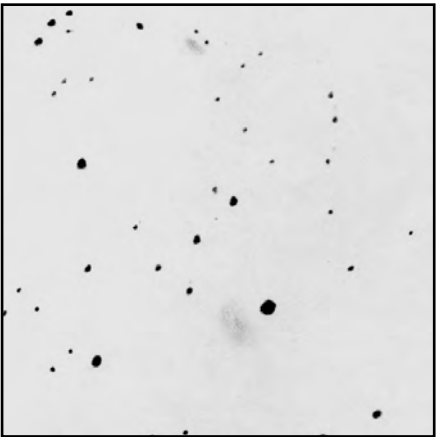
In einigen Exemplaren der vergangenen Ausgabe waren Zeichnungen im Artikel „Galaxienjagd in der Leier“ von Andreas Domenico im Druck zu hell. Wir bitten dies zu entschuldigen und wagen einen neuen Versuch:



UGC 11380. Zeichnung von A. Domenico mit einem 12"-Newton bei 175x.



NGC 6702 (oben) und 6703. Zeichnung mit einem 12"-Newton bei 175x.



NGC 6792 (unten) und UGC 11430. Zeichnung mit einem 12"-Newton bei 175x.

KLEINANZEIGEN

Verkaufe:

30 mm Okular Celestron Ultima, neuwertig, Preis VB
Reinhard Bergmann, Wagenstedter Str. 19, 99974 Mühlhausen

1. Witte und Nehl Montierung „Regulus“, 40 mm Vollstahlachsen, Motor in RA, Frequenzwandler, VB 1200,- DM evtl. mit Panzerfauststativ

2. 8" 1:6 Lichtenknecker Newton-Bausatz mit Tubus und Fokussierer 2", VB 1100,- DM

3. Focus Motor für Meade SC, 1206, neu und unbenutzt, VB 320,- DM

Michael Mushardt, 0511/2345013

1. Newton 200/1800 ASO Honigsee, Rohrschellen, Alutubus; VB 1500,- DM (nur 3–4 mal benutzt)

2. Alutubus für 10 Zoll Newton VB 400,- DM

Thomas Paul, Bechtbrunnenstr. 7, 75181 Pforzheim

12 Bände „Reise durch das Universum“ von TIME LIFE (NP: je 49,90 DM) abs. nw. 250,- DM

CELESTRON Spotting-Scope C60-RC neu!! 350,- DM

Großfeldstecher Steiner Senator 15x80 mm (derz. NP 1459,- DM) VHB 900,- DM

div. Jahrgänge „Sterne und Weltraum“ je 20,- DM

Horst Bender, Im Bosseldorn 13, 69126 Heidelberg

C14-Gabel auf stabilem Kinostativ, vorbereitet für Tubus mit 390mm Durchmesser. Preis VS.

Andreas Alzner, Zeckerner Hauptstraße 3, 91334 Hemhofen, 09195/5839

Refraktor AS 80/840 komplett auf 1b Montierung und stabilem Dreibeinstativ, 3300,- DM; Refraktor C 80/500 mit 2"-Auszug, evtl. mit Schwalbenhalterung für 30mm Gegengewichtsstange, 750,- DM; Refraktor 80/1200 (Spitzenoptik Zeiss AS) mit Zeiss Glassonnenfilter, 1900,- DM; Pentacon Tele 4/300, 300,- DM
Ralf Mündlein, Oberer Bux 9, 97236 Lindelbach, 09303/8885 ab 18 Uhr.

Vixen-GP Montierung (schwarz) mit Polsucher, Holzstativ 90–135 cm, Gewichten und Ablageplatte, ½ Jahr alt, 950,- DM
Robert Lüttge, Hardenbergstr. 18, 32427 Minden, 0571/840298 ab 18 Uhr

18mm Ortho Okular (1,25") und 7mm Ortho Okular (1,25"). Beide Okulare sind in gutem Zustand. Preis: Einzeln für 60,- DM oder zusammen für 100,- DM.

Stephan Schurig, Thuisbrunner Straße 2a, 90411 Nürnberg, E-Mail: ns169@fim.uni-erlangen.de

Suche:

Leitfernrohr Vixen 60L

Roman Tzschoppe, Schönfelder Weg 14, 96142 Hollfeld, Tel.: 09131/203871 (Mo-Do), 09274/1244 (Fr-So)

Astro-Physics Refraktor Optik 5" oder 6", Flat-Field Kamera(Lichtenknecker) 3,5/500.

Heiko Niggemeier, Tel.: 0201/263890

Im nächsten *interstellarum*...

- Bildatlas heller Planetarischer Nebel
Die schönsten und einfachsten 22 PN des Winterhimmels – visuell und fotografisch im Bild
- Einfache Hilfsmittel zur Optikprüfung
Bauen Sie sich Ihre eigene optische Prüfbank mit dieser Anleitung

außerdem:

- für Einsteiger: Star-Hop in Hydra
- für visuelle Beobachter: Bipolare Nebel visuell
- für Selbstbauer: Dimensionierung der Gleitlager am Dobson
- für CCD-Techniker: CCD-Bilder von Bernd Koch und Stefan Korth
- für Astrofotografen: Fokusbedingte Temperaturänderungen
- für Astro-Urlauber: Galaxien am Südhimmel aus der Sierra Nevada

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

interstellarum

Magazin für Deep-Sky Beobachter

ISSN 0946-9915

November 1995 Nummer 5

Redaktionsschluß dieser Ausgabe: 7.10.1995

Redaktionsschluß der nächsten Ausgabe: 10.1.1996

Impressum

Herausgeber:

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

Geschäftsstelle der VdS:

Michael Möller, Steiluferallee 7, 23669 Timmendorfer Strand

Redaktion:

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

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

interstellarum e-mail-Adresse:

(Bitte nur für Kurzbeiträge, Leserbriefe, Kleinanzeigen...)

interste@osn.de

Abo-Service/Probehefte/Adressenänderungen:

Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg

Redaktionelle Mitarbeit:

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

Herstellung:

Satz, Bildbearbeitung und Gestaltung: Jürgen Lamprecht
EDV-Unterstützung: Matthias Gräter
Texterfassung: Stephan Schurig
Scan-Service: ComServe
Titel-Repro: Kaletsch Fotostudio GmbH
Druck: CopyLand
Auflage: 1300 Exemplare

Erscheinungsweise:

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

Manuskripte, Beiträge, Fotos..:

Bitte an die Adresse der Redaktion. Texte können auf 3.5"-MSDOS-Disketten in üblichen Textformaten (ASCII, ANSI, TXT, WRI, DOC...) ohne Formatierung und Layout eingeschickt werden (nach Möglichkeit Ausdruck beilegen). 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, EPS, CDR, DRW...) übermittelt werden. Zeichnungen, Skizzen und Diagramme bitte nicht fotokopiert oder gerastert.

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung am Bildschirm einzelne Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern. Texte werden generell von der Redaktion nicht gekürzt. Mit dem Einsenden gibt der Autor sein Einverständnis zum Abdruck in interstellarum. Copyright und 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 3.

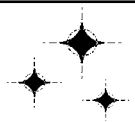
Bezug:

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. Ab sofort verlängert sich ein neuabgeschlossenes Abonnement automatisch und kann bis spätestens 2 Wochen nach Erhalt der letzten Ausgabe des Abonnements gekündigt werden.

Bankverbindung:

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

FACHGRUPPE



DEEP-SKY

Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Inserenten

APM M. Ludes	58	Grab Astro Tech	57
Astro-Film Janus	14	Intercon Spacetec	11
Astro-Optik Keller	46	Optische und elektronische Systeme	
Astrocom GmbH	U3	GmbH	53
Astrogeräte-Systemzubehör	15	Optische Systeme und digitale Bild-	
astro-shop im Planet. Hamburg ..	37	verarbeitung	47
Baader Planetarium GmbH	U2	Vehrenberg KG	U4
CopyLand	72	Wide Sky Optics	33