

Liebe Beobachterinnen, liebe Beobachter,

Gerüchte gehören augenscheinlich genauso zur deutschen Amateurlandschaft wie in jeder anderen Szene. Gerüchte machten in den vergangenen Monaten auch über interstellarum die Runde. Es gibt die harmlose, aber auch die gefährliche Variante dieser „Geschichtchen“: Unwahrheiten, die viel Schaden anrichten können und nur schwerlich wieder aus der Welt zu schaffen sind. Ein solches Gerücht, das uns erreichte, besagte, daß wir aus den uns erreichenden Beobachtungen die besten von den high-end-Autoren selektierten und Autoren mit kleinem Equipment und nicht so großer Erfahrung, also den sogenannten Otto-Normalbeobachter, aus interstellarum ausschlossen.

Ein Blick in diese Zeitschrift genügt, um dieses Gerücht klarzustellen. Und wer diese Kolumne regelmäßig liest, kennt unsere beinahe schon zum Ritual gewordenen Anstrengungen, gerade eben diesen Otto-Normalbeobachter zur aktiven Mitarbeit zu bewegen. An dieser Stelle möchten wir deshalb noch einmal darlegen, welche Art von Beiträgen für interstellarum geeignet sind.

Wir veröffentlichen generell alles, was mit den Themen visuelle, fotografische oder digitale Deep-Sky-Beobachtung zu tun hat, sowohl aus dem Bereich Technik als auch Ergebnisse. Wichtig ist uns der Informationsgehalt: der Beitrag sollte andere Sternfreunde in ihrem Hobby weiterhelfen oder anregen. Nicht veröffentlicht werden daher Beiträge rein unterhaltender Natur wie Reise- und Urlaubsberichte, oder Artikel ohne weiteren Inhalt als „Mir macht Deep-Sky Spaß“ (Wem denn nicht?). Motivation, Anregung, Information und vor allem Nutzwert sind gefragt. Am leichtesten „ins Heft zu kommen“ ist mit einem Beitrag zu den Objekten der Saison: visuelle Beschreibungen werden immer veröffentlicht, dazu eine Auswahl von Zeichnungen, Fotos und CCD-Bildern.

Möglich ist es auch, uns einfach eine Auswahl an Bildern beliebiger Objekte zuzusenden. Je bekannter ein Deep-Sky-Objekt aber ist, desto unwahrscheinlicher ist es, daß gerade Ihr Bild veröffentlicht wird. Deshalb ist es nahezu aussichtslos, auf den Abdruck eines Orionnebefotos zu warten, während sich ein vielleicht auch nicht so gutes Foto eines unbekannteren Objektes schon in der nächsten Ausgabe wiederfinden kann. Gerade Einsteiger haben aber im Starhopper die Möglichkeit, ihre Bilder der dort vorgestellten meist einfacheren Objekte zu publizieren; lesen Sie den Infokasten auf Seite 6.

Wenn Ihnen wirklich daran gelegen ist, Ihre Bilder zu veröffentlichen, dann schreiben Sie etwas dazu: Details über Ihre spezielle und vielleicht ungewöhnliche Aufnahmetechnik, oder besser: etwas über die Objekte. Es gibt derart viele interessante und auch leicht zu beobachtende Objekte, die bis jetzt noch nicht in interstellarum oder sogar noch nie von Amateuren vorgestellt worden sind. Die interessanteste und motivierendste Art, zu solchen Ergebnissen zu kommen, ist die Aufstellung eines eigenen Beobachtungsprojektes. Sie haben mehrere Möglichkeiten, um solch ein Projekt aufzuziehen: nach dem Objekttyp, nach dem eingesetzten Instrument, nach Sternbildern oder Himmelsarealen und nach Katalogen. Meistens werden mehrere Bedingungen zu einer Ausgangsfrage verknüpft: Wieviele Sternhaufen des Collinder-Kataloges sind mit einem 7×50-Feldstecher in der Wintermilchstraße zu sehen? oder: Welche Galaxien zeigen in einem Achtzöller Spiralstruktur? oder: Was ist die größte Rotverschiebung, die mit einem Vierzehnzöller visuell sichtbar ist? Wenn Sie ein bißchen überlegen, werden Sie feststellen, wie viele solcher Projekte es für Ihren Himmel und Ihr Fernrohr geben kann. Weite Felder sind in interstellarum bisher noch nicht behandelt worden. Wäre es daher nicht einmal an der Zeit, abseits von ausgetretenen Pfaden ein eigenes Projekt zu beginnen?

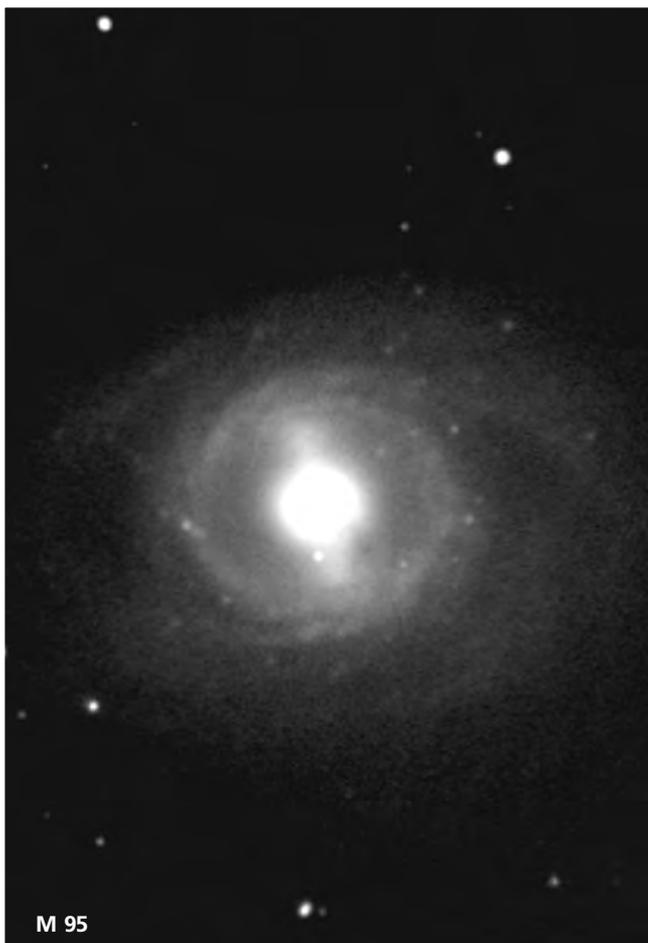
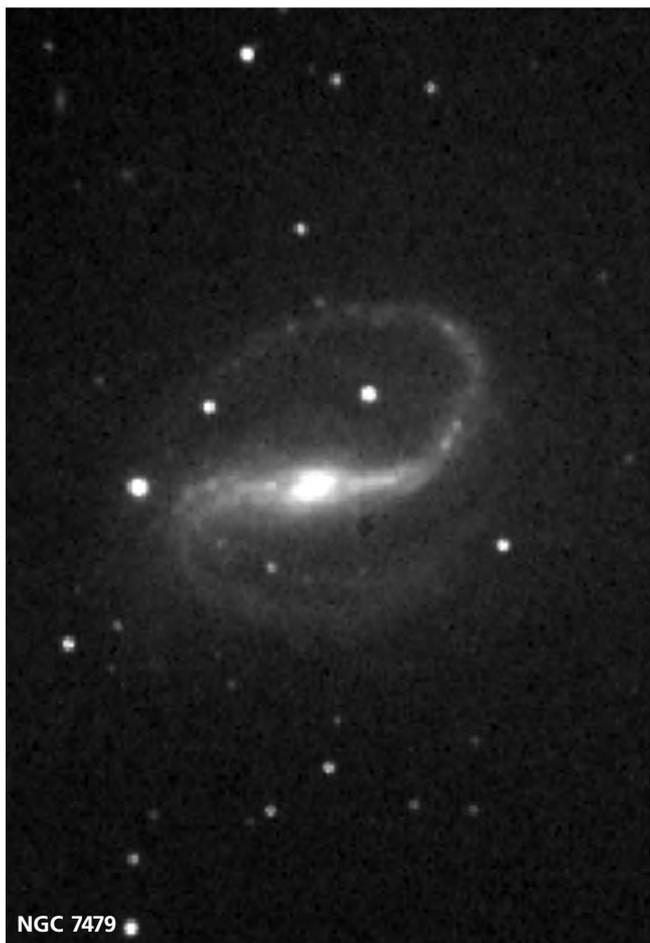
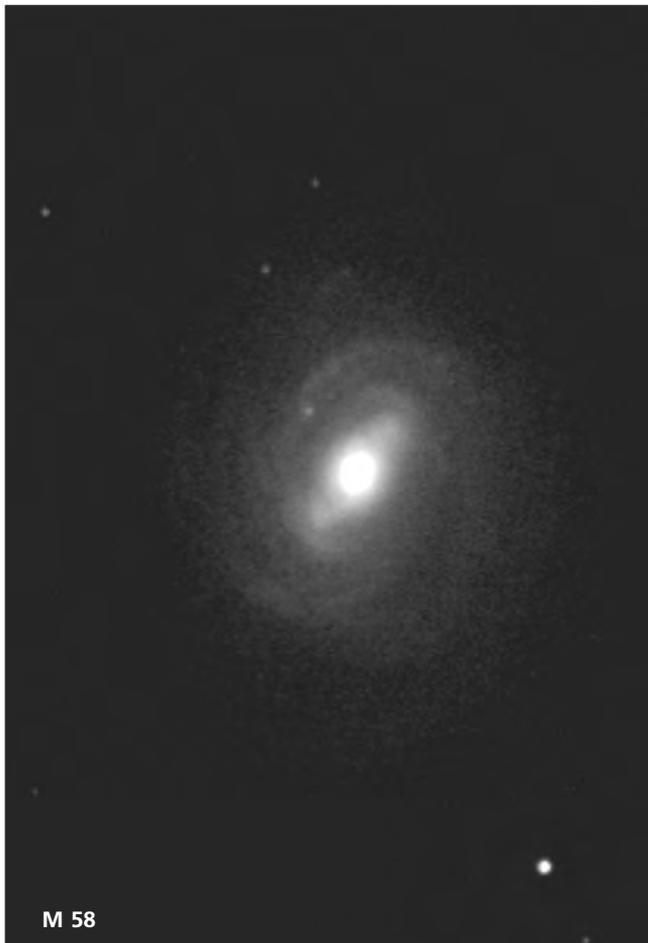
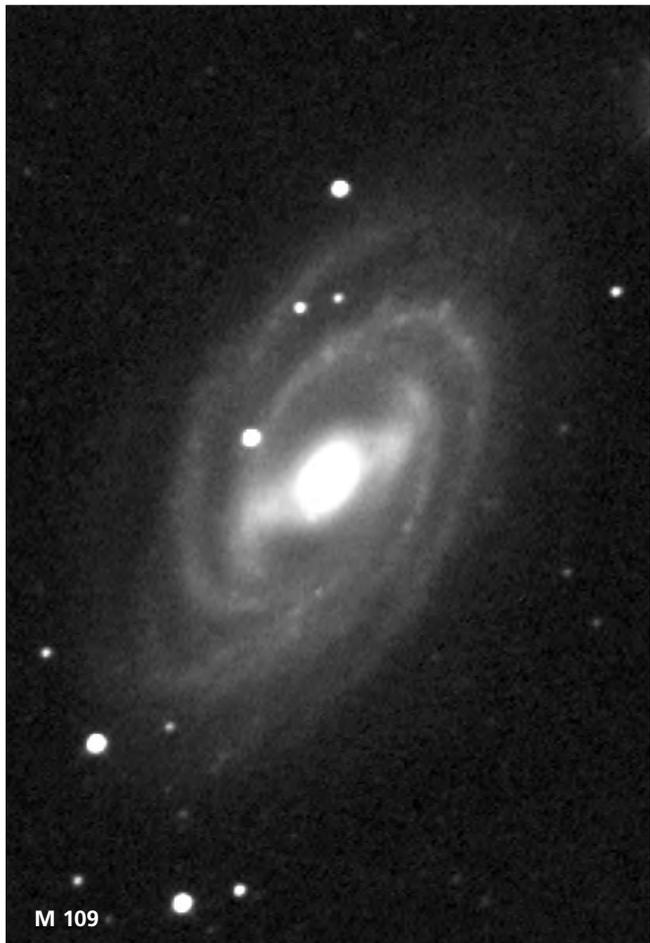
Dabei gilt aber immer: „Weniger ist oft mehr“! Die detaillierte Beobachtung und Veröffentlichung von wenigen Objekten innerhalb eines sinnvollen Projektes ist oft besser als die bloße und ungenaue Abhandlung von vielen Objekten.

Wir von der Redaktion würden es uns sehr wünschen, wenn viele unserer Leser solche Projekte visuell, fotografisch oder digital beginnen würden. Das eingesetzte Instrumentarium ist dabei völlig nebensächlich; tatsächlich fasziniert ein Projekt mit Minimalmitteln vielleicht mehr als das eines „Deep-Sky-erst-ab-20-Zoll“-Fanatikers.

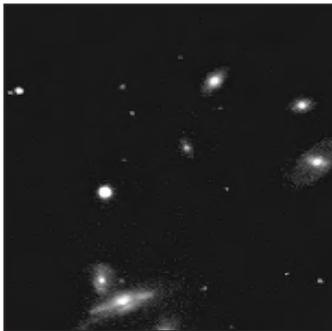
Die Spendenaktion zur Finanzierung des farbigen Titelbildes der Jubiläumsausgabe Nr. 10 ist ein voller Erfolg! Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Ausgabe sind bereits mehr Spenden eingegangen als voraussichtlich nötig sind. Vom überschüssigen Betrag sollen die Herstellung und die Versandkosten einer dem nächsten Heft beigefügten Broschüre finanziert werden, die ein ausführliches Inhaltsverzeichnis der vergangenen zehn Ausgaben beinhaltet. Wir danken schon jetzt allen Spendern sehr herzlich!

Seit 1. Januar sind wir per Telefax unter der neuen Nummer (09 11) 34 15 41 zu erreichen.

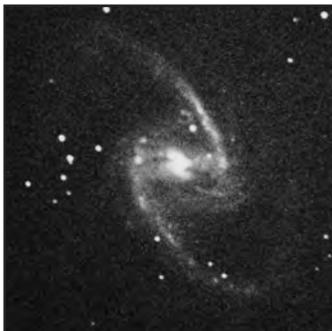
Jürgen Lamprecht, Ronald C. Stoyan, Klaus Veit



Bildautoren: M 95, M 58, NGC 7479; Bernd Flach-Wilken; M 109: Harald Tomsik, Stefan Binnewies, Peter Riepe



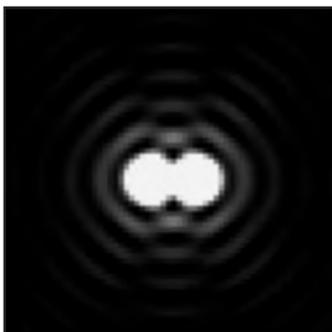
Lohnende Galaxiengruppen



Balkenspiralen



Galaxien der Lokalen Gruppe



Beugungstheoretische Auflösung

PRAXIS

Kleine Einführung in das Zeichnen von DS-Objekten	10
Mit viereinhalb Zoll durch die Nacht	12
Sharpless-Nebel visuell beobachtet	15
Zehn lohnende Galaxiengruppen	18
Galaxienhaufen visuell – Teil 3	22
Visuelle Beobachtungen der Plejadennebel	26
Eine Sternenkaskade und andere Kleinodien in Camelopardalis	28
Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 3	31

DER STARHOPPER

Starhop zu den nächsten Sternen	41
--	-----------

INSTRUMENTARIUM

Beugungstheoretische Auflösung? – Na klar!	48
---	-----------

DEEP-SKY IM FERNGLAS

h + χ und Stock 2	52
--	-----------

DEEP-SKY-FOTOGRAFIE

Balkenspiralen – eine Sicht mit Amateuraugen	55
---	-----------

TAGUNGEN UND TELESKOPTREFFEN

Die 15. BoHeTa	58
-----------------------	-----------

OBJEKTE DER SAISON

Vorschau auf 1997/98	60
Objekte im Herbst 1996	61

RUBRIKEN

Fokussiert	1	So erreichen Sie uns ...	84
Inhalt	3	Termine, Vorschau	86
Das Streulicht	4	Kleinanzeigen	87
Beobachterforum	4	Inserenten	88
VdS-Nachrichten	82	Impressum	88

Titelbild: Informationen über das Titelbild und Galaxien der Lokalen Gruppe auf Seite 4 und ab Seite 31.

Seite 2: Unter den Spiralgalaxien stellen die Balkenspiralen eine auffällige Untergruppierung mit unterschiedlichem Erscheinungsbild dar, wie die vier typischen Vertreter des Nordhimmels zeigen. Forschungsarbeiten der letzten Jahre deuten darauf hin, daß sogar unsere eigene Milchstraße den Balkenspiralen zuzurechnen sei. Die Klassifizierung scheint nicht immer ganz unproblematisch zu sein: im Becvar-Catalogue 1950 wird M 58 als Balkenspirale vom Typ SB aufgeführt, im Sky Catalogue 2000 von Hishfeld/Sinnott dagegen nur als gewöhnliche Sb-Galaxie. Im Fall M 109 entscheiden beide Autoren genau umgekehrt. Der Bericht im Heftinneren widmet sich markanten Balkenspiralen des südlichen Sternhimmels, ihrer Beobachtung und Klassifizierung durch den Amateur. **M 95:** Am 23.03.95 bei guter Transparenz (2–3) aufgenommen. Das gute Seeing um 2" ermöglichte die hohe Auflösung bei dieser bekannten Leo-Galaxie mit ihrem interessanten Halogebilde. Belichtung: 2×10 Min mit einer CCD-Kamera SBIG St-6 am 300mm-Schiefspiegler bei f/12 (3,6 m). **M 58:** Bei schlechter Transparenz, aber recht gutem Seeing von 2–3" entstand am 06.05.95 diese Aufnahme von M 58, 3×5 Minuten belichtet. **M 109:** Musterbeispiel einer SBb-Spirale: Aufgenommen am 13.01.96 mit OES LcCCD 11N mit einem NGT 18C. Bei 2m Brennweite (f/4,5) wurde 4×6 Min belichtet. **NGC 7479:** Diese relativ offene Balkenspirale steht im Sternbild Pegasus. Aufnahme vom 12.10.94, 2×10 Minuten bei zunehmendem Mond belichtet.

Das Streulicht

Kaum zwei Jahre liegt das erste Zusammentreffen auf dem Vogelsberg zurück – „Visuelles Deep-Sky-Beobachten mit transportablen Teleskopen“ (erst Krachen im Kreuz dann frieren unterm Achsenkreuz). Und heute? Alles Vergangenheit, Stopfen gezogen und ablaufenlassen!

Was ist passiert? Es begann mit dem neuen Photometer. Keine manuellen Einstellungen mehr von Spaltbreite oder Wellenlänge, das macht nun alles der Chip. Und dem kamen wir im Laufe der Zeit auf die Schliche: Nichts bewegte der, alles hat er errechnet und erraten, kannte zuverlässig die Fehler seines Herrn. Welch begnadeter Meßknecht! Das gab den Zündfunken, und heute, nach nur einjähriger Entwicklungsarbeit ist es uns zu verdanken, daß die deutsche Amateurastronomie sich getrost von ihren handkorrigierten Präzisionsoptiken verabschieden darf.

Unser völlig neuartiges Teleskop ist für jeden erschwinglich, absolut transportabel und eignet sich für den Großstadteinsatz: Ein azimutal montierter Refraktor, einem Dobson-Newton ähnlich. Der Tubus besteht aus einer dünnen, rigiden Butylgummimembran und wird erst am Beobachtungsort mit Luft aufgeblasen, weshalb er auch immer völlig akklimatisiert ist. Zur Schwingungsdämpfung sind entlang des Tubus parallel zur optischen Achse Schläuche mit unterschiedlichen Durchmessern und Längen angebracht, die mit einer mittelviskosen Flüssigkeit (Glyzerin) gefüllt werden können. Das 25"-Objektiv ist ebenfalls aus einer hochfesten transparenten Membran gefertigt (Durchlassbereich 190–1250 nm; Mehrschichtenvergütung) und wird mit einer speziellen Flüssigkeit gefüllt. Wir verwenden ausschließlich rote Medien ($\lambda_{\text{opt}}=650\text{nm}$; $n=1,35$), die das hauptsächlich blaugrüne Streulicht effizient absorbieren. Distal zum Objektiv ist eine CCD-Kamera über ihr optisches Fenster dauerhaft auf die Tubusmembran aufvulkanisiert (beim Transport wird die Kamera in den dann luftleeren Tubus eingewickelt). Eine exakte Fokussierung des Systems ist nicht nur unmöglich, sondern auch völlig überflüssig: Das Objektiv wird exakt einmal piezoelektrisch angeregt, der Rechner lernt rasch die Medium-spezifische Abklingcharakteristik der Normschwingung und rekonstruiert aus den einströmenden Quantendeformationen (künstlicher Eichstern) adaptiv einen perfekt geebneten, komafreien Frame! Keine Arteffakte durch Trittschall, Spannungs- und Luftdruckschwankungen oder affektinkontinente Beobachter! Die Software wurde vom Hersteller unseres PKWs (mit Stern!) inzwischen in den Bordcomputer eingelesen und der Autopilot fährt uns selbständig heim, wenn wir nach langer Nacht die Füllung des Objektivs (1999er Chateau de Pech Foucault) leergetrunken haben.

Alles Spinnerei? Ihr werdet es ja sehen! Ein tüchtiger Astrodealer von der Mosel hat den Vertrieb für Europa und die GUS übernommen und rüstet z. Zt. das Gerät mit einem RGB-tauglichen Gigabyte-CCD-Chip aus. Bis bald auf dem Vogelsberg...

NORBERT STAPPER

Zum idealen Spiegelteleskop

Ich habe mir vor ein paar Jahren ähnliche Gedanken gemacht und bin zur Überzeugung gelangt, daß der Bau eines solchen Teleskops nicht sinnvoll ist.

Nun zum Artikel (interstellarum 8, S. 40): Zur beschriebenen Herstellung gäbe es schon eine Alternative, und zwar die Verwendung von vier Einzelscheiben, die auf einer gemeinsamen großen stabilen Scheibe so gekippt montiert sind, daß die jeweilige Mittelnachse zum gemeinsamen Mittelpunkt des Krümmungsradius der geforderten Optik zeigen. Die Schleifscheibe müßte auf einer gleichgroßen Scheibe, auf der mit kleinen Glasscheiben die entsprechende Wölbung zum Erzielen des geforderten Krümmungsradius konstruiert wird, hergestellt sein, so wie es auch manchmal bei großen Spiegeln praktiziert wird.

Wäre ein solcher Spiegel wirklich ideal?

Ich glaube nicht. Denn dem Wegfall der Obstruktions- und Beugungserscheinungen stehen die bekannten außeraxialen Abbildungsfehler des Newton gegenüber, die dem geometrischen Öffnungsverhältnis $480/1600 = f/3,3$ entsprechen und daher außerhalb der Bildmitte stark zunehmen. Diese könnten nur durch Einschalten eines Korrektors vermindert werden. Dies, so glaube ich, waren auch die Hauptbeweggründe Anton Kutters, den Schiefspiegler zu entwickeln, nämlich eine lange Brennweite des Hauptspiegels, um eine möglichst geringe Abweichung von der optischen Achse zu erzielen, und das Einschalten einer keilförmigen Linse zur Behebung der verbliebenen Restfehler. Andererseits wäre es schon interessant, wenn jemand die Abbildungsfehler dieses außeraxialen Newton oder besser Herschelteleskopes durchrechnen würde.

Aufwand und Ergebnis stehen meiner Meinung nach in keinem positiven Verhältnis und ich glaube, es ist sinnvoller einen konventionellen Newton zu optimieren. Durch einen extrem flachen Okularauszug, wie er nur mit einem Okularschiebeschlitzen zu verwirklichen ist, einem sehr kleinen Fangspiegel mit Durchmesser unter 15% und einer qualitativ hochwertigen Optik. Ein so gebauter Newton braucht keinen Vergleich zu scheuen.

MARTIN NITZL

Zum Titelbild:

Die Andromedagalaxie mit ihren zwei hellsten Begleitern. Zeichnung von Ronald C. Stoyan nach visuellen Beobachtungen mit einem 14"-Newton bei 81× und 200× in drei Nächten in Kräft/Mittelfranken und den Lienzer Dolomiten. Die Vorlagen zu dieser Zeichnung entstanden auf 9 Einzelblättern mit vorgedruckten Sternen aus dem Computerprogramm Megastar. In diese Rohblätter wurden die Nebeldetails und Einzelobjekte eingezeichnet sowie einzelne Fehler des GSC bei den Sterndarstellungen korrigiert. Die entgeltliche Zeichnung ist eine komplett handgezeichnete Kopie der Originalblätter im Format A4. Die Bezeichnungen der beobachteten Einzelobjekte sowie viele weitere Informationen zur visuellen Beobachtung von M 31 und M 33 sind ab Seite 31 zu finden.

BEO B A C H T E R F O R U M

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. Beiträge für das Beobachterforum können auch nach Redaktionsschluß eingesandt werden.

Deep-Sky-Rätsel

Welches Objekt ist auf diesem CCD-Bild ausschnittsweise sichtbar? Postkarten und E-Mails mit der Lösung bitte bis 15. 2. 1997 an die Redaktion.

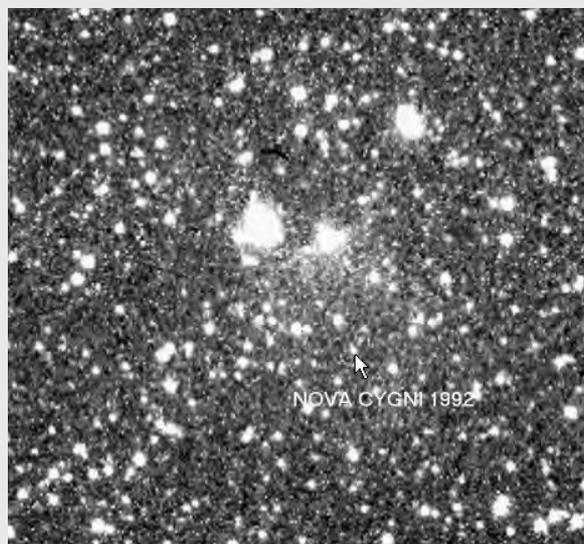
BERND KOCH



Nebel um Nova Cygni 1992: Amateurbild!

In interstellarum 8 war über für Amateure sichtbare Überreste um Novae berichtet worden („Novareste visuell“, S. 21). Dort wurde die Nova selbst betrachtet. Die Oktoberausgabe von Sky & Telescope („Light Echoes from Nova Cygni?“, S. 10) enthält eine Aufnahme des Himmelsfeldes um die Nova, das einen vorher dort nicht vorhandenen Nebel zeigt. Es wird angenommen, daß es sich bei dem Nebel um eine Reflexion der intensiven H α -Emission handelt, die Nova Cygni zur Zeit ihres Ausbruches im Frühjahr 1992 aussandte. Bernd Flach-Wilken gelang das Kunststück: ein Amateurbild dieses neuen Nebels. Das nebenstehende CCD-Bild ist eine mit einem H α -Interferenzfilter als 3 \times 10 Minutenaufnahme am Abend des 5. 9. 96 gewonnene Abbildung. Aufnahmeinstrument war ein 178 mm-Apochromat f/9. „Um den schwachen Nebel oberhalb der Nova sichtbar zu machen, mußte extrem steil skaliert werden. Deshalb ist dieses Bild zwar nicht schön, aber ich hoffe dennoch: selten.“ – Allerdings!

-rcs



BEOBACHTERFORUM

UGC 12588 – leichte UGC-Galaxie in Andromeda

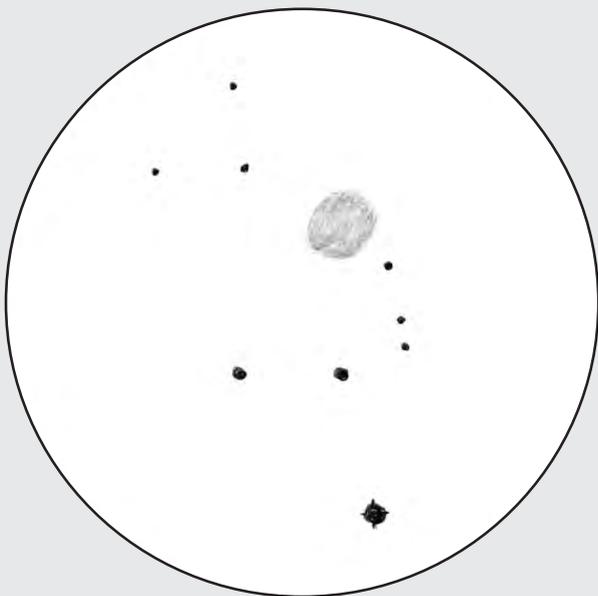
Im Sternbild Andromeda, unweit des bekannten Planetarischen Nebels NGC 7662 (s. u.), befinden sich eine ganze Reihe lohnender Galaxien. Mit der Uranometria 2000.0 ausgerüstet stattete ich dieser Region im Herbst 1996 einen Besuch ab. Die bekannteste Galaxie dieser Region dürfte die große Edge-On Spirale NGC 7640 sein, die etwa $1^{\circ}5'$ südwestlich von NGC 7662 zu finden ist. Auf diese Galaxie wird allerdings in den Objekten der Saison im Juli 1997 näher eingegangen, deshalb verzichte ich hier auf eine Beschreibung.

Nordöstlich von NGC 7640 trifft man auf eine relativ leicht zu beobachtende UGC-Galaxie. Bei UGC 12588 dürfte es sich um eine Face-On-Spirale (Sdm) handeln, die mir wenige Bogenminuten nördlich eines 5^m -Sternes sofort bei indirekter Beobachtung als relativ großer runder Nebelfleck auffiel. Das Licht ist ohne eine auffällige Verdichtung gleichmäßig über die gesamte Nebelscheibe verteilt. Südlich der Galaxie fallen zwei schwächere Sterne auf. An UGC 12632, einer weiteren UGC-Galaxie dieser Region, biß ich mir in dieser Nacht allerdings die Zähne aus. Der Grund hierfür dürfte in der geringen Flächenhelligkeit zu suchen sein.

Die Galaxie NGC 7618, nordwestlich von NGC 7662, ist dagegen leicht zu beobachten. Ein kleiner, aber heller runder Nebelfleck zeigt sich im Gesichtsfeld des Teleskops. Die eben beschriebenen Galaxien beobachtete ich am 17. 9. 1996 (fst 6^m0) mit meinem 317/1500-Newton-Spiegel bei Vergrößerungen zwischen 93- und 170fach.

KLAUS WENZEL

UGC 12588	$23^h 24,7^{min}$	$+41^{\circ} 20' 13''2$	SB 14^m1	$1,6 \times 1,6$
UGC 12632	$23^h 30,0^{min}$	$+41^{\circ} 00' 12''1$	SB 15^m0	$4,6 \times 3,7$
NGC 7618	$23^h 19,8^{min}$	$+42^{\circ} 51' 13''0$	SB 13^m1	$1,2 \times 1,0$



Pferdekopfnebel im Achtzöller ohne Filter

Es war schon überraschend, als wir IC 434 und B 33 diesmal auch ohne H β -Filter mit meinem Newton 200/1200 bei 60facher Vergrößerung durch indirektes Sehen eindeutig erkennen konnten. Beobachtet wurde auf 930 m, unterhalb von 800 m war Hochnebel, der das Streulicht der umliegenden Orte abblockte und eine selten gute Beobachtungsnacht gestattete.

HERBERT ZELHUBER

Wir hatten am 7. Dezember unseren Chlausguck auf dem Gottschalkenberg. Nachdem wir zuerst im Restaurant ein Fondue genossen hatten, ging es nach 22.00 Uhr ans Beobachten. Diverse Objekte des Winterhimmels wurden dabei eingestellt; von einem Kollegen mit einem 12-Zöller unter anderem auch der Pferdekopfnebel. Im 20 cm Nagler mit H β -Filter war er sofort zu erkennen. Angeregt durch diesen Blick, stellte ich den Nebel nun auch in meinem C 8 ein und benutzte zur Sichtung ein 36cm Plössl $1\frac{1}{4}$ Zoll mit H β -Filter, da ich kein 2-Zoll Filter habe. Auch hier war er zu erkennen, wenn auch ziemlich schwach. Ließ man das Auge übers Bild wandern, konnte man in guten Momenten nicht nur den Hals erkennen, sondern auch Teile des Kopfes. Um dem ganzen noch eins drauf zu setzen, schraubte ich anschließend den Filter wieder raus und schaute nochmals rein. Und siehe da, wenn man sich genug anstrengte, war der Nebel auch ohne Filter mit indirektem Sehen zu erahnen. Das ganze war keine Einbildung, die Sichtbarkeit wurde von einem Kollegen bestätigt. Klar, das ganze war am absoluten Limit, aber machbar. Dies ist insbesondere deshalb so interessant, da Schmidt-Cassegrains noch immer den Ruf haben, ein absoluter Kontrastkiller zu sein. Meine Beobachtung beweist, daß, wenn nur schon man der Himmel was taugt, mit diesem Gerät sehr viel zu machen ist.

BRUNO BLEIKER

Für die nächsten Ausgaben des Starhoppers suchen wir Zeichnungen/Aufnahmen der folgenden Objekte:

April 97:

M 98, M 99, M 100, NGC 4216

Juli 97:

M 57, β Cyg, M 56, Steph 1, ϵ Lyr, NGC 6791

BEOBACHTERFORUM

IC 1296 revisited

In interstellarum 8 wurde ein Kurzbericht einer visuellen Beobachtung der Galaxie IC 1296 nahe bei M 57 gegeben. Nun können wir ein Foto von Rainer Töpler vorstellen (Bild 1), das mit einem 8"-SCT bei f/8 mit 15 min Belichtung auf T-Max 3200/12500 entstand. Außerdem erreichten uns fünf CCD-Bilder:

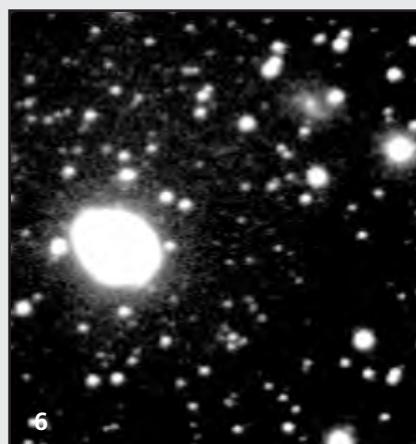
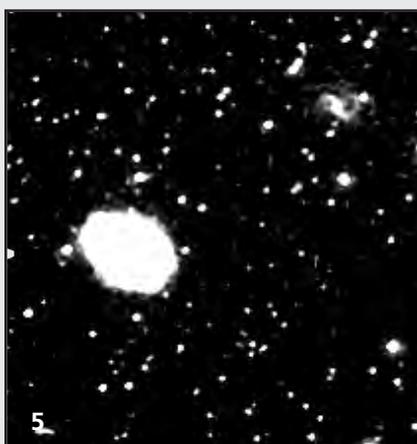
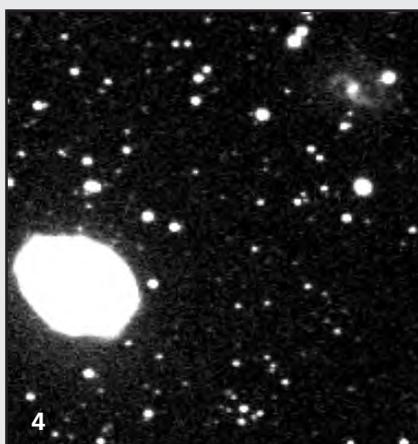
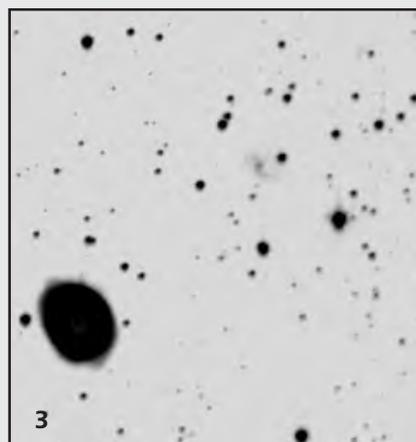
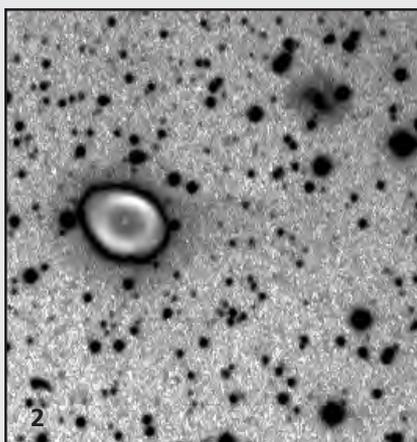
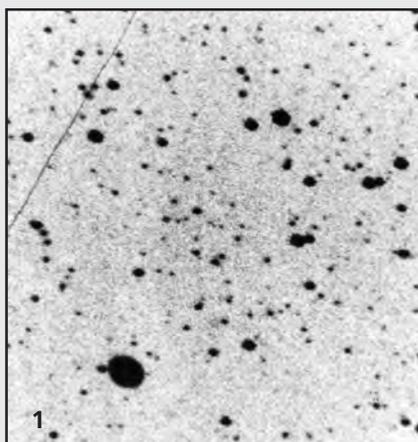
(2) Bernd Koch und Stefan Korth, 14"-SCT f/5, Starlight Xpress, 6×5 min 28 s (Zentrale Region: 1×5 min 28 s)

(3) Stephan Henke und Jörg Henkel, 12,5"-Newton, Starlight Xpress, 2×84 s und 4×164 s aufaddiert.

(4) Die allererste Deep-Sky-CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken, 300/3600-Schiefspiegler, ST-6, 5 min belichtet.

(5) Hans Jungbluth, 8"-SCT, ST-7 Kamera; 5×4 min belichtet aus der Innenstadt von Karlsruhe.

(6) Waldemar Skorupa, RC 250/2000 mm, CB245-CCD-Kamera, 10×1 min, Bildbearbeitung: MIPS und PSP



Cirrusnebel im Feldstecher

Bei einigermaßen guten Sichtverhältnissen (freisichtige Grenzgröße 6^m0 oder besser) ist nach meiner Erfahrung der Cirrusnebel im 10×50-Fernglas auf jeden Fall zu sehen. Dabei ist kein Filter notwendig. Leicht sichtbar ist im 10×50 der östliche Bogen NGC 6992-5. Er erscheint als etwa 1,0 langes Kreisbogenstück ohne weitere Details. Der gedachte Kreis zum Bogen hat etwa 1,2 Durchmesser, wobei der Nebelbogen etwa 120–150° des Kreisumfangs ausfüllt. Bei guter Sicht ist der Bogen beim Durchmustern des Sternfeldes auffallend durch Form und Größe. Den westlichen

Bogen NGC 6960 um 52 Cyg konnte ich im 10×50 nie ganz sicher sehen. Blickweise konnte ich öfters ein etwa 20' langes Stück südlich von 52 Cyg erkennen. Ich vermute, daß der Stern dieses Nebelstück überstrahlt. Andere Teile des Cirrusnebel konnte ich im 10×50 noch nie sehen. Ein Fernglas 20×80 zeigte auch nicht mehr Einzelheiten als der 10×50. Der westliche Bogen war am einfachsten bei höherer Vergrößerung (70× mit einem 13 cm Fernrohr) zu sehen.

WOLFGANG VOLLMANN

BEO B A C H T E R F O R U M

Gesichtsfeldschablone selbst gemacht

Seit einiger Zeit bieten Hersteller von Sternkarten Plexiglasscheiben mit aufgedruckten Telrad-Zielkreisen an, um zu ermitteln, ob das gesuchte Objekt sich innerhalb des angepeilten Himmelsausschnitts befindet. Um die Suche nach dem Objekt der Begierde etwas einzuengen, läßt sich eine solche Schablone auch für die eigenen Okulare anfertigen. Hierbei ist es wichtig, daß man das sogenannte wahre Gesichtsfeld seiner Okulare kennt. Dies läßt sich einfach ermitteln, indem man einen äquatornahen Stern durch das Gesichtsfeld laufen läßt und dabei die Zeit stoppt. Die ermittelte Zeit t wird in nachfolgende Formel eingesetzt und ergibt die Größe des Gesichtsfeldes in Bogenminuten.

$$\text{Gesichtsfeld in Bogenminuten} = (t \times 15 \times \cos \delta) / 60$$

δ = Deklination

Wer keinen Taschenrechner mit Cosinusfunktion besitzt, kann das Gesichtsfeld auch berechnen indem die etwas ungenauere Formel $t/4$ verwendet. Zur Anfertigung der Gesichtsfeldschablone benötigt man den Maßstab der jeweiligen Karte. Einige Maßstäbe der am meisten verwendeten Karten sind in Tabelle 1 angegeben. Mit der angegebenen Formel wird das für die jeweiligen Okulare ermittel-

te Gesichtsfeld in den Kartenmaßstab umgerechnet.

$$\text{Gesichtsfeld im Kartenmaßstab} = \frac{\text{Gesichtsfeld in Bogenminuten} \times \text{Kartenmaßstab}}{60}$$

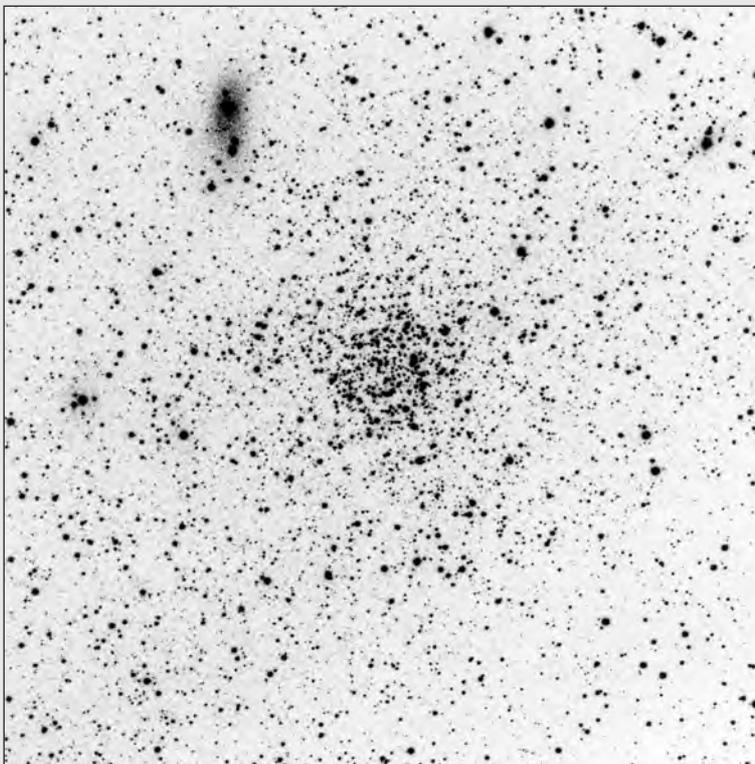
Nun werden mit dem ermittelten Radius Kreise auf dünnes, durchscheinendes Papier oder Folie gezeichnet. Beide Möglichkeiten haben den Nachteil, daß die Schablonen nicht sehr widerstandsfähig gegen nächtliche Attacks wie zum Beispiel Tau und Teetassen sind. Hier bietet sich die Möglichkeit an, die gezeichnete Schablone auf Folie zu kopieren. Durch Auflegen der Folie auf die verwendete Sternkarte läßt sich nun leicht erkennen, welche Sterne und Objekte sich noch im Gesichtsfeld befinden. Diese Methode läßt sich auch auf Kameras und Sucher anwenden. Das Gleiche gilt für Computerausdrucke, wenn der Maßstab der Karte bekannt ist.

Tabelle 1:

Uranometria 2000	: 1° = 1,85 cm
Sky Atlas 2000	: 1° = 0,7 cm
Sky Atlas Deluxe	: 1° = 0,75 cm

CAROLA VOLKWEIN

NGC 7789 – Offener Sternhaufen in Cassiopeia



NGC 7789. Foto von Michael Dütting mit einem 200/1000-Newton und Komakorrektor; 60 min belichtet auf Kodak Elite 400.

Ein Objekt, das in interstellarum bisher nicht erwähnt wurde, ist der Offene Sternhaufen NGC 7789. Der Cluster in der Cassiopeia überrascht mit einer großen Zahl schwacher, dicht gedrängter Sterne und stellt für jeden Deep-Sky-Beobachter einen Augenschmaus dar.

In J. J. Littrows „Wunder des Himmels“ von 1866 findet man folgende Beschreibung: „Sehr schöne große runde Gruppe, sehr reich an dicht gedrängten Sternen. Das Ganze wird allmählich heller gegen die Mitte, aber ohne Verdichtung zu einem eigentlichen Kern. Durchmesser 15 Minuten. Die Sterne sind von der 11. bis zur 18. Größe. Entdeckt von Caroline Herschel 1783.“

Im 8" f/5-Newton stellt sich der Sternhaufen so dar: 41×: viele Sterne, schön konzentriert, auffallend rund; 140×: bei indirektem Sehen sind zusätzlich konzentrisch angeordnete Sternleeren erkennbar. Bei dem mit einem „Nebel“ umgebenen Stern auf dem Foto handelt es sich um σ Cas. Das Dia zeigt an dieser Stelle nur einen äußerst lichtschwachen, bläulichen Schleier.

MICHAEL DÜTTING

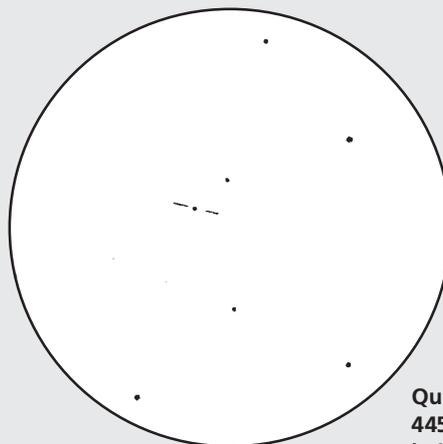
BEOBSACHTERFORUM

Erfolgreiche Beobachtung von „Deepest“-Sky Objekten

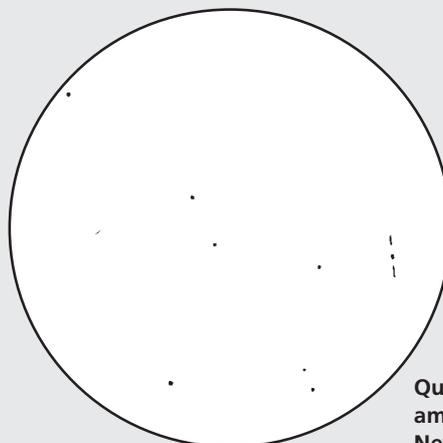
Nach mehreren erfolglosen Versuchen mit einem 8"-Newton probierte ich mich am 3. Mai 1995 mit dem neuen 17",5-Newton wieder einmal an dem Quasar 3C 273 im Sternbild Jungfrau. Ich war überrascht, als ich ihn bei 167× sofort relativ hell erkennen konnte. Leider war außer einem sternförmigen Objekt nichts zu sehen. Aber allein die Vorstellung aus welcher Zeit ich dort Licht sah, gerechtfertigte die lange Suche nach diesem für Laien doch etwas eintönigen Objektes.

Ermutigt durch diese Beobachtung und durch Berichte in interstellarum machte ich mich am 8. März 1996 auf die Suche nach einem noch viel exotischeren Objekt, der Gravitationslinse Q0957+561 A/B im Sternbild Großer Bär. Unweit der Galaxie NGC 3079 konnte ich bei 298× indirekt und blickweise einen sehr schwachen, länglichen Punkt wahrnehmen, der sich an der vermeintlichen Position befand. Es war keine Trennung der beiden Objekte möglich. Die Beobachtungen fanden unter besten Bedingungen im ländlichen Langwedel bei Verden statt. Die Grenzgröße an den beiden Abenden betrug etwa 6^m,5 und es herrschte eine niedrige Luftfeuchtigkeit. Vielleicht wird ja der eine oder andere durch meine Beobachtungen ange-regt, sich auch einmal an diesen Objekten zu probieren. Mit etwas Geduld und den entsprechenden Gerätschaften kommt man dann mit Sicherheit zum Erfolg.

ANDREAS KACZMAREK



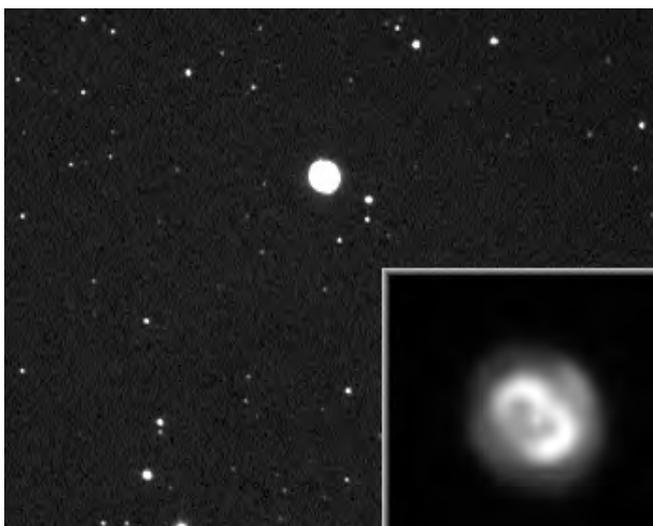
Quasar 3C273 am 445/2000-Newton bei 167×.



Quasar Q0957+561 am 445/2000-Newton bei 298×.

Der blaue Schneeball: NGC 7662

RA 23^h 25,9^{min}, Dec 42° 33' 8^m,6



CCD-Image von Stefan Meister mit einem 500mm-Newton (f/5) und einer ST-6. Die Belichtungszeit betrug 30 s.

Am 3.10.96 hatte ich mir vorgenommen, den Planetarischen Nebel NGC 7662 zu beobachten. Wegen seiner Farbe wird er auch „blauer Schneeball“ genannt. Die Beobachtung erfolgte im Stadtgebiet von Leipzig, die visuelle Grenzhelligkeit lag nur bei etwa 4^m,5 im Zenit. Nachdem mein 15cm Maksutov heruntergekühlt war, begann ich anhand einer Aufsuchkarte mit der Suche des PN. Ausgehend von α And führt der Schwenk nach Osten zunächst zu η And und schließlich zu λ And, in dessen Nähe der PN liegt. Bei 50× war die nebulöse Struktur sichtbar, aber nicht sonderlich auffällig. Die blaue Farbe war sehr gut zu sehen. Die Anwendung höherer Vergrößerungen erwies sich als sehr lohnend. Bei 94× und noch besser bei 150× wurden Details sichtbar. Der NO-Rand schien irgendwie unregelmäßig ausgefranst zu sein. Allerdings geht bei hohen Vergrößerungen der Farbeindruck verloren. Ein Zentralstern war nicht zu sehen.

UWE PILZ

Kleine Einführung in das Zeichnen von Deep-Sky Objekten

Carola Volkwein

Irgendwann kommt jedem Beobachter einmal der Wunsch, das Gesehene im Bild festzuhalten, sei es um anderen Beobachtern seine Arbeiten zu präsentieren oder einfach um eine bleibende Erinnerung an seine Beobachtung zu haben. Für diejenigen, denen die Fotografie zu aufwendig erscheint, dies ist besonders bei Deep-Sky-Objekten der Fall, oder das nötige Startkapital für eine leistungsstarke CCD-Ausrüstung fehlt, für die ist das Zeichnen der gesehenen Objekte eine sinnvolle Alternative. Hierbei ist keine besondere Begabung zum Zeichnen erforderlich und es wird außer einigen Bleistiften und einem Zeichenbrett keine weitere Ausstattung benötigt. Sinnvoll ist außerdem eine Rotlichttaschenlampe, die entweder am Zeichenbrett festgeklemmt oder anders fixiert wird, so daß man die ohnehin meist klammen Finger für Bleistift und Zeichenbrett frei hat.

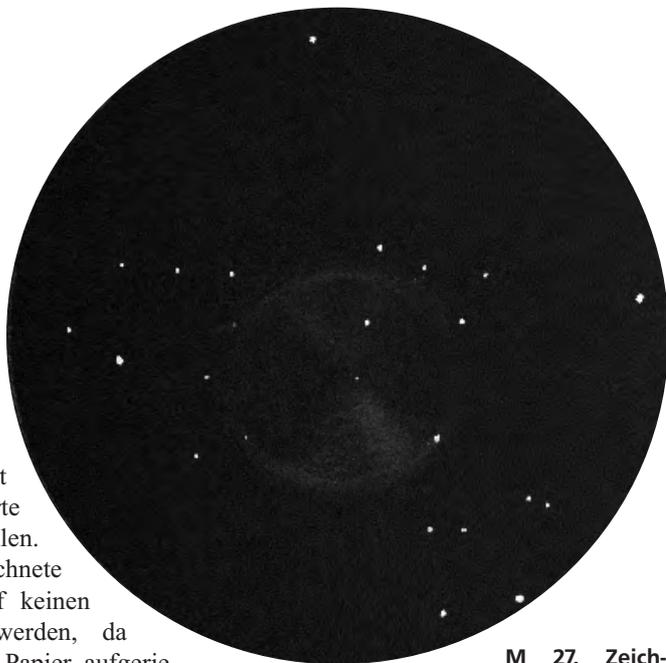
Bevor man mit dem Zeichnen beginnt, sollte man sich mit dem Objekt vertraut machen, daß heißt, es eine Weile beobachten und eine sinnvolle Vergrößerung, gegebenenfalls einen Filter auswählen.

Die Zeichenvorlage wird dann zunächst in vier Teile, ähnlich dem Zifferblatt einer Uhr, aufgeteilt. So erleichtert man sich das Positionieren der Sterne. Zuerst werden die hellsten Sterne eingezeichnet. Am einfachsten ist es, wenn man sich Dreiecke zwischen den Sternen denkt und diese so auf das Papier überträgt; so tastet man sich zu den schwachen Sternen hin vor. Es ist nicht erforderlich, daß alle Sterne mit in die Zeichnung übernommen werden. Man sollte nur diejenigen auswählen, die als Referenzpunkte für das eigentliche Objekt dienen. Bei Verwendung eines Filters sollte man beachten, daß diese die Sterne um 2–3 Größenklassen abschwächen. Dies sollte man besonders beim Zeichnen von Planetarischen Nebeln beachten. Hier sollten eventuell Zentralstern und schwache Sterne innerhalb des Nebels nach dem Zeichnen des eigentlichen Objektes ohne Filter hinzugefügt werden.

Für die Sterne wird ein Bleistift der Härte HB, für schwache Sterne wahlweise auch H verwendet. Für das Objekt ist ebenfalls Härte HB zu empfehlen. Falsch eingezeichnete Sterne sollten auf keinen Fall ausradiert werden, da sonst das feuchte Papier aufgerieben wird und zum Zeichnen nicht mehr verwendet werden kann. Man streicht den falschen Stern also einfach durch und kann ihn Zuhause immer noch mit einem Radierstift entfernen.

Als nächstes wird das beobachtete Objekt eingezeichnet, hierbei sollte man darauf achten, daß die Zeichnung das Objekt so naturgetreu wie möglich wiedergibt. Zuerst werden markante Merkmale des Objektes festgehalten. Feinheiten lassen sich bei höherer Vergrößerung besser hinzufügen. Beim Zeichnen von nebligen, diffusen Objekten sollte man scharfe Linien möglichst vermeiden. Die Anfangs groben Konturen lassen sich am besten mit einem Filzwischer aus dem Kunstbedarfgeschäft verwischen. Das Verwischen mit dem Finger oder einem Taschentuch ist nicht zu empfehlen, da man so eventuell mühsam eingezeichnete Details wieder entfernt.

Zum Schluß werden noch die Himmelsrichtungen in die Zeichnung eingetragen. Die Driftrichtung der Sterne ist Westen, Osten liegt gegenüber. Norden ist da, wo beim Schwenken des Fernrohres in Richtung Polarstern die Sterne ins Feld wandern. Außerdem sollte man sich die Vergrößerung, verwendete Filter und die Beobachtungsbedingungen notieren, nur so läßt sich das Gesehene mit späteren Zeichnungen oder den Zeichnungen anderer Beobachter vergleichen. Vorsicht ist beim Vergleich mit Fotos geboten. Auch sollte man bei den Zeichnungen keine Details hinzuerfinden, welche man von Fotos und früheren Beobachtungen her kennt. Nur



M 27. Zeichnung von Carola Volkwein mit einem 10"-Newton.

so lassen sich die Ergebnisse auch nachvollziehen.

Zuhause kann man die Zeichnung mit einem weißen Buntstift und weißer Tusche noch auf schwarzen Karton übertragen. Hierbei geht man genau wie beim Zeichnen am Fernrohr vor, zuerst werden die hellen Sterne mit weißer Tusche eingezeichnet und das eigentliche Objekt mit weißem Buntstift hinzugefügt, hierbei kommt auch wieder der Filzwischer zum Einsatz. Radieren sollte man auf Karton möglichst vermeiden, da dieser so grundsätzlich unbrauchbar wird. Zuletzt wird die Zeichnung mit Fixierspray oder einer Plastikhülle vor dem Verwischen geschützt.

Im Laufe der Zeit werden sich so vielleicht zahlreiche Zeichnungen bei Ihnen ansammeln. Sie werden merken, daß sie immer mehr Details erkennen und immer bessere Zeichnungen anfertigen. Auf jeden Fall aber gewinnen Sie eine bleibende Erinnerung an sonst vielleicht vergessene Beobachtungen.

Literatur

- [1] Von schwarz auf weiß zu weiß auf schwarz (P. Haberberger) in *interstellarum* 2, S. 34
- [2] Punkt, Punkt, Komma, Strich ... (M. Beckers) in *interstellarum* 7, S. 8
- [3] Zeichnen am Fernrohr leicht gemacht (R. Stoyan) in *Star Observer* 1/96, S. 119

Mit viereinhalb Zoll durch die Nacht

Harald Osmers

Ganz bewußt habe ich mal wieder meinen ca. 15 Jahre alten Quelle Reflektor 114/900 rausgekramt um eine Skytour mit einem „kleinen“ Gerät durchzuführen. Das Gerät ist außer dem Sucher (jetzt 10×25 von einem 39,- DM Fernglas abgebaut) noch im Originalzustand. Ohne Motor, also mit Handnachführung, mit wackliger Montierung und labilem Holzstativ und der schönen filzgepolsterten Rohrschelle. Viele werden dieses oder ein ähnliches Gerät noch besitzen und auch wohl ständig damit beobachten. Und mit 4½ Zoll ist einiges möglich, wir werden sehen! Beobachtet wurde mit den originalen 24,5 mm-Huygens-Okularen:

35 mm (Vergrößerung 45×, Gesichtsfeld 1°), 20 mm (45×, 40'), 10 mm (90×, 20'), 5 mm (180×, 10').

Als Kartenmaterial benutzte ich den Atlas Coeli 1950, vergleichbar mit dem heutigen Sky Atlas 2000. Beide Atlanten gehen bis ca. 7,5–8^m Grenzgröße, was für unsere Zwecke ausreicht. Ein 6^m-Atlas ist wohl etwas zu ungenau (Versuch macht klug). Wir grasen diverse Doppelsterne, Offene Sternhaufen, Galaxien, Planetarische Nebel und Reflexionsnebel ab, und zwar in einem Bogen beginnend in der Cassiopeia, über Andromeda, den nördlichen Pegasus, Schwan, Cepheus bis zum Polarstern.

Wir starten in der Cassiopeia. **Trümpler 1** ist im Atlas Coeli nicht verzeichnet, kann aber nach der Einzelzeichnung gut aufgefunden werden. Er hat die Trümpler-Klassifizierung I 3 p [1],[3] (stark konzentriert, viele helle und auch viele schwache Sterne, weniger als 50 Sterne). Er ist bei 27× in einem Gesichtsfeld mit M 103 (ca. 40' nordöstlich) und wirkt wie ein unscharfer Stern. Ab 90× wird der Haufencharakter deutlich. Bei 180× ist dann die markante schnurgerade Sternkette aus 4 Sternen 10ter Größenklasse im Haufen zu erkennen. Nächste Station ist der Doppelstern η Cas, der ab 45× deutlich zu trennen ist. Wir schwenken zum berühmten Doppelstern γ And, Alamak.

Dieser ist ebenfalls ab 45× zu trennen, besser aber stärker vergrößern. Interessant ist der Farbunterschied der beiden Komponenten. Ebenso interessant sind auch die Farbangaben verschiedener Literaturquellen: orangegelb-weiß (Himmelsjahr 1996 S. 175), orange-meergrün (Baader Tips & Tricks S. 65). Ich sah den Hauptstern gelborange und den Begleiter blaugrün.

Das folgende Objekt liegt direkt beim nächsten hellen Stern der Andromedakette (β And). Die Galaxie **NGC 404** bildet bei 90× mit β And und einem Stern 10. Größe ein gleichseitiges Dreieck mit 10' Kantenlänge. NGC 404 ist als diffuser Fleck direkt zu sehen. Die Galaxie befindet sich nördlich von β And, der mit 2^m schon ziemlich stark über das Gesichtsfeld strahlt. Man sollte versuchen ihn außerhalb zu halten.

Wir kommen nun in den nördlichen Pegasus zur Galaxie **NGC 7331**. Der Starhop geht von β über η nach 38 Peg. Von hier aus 3° nordöstlich zu den 2 Sternen 6. Größe (bei 22^h 37^m, +35° 40'). Nun einfach 1;5 nach Süden. Bei 90× ist direkt ein ovaler diffuser Fleck mit hellem Kern zu erkennen. Unser tiefstes Objekt mit „nur“ +28° Deklination im Füchschen ist der Offene Sternhaufen **NGC 6940**. Er ist bereits im Sucher zu erkennen. Am schönsten wirkt er bei 27× mit 1° Gesichtsfeld als vollmondgroße Sternwolke. Er hat die Trümpler-Klassifizierung III 2 m (ohne zentrale Konzentration, Sterne aller Helligkeiten, 50–100 Sterne).

4° nordöstlich von Deneb finden wir den ersten Planetarischen Nebel: **NGC 7026**. Bei schwacher Vergrößerung ist er schwierig zu finden. Bei 90× ist ca. 15' nördlich von 63 Cyg ein doppelsternartiges Objekt zu sehen. Erst ab 180× ist dieser „Doppelstern“ entlarvt: direkt neben einem 10^m-Stern ist NGC 7026 als rundes flächenhaftes Objekt zu erkennen. Zwei weitere interessante Objekte, die wieder einfacher zu finden sind, sind der offene Sternhaufen **NGC 6939** und die Galaxie **NGC 6946**. Beide sind im 1° Gesichtsfeld als recht große diffuse Flecken zu erkennen,

wobei der Sternhaufen etwas heller ist und kompakter wirkt. Bei 45× wirkt der Offene Haufen gesprenkelt (Klassifizierung II m = stark konzentriert, alle Sterne gleich hell, 50–100 Sterne) und die Galaxie als großer verwaschener Fleck.

Wir hoppen weiter zu α Cep und weiter 4° nordöstlich zu zwei Sterngruppierungen, die bei 45× in einem Gesichtsfeld zu sehen sind. Die südliche ist der offene Sternhaufen **NGC 7142** (Klassifizierung II 2 r = geringe Konzentration, Sterne aller Helligkeiten, über 100 Sterne) und die nördliche der offene Sternhaufen mit Reflexionsnebel **NGC 7129**. Vom Nebel ist allerdings nur ein schwacher Hauch zu erkennen. In direkter Nachbarschaft befindet sich der Doppelstern ξ Cep, der ab 45× zu trennen ist.

Nun stoßen wir über +70° Deklination zum planetarischen Nebel **NGC 40** vor. Aufgrund der wenigen hellen Umgebungssterne ist er allerdings schwierig zu finden. Am besten versucht man von γ Cep über 21 und 23 Cas zu den zwei Sternen 7. Größe bei 0^h 20^m, +73° vorzustößen. Etwa 30' südwestlich sieht man einen 9^m-Stern. Direkt daneben ist ab 90× der PN als jupitergroßer runder Fleck direkt zu sehen. NGC 40 ist auch bei 180× noch gut zu erkennen. Bei indirektem Sehen fällt auch der 11^m6 helle Zentralstern auf. Noch nördlicher liegt **NGC 188** (Klassifizierung II 2 r : siehe oben bei NGC 7142). Er ist einer der ältesten bekannten offenen Sternhaufen [2], [3]. Er wirkt wie eine ziemlich große diffuse Sternwolke. NGC 188 ist sternreich, aber ziemlich schwach. Einzelsterne können aufgrund der geringen Eigenhelligkeiten nur vereinzelt aufgelöst werden.

α UMi, Polaris, um den sich alles dreht (zumindest in der Sternenwelt), ist nicht nur zum groben Einnorden von Montierungen geeignet, sondern auch zum Beobachten. Er ist nämlich auch noch ein Doppelstern, und obwohl seine Komponenten 7 Größenklassen Differenz haben, ist er bereits ab 45× im 4½ Zöller zu trennen. Nach 3 Stunden

Beobachtung und nur noch +5°C läßt die Konzentration schon deutlich nach. Die kleinen Linsen der Huygens-Okulare besaßen immer häufiger und die Kommentare auf dem Diktiergerät zu den einzelnen Objekten werden immer kürzer.

Aber zum Schluß noch zwei besondere Objekte; die nördlichsten Deep-Sky Objekte, die mit 4½ Zoll erreichbar sind: **NGC 2276** und **NGC 2300**. Die Galaxien liegen 1° 20' südlich von **OV Cep** (5. Größenklasse, 7^h 40^{min}, +87°) direkt neben einem 8^m-Stern. Ich konnte allerdings nur NGC 2300 bei 45× und 90× sichten. Die Gx war sehr schwach, aber bei indirektem Sehen deutlich zu erkennen. Die Sichtung von NGC 2276 war fraglich (wohl wegen des sehr nahen Sterns 8. Größe), sollte aber bei konzentriertem Beobachten und guten Bedingungen durchaus im Bereich des Machbaren liegen.

Beim Abfahren der Skytour sind mir im nachhinein einige Dinge klar geworden: Das Aufsuchen und Finden von Objekten außerhalb der Messier-Liste ist mit 4½ Zoll nicht immer ganz einfach, aber durchaus reizvoll. Besonders schwierig waren die zwei kleinen PN's. Bei NGC 7026 habe ich mich im Milchstraßengewimmel im kleinen

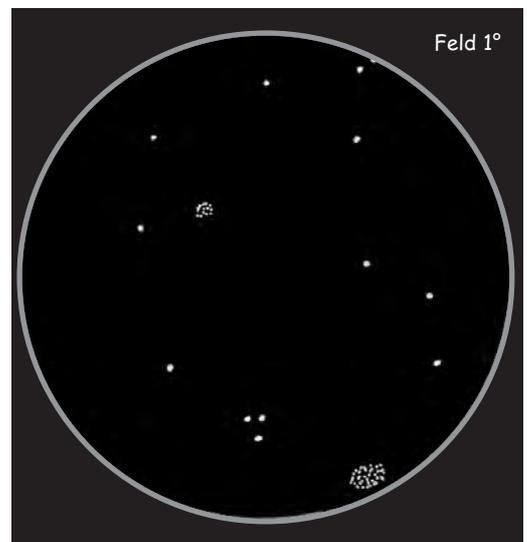
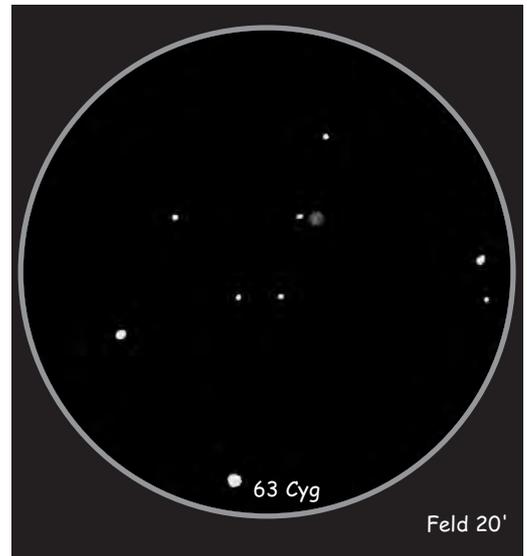
Sucher anfangs nur schwer zurechtgefunden. Mehrere Starhop-Starts ab Deneb waren nötig. Zum Identifizieren waren mehrfache Okularwechsel zu starken Vergrößerungen notwendig. Deshalb ist es z. B. auch wichtig die Gesichtsfelder auszumessen, damit man weiß, welchen Sternkartenausschnitt man im Sucher oder den einzelnen Okularen zu erwarten hat. Es war eine schöne Abwechslung mal wieder „back to the roots“ mit meinem alten Schüler/Azubi-Fernrohr zu beobachten und damit gleichzeitig der interstellarum-Aufforderung nach Berichten mit kleinen Öffnungen gerecht zu werden.

Literatur

- [1] VdS-Fachgruppe Deep Sky: Deep Sky Liste 1995, Seite 14
- [2] Burnham's Celestial Handbook, S. 612ff
- [3] Keller: Astrowissen, 1994, Seite 142, 143
- [4] Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep-Sky Field Guide To Uranometria 2000, Richmond 1993

NGC 7026. Zeichnung von Harald Osmers mit einem 114/900-Newton bei 90×.

Trümppler 1. Zeichnung von Harald Osmers mit einem 114/900-Newton bei 26×.



Name	RA	Dec	Typ	Sternbild	Helligkeit	Größe	Bemerkung
Trümppler 1	1 ^h 36 ^{min}	+61° 17'	OC	Cas	8 ^m 1	4,5	
η Cas	0 ^h 49 ^{min}	+57° 49'	DS	Cas	3 ^m 4/7 ^m 5	d = 12",2	
γ And	2 ^h 04 ^{min}	+42° 20'	DS	And	2 ^m 2/5 ^m 1	d = 9",8	
NGC 404	1 ^h 09 ^{min}	+35° 43'	Gx	And	10 ^m 3	6'×6'	FH 14 ^m 0
NGC 7331	22 ^h 37 ^{min}	+34° 25'	Gx	Peg	9 ^m 5	10,5×3',7	FH 13 ^m 3
NGC 6940	20 ^h 34 ^{min}	+28° 18'	OC	Vul	6 ^m 3	31'	60 St. ab 9 ^m 3
NGC 7026	21 ^h 06 ^{min}	+47° 51'	PN	Cyg	10 ^m 9	21"	
NGC 6946	20 ^h 36 ^{min}	+60° 09'	Gx	Cep	8 ^m 8	13'×13'	FH 14 ^m 2
NGC 6939	20 ^h 31 ^{min}	+60° 38'	OC	Cep	7 ^m 8	7'	80 St. ab 11 ^m 9
NGC 7142	21 ^h 46 ^{min}	+65° 48'	OC	Cep	9 ^m 3	4',3	100 St. ab 12 ^m 1
NGC 7129	21 ^h 46 ^{min}	+66° 06'	OC/RN	Cep		8'	
ξ Cep	22 ^h 04 ^{min}	+64° 38'	DS	Cep	4 ^m 4/6 ^m 5	d = 7",7	
NGC 40	0 ^h 13 ^{min}	+72° 32'	PN	Cep	10 ^m 7	37"	
NGC 188	0 ^h 44 ^{min}	+85° 20'	OC	Cep	8 ^m 1	13'	120 St. ab 12 ^m 1
α UMi	2 ^h 32 ^{min}	+89° 16'	DS	UMi	2 ^m 0/9 ^m 0	d = 18",4	
NGC 2276	7 ^h 27 ^{min}	+85° 45'	Gx	Cep	11 ^m 4	2',6×2',3	FH 13 ^m 2
NGC 2300	7 ^h 32 ^{min}	+85° 43'	Gx	Cep	11 ^m 0	3',2×2',8	FH 13 ^m 2

FH: Flächenhelligkeit pro Bogenminute, aus [4]. d: Distanz der Doppelsterne

Sharpless-Nebel visuell beobachtet

Andreas Domenico

Was? Sharpless? Höhöhö!“ So oder ähnlich darf man sie sich vorstellen, die allgemeine Reaktion auf die Frage nach Beobachtungsdaten von Galaktischen Nebeln (GN) aus dem Sharpless-Katalog [1]. Da vermag auch die freundliche Beteuerung, daß S 157 zu den interessantesten Nebelregionen am Himmel gehört, wenig zu helfen. Übertriebene Ironie? Ich habe feststellen müssen, daß man ziemlich im Stich gelassen wird, wenn man Informationen über eine bestimmte Objektgruppe erfahren möchte, die nicht über eine NGC- oder IC-Nummer verfügt. Eine enorme und vor allem hierzulande klaffende Lücke, die erst durch interstellarum mit der Veröffentlichung des Visuellen Katalogs Galaktischer Nebel [2], kurz VKGN, geschlossen wurde – meiner Meinung nach eine der sinnvollsten Grundlagen der visuellen Deep-Sky-Beobachtung, abgesehen von der beobachterischen Leistung.

Von den leichteren Objekten, wie beispielsweise S 132 und S 157 in Cepheus, ist zweifelsohne letzterer der bekannteste Sharpless-Nebel überhaupt. Dieser großflächige Nebelkomplex ist bereits mit kleineren Teleskopen oder sogar mit größeren Ferngläsern erreichbar, besonders auffällig ist dabei ein hellerer Bereich (S157a). Trotzdem gehören diese GN nicht zu meinem 1996er-Beobachtungsprogramm, dieses konzentriert sich vielmehr auf eine Reihe von Objekten, die ich zuvor noch nicht beobachtet habe. Lichtstarkes Gerät ist durchaus empfehlenswert, wenn auch nicht bei allen GN zwingend nötig. Ich benutze neben meinem 8" f/5-Newton den leihweise zur Verfügung stehenden 457/1850-Selbstbau-Dobson meines Sternfreundes Martin König. Bei 18" Öffnung kann man eine Brennweite von unter 2m schon als kurz bezeichnen, womit diese Gitterrohr-Konstruktion aus Alu und Holz gewissermaßen zum „Super-RFT“ wird. Die bei f/4 unvermeidliche Koma ist visuell mit entsprechend korrigierenden Okularen durchaus zu ertragen. Der Vorteil bei diesem Instrument ist die kurze Bauweise, die sich ungemein günstig auf eine entspannte Beobachtungshaltung auswirkt.

Name	Typ	R.A.	Dec.	Dim [2]	Con	U2000.0
S 280	HII	06 34,3	+02 33	20×30	Mon	—
S 308	WRN	06 54,2	-23 57	27×4	CMa	—
S 301	HII	07 09,8	-18 29	8×7	CMa	318, 319
S 82	HII/RN	19 30,3	+18 16	5×3	Sge	161, 162
S 91	SNR	19 35,6	+29 37	22×1	Cyg	—
S 129	HII	21 11,8	+59 57	70×7	Cep	33, 56
S 119	HII	21 18,5	+43 57	57×10	Cyg	—
S 155	HII	22 56,8	+62 37	13×7	Cep	34

Die ansonsten bei größeren Dobsons unverzichtbaren Hubwagen und Kräne rücken somit in weite Ferne ...

Januar, die eisige Einöde der Breitenbücher „Pampa“. Der erste Schritt nach der Adaption: Grenzgrößenbestimmung am Pol. Das schwache Sternchen zwischen α und δ UMi ist auf Anhieb sichtbar, also 6^m.4. Der nächste Kandidat bei 2 UMi ist mit seinen 6^m.7 erwartungsgemäß nicht zu sehen. Nach dem „Warmsehen“ an M 81 (Wahnsinnsstrukturen im 18") und dem WR-Nebel NGC 2359 (CMa) beginne ich mit dem Programm, das ich zuvor, auf dem VKGN basierend, zusammengestellt habe. Es sieht die ersten drei von insgesamt acht sehr unterschiedlichen Sharpless-Objekten vor, die ich mir für die Saison Winter/Frühling vorgenommen habe:

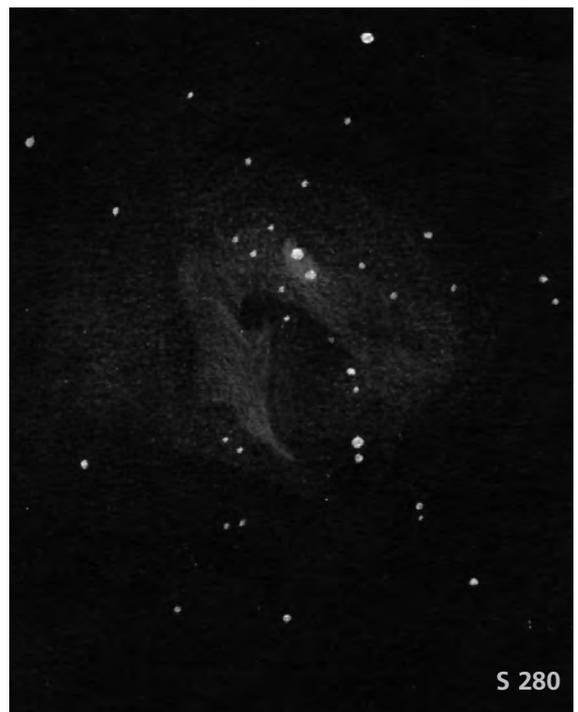
S 280

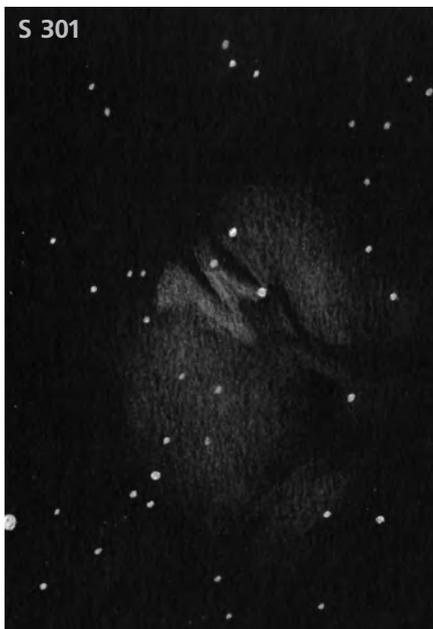
ist als Einstiegsobjekt am winterlichen Sternenhimmel geradezu ideal, denn bereits in kleineren Instrumenten (< 8") zeichnet sich der relativ große Nebel deutlich ab. Das Objekt liegt nur etwa 2^h.5 südlich des berühmten Rosettennebels im Einhorn. Der 8" zeigt bei 50×(4 mm AP) mit UHC eine deutliche Aufhellung um einen hellen Stern, von dem sich indirekt sichtbar eine spitz auslaufende Nebelzunge nach Südwesten fortkrümmt, wodurch das Objekt wie eine Miniaturausgabe des Nordamerikanebels aussieht. Im 18" (92,5×, 5 mm AP, UHC) hingegen ist das gesamte Ausmaß der HII-Region

sichtbar, deren Randbereiche nahezu fließend in die Nachtschwärze übergehen. Die helleren Regionen erscheinen scharf begrenzt und von einer Vielzahl schwacher Sterne eingerahmt.

S 301

ist ein spektakulärer Nebel, der ca. 5° OSO von Sirius zu finden ist. Die hohe Flächenhelligkeit des Objekts wirkt sich auf die Wahrnehmung sehr vorteilhaft aus, ungeachtet der tiefen Lage am Himmel. So waren schon im 8" bei 50× und UHC-Filter Einzelheiten im Nebel erkennbar. Der Anblick im 18" raubt mir den Atem! Die hellste Region des Nebels wird durch zwei auffällige dunkle Zonen unterbrochen, diese sind sogar direkt sichtbar. Einige dunkle Bereiche, die an die „Elefantenrüssel“ im Rosettennebel erinnern, durchziehen auch den schwächeren Nebelteil. Auf-

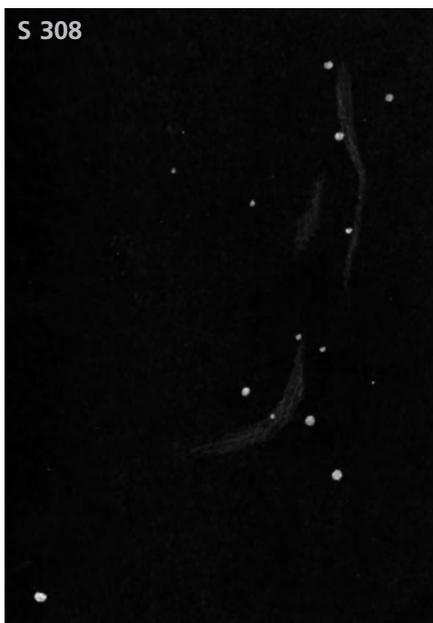




fällig ist vor allem der abrupte Übergang zwischen den hellen und lichtschwächeren Regionen des Nebels.

S 308

Nach diesen relativ einfachen GN mache ich mich mit dem 18" auf die Suche nach einem ausgesprochenen „Hardcore-Nebel“. Hierzu muß ich das Instrument lediglich um etwa 6° nach Südwesten bewegen, bis zu dem hellen Stern σ -1 CMa, womit sich – rein theoretisch – das gesuchte Objekt bereits im Okular befindet. S 308 ist ein Wolf-Rayet-Nebel, dessen anregender Stern HD 50896 (6^m9) gemeinsam mit σ -1 CMa bei 92,5×(5 mm AP) im Gesichtsfeld zu sehen ist. Die sehr niedrige Deklination macht sich auch ohne das Vorhandensein von Dunst am Horizont allein durch die atmosphärische Extink-



tion bemerkbar: Beide Sterne erscheinen schwächer als erwartet. Darüber hinaus gehört S 308 zu einer Kategorie von nebelhaften Objekten, denen visuell nur sehr schwer beizukommen ist, weil sie hauptsächlich aus dünnen Filamenten bestehen. Die große Öffnung sollte sich als sehr nützlich erweisen. Mit [OIII]-Filter und langsamen Abfahren eines ca. 1°×1° großen Himmelsareals sind indirekt drei schmale, jedoch recht lange Sichel sichtbar. Dabei halte ich die beiden hellen Sterne außerhalb des Gesichtsfeldes. Die augenfälligste Struktur ist ein zwischen zwei Sternen liegendes, nach Westen gebogenes Filament, wobei es sich vermutlich um den von Andreas Alzner mit 8" Öffnung beobachteten Teil handelt (vgl. [3]).

Der zweite Teil meiner Sharpless-Liste umfaßt fünf weitere Nebel, die am Sommerhimmel zu finden sind. Diese Beobachtungen wurden unter exzellenten Bedingungen (fst > 6^m3) in den frühen Morgenstunden des 15. und 16. April gemacht, in den ersten wirklich klaren „Post-Hyakutake-Nächten“.

S 155

befindet sich ganz in der Nähe von S 157. Die HII-Region ist nicht zu übersehen und auch im 8" deutlich zu erkennen. Die Nordhälfte des Nebels ist wesentlich heller, im 18" ist überdies eine dunkle Einbuchtung sichtbar. Das Objekt ist nicht sonderlich groß und füllt nicht einmal die Hälfte des Gesichtsfeldes aus (1;25 bei 92,5×). Auf einer Seite abrupter Helligkeitsabfall zum Hintergrund, die andere Seite mehr fließender Übergang.

S 129

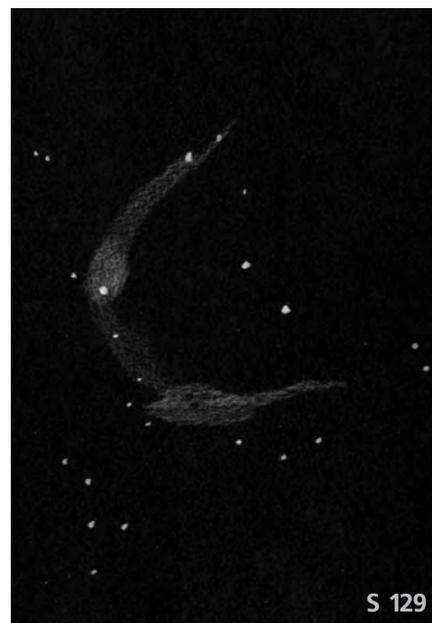
in Cepheus ist ein außergewöhnliches Objekt, das ich nur auf meine Liste geschrieben habe, weil es auch im DSFG [4] erwähnt wird. Da ich bisher der Meinung war, die dort aufgeführten GN seien eher von leichterem Kaliber, kann man sich meine Verwunderung ob des visuellen Eindrucks von S 129 vorstellen: Es sollte sich als eines der schwierigsten Objekte herausstellen, die ich je beobachtet habe – selbst mit diesem Achtzehnzöller. S 129 ist ein riesiges und schwaches Gebilde, etwa 2,5° von α Cep entfernt – unweit von IC 1396 – und in der Form einer stark gekrümmten Sichel. Daher setzt es eine maximale Austrittspupille und ein

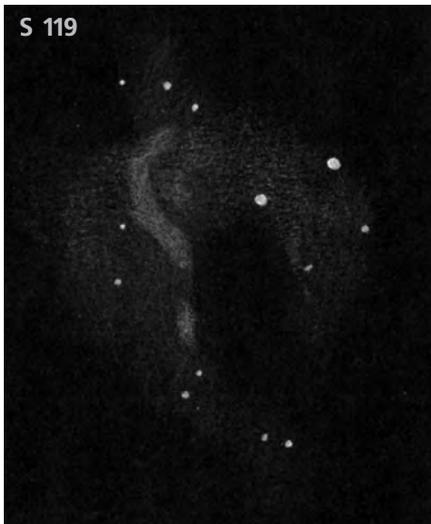


gerütteltes Maß an Selbstvertrauen voraus. Okularseitig ein 32 mm-Erfle, das am 18" eine AP von 8 mm bei einer Vergrößerung von 58× erlaubt, mit UHC-Filter versehen. Damit läßt sich das Objekt gleichmäßig abfahren, das daraufhin indirekt als sehr schmale und schwache Aufhellung erscheint, mit einem etwas helleren Bereich am „konvexen“ Ostrand. Die Notwendigkeit, daß das Teleskop bewegt werden muß, um die über 1° große Nebelsichel abzufahren, fördert die Wahrnehmung dieser Struktur (field sweeping).

S 119

ist der helle Nebelfleck 3° östlich des Nordamerikanebels, trotzdem wird er – genau wie der nahe S 115 – oft übersehen. Dabei ist er schon im 8" bei 31× und UHC deutlich als geschwungene





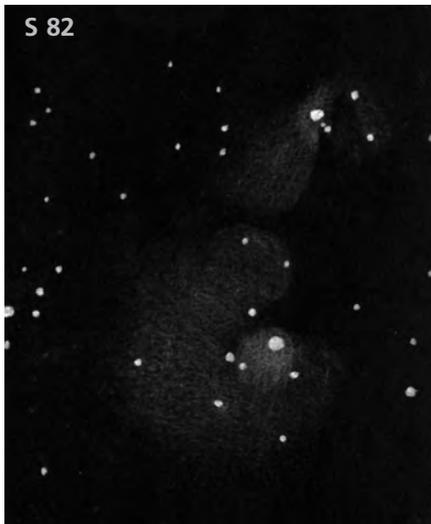
Sichel erkennbar, wie ein spiegelverkehrtes Fragezeichen aussehend, eingebettet in eine schwächere Nebelhülle. Es handelt sich um zwei etwas heller heraustretende Stränge eines insgesamt großen diffusen Bereichs. Sharpless ordnete diese Formation nach seiner dreistufigen Helligkeitsskala immerhin der Stufe 3 (bright = hell) zu.

S 82

ist ein kombinierter Emissions-/Reflexionsnebel im Sternbild Pfeil. Trotz seiner für GN-Verhältnisse kompakten Größe ist das Auffinden dieses faszinierenden Objekts mit dem 18" ziemlich leicht, denn es befindet sich gut 2° westlich von α Sge. Relativ schnell entpuppt sich die auch ohne Filter sichtbare kleine und annähernd kreisrunde Aufhellung um einen helleren Stern als Teil eines größeren Nebelbereichs, der sich nach N hin verjüngt (6 mm AP mit UHC). Hier schließt sich die schwach leuchtende Emissionskomponente an, die nach W scharf begrenzt und von mehreren dunklen Bereichen unterbrochen scheint.

S 91

ist ein Supernovarest im Schwan, der 1977 von T. R. Gull photographisch entdeckt wurde. Das auch als G 65.2+5.7 bezeichnete Objekt wird oftmals in einem Atemzug mit S 240 (Simeis 147) und CTB 1 genannt und somit als schier unbeobachtbar abgetan. Tatsächlich aber haben mehrere Beobachter (Alzner, Ruppel, Buse) den SNR mit relativ kleinen Öffnungen gesichtet [5,6]. In [5] berichtet Ronald Stoyan überdies eindrucksvoll von einer Beobachtung mit 20". Die Dimensionen dieses Objekts sind mit 4°×3;3 gigantisch.



Der bekannte Doppelstern Albireo eignet sich vorzüglich als Wegweiser zum nahen Objekt, ebenso liegt der Globular M 56 ganz in der Nähe. Die beiden Hälften des SNR tragen die Sharpless-Nummern 91 und 94. Sharpless erstellte seinen Katalog bereits 1959, wobei er nach den ihm vorliegenden Aufnahmen die wahre Natur dieses Objekts nicht erkannte. Der VKGN enthält nur den südlichen Abschnitt S 91 in der Nähe von ϕ Cyg, der visuell bereits öfter beobachtet worden ist. In [6] beschreibt Jürgen Ruppel, der alle Teile des SNR mit nur 6" Öffnung beobachtet hat, die beiden Sichel des nördlich gelegenen S 94 als auffälliger und heller. Sie seien bereits in einem 15×80-Glas auszumachen. Diese Beobachtung konnte ich trotz hervorragender Bedingungen nicht nachvollziehen. Mit OIII-Filter ist S 91 relativ schnell gefunden. Als geschwungener, ca. 1;5 langer Nebelausläufer mit sich aufspaltenden Spitzen zeichnet sich das Objekt gegen den sternreichen Hintergrund ab, wobei eine gewisse

Ähnlichkeit mit dem Westteil des Cirrusnebels zu bemerken ist. Ein weiteres schmales Nebelfilament spannt sich in nordöstliche Richtung. Gewappnet mit einer von Karl Buse angefertigten groben Übersichtszeichnung, die er maßstabsgetreu in die entsprechende Seite des Sky Atlas 2000.0 eingetragen hat, mache ich mich daran, den nördlichen S 94 zu suchen. Ich werde schon nach wenigen Minuten fündig. Allerdings stellt sich heraus, daß – genau wie bei S 308 – die Beobachtung mit auf 5 mm reduzierter AP gewinnbringender ist (92,5×). Ein breiter und spitz auslaufender Nebelbogen, der sich über eine Länge von ca. 30' von OSO nach WNW krümmt, kann indirekt ausgemacht werden. Ein knappes Grad SW, in Richtung S 91, ist auch das zweite Nebelfilament zu erkennen. Ohne OIII-Linienfilter ist selbst mit 18" Öffnung nicht ein einziger Fetzen dieses immensen Supernovarestes sichtbar.

- [1] Sharpless: A Catalogue of HII Regions, 1959
- [2] Alzner, Stoyan: Visueller Katalog Galaktischer Nebel, interstellarum 2 (1/95) dto. erweiterte Fassung in Webb Society Quarterly Journal, January 1996
- [3] Stoyan: Wolf-Rayet-Objekte visuell, interstellarum 1 (4/94)
- [4] Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, Richmond 1993
- [5] Stoyan: Supernovarestes visuell, Teil II, interstellarum 4 (4/95)
- [6] Ruppel: Die Gasnebel in Cygnus, Mitteilungen der Volkssternwarte Darmstadt 5/1983

ANDREAS DOMENICO
AM BLAUEN STEIN 4
64295 DARMSTADT



Zehn lohnende Galaxiengruppen

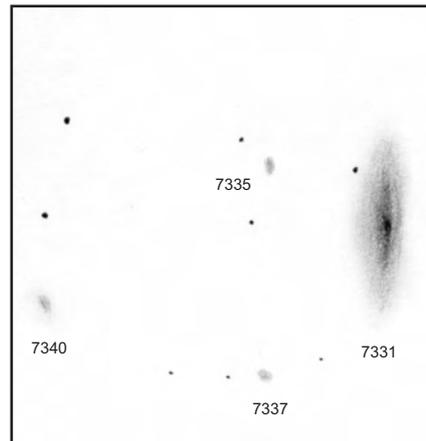
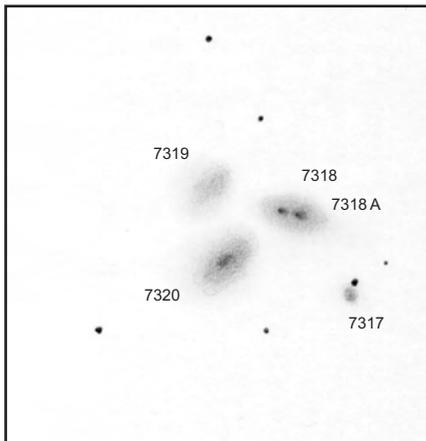
Matthias Stürner

Galaxien gehörten schon immer zu meinen bevorzugten Objekten, sind sie doch die größten und gewaltigsten Bausteine des Kosmos, die das menschliche Auge erfassen kann. Dies stellt sie für mich vor alle anderen Deep-Sky-Objekte, die sich hauptsächlich innerhalb unserer eigenen Milchstraße befinden, also lediglich winzige Bestandteile einer Galaxie sind. Hinzu kommt die große Formenvielfalt der Galaxien. Langweilig wird deshalb das Beobachten von Galaxien nie, allein schon aufgrund ihrer ungeheuren Anzahl. Nicht minder interessant sind auch Galaxiengruppen, also Ansammlungen von mehr als zwei Galaxien, die durch die Gravitation mehr oder weniger stark aneinander gebunden sind. Somit bilden diese Gruppen – auch unsere Lokale Gruppe ist eine solche – riesige Strukturen im Universum, deren visuelle Beobachtung sehr reizvoll ist.

Mich hat es nun interessiert, was der Himmel an Galaxiengruppen für mein 10"-Schmidt-Cassegrain so zu bieten hat, wobei ich mir ganz grob eine Größenbegrenzung von einem halben Grad pro Gruppe setzte. Die Gruppenmitglieder sollten also alle innerhalb des Gesichtsfeldes eines Okulars mittlerer Vergrößerung zu sehen sein. Als weitere Einschränkung machte ich einen Bogen um den Virgo-Haufen, da hier praktisch in jedem beliebigen Gesichtsfeld eine solche Gruppe zu sehen ist und das ganze Projekt zur Sisyphusarbeit ausgeartet wäre.

Ich habe die zehn interessantesten meiner ungefähr 40 Gruppen umfassenden „Survey“ für diesen Artikel ausgewählt, von denen fünf am Herbst- und fünf am Frühlingshimmel zu finden sind. Vorangestellt werden sollte vielleicht noch, daß die Gruppen aufgrund meiner Durchmesserbegrenzung allesamt eher lichtschwach sind und somit einen Himmel mit einer Grenzgröße besser als 6^m zur Beobachtung unabdingbar ist.

Beginnen möchte ich mit den Herbst-Objekten und zwar allen voran mit der wohl bekanntesten und interessantesten Gruppe, dem **Stephan's Quintet**. Im nördlichen Pegasus gelegen, wurde diese Gruppe 1877 von Edouard Stephan vom Marseiller Observatorium ent-



deckt. 1961 fand man heraus, daß NGC 7320 eine viel geringere Rotverschiebung als die anderen Mitglieder besitzt. Dies kann einerseits bedeuten, daß 7320 eine Vordergrundgalaxie ist, oder – zumal sie auf Photographien mit anderen Mitgliedern verbunden zu sein scheint – die Gruppe gerade „explodiert“. Visuell erscheint 7320 (12^m6) am hellsten und besitzt einen deutlich sichtbaren Kern, bei dem es sich allerdings auch um einen Vordergrundstern handeln könnte. Beinahe gleich hell ist 7318 A, eine Doppelgalaxie. Trotz der geringen Helligkeit der Komponenten von jeweils 13^m4 sollte man sich nicht scheuen, hoch zu vergrößern. Bei 200× gelang es mir, die beiden Kerne mit einem Abstand von 0,35 zu trennen, wobei 7318 (der östliche) etwas punktförmiger als 7318 A erscheint. Sehr gutes Seeing ist natürlich die Voraussetzung

für eine erfolgreiche Trennung. 7317 (13^m6) ist aufgrund ihrer hohen Oberflächenhelligkeit unschwer zu sehen, kann jedoch auch leicht für einen Stern gehalten werden. 7319 ist trotz 13^m1 das schwierigste Mitglied der Gruppe, bedingt durch seine geringe Oberflächenhelligkeit.

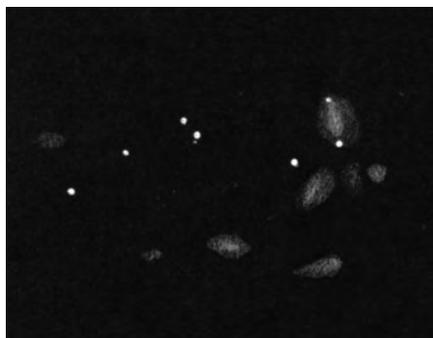
Nur ein halbes Grad nördlich des Stephan's Quintet befindet sich die nächste Gruppe, die Gruppe um **NGC 7331**. Diese Sb-Spirale ähnelt im Aussehen stark unserer Milchstraße, auch wenn 7331 absolut etwas größer ist. Man kann sich bei ihrem Anblick im Teleskop also einbilden, unsere Heimatgalaxie aus 50 Millionen Lichtjahren Entfernung zu betrachten, die Galaxien im Umfeld sind aber schwache Hintergrundgalaxien, es handelt sich also nicht um eine physische Gruppe. Ich konnte drei der sechs „Begleitgalaxien“



NGC 7331 mit den Begleitern NGC 7335 und 7337. CCD-Aufnahme von Klaus Rüp-plein mit einem 11"-SCT/f=2000mm; 330 s belichtet mit einer Starlight SX-Kamera.

ausmachen: 7335 (13^m3) ist problemlos zu sehen, 7340 (13^m7) und 7337 (14^m4) sind schon recht harte Brocken, bei 7337 bin ich mir nicht sicher, ob ich nicht nur einen Stern gesehen habe. 7331 (9^m5) selbst ist eine prachtvolle Galaxie mit einem sehr hellen Kern und einem deutlich sichtbaren Staubband an der westlichen Kante. Das gesamte Erscheinungsbild ist körnig, wenn auch nicht einzelne HII-Regionen wahrgenommen werden konnten. Unter sehr dunklem Himmel erkennt man einen schwachen Halo, der die Größe der Galaxie noch einmal verdoppelt.

In der Andromeda, etwa 2° nordwestlich Sirrah (α And) befindet sich die Gruppe um **NGC 70**. Sie wirkt wie eine schwächere Ausgabe des Stephan's Quintet und ist etwas schwieriger zu beobachten als dieses. Das Herzstück der Gruppe, bestehend aus 67 (14^m2), 68 (12^m9) und 70 (13^m5), auch als Arp 113 bekannt, erscheint bei kleiner Vergrößerung zuerst wie ein einziges, unregelmäßiges, nebliges Objekt. Erst bei höherer Vergrößerung (ab etwa $125\times$) werden die drei Galaxien sowie einige Vordergrundsterne unterscheidbar. Auffällige Kerne besitzen alle drei Galaxien nicht. Etwa $3'$ südöstlich befindet sich 71 (13^m2), ein weiteres Gruppenmitglied mit ähnlichem Erscheinungs-



Die NGC 70-Gruppe. Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem $14''$ -Newton bei $200\times$.

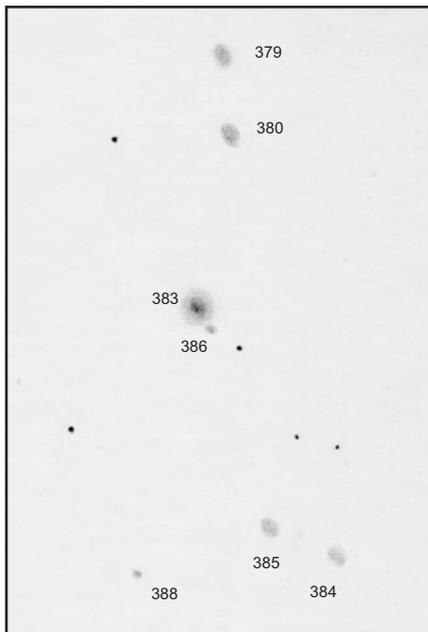
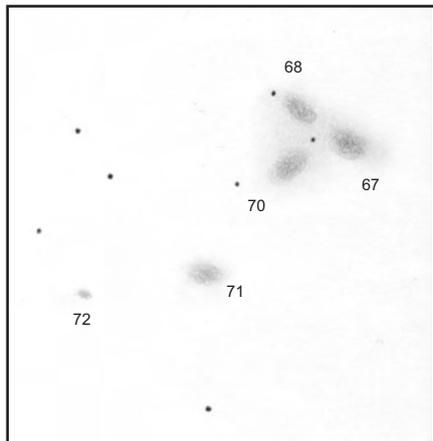
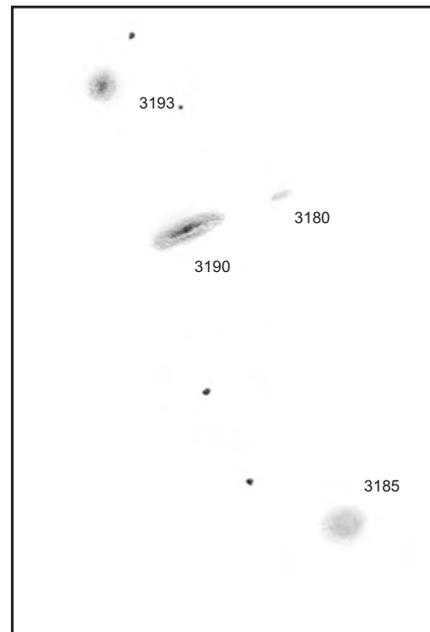


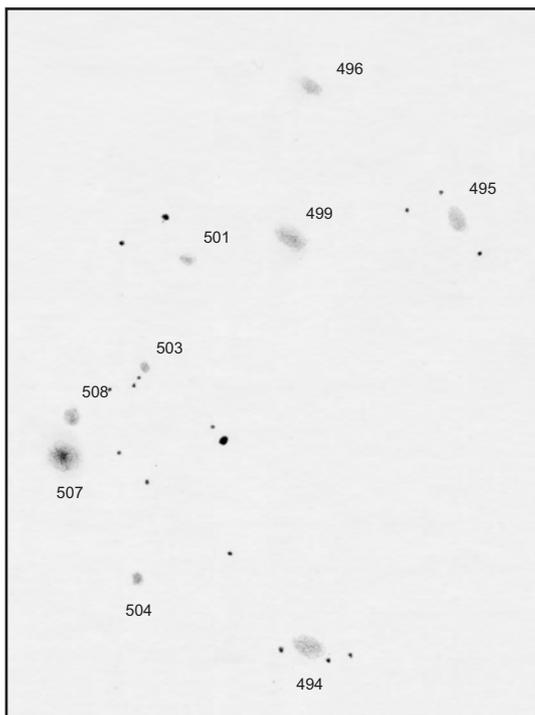
bild. 72 (13^m5) konnte ich nicht eindeutig identifizieren, da diese Galaxie nahe zwei ähnlich hellen Sternen steht.

Nur wenige Grad südöstlich der Dreiecksgalaxie M 33 befinden sich in den Fischen zwei weitere Gruppen, interessant vor allem aufgrund der großen Anzahl ihrer Mitglieder. Die Gruppe um **NGC 383** – diese selbst wird auch Arp 331 genannt und besitzt eine Helligkeit von 12^m4 – besteht aus fünf Galaxien mit Helligkeiten zwischen 12^m4 und 13^m1 , die ohne weiteres zu sehen waren. Zwei weitere Mitglieder – 386 und 388 mit jeweils 14^m3 – sind jedoch wegen ihrer hohen Oberflächenhelligkeit genauso leicht zu beobachten wie die übrigen fünf Galaxien. Mit

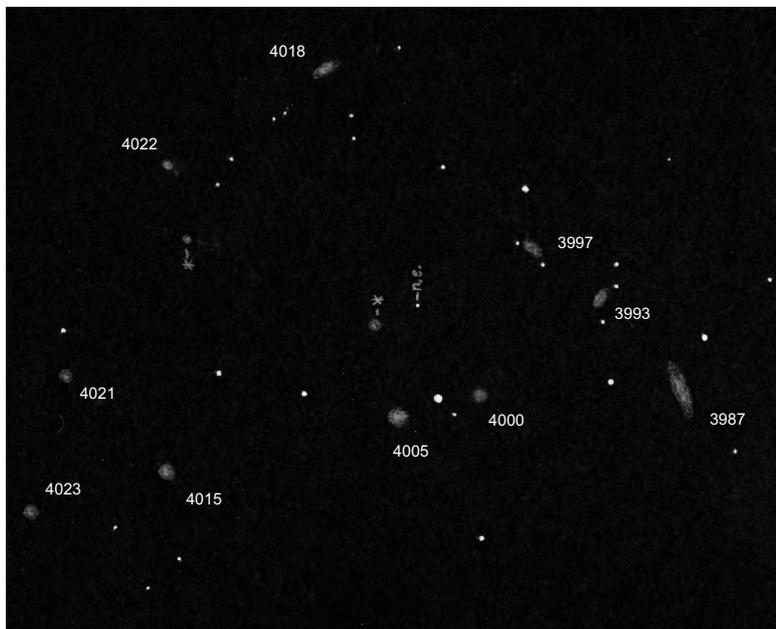


ihrem Durchmesser von ungefähr $14'$ ist diese Gruppe etwas größer als die drei erstgenannten.

Die Gruppe um **NGC 507** ist mit $25'$ recht groß, so daß sie beinahe schon nicht mehr als ganzes zu erfassen war. Wie bei der 383-Gruppe besitzt die Mehrzahl der neun Mitglieder Helligkeiten zwischen 12^m und 13^m , 507 (= Arp 229) ist sogar 11^m2 hell. Die beiden Ausreißer 501 (14^m1) und 503 (14^m5) waren wiederum nur sehr schwer zu packen und erforderten größte Konzentration beim Beobachten. In den beiden letztgenannten Gruppen gibt es für Besitzer größerer Öffnungen als $10''$ noch jeweils drei bis vier weitere Mitglieder zu entdecken.

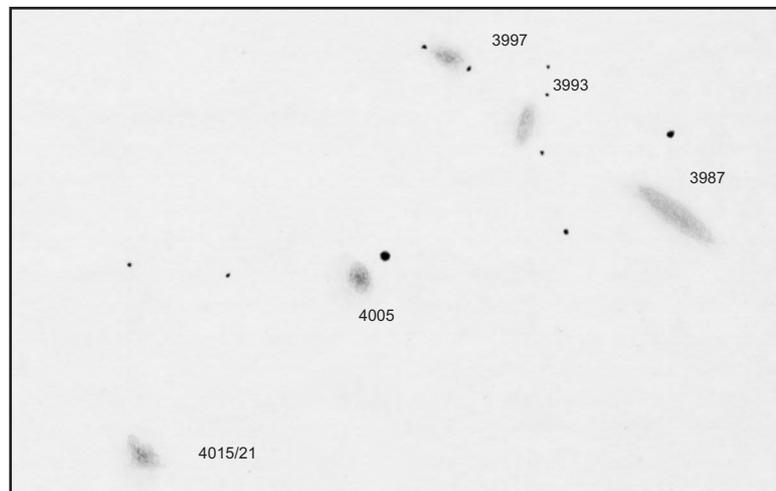
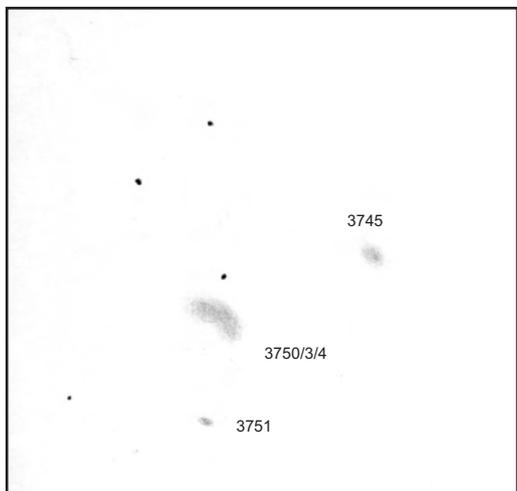


Die Frühjahrsgruppen bieten teilweise etwas mehr Struktur für das Auge. So zum Beispiel die Gruppe um **NGC 3190**, die 2° nördlich Algieba (γ Leo) zu finden ist. 3190 (11^m2) erinnert auf Photographien etwas an NGC 3628, ebenfalls im Löwen. Visuell war das Staubband relativ gut zu erkennen. Das mit 10^m9 hellste Mitglied der Gruppe, 3193, ist elliptisch, während 3185 eine Spiralgalaxie ist. Deren Arme waren allerdings nicht zu sehen. Das letzte Mitglied der Gruppe, 3187, ist mit 13^m4 , verbunden mit einer äußerst geringen Oberflächenhelligkeit, ein recht schwieriges Objekt, das erst nach einigen Minuten zu erahnen war.



Oben: Die NGC 4005-Gruppe. Zeichnung von Stefan Schuchhardt mit einem 18". Markiert sind die Gruppengalaxien.

Links: Stephan's Quintett. CCD-Aufnahme von Klaus Rüpplein.

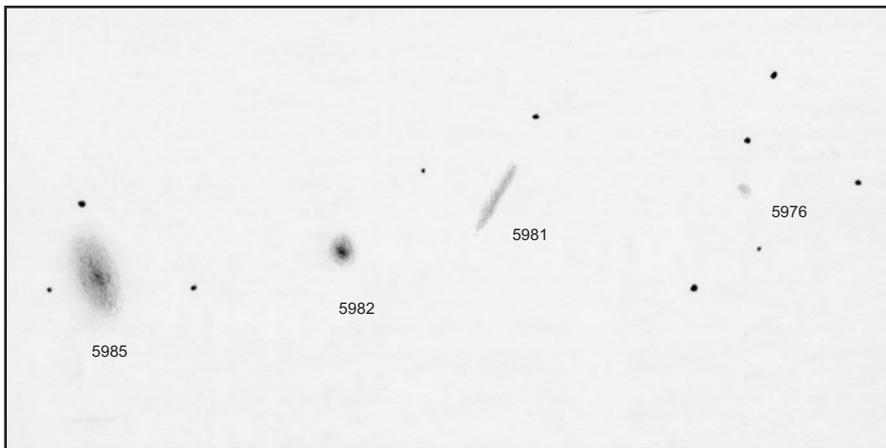


Die nächste Gruppe war zweifellos die härteste Nuß in meiner Zusammenstellung: **Copeland's Septet** im östlichen Löwen. Eine Gruppe wie das Stephan's Quintet oder die 70-Gruppe, jedoch eine runde Größenklasse schwächer, die mich aufgrund ihres klangvollen Namens gereizt hat. Nach mehreren Beobachtungsnächten konnte ich drei Objekte in dieser Gruppe unterscheiden. Das hellste – 3750/3/4 mit 13^m9 , 13^m6 und 14^m3 – konnte ich nicht in die einzelnen Komponenten trennen, es besaß jedoch eine etwas gewinkelte Form, so daß zumindest erkennbar war, daß es sich dabei um zwei oder mehr Objekte handelte. 3745/6 ($15^m2/14^m2$) erschien wie ein einziges, äußerst schwaches Objekt, ebenso 3751 (13^m9). 3748 (14^m8) war nicht zu sehen.

Mit der Gruppe um **NGC 4005**, durch die die Grenze zwischen Löwe und Coma führt, haben wir wieder eine etwas ausgedehntere Ansammlung von Galaxien vor uns (Durchmesser 22'). Auf Photographien ist 3987 (12^m9) am interessantesten, da dieses Objekt stark an NGC 891 erinnert. Im Teleskop konnte ich jedoch kein Staubband erkennen, wenn auch die Ausrichtung der Galaxie deutlich auszumachen war. 3997 (13^m4) ist ein wechselwirkendes Paar des „Rattenschwanz“-Typs, doch auch hier war die Struktur nicht zu erkennen. 4015/21 oder Arp 138 ($13^m2/14^m5$) ist ebenfalls wechselwirkend und sieht etwas unförmig und zerzaust aus. Ich konnte noch zwei weitere Mitglieder – 3993 (13^m7) und 4005 (13^m1) erkennen, für Lichtkanonenbe-

sitzer tummeln sich in dieser Gruppe aber noch gut sechs weitere Mitglieder (vgl. Zeichnung von Stefan Schuchhardt).

Eine sehr schöne, etwa 10' große Gruppe befindet sich in den Jagdhunden 8° südwestlich von M 51, die **NGC 5353-Gruppe**. Mittelpunkt der Gruppe sind die 1' voneinander entfernten 5353/4, die einen Winkel von 45° einschließen. 5353 (11^m0) ist die südliche der beiden und etwas heller als 5354 (11^m4). Genau nördlich davon findet man 5350 (11^m3), die einen schwach ausgeprägten Kern besitzt und leicht gesprenkelt aussieht, was man als Ahnung von Spiralarmen deuten könnte. Leider stören die beiden hellen Sterne, zwischen denen sie sich befindet, die Beobachtung. 5355 (13^m1) und



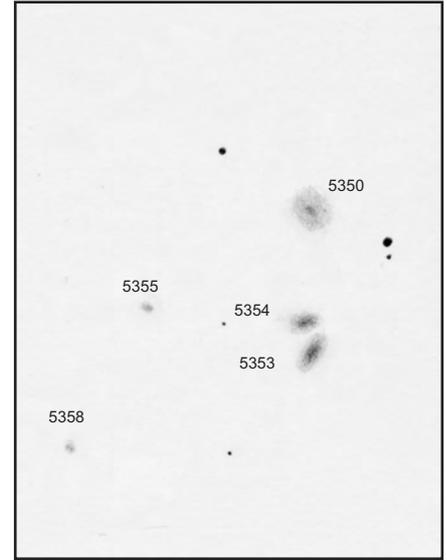
Die Koordinaten der Gruppen

NGC	R.A.	Dec	U 2000
7320	22 ^h 36,1	+33° 57	123
7331	22 ^h 37,1	+34° 25	123
70	0 ^h 18,4	+30° 05	89/90
383	1 ^h 07,4	+32° 25	91
507	1 ^h 23,7	+33° 15	91
3190	10 ^h 18,1	+21° 50	144
3753	11 ^h 37,9	+21° 59	147
4005	11 ^h 58,2	+28° 12	147/8
5353	13 ^h 53,5	+40° 17	76
5982	15 ^h 38,7	+59° 21	51

5358 (13^m6) sind weitere, allerdings schwache Mitglieder der Gruppe.

Im Drache, ungefähr zwischen ι Dra und θ Dra, findet man die letzte Gruppe, auf die ich eingehen möchte, die Gruppe um NGC 5982. Dies sind vier

Galaxien, die in einer ungefähr 20' langen, Ost-West ausgerichteten Linie stehen. Die östlichste dieser Kette, 5985 (11^m1), ist oval und relativ groß. Sie besitzt einen schwachen Kern und erscheint leicht körnig, ähnlich der oben



erwähnten NGC 5350. 5982 (11^m1) ist eine helle elliptische Galaxie und 5981 (13^m0) schwebt als feiner, dünner Strich im Raum, da wir sie genau edge-on betrachten. 5976 ist mit 14^m8 extrem schwach und mit indirektem Sehen selbst unter besten Bedingungen kaum noch zu erahnen.



Literatur:

- [1] Buil/Thouvenot, A CCD-Atlas of Deep Sky Objects, Sky Publishing
- [2] Tirion/Rappaport/Lovi, Uranometria 2000.0, Sky Publishing
- [3] Cragin/Lucyk/Rappaport, The Deep Sky Field Guide, Willmann-Bell
- [4] Luginbuhl/Skiff, Observing Handbook and Catalogue of Deep Sky Objects, Cambridge University Press
- [5] Burnham, Burnham's Celestial Handbook, Dover Publications
- [6] Sky & Telescope 9/88, p. 317 (Stephan's Quintet)
- [7] Sky & Telescope 9/91, p. 322 (NGC 7331-Gruppe)
- [8] Sky & Telescope 3/88, p. 332 (NGC 5353-Gruppe)

Galaxienhaufen visuell

Teil 3 – Abell 262

Ronald Stoyan, Klaus Veit

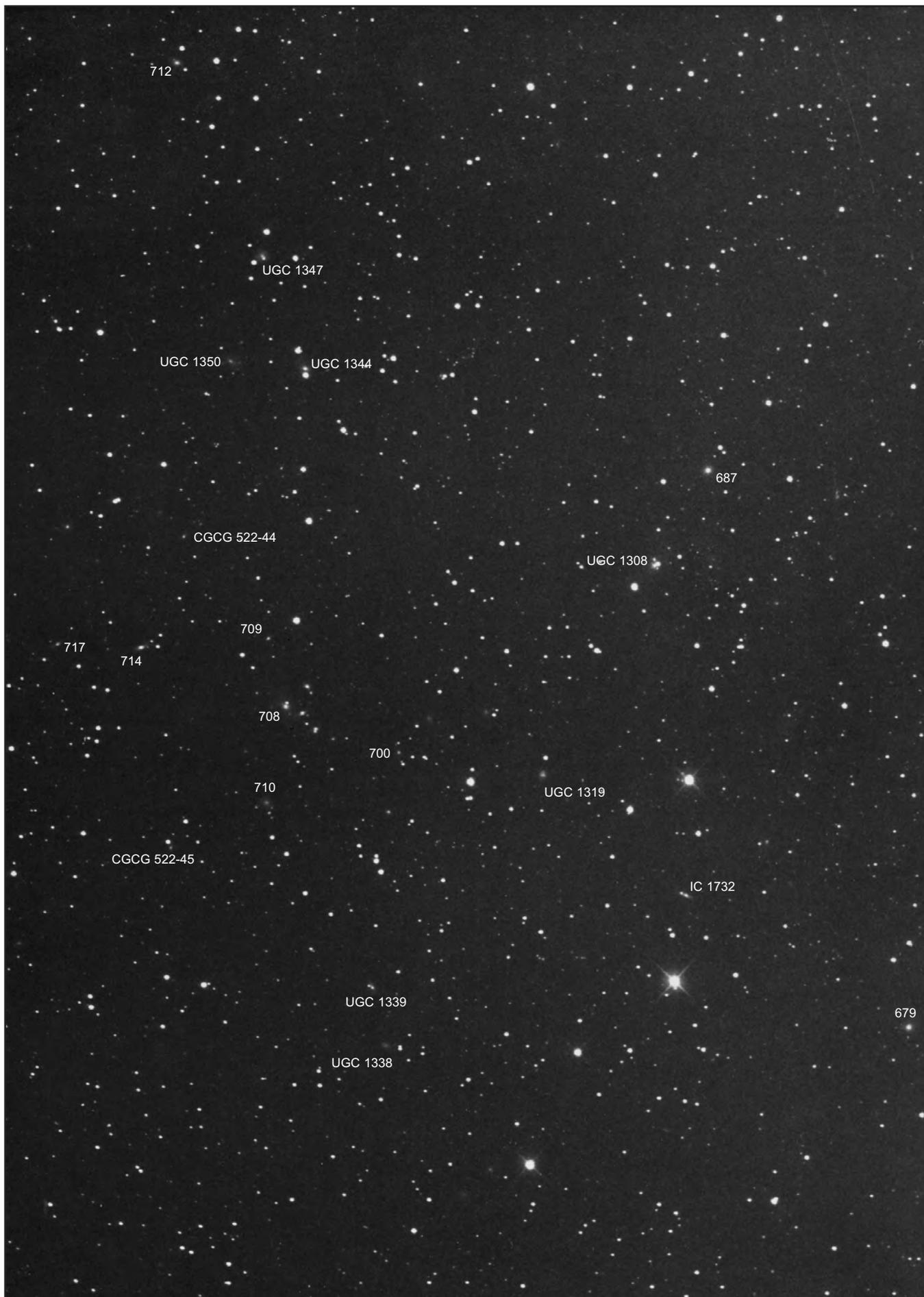
Im dritten Teil der Vorstellung von Galaxienhaufen am Nordhimmel wird mit Abell 262 wie schon mit Abell 347 ein Haufen mit distance class 1, richness class 0 behandelt. Die hier tabellarisch vorgestellten visuellen Beobachtungen von A 262 entstanden gleichzeitig mit Teleskopen von 8"

(Veit) und 14"(Stoyan) Öffnung in Kreben/Mittelfranken bei einer Grenzgröße von 6^m7 (And). Die Identifikation der Galaxien geschah mit dem Computerprogramm Megastar, die tabulierten Daten der Galaxien sind so weit als möglich dem Deep-Sky Field Guide (FG) entnommen. Die nördlichen

Bereiche des Haufens stehen im Hintergrund des hellen Offenen Sternhaufens NGC 752, der schon mit bloßem Auge gesehen werden kann. Schwächere Galaxien werden von den Haufensternen überstrahlt, aber das Beobachtungsfeld gewinnt dadurch zusätzlich an ungewöhnlicher Dramatik.



Name	Mag	Quelle	Beschreibung im 14"	Beschreibung im 8"
IC 1732	13 ^m 9v	FG	hell, elongiert WSW-ONO; schwacher Stern auf der Kante östlich des Kerns	eindeutig, nicht schwierig
UGC 1319	13 ^m 9v	FG	schwach, rund, diffus, aber relativ einfach	nur vermutet
CGCG 522-30	15 ^m 2p	RC3	hell, kompakt, rundlich; einfach zu beobachten	
MCG+6-5-24	14 ^m 5v	FG	schwach, diffus; nur indirekt	
NGC 700	14 ^m 4v	FG	schwach, diffus	
NGC 714	13 ^m 1v	FG	hell, einfach; elongiert Ost-West; zwei deutliche Sterne westlich	sichtbar, elongiert
NGC 717	13 ^m 9v	FG	überraschend sehr schwach	nicht gesehen
CGCG 522-44	15 ^m 7	PGC	schwach, klein; aber deutlich	
CGCG 522-45 (= MCG +6-5-36)	15 ^m 6	PGC	einfach, kompakt, klein	
UGC 1339	13 ^m 7v	FG	hell, rundlich; Stern westlich neben dem Zentrum	
UGC 1338	14 ^m 2v	FG	nur vermutet, schwaches Sternchen an der Stelle	
5ZW 126	16 ^m 0p	PGC	nur vermutet	
NGC 679	12 ^m 3v	FG	hell, groß, rund	heller Kern angedeutet
UGC 1308	12 ^m 8v	FG	deutlich, elongiert O-W; auf dem Zentrum der Galaxie steht ein heller, nicht in die Megastar-Karte eingetragener Stern	unsichere Beobachtung, im Zentrum des Objektes ein Stern, nicht im GSC, oder heller Kern, zweifelhaft
5ZW 116	16 ^m 0	PGC	schwierig, schwach, nur indirekt	
KUG 146+359	16 ^m 0	PGC	nur vermutet	
CGCG 522-12	15 ^m 7	PGC	nur vermutet	
NGC 669	12 ^m 9v	FG	wunderschöne Edge-On, hell, el. NNO-SSW, schön im Sternfeld	
UGC 1277	13 ^m 2v	FG	einfach, rundlich, klein	
CGCG 522-26	14 ^m 0v	RC3	einfach, klein, rund; klebt fast am westl. stehenden Stern	
NGC 687	12 ^m 3v	FG	hell, oval	
UGC 1257	14 ^m 0v	FG	schwer, schwacher ovaler Glow	
NGC 668	13 ^m 1v	FG	hell, kompakt, el. N-S	
UGC 1344	12 ^m 7v	FG	schwierig, steht zwischen zwei hellen Sternen, näher am südl.	
UGC 1350	13 ^m 2v	FG	groß, schwach, diffus	
UGC 1347	12 ^m 9v	FG	hell, stellarer Kern, schön zw. Sternen eingerahmt	
NGC 712	12 ^m 8v	FG	hell, oval, asymmetrisches Aussehen, stellarer Kern	
UGC 1353	14 ^m 1p	RC3	heller Blob im Gesichtsfeld	
UGC 1385	13 ^m 3v	RC3	im Außenbereich von NGC 752, hell, klein, el. N-S	
UGC 1398	13 ^m 9v	FG	schwach, umgibt schwache Dreiergruppe, die hellen OC-Sterne stören sehr	
UGC 1416	13 ^m 7v	FG	sehr sehr schwach, diffus	
NGC 732	13 ^m 5v	FG	schwach, deutlich, el. N-S	
IC 178	13 ^m 3v	FG	klein, schwach, rund	
NGC 759	12 ^m 7v	FG	hell, oval	
NGC 753	12 ^m 3v	FG	groß, schwach, diffus, rund, Zentralgebiet el. O-W	
UGC 1400	13 ^m 8	RC3	heller Stern mit diffusem Halo, Stern nicht in Megastar-Karte	
UGC 1415	13 ^m 7v	FG	suspected	
UGC 1392	13 ^m 7v	FG	schwach, nahezu stellar	
UGC 1366	13 ^m 9v	FG	schwach, Edge-On, el. NW-SO	



Abell 262. Foto von Bernd Schatzmann mit einem 250/1200-Newton und Korrektor; 22 min auf TP2415 hyp belichtet, 10fache Nachvergrößerung. Markiert sind die von Ronald Stoyan und Klaus Veit visuell beobachteten Galaxien.

Abell 262, Kernbereich:

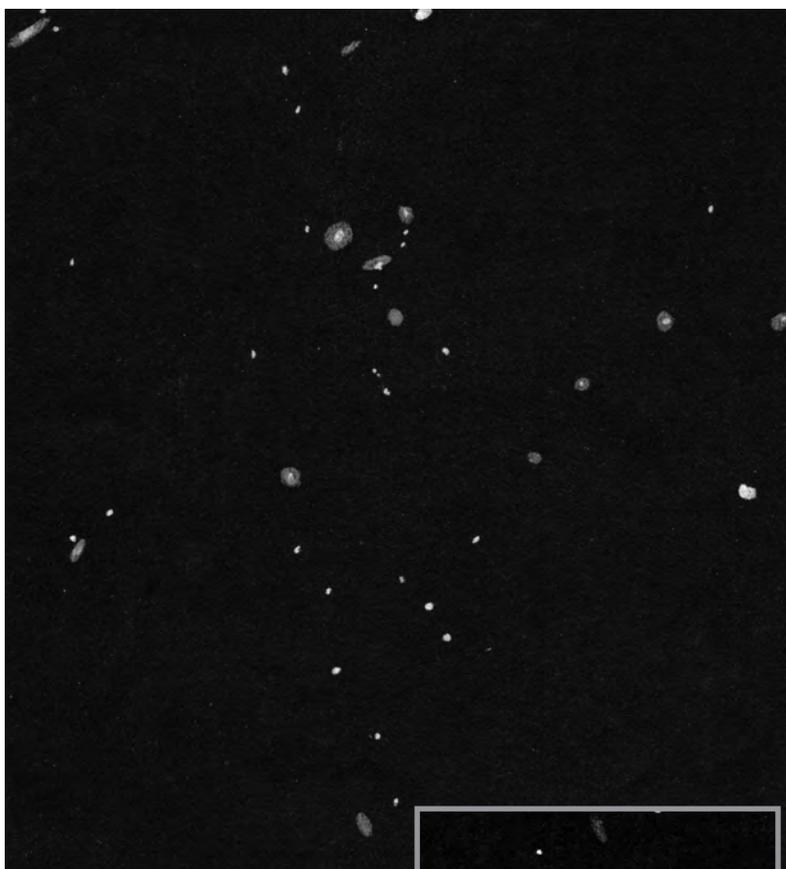
Name	Hell.
NGC 708	12 ^m ,7v
NGC 705	13 ^m ,6v
NGC 704	13 ^m ,1v
NGC 703	13 ^m ,3v
NGC 709	14 ^m ,3v
NGC 710	13 ^m ,7v
CGCG 522-33	15 ^m ,7p

Beschreibung im 14"

Vier Galaxien sind in einer etwa Nord-Süd verlaufenden Kette angeordnet; im Norden NGC 708 als hellste und größte mit ausgedehntem schwachen Halo, an dessen Rand sich NGC 705 befindet. Zwischen dieser und NGC 704 steht ein schwacher Stern; südliches Ende der Kette mit CGCG 522-33. Südöstlich steht die große und diffuse NGC 710. Unmittelbar westlich von NGC 708 ist die helle NGC 703 zu finden; und nördlich der Gruppe befindet sich zwischen drei Sternen schwach NGC 709.

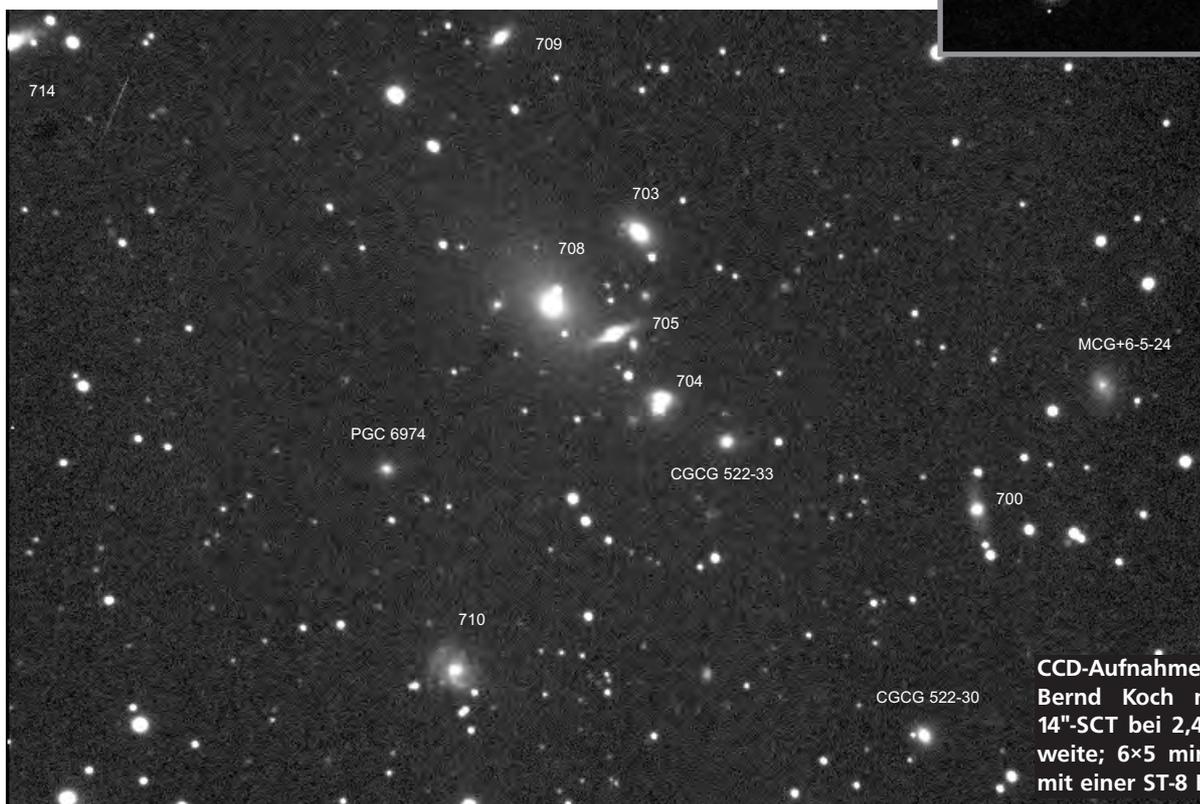
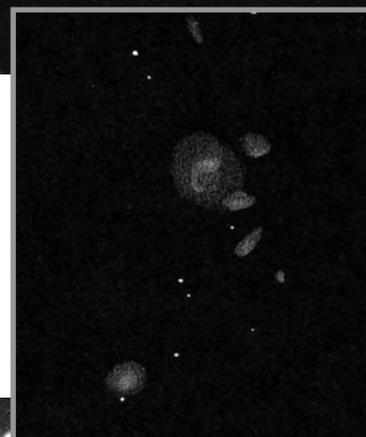
Beschreibung im 8"

Identifikation der Zentralgruppe um NGC 708 sehr schwierig, bei 200x und 120x. NGC 708 und NGC 703 eindeutig, beide gleichhell und gleichgroß(!), NGC 705 ebenfalls eindeutig, NGC 704 nur vermutet, unsicher, Auflösung des kompakten Zentralbereichs äußerst schwierig wegen Lichtschwäche, stünden die Objekte separat, wären sie wohl alle recht einfach sichtbar. NGC 710 überaus schwierig, nur ganz kurz vermutet; NGC 709 schwach gesichtet.



Oben: Zeichnung von Andreas Domenico mit einem 12" bei 175x und 233x.

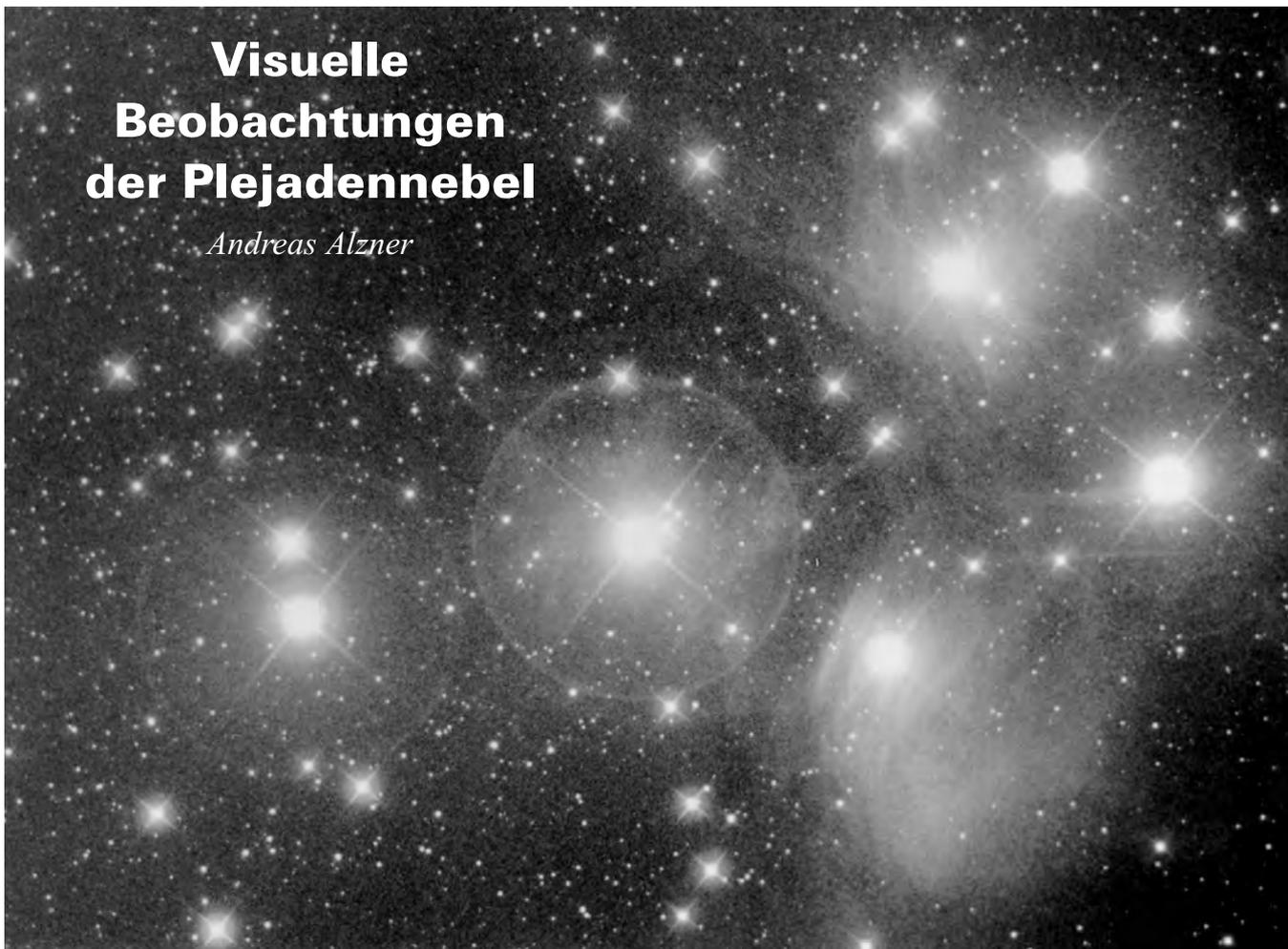
Rechts: Zeichnung von Ronald Stoyan mit 14" bei 200x.



CCD-Aufnahme von Bernd Koch mit einem 14"-SCT bei 2,4 m Brennweite; 6x5 min belichtet mit einer ST-8 Kamera.

Visuelle Beobachtungen der Plejadennebel

Andreas Alzner



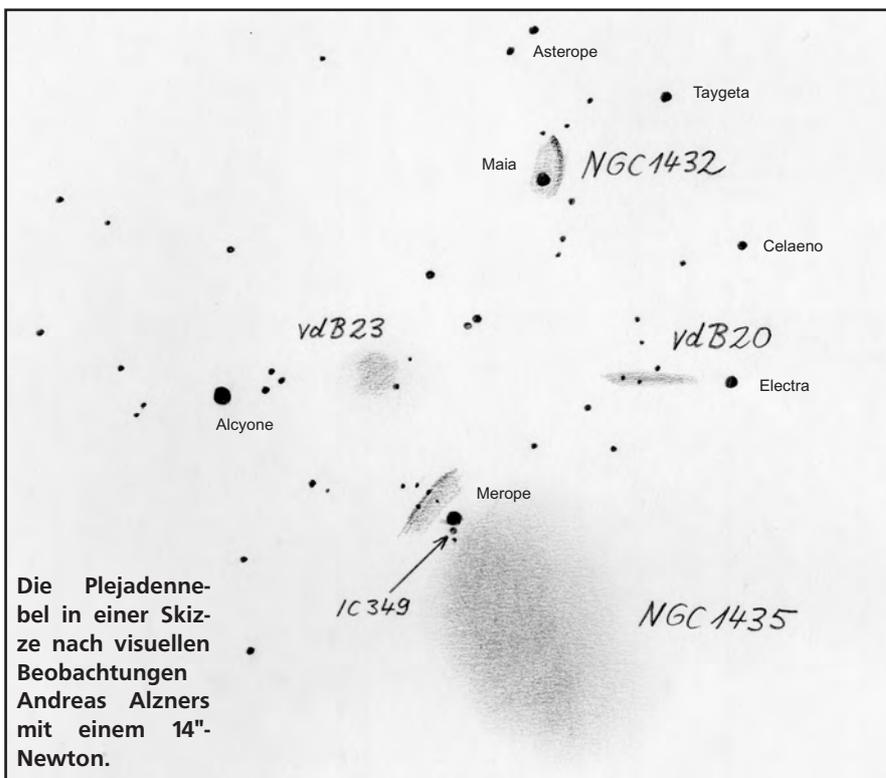
Bei der Beobachtung von Reflexionsnebeln (RN) gilt:

- meist sind helle Sterne involviert
- die Nebel sind diffus und schwer abzugrenzen
- Nebelfilter helfen wegen des kontinuierlichen Spektrums wenig, häufig erschweren sie die Beobachtung sogar wegen der hellen Umgebungssterne
- die optimale AP reicht von 5 (selten 7!) bis 1, sollte sorgfältig getestet werden.

Die Plejadennebel sind ein besonders schönes Beispiel für die Vielfalt der RN. Da *Edward Emerson Barnard* erstmals systematisch die Plejadennebel visuell beobachtet hat, gebe ich seine Beobachtungen am Lick-Observatorium mit 12- und 36-Zoll Refraktoren wieder (erschieden in *Astronomische Nachrichten* 3018, 1891) unter Ergänzung eigener Erfahrungen mit 150 und 360 mm Newtons.

NGC 1435, Merope

Barnard: Tempels Nebel. Zwei der langen, parallelen Streifen des Nebels, die Merope nördlich folgen, wurden leicht gesehen.



Der diffuse, aber große, helle Nebelteil südlich von Merope ist nicht schwierig, ich habe ihn sogar aus Erlangen heraus (100 000 Einwohner) mit einem 150mm

Newton mit $V=31\times$ leicht erkannt, allerdings bei sehr guter Transparenz. Der helle Stern stört kaum. Mit 360 mm Öffnung ist außerhalb der

Links: Die Plejaden in einem wunderschönen Foto von Franz Klauser.

Rechts Oben: Foto von E. Clef mit einem 260/1300-Newton mit Korrektor; 40 min belichtet auf TP2415 hyp.

Rechts Unten: Nebel um Merope. CCD-Image von Dennis Möller mit einer 1:4/760mm FFC und einer LcCCD 11n-Kamera. 10 min belichtet durch IR-Sperrfilter

Stadt bei $V=196\times$ nordöstlich von Merope ein scharf abgegrenzter Nebelstreifen zu sehen (einem Cirrus-Filament nicht unähnlich, aber eben ohne NF zu sehen), südlich schließt sich ein heller Schleier an, dessen Intensität in Richtung Merope abnimmt. Eine unerwartete, vielleicht die schönste Beobachtung aller Plejaden-RN.

IC 349, kleiner Nebel direkt bei Merope

Barnard: Nebel mit dem 36-Zoll Refraktor entdeckt, nur 36" entfernt von Merope in Positionswinkel 167 Grad. Mit $V=300\times$, $520\times$, $1500\times$ leicht zu sehen. Mit einiger Schwierigkeit auch mit dem 12-Zoll Refraktor gesehen, wenn Merope mit einem Draht im Okular abgedeckt wurde.

Diese Erstbeobachtung ist typisch für den Entdecker des Jupitermondes Amalthea.

Das spröde Objekt ist schwerer zu sehen als IC 63 – Cassiopeia oder Leo I, aber mit 1mm AP ($V=367\times$ mit dem 360 mm Newton) eindeutig zu erkennen, wenn es nicht auf die vom Haltekreuz erzeugte Beugungsfigur fällt.

Alcyone

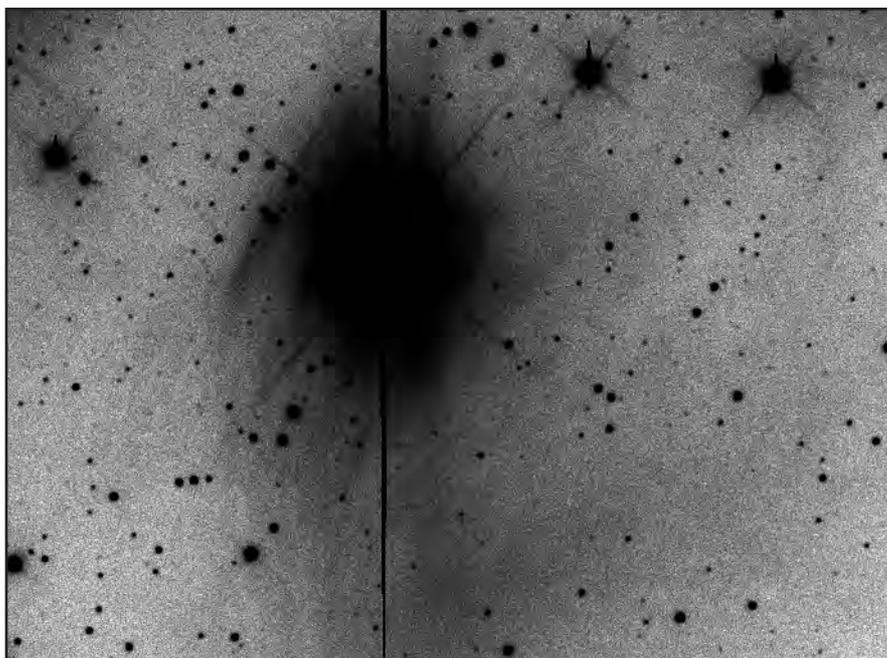
Barnard: Nichts nebelhaftes, wegen des hellen Sternes ist die gesamte Umgebung aufgehehlt.

vdB 23

Dieser kleine Nebelteil steht innerhalb, aber etwas abseits der vier hellsten Plejadensterne. Dadurch eindeutig mit dem 360mm Newton zu sehen. Nicht schwierig, obwohl diffus und nur ca. 12' westl. von Alcyone.

NGC 1432, Maia

Barnard: Im 36-Zoll Refraktor wie auf dem Paris-Photo. Der Nebel nimmt seinen Ursprung nordöstl. von Maia und endet zwischen zwei schwachen Sternen, wie auf dem Photo zu sehen. Es ist in keiner Weise schwierig im 36-Zöller;



am besten definiert auf der Maia vorangehenden Seite.

Der auf Photos sehr helle, den Stern spiralförmig umgebende Nebelbogen, war im 360 mm Newton überraschend schwer, am besten mit $V=196\times$, $263\times$. Nur ein Filament westl. von Maia war sichtbar, also ein viel kleinerer Teil als bei Barnard.

Falls mit kleinerer Öffnung um Maia eine Aufhellung gesehen wird, ist Vorsicht geboten. In der sehr klaren Nacht des 27./28.9.1987 notierte ich nach Beobachtung mit einem neuwertigen 150mm Newton unter Mittelgebirgshimmel: „Merope-Nebel hell und groß.

Um keinen der anderen Sterne wurde ein Nebel gesehen, sie stehen erstaunlich deutlich auf dunklem Himmel.“

vdB 20, Elektra

Barnard: Der gekrümmte Nebelstreifen, der in Elektra seinen Ursprung hat, ist extrem schwierig.

Mit dem 360 mm Newton, $V=74\times$, ist ein hauchzarter Nebelstreifen zu sehen, der östl. von Elektra bei zwei schwachen Sternen endet. In unmittelbarer Umgebung des Sternes (Barnards Beobachtung) konnte ich keinen Nebel erkennen.

∴∴

Eine Sternenkaskade und andere Kleinodien in Camelopardalis

Ronald C. Stoyan



Kemble's Cascade und NGC 1502. Foto von Bernd Schatzmann mit einem 300mm f/6,3 Tele; 23 min belichtet auf TP2415 hyp; 10fache Nachvergrößerung.

Camelopardalis ist nicht gerade ein Sternbild, bei dem man an faszinierende Deep-Sky-Objekte denkt. Etwas abseits der Milchstraße gibt es aber eine kleine begrenzte Himmelsregion in diesem Sternbild, die alles vereint, um mit Recht eines der Schatzkästchen des Herbsthimmels genannt zu werden. Die Tatsache, daß nur die wenigsten Beobachter mit dieser Region vertraut sind und ihr großer Reiz schon bei einer Feldstecherbeobachtung zwingen geradezu zu einer Vorstellung in interstellarium.

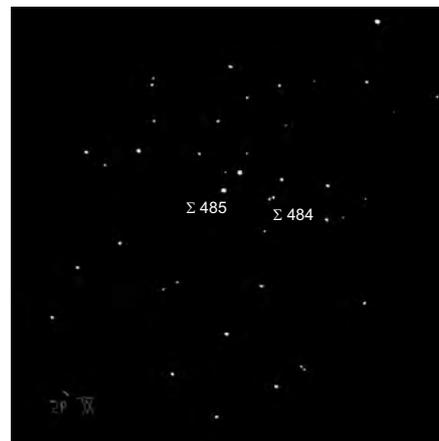
Am einfachsten und schönsten sind die hier vorgestellten Objekte mit einem Feldstecher zu beobachten. Sicherlich zeigt auch jedes größere Gerät diese Objekte; setzt man aber weniger als 3° Gesichtsfeld ein, geht unweigerlich der Beobachtungsgenuß verloren. Auch zum Aufsuchen ist der Feldstecher am besten geeignet. Verlängert man eine Linie, die Algol (β Per) und Mirphak (α Per) verbindet, nach Norden, so stößt man etwa 10° nördlich von α Per auf eine Kette schwacher Sternchen im Gesichtsfeld, die wie die glitzernden Tropfen eines himmlischen Wasserfalls durch das Gesichtsfeld fallen.

Kleine Kaskaden aus 10^m-Sternen und -Pärchen plätschern vor dem nachtschwarzen All. Ein helleres Sternchen markiert die Mitte des Wasserfalls, der sich von Nordwest nach Südost über den Himmel ergießt. Den grandiosen Endpunkt des himmlischen Wasserfalls markiert ein brillianter Offener Sternhaufen wie eine Fontäne als großartigen Höhepunkt. Kann Starhopping schöner sein?

Die etwa 2;5 lange Sternkette im südwestlichen Camelopardalis trägt keine Katalogbezeichnung. Ende 1980 berichtete Walter Scott Houston in seiner legendären Kolumne Deep-Sky Wonders von diesem Objekt, das der bekannte kanadische Beobachter Lucian J. Kemble mit einem 7x35-Feldstecher als eine „beautiful cascade of faint stars tumbling from the northeast down to the open cluster NGC 1502“ entdeckt hatte [1, 2]. Seitdem ist dieses wunderbare Objekt schlicht als **Kemble's Cascade** bekannt. Obwohl im Teleskop nicht die gesamte Kaskade überblickt werden kann, eröffnen sich dem Feldstecher nicht zugängliche Objekte. Eines davon ist **ADS 2924**, ein Doppeltstern im südlichen Teil der Sternkette.

Dieses Dreifachsystem ist ein schönes Objekt für kleine Refraktoren.

NGC 1502 ist der glitzernde Offene Sternhaufen, in den Kemble's Cascade mündet. Im 10x50-Feldstecher sind vier Sterne vor dem diffusen Leuchten weiterer unaufgelöster Sterne zu sehen. Ein heller Stern dominiert den Haufen klar; er entpuppt sich ab 15facher Vergrößerung als Doppeltstern, bei sehr viel höheren Vergrößerungen und mindestens sechs Zoll Öffnung als Vierfachsystem! Dieser Vierfachstern ist Σ 485 (=ADS 2984), die A-Komponente gleichzeitig der Bedeckungsveränderli-



che SZ Cam. Im Teleskop wird NGC 1502 zu einem reichen und interessanten Haufen. Gleich neben Σ 485 sind die beiden Sterne von Σ 484 zu sehen, etwa fünf Bogensekunden voneinander entfernt. Weitere Pärchen sind im Haufen sichtbar; deutlich ist eine gebogene Sternkette, die durch den Zentralteil verläuft.

Südlich von NGC 1502, vorbei an dem halbregelmäßigen Veränderlichen UV Cam, steht der kleine Planetarische Nebel NGC 1501, ebenfalls ein Objekt für kleine Fernrohre. Mit 120 mm Öffnung ist ein deutliches ovales Scheibchen zu sehen, das in der Längsachse 52" mißt. Die Ränder des Objekts sind heller, so daß bei 100× der Eindruck angedeuteter Ringförmigkeit entsteht. Allerdings scheint dieser Eindruck von der Vergrößerung und Teleskopöffnung abhängig: Bei 170× war mit 120 mm Öffnung nichts mehr von der Annularität vorhanden, das Objekt erschien gleichhell und gemottled. Dasselbe passiert, wenn man mit größeren Öffnungen beobachtet. Der 14^m,5-Zentralstern, einer der wenigen Wolf-Rayet-Sterne im Zentrum eines PN, ist erst mit großen Teleskopen gut zu sehen. Wie bei allen PN macht ein Schmalbandfilter die Beobachtung deutlich einfacher [3, 4]

Die Sternenkaskade und ihre Umgebung bieten die ideale Gelegenheit, in der nächsten klaren Nacht einmal eine unbekannte überraschende Himmelsregion zu entdecken. Ob mit dem Feldstecher oder dem kleinen Refraktor – dieses Areal wird sicher auch eines Ihrer Lieblingsgebiete am Himmel werden.

Literatur

- [1] Houston, W.S.: DS Wonders, S&T 12/80, 546–547
- [2] Houston, W. S.: Deep-Sky Wonders, S&T 11/1991, 559–565
- [3] Stoyan, R. C.: Wolf-Rayet-Objekte visuell, interstellarum 1, 22–25
- [4] Reus, G., Stoyan, R. C.: Bildatlas heller Planetarischer Nebel, interstellarum 6, 13–17

Rechts: NGC 1502 (oben) und NGC 1501 (unten). Foto von Bernd Schatzmann mit einem 200/1200-Newton und Korrektor; 23 min auf Fuji Super G 800 belichtet.

Links unten: NGC 1502. Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 150/750-Refraktor bei 83fach.



Objekt	Typ	RA	Dec	Helligkeit	Größe/Dist.	Bemerkung	Teleskop
Kemble's Cascade	Sternmuster	4 ^h :	+63°:	5 ^m –9 ^m	2,8°	Sternkette	Fernglas
ADS 2924	DS	4 ^h 01,9 ^{min}	+62° 31'	8 ^m ,3/9 ^m ,3 /9 ^m ,6	2,0" (AB) 8,8" (AC)		Vierzöller
NGC 1502	OC	4 ^h 07,7 ^{min}	+62° 20'	5 ^m ,7	7'	45 Sterne	Fernglas
Σ 484	DS			9 ^m ,0/9 ^m ,5	5,3"	in NGC 1502	Zweizöller
Σ 485	DS			6 ^m ,0/6 ^m ,0 /12 ^m ,5 /13 ^m ,0	18",1(AB) 6",0 (AC) 11",6 (AD)	in NGC 1502 Σ 485 A = SZ Cam	Zwei- bis Sechszöller
NGC 1501	PN	4 ^h 07,7 ^{min}	+60° 55'	11 ^m ,5	52"	Nebelfilter!	Vierzöller

Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 3

Ronald Stoyan

Die ersten beiden Teile der Betrachtung von Galaxien unserer Lokalen Gruppe beinhalteten Zwerggalaxien des nördlichen Sternhimmels [1, 2]. Der dritte Teil befaßt sich mit den beiden großen Spiralgalaxien M 33 und M 31 sowie deren zwei großen Begleitern M 32 und M 110 en détail. Die schwächeren Begleitgalaxien von M 31 wurden schon ausführlich in Teil 1 angesprochen. In diesem Artikel geht es vorrangig um die visuell sichtbaren Details dieser vier großen Galaxien; jeder Versuch, ihre astrophysikalische Struktur und Bedeutung innerhalb der Lokalen Gruppe sowie ihre Beobachtungsgeschichte zu beleuchten muß unvollständig bleiben. Ein Diagramm mit den räumlich veranschaulichten Entfernungen innerhalb der Lokalen Gruppe sowie eine Tabelle mit den Basisdaten für jede einzelne Galaxie enthält ebenfalls [1], sodaß hier darauf verzichtet werden kann.

M 33 ist das entfernteste mit dem bloßen Auge sichtbare Deep-Sky-Objekt: 2,6 Millionen Lichtjahre blicken wir zurück in die Vergangenheit. Die Gesamthelligkeit des Systems von $5^m,7v$ täuscht etwas über die tatsächliche Schwierigkeit hinweg, da M 33 auch bei einer Vergrößerung von $1\times$ noch flächig erscheint. Etwa ab einer stellaren Grenzgröße von $6^m,7$ in der Umgebung der Galaxie kann sie mit dem bloßen Auge gesehen werden, allerdings auch unter perfektem Alpenhimmel ($7^m,2$) nur mit indirektem Sehen. Vielen Beobachtern gilt die Sichtbarkeit von M 33 ohne optische Hilfsmittel als Kriterium, gute Beobachtungsbedingungen von sehr guten zu unterscheiden.

M 33 hat eine Flächenhelligkeit von $14^m,1$ pro Quadratbogenminute, das ist noch deutlich schwächer als bei M 110 ($13^m,6$), die von einigen Beobachtern schon als „schwach“ empfunden wird. Deshalb gilt M 33 in manchen Kreisen und vielen älteren Handbüchern als schwieriges Objekt. Meiner Meinung rühren diese Aussagen entweder von Beobachtungen aus lichtverschmutzten Gegenden oder mit zu kleiner Austritts-

pupille – denn unter einem guten deutschen Landhimmel ist M 33 in jedem Gerät hell und spektakulär. Bei flächenhaften Objekten wie den meisten Galaxien der Lokalen Gruppe trägt die eingesezte Öffnung zur Detektion des Objektes rein gar nichts zur Sache bei; es kommt allein auf die Austrittspupille (AP) und die Helligkeit des Himmels hintergrundes an. Einfach formuliert: In einem 10×50 -Feldstecher sieht M 33 genauso hell aus wie im 14-Zöller bei $72\times$! Gewinn bringt die im Vergleich etwa siebenfache Vergrößerung nur beim Erkennen feiner Einzelheiten wie Sternwolken und Gasnebel.

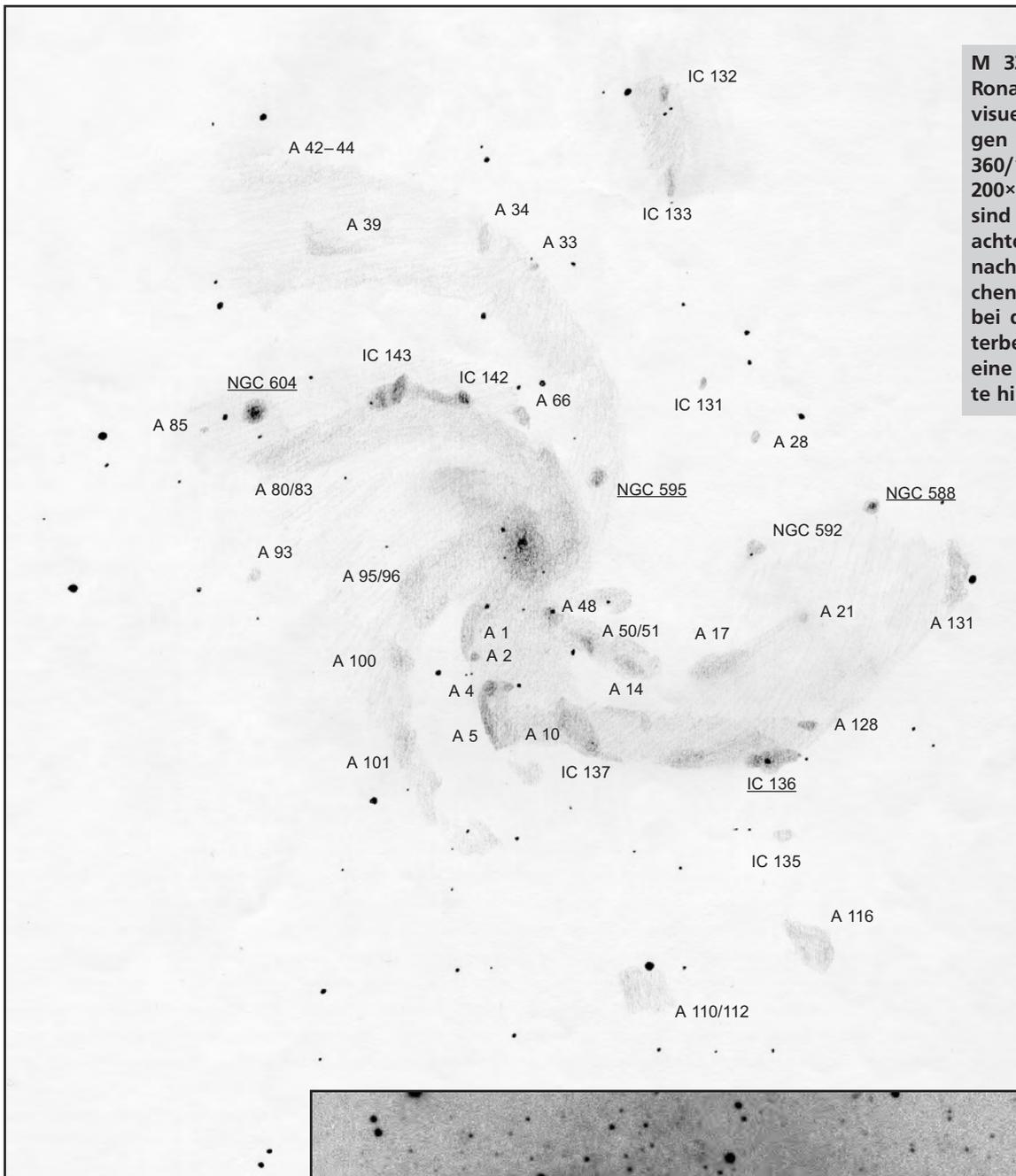
Die Sichtbarkeit der Spiralarme von M 33 ist also primär nicht öffnungsabhängig; sie sind deshalb mit jedem Gerät, das bei maximaler AP (7–8 mm) etwa 15fache Vergrößerung erreicht, sichtbar – das ist etwa ab vier Zoll Öffnung der Fall. Im 14" sind die Spiralarme bei $45\times$ (8 mm AP) und $81\times$ (4,5 mm AP) spektakulär gezeichnet von zahllosen Sternwolken und Gasnebeln. Trotz der niedrigeren AP ist $200\times$ die beste Wahl, um die Feindetails unter genügender Auflösung für das Auge sichtbar zu machen. Bei dieser Vergrößerung verliert man sich fast zwischen den Spiralarmen in den Tiefen der Galaxie – ein faszinierendes Gefühl. An die 40 der in M 33 katalogisierten Sternwolken (A-), Sternhaufen (C-) und HII-Regionen sind in einem 14"-Newton sichtbar.

Vier der helleren Knoten in M 33 tragen eine NGC-Nummer, weitere acht Objekte sind im IC aufgeführt. Der hellste und weitaus bekannteste ist NGC 604, eine gewaltige HII-Region um einen kompakten Haufen junger heißer Sterne. Schon mit einem Zweieinhalbzöller ist NGC 604 als kleines, sehr schwaches Nebelfleckchen zu sehen. Mit 20" unter Alpenhimmel zeigt sich der Nebel mit Filter detailreich, die mit $15^m,8$ hellsten Sterne können indirekt ohne Filter erkannt werden. NGC 595 befindet sich am Rand desselben Spiralarms wie NGC 604, aber wesentlich näher zum Zentrum der Galaxie. Im 14" ist ein runder heller Nebel ohne Strukturen zu sehen, der mit einem UHC-Filter blinkt: Beweis für seine Natur als

HII-Region. Ganz ähnlich zeigt sich NGC 588 in einem schwach strukturierten Feld am Rand der Galaxie, auch er blinkt mit dem Schmalbandfilter. NGC 592 befindet sich zwischen NGC 595 und NGC 588, ein kleines Sternchen steht an seinem Nordrand. Der Filter zeigt hier keine Reaktion, es handelt sich um einen sehr hellen Sternhaufen [3]. IC 136 ist ein helles längliches Gebiet im südlichen Spiralarm, ein Vordergrundstern steht genau auf seinem Zentrum. Der Schmalbandfilter verrät, daß zumindest Teile von IC 136 nebliger Natur sind. IC 143 und IC 142 bilden zwei große zusammenhängende Sternwolken im nördlichen Spiralarm nahe NGC 604. Besonders IC 143 ist deutlich in mehrere Teile zergliedert und stark strukturiert. IC 132 steht abseits der anderen sichtbaren Details am Nordwestrand der Galaxie; zwei kleine Sternchen unmittelbar südlich bilden einen hübschen Kontrast zu dem kleinen Nebelfleck.

M 31 ist die hellste und größte sichtbare Galaxie am Nordhimmel, ein leichtes Objekt für das bloße Auge. Unter Extrembedingungen ist die Spindel der Galaxie auf 4° Länge mit dem bloßen Auge und Teleskopen bei maximaler AP zu sehen. Generell gilt für M 31 ebenso das für M 33 Gesagte; wegen der ungeheuren Größe sind große Teleskope aber noch mehr im Nachteil, denn selbst bei maximaler AP lassen sie nur noch einen Teil der Galaxie im Gesichtsfeld. Das Handicap M 31 häppchenweise genießen zu müssen wird aber vom Reichtum der beobachtbaren Details mehr als wieder ausgeglichen. Die Einzelheiten und auch die Spiralarme sind bei M 31 wesentlich kontrastärmer als bei M 33; deshalb macht der Andromedanebel auf den ersten Blick einen diffusen und detaillosen Eindruck. Höhere Vergrößerung bringt aber die meisten Strukturen auf einen für das Auge günstigeren Sehwinkel und läßt so einen unglaublichen Reichtum an Einzelheiten hervortreten. Mit einem Teleskop von 14" Öffnung braucht man mehrere Nächte, um alle sichtbaren Details zu beobachten – der schieren



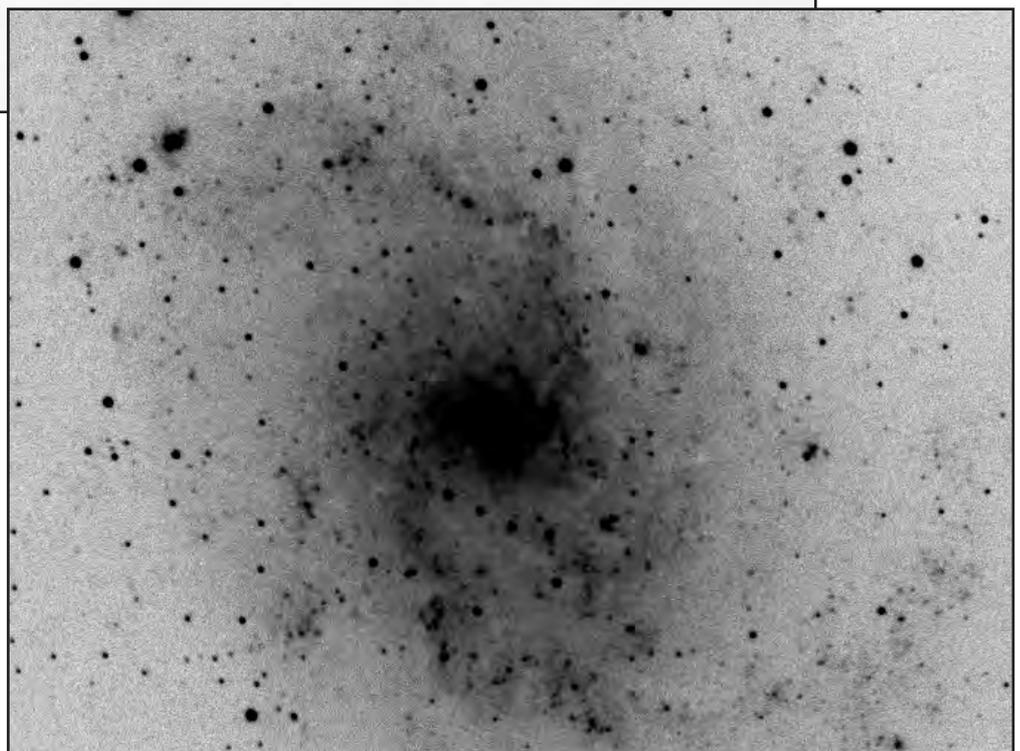


M 33. Zeichnung von Ronald Stoyan nach visuellen Beobachtungen mit einem 360/1780-Newton bei 200× und 81×. Markiert sind die visuell beobachteten Einzelobjekte nach [3, 4], unterstrichen davon diejenigen, bei denen die UHC-Filterbeobachtung auf eine Nebelkomponente hindeutet.

Gegenüberliegende Seite:

M 33. Fotografie von Bernd Flach-Wilken mit einem 178/1600-Refraktor und GG 385 Filter; 120 min belichtet auf TP2415 hyp.; 8,2fache Nachvergrößerung. Das hier gezeigte Bildfeld ist nur ein Ausschnitt aus dem Original-DINA3 Abzug.

Rechts: CCD-Image von Dennis Möller mit einer 1:4/760mm FFC und einer LcCCD 11n-Kamera. 10 min belichtet durch IR-Sperrfilter





Die nördliche Hälfte von M 33 mit der auffälligen HII-Region NGC 604. CCD-Aufnahme von Bernd Koch mit einem 14"-SCT bei 2400mm Brennweite; 3×5 min belichtet mit einer ST-8 Kamera.

Anzahl wegen.

Auffallend ist das sehr helle, in einer stellaren Kondensation gipfelnde Kerngebiet der Galaxie. Bei höheren Vergrößerungen wird der extreme Helligkeitsgradient noch deutlicher. Die Kernregion umgibt dieses Zentrum als eine asymmetrische, teilweise gut begrenzte Ellipse. Die Spiralarme sind wegen der größeren Neigung des Andromedanebels zu unserer Sichtlinie und ihrer kompakteren Struktur schlechter zu sehen als bei M 33. Nordwestlich des Kerns laufen zwei langgestreckte Dunkelnebel vorbei, die zwei Spiralarme voneinander abgrenzen. Bei der visuellen Beobachtung wird man diese Muster kaum als Spiralen wahrnehmen; zusammengesetzt wie in der Übersichtszeichnung erkennt man die Spiralnatur aber ganz gut. M 31 enthält eine ganze Reihe von visuell sichtbaren Einzelobjekten, wie wir sie auch aus unserer eigenen Galaxis kennen: Sternwolken [6], Offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen [7–11], Dunkelnebel. Nicht visuell sichtbar sind die schwach ausgeprägten HII-Regionen [12].

Sternwolken oder Sternassoziationen (A-) bestimmen das visuelle Erschei-

nungsbild von M 31: Gravitativ lose gebundene Gruppen aus Sternen, die zusammen entstanden sind. Das hellste dieser Objekte ist schon mit dem Dreißiger zu entdecken und besitzt als einziges in M 31 eine NGC-Nummer: **NGC 206**, eine gewaltige Sternwolke im südlichen Teil der Galaxie. Mit 14" ist NGC 206 voller Struktur: Eine hellere Ostkante grenzt die Wolke zu einem großen Dunkelnebel ab, mehrere helle Knoten und Kondensationen innerhalb NGC 206 zeichnen es deutlich. Der wahre Detailreichtum wird aber erst deutlich, wenn einzelne Sterne aufgelöst werden, wie das bei heutigen CCD-Amateuraufnahmen der Fall ist. **A 54** am anderen Ende der Galaxie ist im 14" eine zwar helle, aber strukturlose Aufhellung. Interessant ist die Kette von Sternwolken am Nordostrand von M 31. **A 42** und **A 41** zeigen sich als deutlich hellere Knoten in einem gut sichtbaren Spiralarm des Andromedanebels. **A 40** etwas weiter südlich hat einen hellen Vordergrundstern an seiner Nordspitze, östlich markiert eine deutliche Dunkelwolke einen harten Kontrast. **A 122** ist ein großes, sehr schwaches Gebiet in den westlichen Randgebieten der Gala-

xie, das auch im 14" nur schwierig zu sehen war.

Offene Sternhaufen (C-) sind wegen ihrer geringen Größe wesentlich schwieriger visuell zu beobachten, meist erscheinen sie stellar. Zu den Ausnahmen zählt **C 107**, der weitaus deutlichste der Sternhaufen in M 31, der als kleiner länglicher Fleck erschien, ein schwaches Sternchen vor seiner Nordspitze. Ebenfalls flächig sichtbar sind **C 202** und **C 203**, die nahe M 32 auszumachen sind. Sehr schwierig ist die visuelle Beobachtung der Sternhaufenkette **C 311–313** im nordöstlichen Bereich der Galaxie. Eine sehr schwache Aufhellung am Ostrand eines weitreichenden helleren Gebietes war alles im 14" sichtbare.

M 31 ist wie die Milchstraße von einem Halo aus *Kugelsternhaufen* (G-) umgeben, von denen viele visuell in größeren Teleskopen gesehen werden können. Diese kleinen, meist stellaren Objekte gehören zu den am leichtesten zugänglichen Einzelheiten in M 31 nach NGC 206; schon acht Zoll Öffnung zeigt ein halbes Dutzend Objekte [13]*. Mit dem 14" konnten bisher insgesamt 12 Kugelsternhaufen beobachtet wer-

den. Interessant ist eine „Straße“ von Globulars, die M 110 mit der Westflanke von M 31 verbindet; die Zugehörigkeit der Objekte zu einer der beiden Galaxien ist nicht immer ganz klar. **G 73** gehört sicher zu M 110. **G 64** sieht aus wie ein kleines mattes Bällchen unter den Sternen, er ist wie **G 78** deutlich flächig. Nahe G 78 steht **G 70**, der nicht gesehen werden konnte. Sehr schwach und flächig ist **G 279**, der auf der südlichen Kante eines einprägsamen Trapezmusters aus Vordergrundsternen steht. **G 76** befindet sich nahe NGC 206, eingebettet in ein Sternmuster, das an das Sternbild Cassiopeia erinnert. Direkt neben ihm steht ein 13^m-Stern. Der deutlich flächige **G 119** steht nahe M 32, ein möglicher Bezug zu dieser ist allerdings unklar. [14] enthält weitere visuelle Beobachtungen.

Eine ganze Reihe von *Dunkelwolken* (D-) sind visuell in M 31 zu beobachten; bereits beschrieben wurden die kettenartig zusammenhängenden Dunkelnebel auf der Nordwestseite, die die beiden dunklen Absorptionsbänder bilden. Weitere auffällige Dunkelwolken finden sich nördlich von A 82 und östlich von NGC 206, diese Gebiete gegen

das Zentrum der Galaxie gut abgrenzend. Sehr schwer zu beobachten ist ein ganzes Labyrinth von Dunkelflecken nordöstlich des Galaxienkerns. Die Identifizierung der visuell gesehenen Dunkelwolken mit den Bezeichnungen aus [11] war leider nicht möglich, da mir diese wichtige Veröffentlichung nur zum Teil in [14] vorlag.

Visuell beobachtete Kugelsternhaufen in M 31:

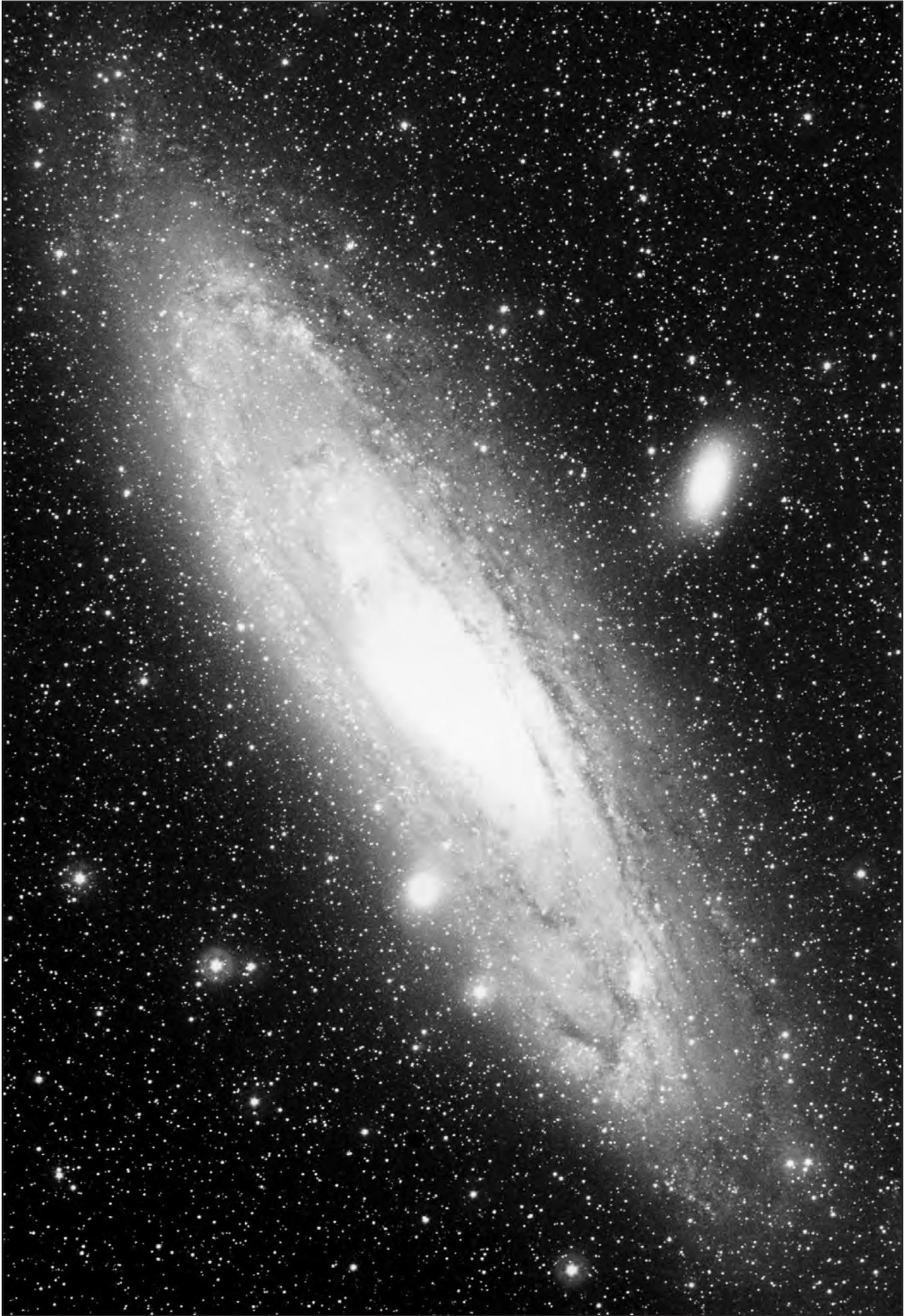
Nummer [8]	M _v	Größe
G 1	13,72	
G 58	15,57	2",3
G 64	15,12	2",3
G 72	14,99	2",2
G 73	14,96	
G 76	14,26	3",6
G 78	14,26	3",2
G 119	15,04	2",7
G 213	14,68	2",5
G 257	15,06	3",2
G 272	14,75	3",4
G 279	15,40	4",9
G 280	14,18	2",7

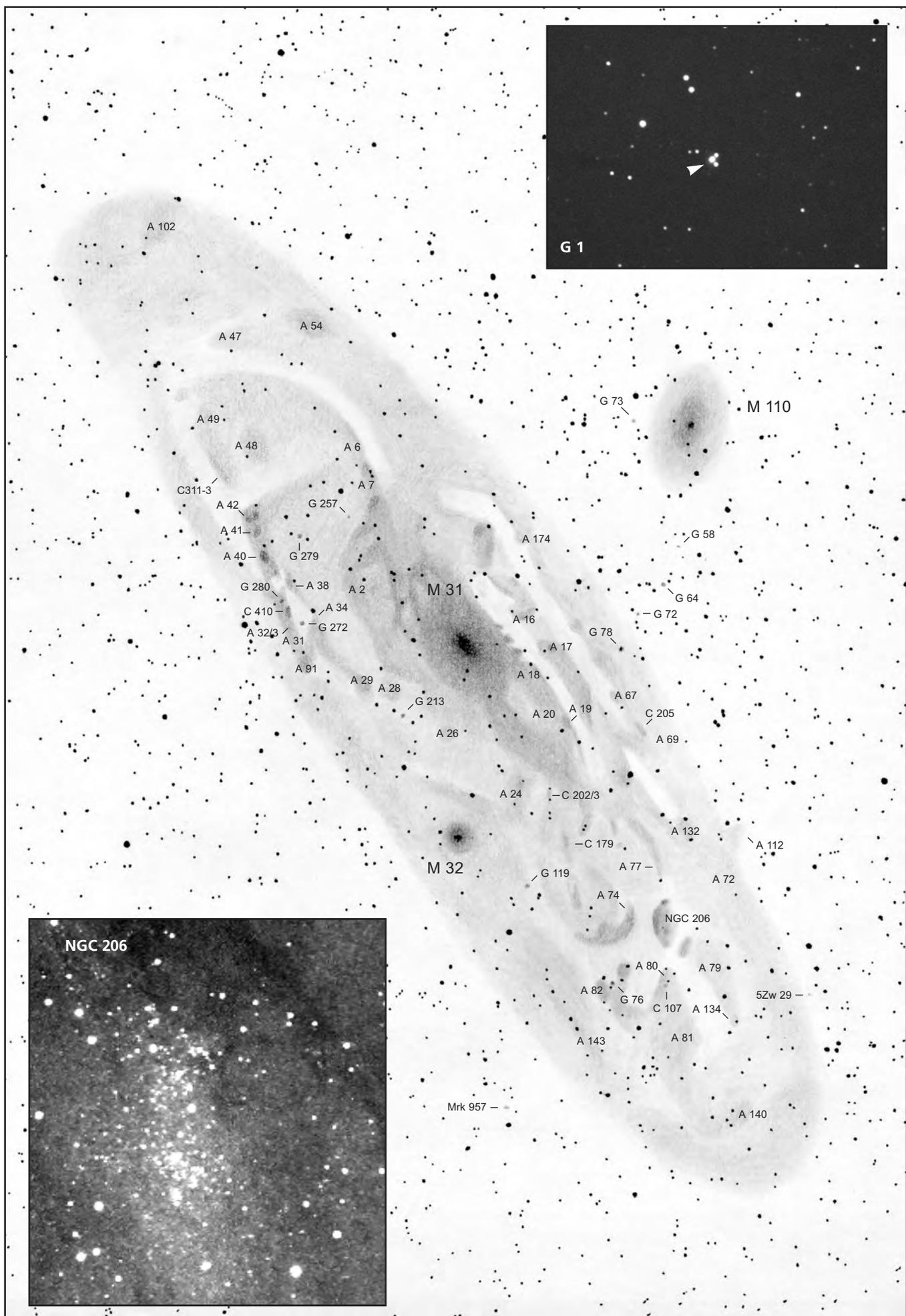
M 32 ist die helle kompakte Begleitgalaxie von M 31. Sie erscheint als 8^m2-„Stern“ schon in jedem Fernglas; die hohe Flächenhelligkeit von 12^m3 pro Quadratbogenminute (M 31: 13^m4 im Mittel) läßt sie in kleinen Teleskopen gut hervortreten. Im 14" bei 81× und 200× war sie ganz vom schwachen Leuchten der Außenbereiche von M 31 eingehüllt und zeigte ein helles kompaktes Oval, deutlich Nord-Süd elongiert, mit einem hellen stellaren Kern im Zentrum. Visuell ist M 32 etwa 4×3 Bogenminuten groß (14", 200×).

M 110 steht etwa sechs Bogenminuten außerhalb der im 14" sichtbaren M 31-Außenbereiche. Auch dieser Begleiter zählt mit seinen 8^m0 Gesamthelligkeit zu den hellsten Galaxien des Nordhimmels. Schon ein 10×50-Feldstecher zeigt einen kleinen Nebelfleck neben der großen M 31-Spindel; mit etwas mehr Vergrößerung wird im kleinen Fernrohr die starke Elongation und das diffuse Aussehen deutlich. M 110 zeigt zwar auf hochaufgelösten Fotos kernnahe Struktur von einigen Dunkelnebeln; im 14" ist aber nichts bei verschiedenen Vergrößerungen sichtbar. Der stellare Kern wird von einem stark elongierten



Der Südteil von M 31. CCD-Aufnahme von Bernd Koch mit einem 200/800-Newton und einer ST-8. 4×5min Belichtungszeit





Halo umgeben. Die visuell im 14" sichtbaren Ausmaße der Galaxie bei 81× sind etwa 16×8 Bogenminuten.

Um die Andromeda-Gruppe herum stehen einige schwache Galaxien. **And IV** wird heute als außenliegende Sternwolke von M 31 angesehen; sie wurde einmal als Zwerggalaxie des Andromedasystems betrachtet. Noch innerhalb des mit dem 14" sichtbaren Leuchtens von M 31 liegt **Markarian 957** (15^m;7), ein kleiner flächiger Fleck bei 200×. Stellar sichtbar ist **SZw 29** (16^m;8), ebenfalls innerhalb von M 31.

*Anmerkung: Die in [13] als Kugelsternhaufen vorgestellten Objekte H 30 und H 65 sind Fehlidentifikationen. Direkt neben H 30 steht ein heller Stern, der mit diesem verwechselt wurde, und H 65 wurde in Hubbles Veröffentlichung [7] falsch gelabelt, er ist dasselbe Objekt wie G 101 (15^m;9). Um die Konfusion zwischen den verschiedenen Katalogen aufzulösen und weitere visuelle Beobachtungen vorzustellen, ist ein separater Beitrag des Autors über die M 31-Kugelsternhaufen in Bearbeitung.

Literatur

- [1] Veit, K.: Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 1, interstellarum 5, 22–27
- [2] Veit, K.: Galaxien der Lokalen Gruppe – Teil 2, interstellarum 7, 10–13

- [3] Hubble, E.: A Spiral Nebula as a Stellar System, Messier 33, ApJ 63, 236 (1926)
- [4] Humphreys, Sandage: Of the stellar content and structure of the spiral galaxy M33, ApJSuppl. 44, 319 ('80)
- [5] Kron, G. E., Mayall, N. U.: Photoelectric Photometry of Galactic and Extragalactic Star Clusters, AJ 65, 581 (1960)
- [6] van den Bergh, S.: Stellar Associations in the Andromeda Nebula, ApJSuppl. 9, 65 (1964)
- [7] Hubble, E.: Nebulous Objects in Messier 31 provisionally identified as Globular Clusters, ApJ 76, 44 (1932)
- [8] Sargent, W. et al.: Search for Globular Clusters in M31, AJ 82, 947 ('77)
- [9] Battistini, P. et al.: Search for Globular Clusters in M 31, AASuppl. 42, 357 (1980)
- [10] Crampton, D. et al.: The M 31 Globular Cluster System, ApJ288, 494 (85)
- [11] Hodge, P.: Atlas of the Andromeda Galaxy, 1981, Teile veröff. in [14]
- [12] Pellet, A. et al.: A survey of HII regions in M 31, AASuppl. 31, 439
- [13] Veit, K.: Kugelsternhaufen in M 31, interstellarum 1, 18–20
- [14] Higgins, D.: The M 31 Globular Cluster System, Deep Sky 32, 24–29
- [15] Riepe, P., Stoyan, R. C.: Der Andromedanebel, Deep-Sky-Highlights, SuW 35, 62 (1/1996)
- [16] Skiff, B.: All About M 31, Deep Sky 8, 8–15 (1984)

Bildunterschriften zur vorherigen Doppelseite:

Seite 36 :

M 31 mit M 32 und M 110. Fotografie von Philipp Keller und Georg Schmidbauer mit einer 400/800-Schmidtamera; 16min belichtet in den Tiroler Hochalpen auf TP4415 hyp.

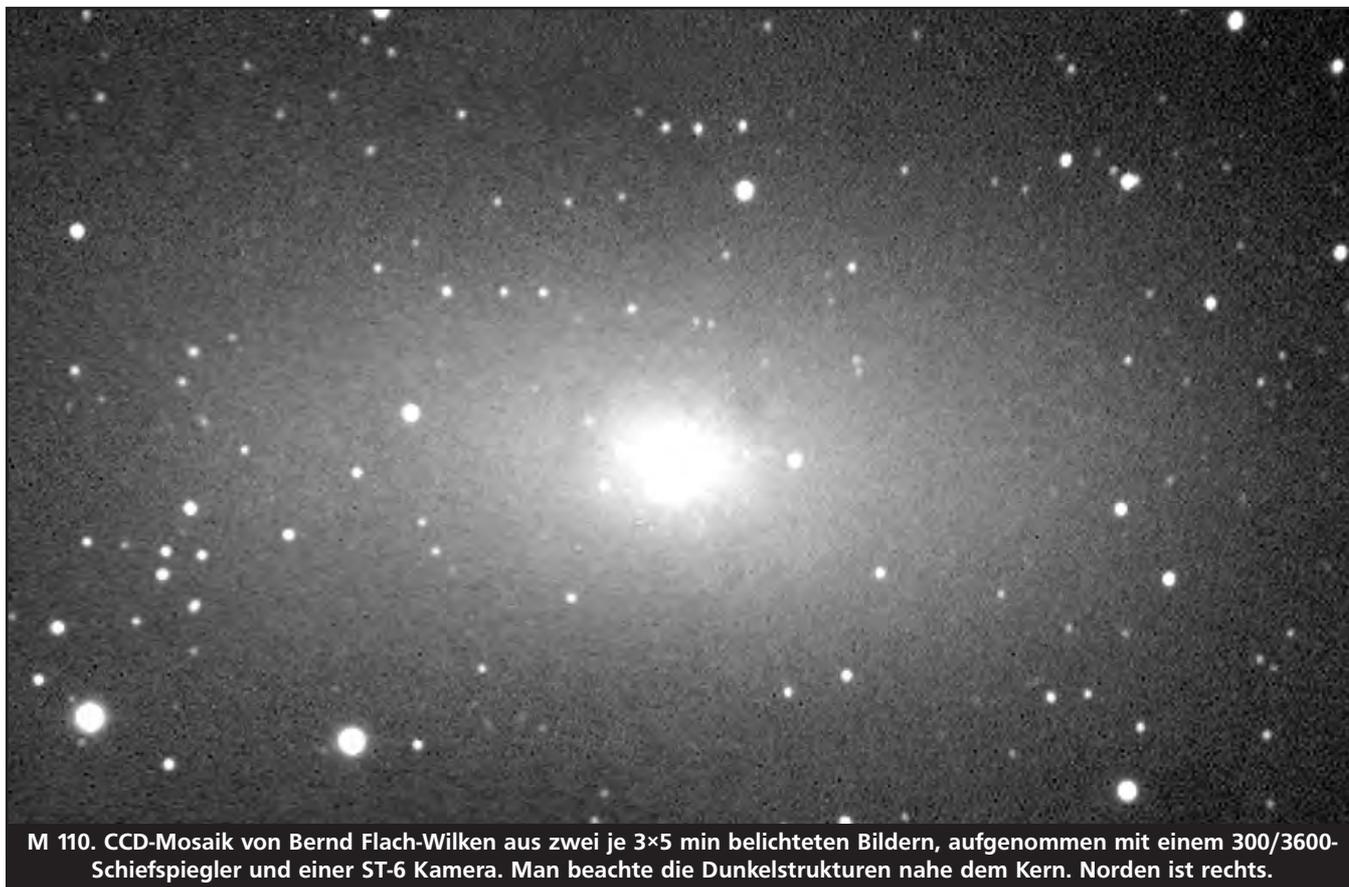
Seite 37:

Zeichnung von Ronald Stoyan nach visuellen Beobachtungen mit einem 360/1780-Newton bei 200× und 81×. Markiert sind die visuell beobachteten Einzelobjekte in M 31 nach [6, 8].

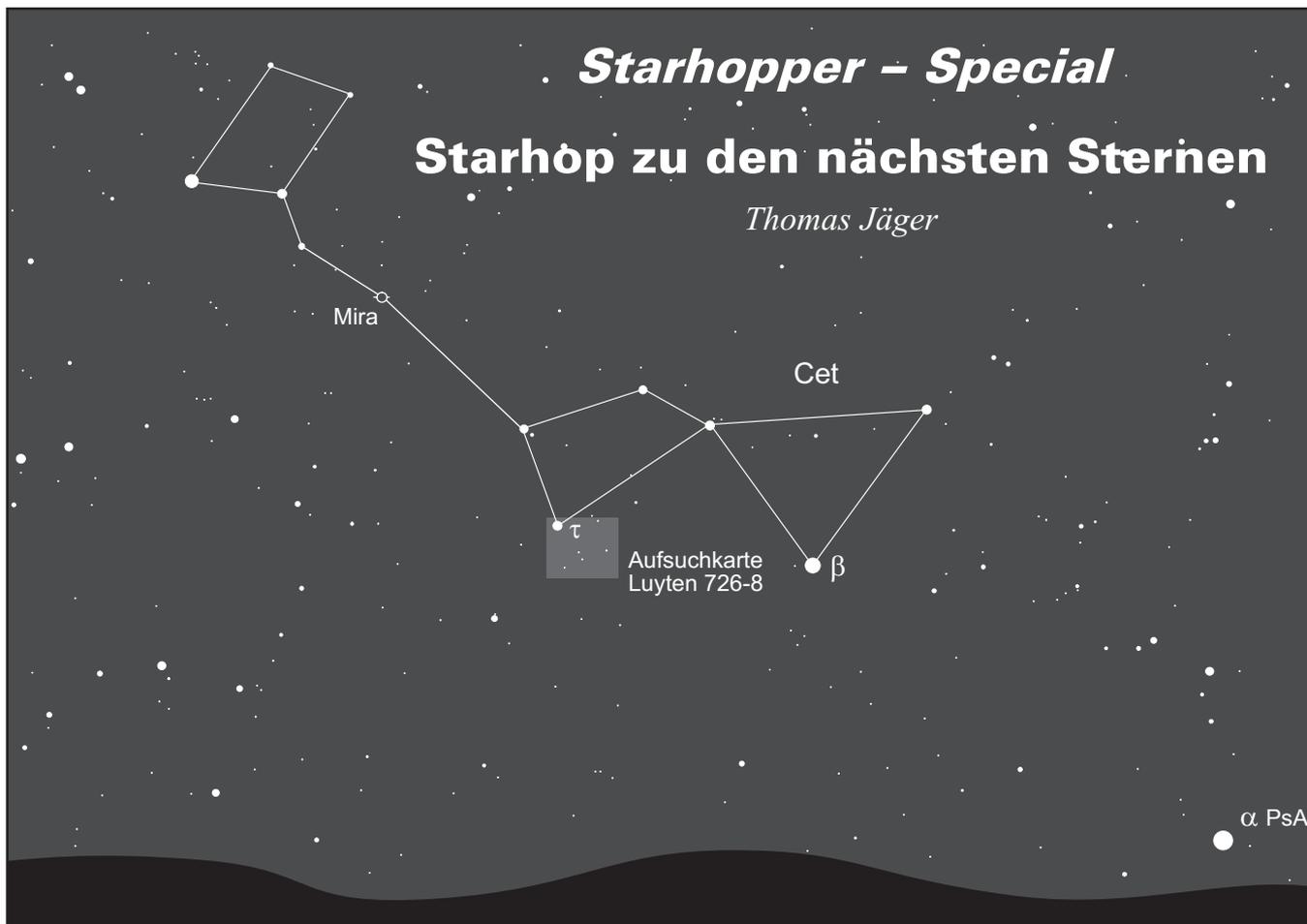
Insets:

G 1, der hellste der M 31-Kugelsternhaufen. CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler bei 3600mm Brennweite; 3×5min belichtet mit einer ST-6 Kamera.

NGC 206, die markanteste Sternwolke in M 31, aufgelöst! CCD-Bild von Bernd Flach-Wilken mit einem 12"-Schiefspiegler bei 3600mm Brennweite; 2 × 10 min belichtet mit einer ST-6 Kamera.



M 110. CCD-Mosaik von Bernd Flach-Wilken aus zwei je 3×5 min belichteten Bildern, aufgenommen mit einem 300/3600-Schiefspiegler und einer ST-6 Kamera. Man beachte die Dunkelstrukturen nahe dem Kern. Norden ist rechts.



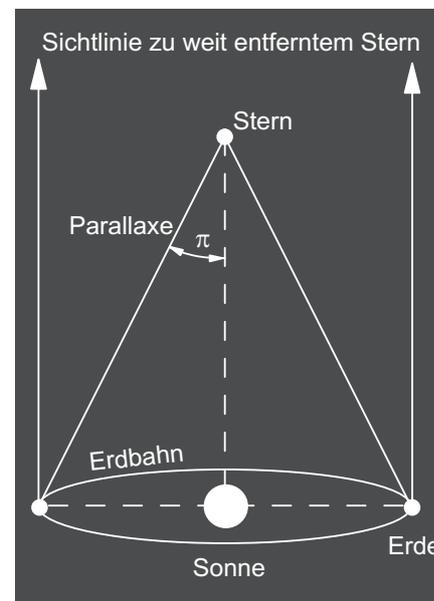
Alpha Centauri, genauer sein schwacher Begleiter Proxima Centauri, ist der nächste Stern zu unserer Sonne. Die Entfernung beträgt rund 4,2 Lichtjahre, eine Distanz, die weit von jeder Vorstellungskraft liegt. Trotzdem kann man Sterne bis zu zehn Lichtjahren Entfernung zu unseren unmittelbaren Nachbarn in der Milchstraße zählen, denn die Anzahl der Sterne, die so nah stehen, ist erstaunlich gering. Alpha Centauri und Proxima entziehen sich leider einer Beobachtung von Mitteleuropa, aber die sieben nächsten Sterne danach können von unseren Breitengraden gut beobachtet werden. Doppelsterne, oder gar einzelne Sterne zu beobachten, das ist sicher nicht jedermanns Sache; eben nur ein winziger Punkt im Okular. Von der ausgezeichneten Stellung dieser Sterne abgesehen gibt es aber fast immer eine kleine Entdeckungsge-

schichte, so daß es sich schon lohnt, den einen oder anderen Stern mit den hier dargestellten Aufsuchkarten zu suchen.

In der Tabelle am Ende des Artikels sind die nächsten zehn Sterne, besser Sternsysteme, aufgelistet. Danach folgen noch fünf besonders nahe Sterne, die mit bloßem Auge zu sehen sind. Darunter befindet sich auch der Doppelstern **61 Cygni**, der von historischer Bedeutung ist. An ihm wurde im Jahre 1838 von Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846) die erste trigonometrische Sternparallaxe bestimmt. Im gleichen Jahr führte auch Wilhelm Struve in Pulkowo die ersten Parallaxenbestimmungen am Stern Wega durch. Anhand der nebenstehenden Grafik wollen wir nochmal den Begriff der Parallaxe und deren Entstehung verdeutlichen. Beobachtet man einen nahen Stern im Abstand von sechs Monaten, dann erscheint seine Position am Himmel im

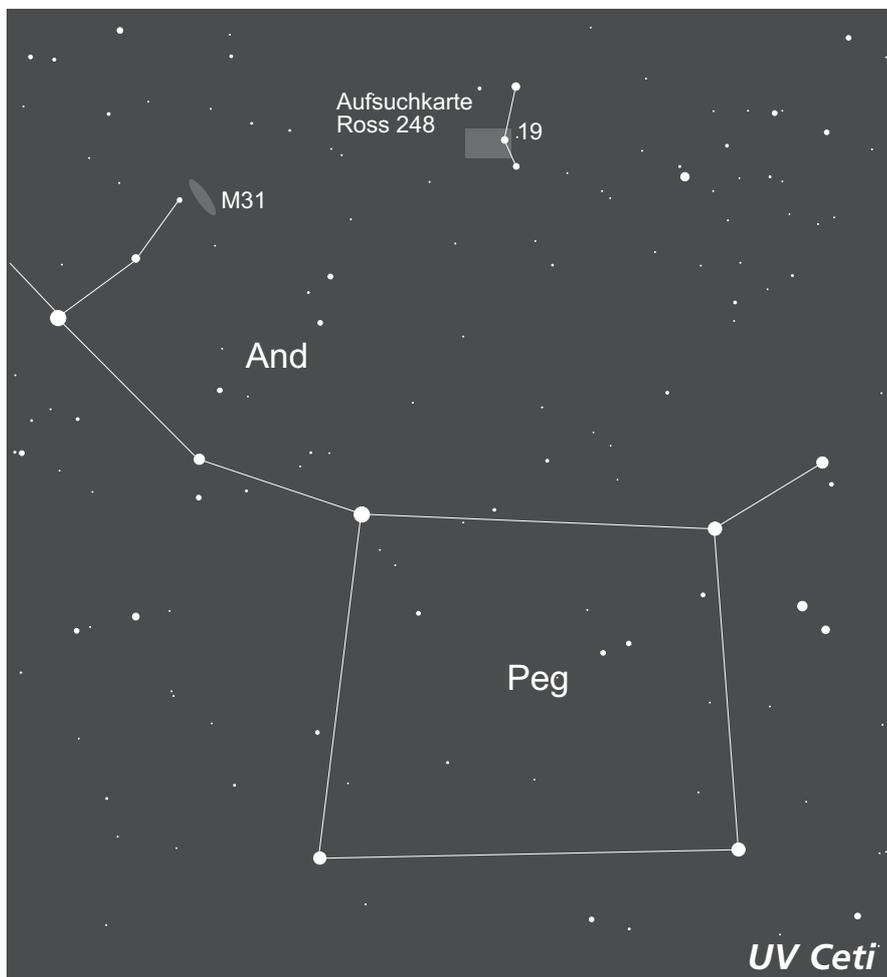
Vergleich zu weit entfernten Sternen zu variieren.

Diesen Effekt begreift man sofort durch ein kleines Experiment. Wenn



1 AE	Mittlere Entfernung Erde–Sonne	149 597 900 km
1 Lichtjahr	Strecke für die das Licht ein Jahr benötigt	$9,4605 \times 10^{12}$ km
1 Parsec	Entfernung eines Sterns, so daß er eine Parallaxe von einer Bogensekunde aufweist	3,26 Lichtjahre

Astronomische Entfernungsangaben



man den Daumen seiner ausgestreckten Hand anvisiert und wechselweise mit dem linken oder rechten Auge einen weit entfernten Punkt beobachtet, so scheint der Daumen vor dem Hintergrund zu springen. Der Effekt ist natürlich bei den Sternen viel kleiner. Es entstehen Parallaxen von Bogensekunden und Bruchteilen von Bogensekunden. Um eine größtmögliche Parallaxe zu erhalten, wählt man zweckmäßig die größtmögliche Basislinie (Augenabstand) zur Entfernungsbestimmung. Sie entsteht in sechsmonatigem Abstand nach einem halben Erdumlauf um die Sonne. Aus der so entstehenden Parallaxe ist auch eine astronomische Entfernungseinheit, das Parsec (Parallaxensekunde), abgeleitet worden. Ein Stern steht im Abstand von einem Parsec, wenn er eine Parallaxe von einer Bogensekunde aufweist. Für nahe Sterne ist die trigonometrische Berechnung der Entfernung das Mittel der Wahl, wobei nicht verschwiegen werden darf, daß man noch andere Möglichkeiten kennt.

Friedrich Wilhelm Bessel bestimmte damals die Parallaxe von 61 Cygni zu 0,3136 Bogensekunden, was einer Ent-

fernung von rund zehn Lichtjahren entspricht. Im Teleskop erscheint der Doppelstern 61 Cygni sehr weit, sehr hell und intensiv gelb. Ein schöner Anblick eines geschichtsträchtigen Sterns.

Im Sternbild Cetus liegt der Stern **Luyten 726-8**. Er ist rund drei Lichtjahre näher als 61 Cygni und hat einen Begleiter, der unter dem Namen UV Ceti bekannt ist. Im Winter kann das Sternbild Cetus noch früh am Abendhimmel gefunden werden. Vom hellsten Stern β Ceti gelangen wir zu τ Ceti, der selbst wiederum zu den nahen Sternen gehört (siehe Tabelle). Durch ihn wechseln wir zur Aufsuchkarte von Luyten 726-8 und seinem Begleiter UV Ceti. Beide sind relativ schwach, Luyten 726-8 hat 12. Größenklasse, UV Ceti scheint mit 13. Größenklasse. Sie sind bei gutem Seeing und hoher Vergrößerung leicht zu trennen. Um die Sterne genauestens zu identifizieren, verwenden wir Starhopping ausgehend von τ Ceti. Jeder der hellgrauen Kreise auf den Aufsuchkarten ist ein

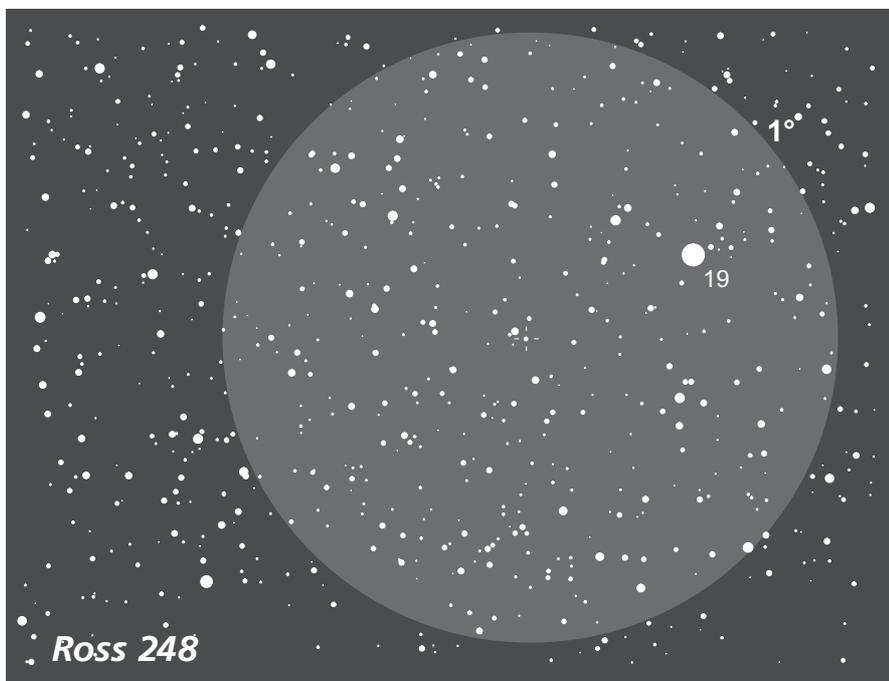
Grad groß, was etwa dem Feld eines niedrig vergrößernden Okulares entspricht. Nehmen Sie sich beim ersten Mal mit der Aufsuchkarte viel Zeit, um genau sicher zu gehen, daß Sie auch den richtigen Stern treffen. In der Regel sind in den Aufsuchkarten alle GSC-Sterne eingetragen und Norden ist grundsätzlich oben.

Es gilt noch einen Widerspruch zu klären: Einerseits soll dieses Sternsystem besonders nah sein, andererseits erscheint es schwächer als das System 61 Cygni? Luyten 726-8 gehört zu einer Klasse von Flare-Sternen, die besonders klein und lichtschwach sind. Er selbst hat nur rund 12% der Masse unserer Sonne. Flare-Sterne sind variabel, UV Ceti z.B. hat seltene Strahlungsausbrüche, die ihn für wenige Minuten um bis zu fünf Größenklassen heller werden lassen. Einen besonders dramatischen Ausbruch beobachtete man am 24. September 1952. UV Ceti strahlte für gerade mal 20 Sekunden statt mit $12^m,3$ mit $6^m,8$ und war dadurch 160mal heller.

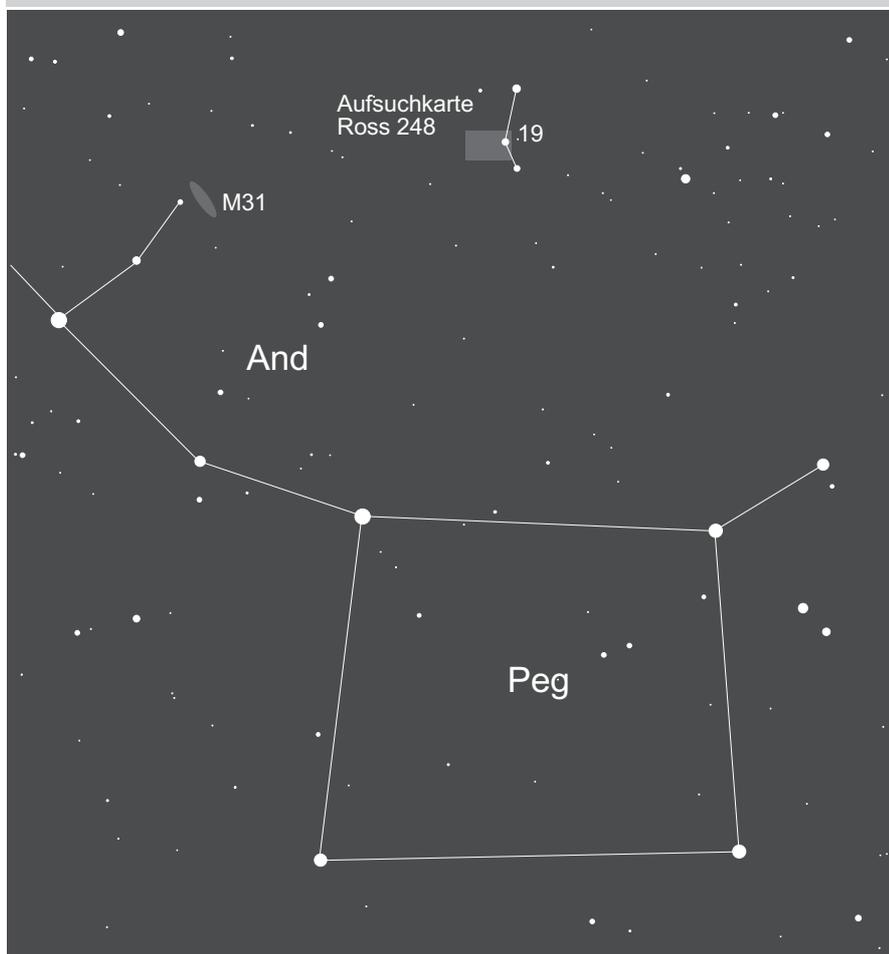
Ebenfalls im Winter noch gut beobachtbar ist der Stern Ross 248. Er ist der achtnächste Stern und ist sehr einfach zu finden. Vom großen Viereck des Pegasus finden wir den Stern 19 And, der mit bloßem Auge zu sehen ist. Er ist unser Leitstern, der uns zur Aufsuchkarte führt. Mit der genauen Karte am Fernrohr kann Ross 248 sehr schnell identifiziert werden. Auch Ross 248 ist trotz seiner Nähe ein schwacher Stern mit einer scheinbaren Helligkeit von $12^m,3$. Verwenden Sie eine hohe Vergrößerung, wenn Sie ihn nicht sofort erspähen. Es ist kaum faßbar, daß alle anderen Sterne im Gesichtsfeld viel viel weiter entfernt sein sollen, als das kleine Sternchen in der Mitte.



Sirius: Aufnahme von T. Jäger mit einem 150/750-Newton. 3 Min belichtet auf Kodak Ektar 1000.



Ross 248: Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 100x.



Sirius der hellste Stern des Nachthimmels, steht nur 1,73 Lichtjahre näher ist aber rund 300000mal heller als Ross 248. Unglaublich wie unterschiedlich die Masse und die abgestrahlte Energie unter den Sternen verteilt ist. Der Name „Hundstern“ für Sirius ist heute nicht mehr so gebräuchlich; wurde doch sein Aufgang im Sommer mit schrecklicher

Hitze und drohendem Unheil in Verbindung gebracht. Noch heute nennt man die Tage Anfang August die Hundstage, weil zu diesem Zeitpunkt der Aufgang des Sirius gleichzeitig mit der Sonne erfolgt. Die Römer opferten Sirius sogar Hündinnen um sein hitziges Temperament zu besänftigen. Für die Ägypter brachte der Stern keine Hitze, son-

dern das Steigen der Nilflut mit sich; also ein positiver Anlaß.

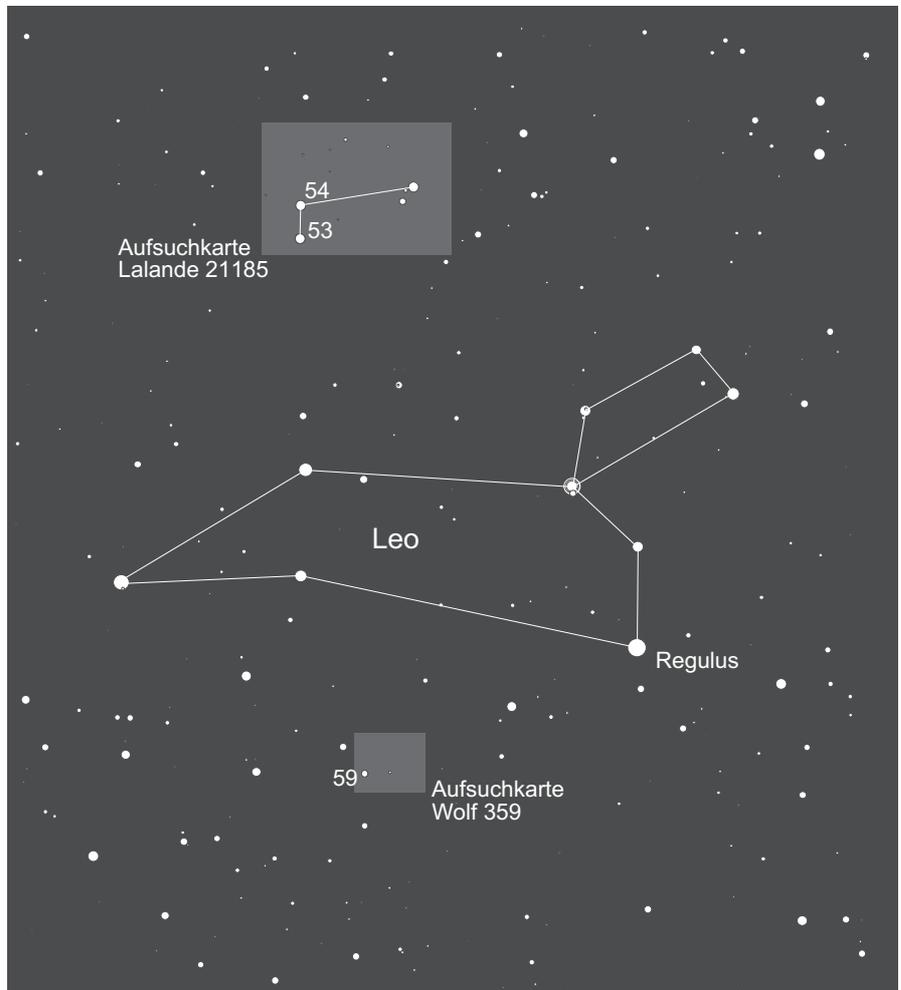
Es war wiederum Friedrich Wilhelm Bessel, der in den Jahren zwischen 1834 und 1844 Unregelmäßigkeiten in der Bahn des Sirius feststellte. Er schloß aus seinen Berechnungen, daß Sirius einen Begleiter besitzt, der ihn in ca. 50 Jahren einmal umkreist. Am 31. Januar 1862 fand Alvan G. Clark mit dem damals größten Linsenfernrohr der Welt, einem 18½" Refraktor, schließlich den Begleiter von Sirius. Sirius B ist ein weißer Zwerg, der im Abstand von wenigen Bogensekunden fast immer vom Hauptstern übertrahlt wird. Nur wenigen Amateurbeobachtern ist es gelungen, Sirius zu trennen. Zur Zeit ist es ohnehin schwer, da Sirius B derzeit sehr nahe bei Sirius A steht. Erst in ein paar Jahren wird die Situation wieder besser werden.

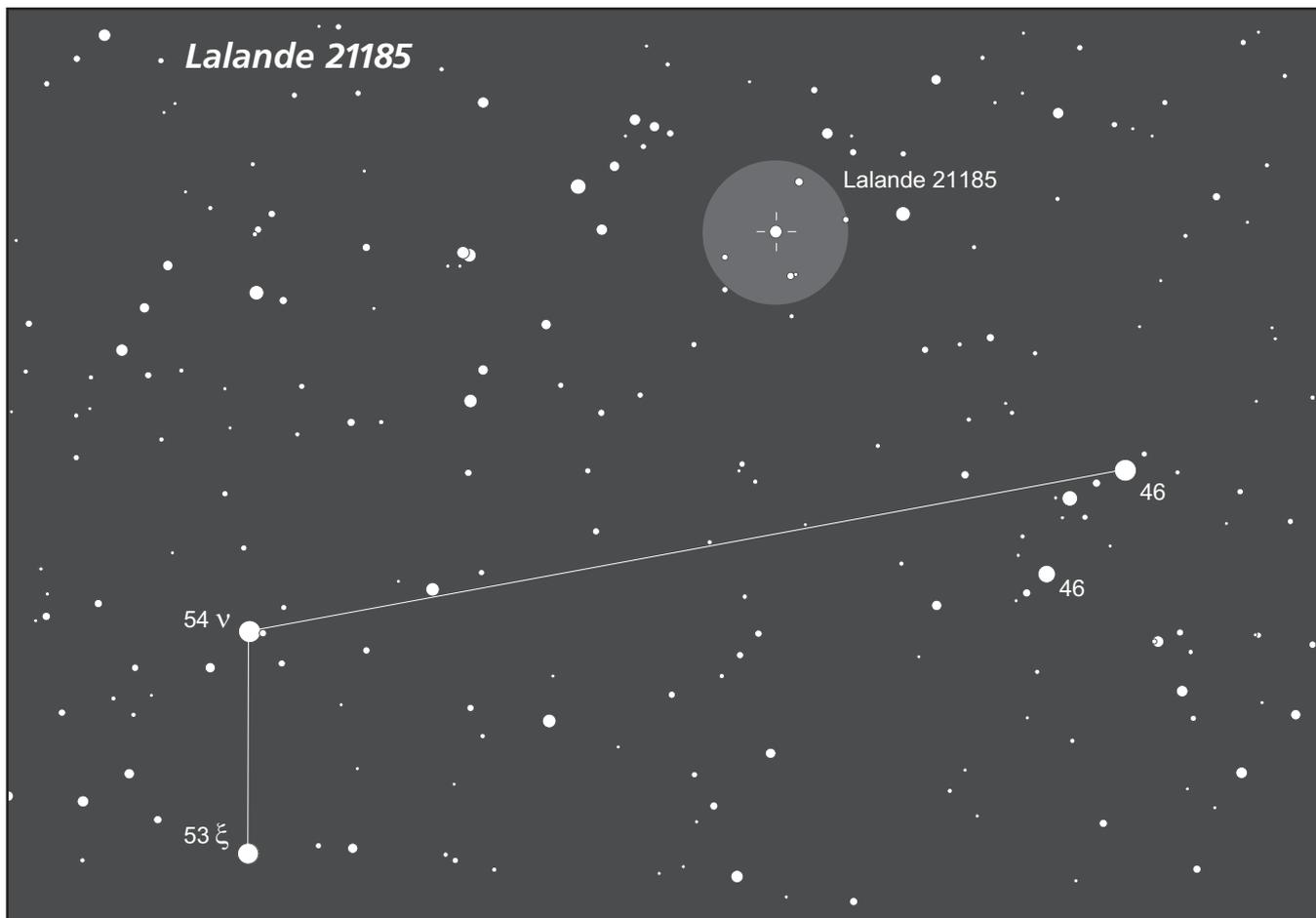
Unsere teleskopische Entdeckungsreise zu den nächsten Sternen macht jetzt bis Mitte März eine kleine Pause, erst dann können wieder zwei Vertreter am Abendhimmel entdeckt werden.

Der zweitnächste Stern, der von nördlichen Breiten gesehen werden kann, ist **Wolf 359**. Er liegt südlich im Sternbild Löwe und ist mit 13^m45 der schwächste Stern unserer Tour. Er gehört wie Luyten 726-8 zu den braunen Zwergsternen. Um Wolf 359 zu entdecken, werden wir über den Stern 59 Leonis auf die Aufsuchkarte wechseln und anschließend mit dem Sucher den Stern 56 Leonis einstellen. Via Starhopping finden wir schließlich in die Umgebung von Wolf 359. Mit der höchst möglichen Vergrößerung sollten Sie versuchen das kleine Pünktchen, das mit dem Kreuz gekennzeichnet ist,

zu finden. Kaum zu glauben, daß dieses kleine Etwas nach derzeitigem Stand der viertnächste Stern sein soll.

Bekannter und vor allem wesentlich heller ist der Stern **Lalande 21185** im Sternbild Ursa Major. Auch er ist auf der Leo-Übersichtskarte zu finden. Der Sternkatalog, aus dem der Name entstammt, wurde von Joseph-Jerome le Francais de Lalande (1732–1807), dem damaligen Direktor der Pariser Sternwarte angefertigt und enthält 50000 Sternpositionen. Lalande war ein Freund von Charles Messier und nicht nur bekannt für seine vielen astronomischen Publikationen. Ken Crowell berichtet in *Sky & Teleskope* von einer Geschichte, bei der Lalande der Öffentlichkeit die Angst vor Spinnen nehmen wollte und aus diesem Anlaß gleich mehrere der achtbeinigen Kreaturen verschluckte [1]. Bei Astronomen ist Lalande allerdings für eine Entdeckung bekannt, die er eben gerade nicht gemacht hat. Im Jahre 1795 registrierte er oder sein Assistent zweimal die Position des bis dahin noch nicht entdeckten Planeten Neptuns. Er hielt ihn für einen gewöhnlichen Stern. Viel bekannter ist wohl das Schicksal von William Herschel, dem ähnliches wie-





derfuhr als er die Position von Uranus vermerkte, ohne seine wahre Natur zu errahnen. Daß Lalandes Stern mit der Nummer 21185 etwas ganz besonderes ist, wurde erst 1857 von Friedrich Wilhelm August Argelander, damals Direktor der Bonner Sternwarte, entdeckt. Bei den Arbeiten zur Bonner Durchmusterung (BD) entdeckten er und seine Kollegen, daß jener Stern volle fünf Bogenminuten neben der Position in Lalandes Katalog liegt. Dies ist immer ein Indiz, daß es sich vielleicht um einen besonders nahen Stern handelt. Den Wert, den man heute für die jährliche Bewegung von Lalande 21185 findet, beträgt 4,8 Bogensekunden. Er ist nur rund acht Lichtjahre entfernt und hat eine scheinbare Helligkeit von 7^m5. Sirius z.B. liegt nur ein wenig näher, ist aber 4000 mal heller.

Vom Sternbild Löwen finden wir mit bloßem Auge die Sterne 53 und 54 UMa, die sich auch auf der Aufsuchkarte befinden. Mit der Karte und einem Feldstecher bewaffnet können wir Lalande dann problemlos aufspüren.

Auch als eingefleischter Galaxienjäger kann das Aufsuchen eines solch berühmten Sternes eine Herausforderung sein, wenn auch das Beobachten

eines einzelnen Lichtpunktes zuerst etwas langweilig erscheinen mag. Es ist eben das Hintergrundwissen und die Gewißheit, daß es sich beim gefundenen Stern um einen ganz besonderen handelt.

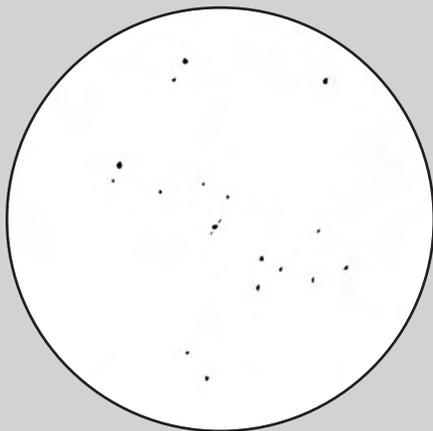
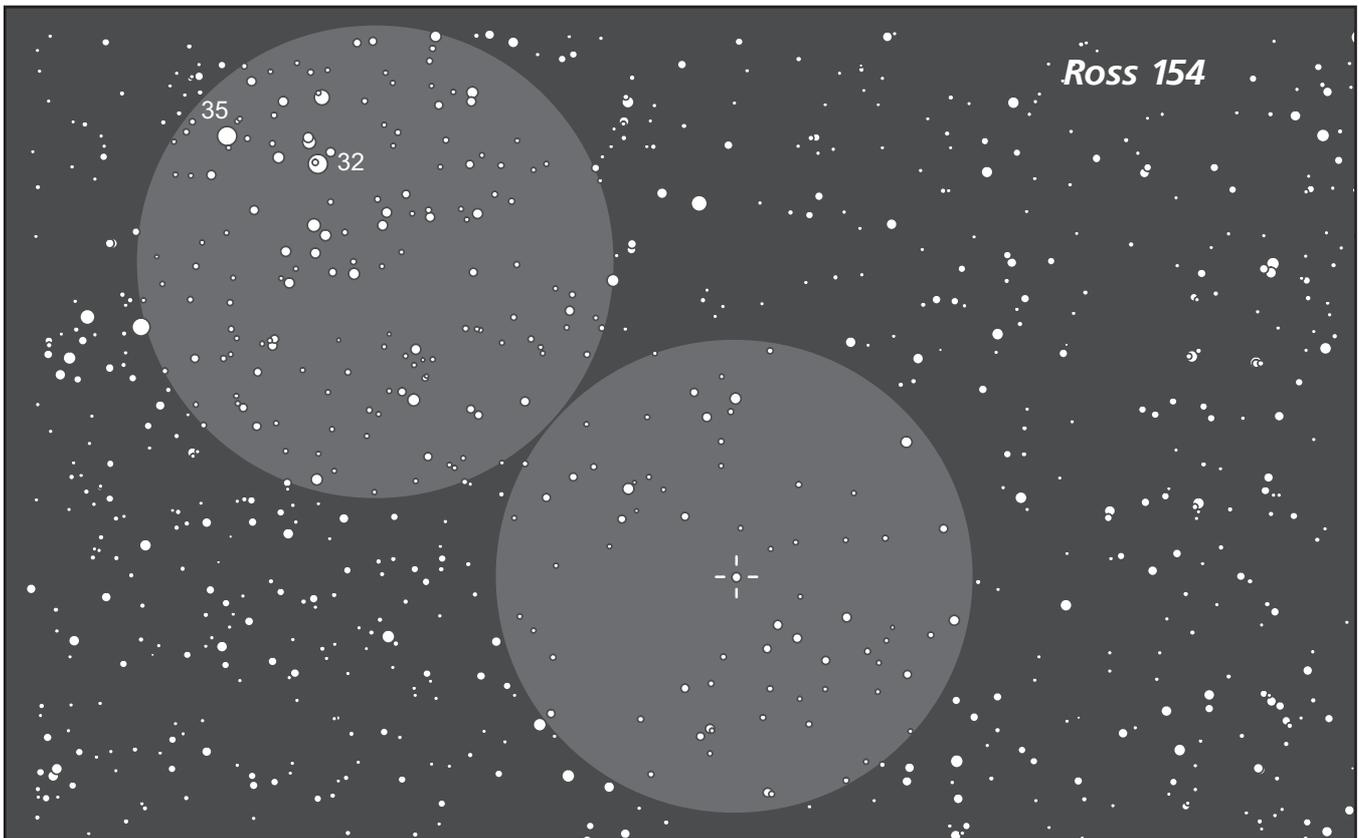
Als sonnennaher Stern war Lalande 21185 schon immer ein potentieller Kandidat auf der Suche nach fremden Planetensystemen. In den fünfziger Jahren wurden von verschiedenen Astronomen Unregelmäßigkeiten in der Bewegung des Sterns gefunden. Dies läßt womöglich auf ein Doppelstern- oder ein Planetensystem schließen. Ein extrem großer Planet sollte demnach Lalande 21185 in einer Periode von acht Jahren umkreisen. Leider stellten sich die Bewegungen des Sterns als Bewegungen des Teleskops heraus. Neue Untersuchungen von George Gatewood und seinen Kollegen der Allegheny Sternwarte in Pittsburgh bringen nun vertrauenswürdiger Anzeichen, daß der Stern von einem Planeten mit 0,9facher Jupitermasse umkreist wird. Die Umlaufzeit soll 5,8 Jahre betragen wobei der Planet maximal 0,0022 Bogensekunden vom Hauptstern entfernt ist. Die Beobachtungsdaten dieser Berechnungen wur-

den mit zwei verschiedenen Teleskopen gemacht, die zudem noch unterschiedliche Detektoren aufweisen.

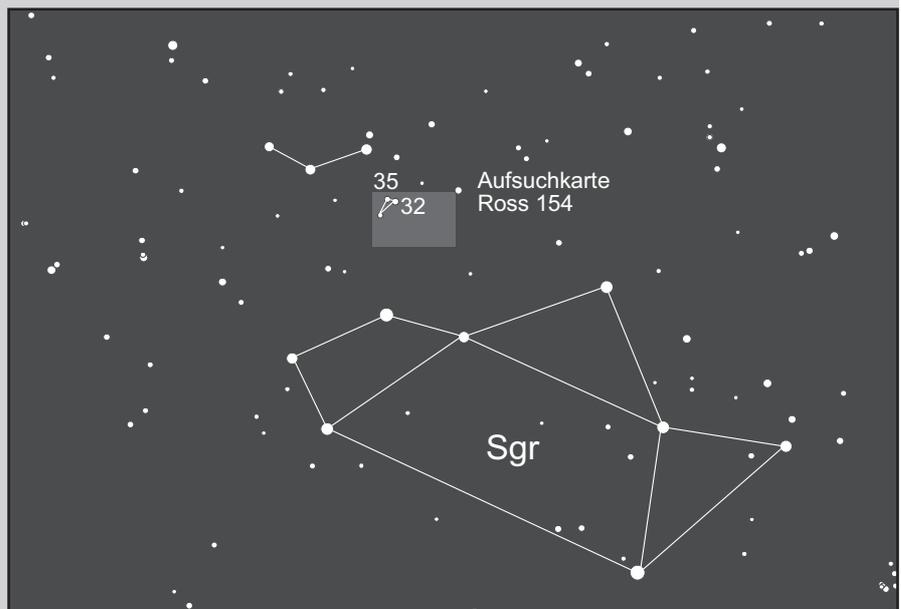
Genauso berühmt wie Lalande 21185 ist **Barnards Star** in Ophiuchus. Er wurde auf die gleiche Weise entdeckt und ist der sonnennächste Stern, der von nördlichen Breiten zu beobachten ist. Erst im Starhopper in interstellarum Nr. 7 wurde er genau besprochen. Dort ist auch eine detaillierte Aufsuchkarte und ein hervorragendes Foto von Bernd Schatzmann abgebildet, das die Bewegung des Sterns im Abstand von fünf Jahren zeigt. Auf eine erneute Darstellung mit Aufsuchkarten wird hier deshalb verzichtet.

Der letzte Stern, der besprochen werden soll, ist **Ross 154**. Er liegt im Sternbild Sagittarius und ist nur im Sommer oder Frühsommer beobachtbar. Wie Lalande 21185 gehört er zur Klasse der braunen Zwerge. Obwohl Ross 154 mit einer Entfernung von rund 9,5 Lichtjahren zu den nahen Sternen gehört, ist er mit einer Helligkeit von 10^m5 nicht mit bloßem Auge zu sehen.

Das Aufsuchen des Sternes im Sagittarius ist nicht ganz so einfach wie bei den vorher besprochenen Sternen. Nachdem man die tiefstehende Konstel-



Ross 154: Zeichnung von Thomas Jäger mit einem 317mm-Newton bei 50x.



lation des Schützen erkannt hat, suchen wir die Sterne 32 und 35 Sgr. Es ist schon etwas Geduld und die Hilfe der Aufsuchkarte nötig, um Ross154 genaustens zu identifizieren. Vorsichtig sollte man bei der Beurteilung der Farbe des Sterns sein. Es wird zwar behauptet, daß man eine rötliche Färbung sehen könne, aber abgesehen von der Tatsache, daß Ross ein sehr schwacher Stern ist, sollte nicht vergessen werden, daß er immer sehr tief am Horizont steht, wo eine rötliche Farbverschiebung ganz normal ist.

Nachdem Sie den ein oder anderen

Stern dieser Zusammenstellung beobachtet haben, werden Sie sicher in Zukunft feststellen wie oft deren Namen in astronomischen Publikationen und Zeitschriften auftauchen. Man wird ermuntert die darin enthaltenen Artikel zu lesen und wird sich dann immer daran erinnern, daß man den Lichtpunkt schon im Okular gesehen hat. Je genauer und sicherer man die Sterne im Okular bestimmt, desto größer wird das Erlebnis vor und nach der Beobachtung. Jetzt ist die beste Zeit zu beginnen.



Literatur

- [1] Ken Crowell: The Story of Lalande 21185, Sky & Telescope, Juni 1995
- [2] Emil Bonanno: MegaStar Deep-Sky Atlas V1.5 CD, E.L.B. Software, Houston, Texas 1994
- [3] Edmund A. Fortier: Exploring our Galactic Neighbors, Astronomy, Oktober 1992
- [4] Joshua Roth and Roger W. Sinnott: Our Nearest Celestial Neighbors, Sky & Telescope, Oktober 1996

Stern	Const	R.A.	Dec.	Entf. <i>Lj</i>	Parallaxe	Eigen- bew./a	Hell. <i>mag</i>	Spektr.	U2000
Proxima	Cen	14 ^h 29,7 ^{min}	-62°41'	4,23	0,722"	3,816"	11,09	M5e	452
α	Cen	14 ^h 39,6 ^{min}	-60°51'	4,35	0,749"	3,698"	0,01	G0/K5	430
Barnards Star	Oph	17 ^h 57,8 ^{min}	+ 4°42'	5,97	0,545"	10,374"	9,55e	M5	249
Wolf 359	Leo	10 ^h 56,5 ^{min}	+ 7°01'	7,78	0,418"	4,689"	13,45	M6e	191
Lalande 21185	UMa	11 ^h 03,3 ^{min}	+35°58'	8,19	0,395"	4,819"	7,47	M2	106
Luyten 726-8	Cet	1 ^h 39,0 ^{min}	-17°57'	8,67	0,381"	3,366"	12,41	M5,5/M6e	308
Sirus	CMa	6 ^h 45,1 ^{min}	-16°43'	8,67	0,380"	1,326"	-1,43	A1/DA2	273
Ross 154	Sgr	18 ^h 49,8 ^{min}	-23°50'	9,53	0,341"	0,721"	10,47	M5e	340
Ross 248	And	23 ^h 41,9 ^{min}	+44°11'	10,4	0,316"	1,626"	12,29	M6e	59
ε	Eri	3 ^h 32,9 ^{min}	- 9°28'	10,6	0,306"	0,976"	3,73	K2	267
61	Cyg	21 ^h 06,9 ^{min}	+38°45'	11,3	0,289"	5,23"	5,22	K5/K6	121
τ	Cet	1 ^h 43,1 ^{min}	-15°56'	11,3	0,286"	—	3,5	G8	263
Procyon	CMi	7 ^h 39,3 ^{min}	+ 5°13'	11,4	0,286"	—	0,38	F5	229
40	Eri	4 ^h 15,3 ^{min}	- 7°39'	15,5	0,210"	—	4,4	K0	268
70	Oph	18 ^h 05,5 ^{min}	+ 2°30'	16,2	0,201"	—	4,2	K0	249

Beugungstheoretische Auflösung? – Na klar!

Wolfram Fischer

Vorbemerkungen

Wohl jeder Sternfreund ist vertraut mit grundsätzlichen Aussagen der Beugungstheorie, die Frage des Auflösungsvermögens von Fernrohren betreffend. Das Verständnis darüber ist demnach sehr verbreitet. Beim genaueren Hinsehen herrschen aber Konfusion und auch Übertreibung. Kein Teleskopanbieter preist heute seine Ware anders, als mit einer „mindestens“ beugungsbegrenzten optischen Qualität. Schon das ist aber gewagt, denn im Vergleich zu manch anderen Versprechungen klingt es beinahe wie das Eingeständnis, ein minderwertiges Produkt an den Mann bringen zu wollen. Letztlich ist in der Regel der Käufer auf irgendwelche Angaben über angebliche Herstellungsgenauigkeiten angewiesen, die als Beweis für die Qualität einer Optik herhalten müssen. Daß extreme Spiegelgenauigkeiten trotzdem kein refraktormäßiges Auflösungsvermögen garantieren, bleibt gelegentlich unerwähnt.

Für gestörte Kreispupillen spiegelt nämlich die Beugungstheorie andere Fakten wider. Über das reale Auflösungsvermögen eines figurierten Spiegelteleskopes gibt überhaupt niemand Auskunft! (Lediglich über die Intensitätsverschiebungen zugunsten der Beugungsringe) In früheren Veröffentlichungen wurde davon gesprochen, daß das Auflösungsvermögen eines Spiegelteleskopes nur etwa einem halb so großen Linsenfernrohr gleicht [1]. Dies spricht heute, zumindest unter den Anbietern, niemand mehr deutlich aus, denn die Massenware „Schmidt-Cassegrain“ ist der große Renner. Im Gegensatz zu Werbeprospekten finden sich in der Fachliteratur Bemerkungen, die eine auffällig nüchterne Beurteilung, die Frage der praktischen Erreichbarkeit des theoretischen Auflösungsvermögens betreffend, zum Ausdruck bringen. Im Brockhaus „ABC der Astronomie“ [2] wird hingewiesen, daß das theoretische Auflösungsvermögen, durch Abbildungsfehler und die Luftunruhe, (tatsächlich niemals) erreicht wird. Bei Grimsehl „Lehrbuch der

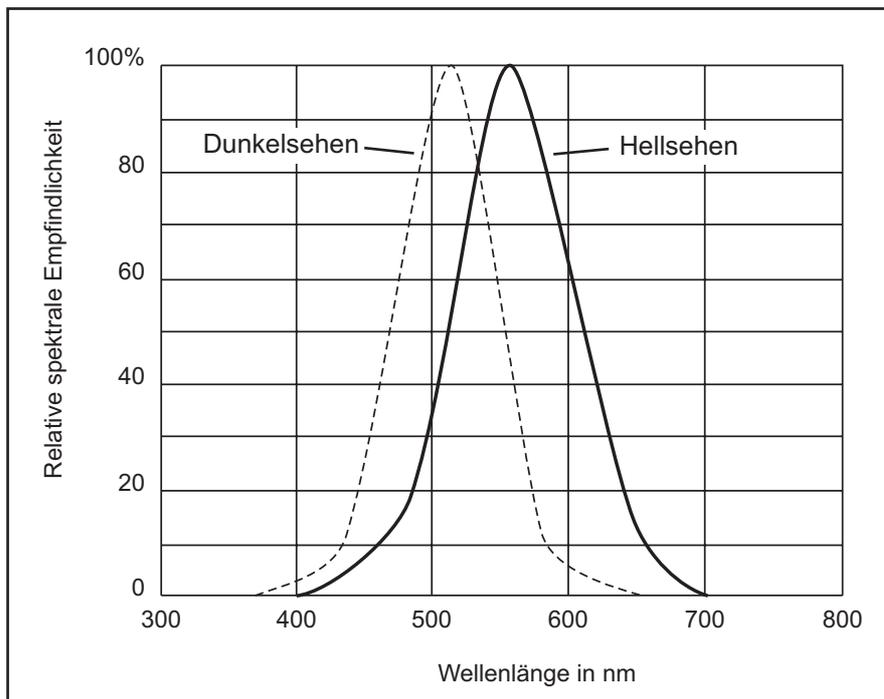


Abb. 1: Relative spektrale Empfindlichkeit des Auges [nach DIN 5031]

Physik“ [3] wird unter „beugungsbegrenzte optische Systeme“ beiläufig erwähnt, daß Fernrohrobjektive für ein kleines Feld *nahezu* beugungsbegrenzt sind.

Weiter für Konfusion sorgt auch die Uneinigkeit im Bezug auf die zugrunde gelegte Wellenlänge. In einem Heft der „Jenaer Rundschau“ gar, ehemals herausgegeben vom Kombinat VEB Carl-Zeiss-Jena, fand ich zufällig einen Artikel über das Fernrohr Telementor, in dem in einer Tabelle die Radien der Beugungsscheibchen (Rayleigh-Kriterium) als deren Durchmesser genannt werden [4]. Paul Ahnert, der gerade mit seiner „Kleinen praktischen Astronomie“ [5] die Vorstellungen der Astronomieinteressierten in der ehemaligen DDR nachhaltig prägte und dessen Andenken hier in keiner Weise geschmälert werden soll, vertrat die Ansicht, daß der Winkeldurchmesser zentraler Beugungsscheibchen identisch mit der Fernrohrauflösung ist. Aus dieser Definition heraus gab er den Winkeldurchmesser der Beugungsscheibchen und 1. Beugungsringe um den Faktor 2,44 zu klein an. Die von ihm verwendeten Werte entsprachen

recht genau den Werksangaben von Zeiss für das Auflösungsvermögen, die jedoch anders definiert waren! Noch in einem ganz anderen Licht erscheint die Frage des Auflösungsvermögens in der Astrofotografie. Inwiefern spielen in der Praxis hier beugungstheoretische Gesichtspunkte überhaupt eine Rolle? All dies veranlaßte mich über diesen Themenkreis etwas zu recherchieren. Ich danke den Optik-Theoretikern Herrn Dr. Pudenz (Carl-Zeiss-Jena GmbH) und Herrn Dr. Weßlau (Jena) für ihre freundliche Unterstützung.

Die Farbempfindlichkeit des menschlichen Auges

Das Auflösungsvermögen ist wellenlängenabhängig. In der visuellen Fernrohrbeobachtung gilt es zu klären, bei welcher Wellenlänge des Lichtes (Farbe) das menschliche Auge seine größte Empfindlichkeit aufweist. Verkompliziert wird diese Frage durch den Umstand, daß die relative spektrale Empfindlichkeit des Auges für das Sehen bei hohen Intensitäten (Zäpfchensehen) und das Dämmerungssehen (Stäbchensehen) verschieden ist. Die Hellempfindlichkeit des menschlichen

Auges ist für gelb-grünes Licht der Wellenlänge 555 nm am größten [3]. Es ist genau die Wellenlänge, bei der das Sonnenlicht am Erdboden am intensivsten ist. Beim Dämmerungssehen tritt das Purkinje-Phänomen auf: Mit zunehmender Dunkelheit verblassen die Farbeindrücke. Man vermag jedoch das Blau des Himmels wahrzunehmen, auch wenn sonst keine andere Farbe erkennbar ist. Die Blauempfindlichkeit hört also bei abnehmender Beleuchtung später auf als die Empfindlichkeit für andere Farben. Bei geringen Intensitäten hat unser Auge im Blau-Grünen, bei etwa 510 nm sein Empfindlichkeitsmaximum (siehe Abb.1). Visuell ist davon auszugehen, daß Sterne nahe der Grenzhelligkeit und Flächenhelligkeiten (Nebel) generell, die sich im Teleskop intensitätsmäßig nicht anheben lassen (nur vergrößert erscheinen) [6], bei kürzerer Wellenlänge wahrgenommen werden. Dies erklärt die Wirksamkeit von H β oder [OIII]-Filtern. Eine erhöhte Auflösungsfähigkeit unseres Auges bei niedrigen Intensitäten ist daraus aber nicht ableitbar, da hier physiologisch die Sehleistung nachläßt. Im Fernrohr wird die Bildhelligkeit der Sterne enorm verstärkt, so daß bei Doppelsterne, die für gewöhnlich Beobachtungsziel sind, ohne weiteres Sternfarben erkennbar sind, also das Zäpfchensehen mit seinem Maximum bei 555 nm dominiert. Für Objekte, bei denen es visuell auf optimale Auflösung ankommt (Sonne, Mond, Planeten, Doppelsterne), wird man diese Wellenlänge einer theoretischen Betrachtung zugrunde legen müssen.

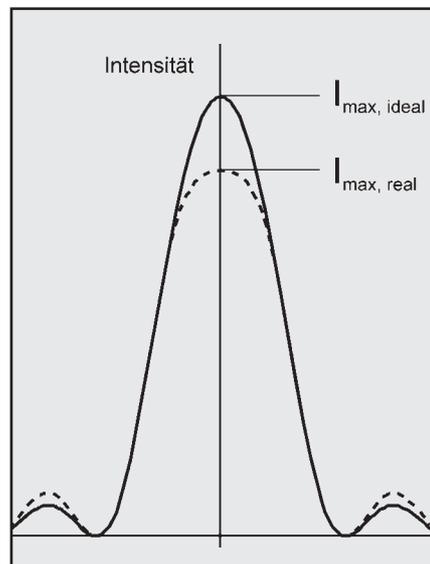
Teleskope nahezu beugungsbegrenzt?

Der Optikentwickler versteht unter „beugungsbegrenzter Optik“ ein System, welches für die Hauptwellenlänge eine Definitionshelligkeit $DH \geq 0,80$ aufweist. Das ist gleichbedeutend mit der Forderung $rms \leq \lambda/14$ für die Wellenfläche des optischen Systems. Der rms-Wert (rms – root mean square, mittlere quadratische Abweichung), per Interferometer CCD und Computer gescant und berechnet, bedeutet die durchschnittliche Genauigkeit einer optischen Fläche oder Systems (diese ist für den Bildaufbau entscheidend, nicht einzelne Extremwerte, die zwar aus dem Toleranzrahmen herausfallen, aber nur wenige Prozent der Fläche ausmachen!). Ein solches beugungsbegrenztes

System erreicht unter Laborbedingungen (ruhige Luft) das theoretische Auflösungsvermögen. Gute Fernrohrobjektive besitzen Definitionshelligkeiten von $DH = 0,90 - 0,99$ und sind damit (um die optische Achse) beugungsbegrenzt! Vergrößert man bei einem gewöhnlichen Linsenfernrohrobjektiv das Feld, dann treten die Bildfehler Astigmatismus und Bildfeldwölbung störend in Erscheinung. Die Farbfehler werden bei diesen Aussagen nicht berücksichtigt.

Unter Definitionshelligkeit wird die maximale Punktbildintensität des realen optischen Systems, bezogen auf die maximale Punktbildintensität eines fehlerfreien Idealsystems verstanden:

$$DH = I_{\max, \text{real}} / I_{\max, \text{ideal}}$$



Das fehlerfreie optische System hat die Definitionshelligkeit Eins. Für die beugungsbegrenzten Fernrohroptiken kann die Definitionshelligkeit direkt aus dem rms-Wert der Wellenfläche des optischen Systems berechnet werden. Die Abweichungen der Wellenfläche von der idealen Kugelwelle, die Wellenaberrationen, werden bei der Prüfung im Interferometer quantitativ erfaßt. Aus den so ermittelten Wellenaberrationen läßt sich der rms-Wert bestimmen und mit diesem schließlich die Definitionshelligkeit.

Die Größe zentraler Beugungsscheibchen

Die Beugungstheorie gibt exakt Auskunft über die Verteilung der Beleuchtungsstärke (I) in der Bildebene eines fernen Punktobjektes bei ungestörter Kreis Pupille.

Es gilt:

$$I(q) = (2J_1(q) / q)^2$$

$$q = \pi / N \times \rho / l$$

N = Öffnungszahl

l = Wellenlänge, ρ = Radius

J_1 = Besselfunktion 1-ter Ordnung

q = Parameter der Besselfunktion

Die erste Nullstelle der Besselfunktion, der Punkt, wo die Intensität des Beugungsbildes erstmals auf Null sinkt, liegt bei $q_0 = 3,83171$ und bestimmt den Radius (ρ) des beleuchteten Kreises, den wir als zentrales Beugungsscheibchen bezeichnen. Den Radius ρ erhält man:

$$\begin{aligned} \rho &= 3,83171 \times N \times \lambda \times 1/\pi \\ &= 1,2197 \times N \times \lambda \end{aligned}$$

Der lineare Durchmesser zentraler Beugungsscheibchen (b) berechnet sich daher sehr genau:

$$b = 2,4394 \times N \times \lambda$$

Wird die lineare Größe der Beugungsscheibchen einer Optik, über den Abbildungsmaßstab der dazugehörigen Brennweite, in Bogenmaß umgerechnet, wird erkennbar, daß die Beugungsscheibchen und das Auflösungsvermögen zahlenmäßig verschieden sind. Diese Umrechnung kann nach folgender Beziehung erfolgen:

$$s = b / f \times 206264,8$$

s = Winkelgröße in Bogensekunden
f = Brennweite

Praktischer Hinweis

Auf die sich hier ergebenden Werte im Zusammenhang mit der Winkelgröße der Beugungsscheibchen, wird für gewöhnlich nicht aufmerksam gemacht (siehe Tabelle 1). Ein 80 mm Leitfernrohr, dessen Auflösung Zeiss mit 1,4 angibt, erzeugt Beugungsscheibchen mit gut 3,5 Durchmesser! Diesen Umstand unberücksichtigt zu lassen rächt sich z. B. beim Nachführen langer Brennweiten. Mit solch einem Objektiv auf 2" genau die Nachführung kontrollieren zu wollen bedeutet Antriebschwankungen ausgleichen zu müssen, die deutlich kleiner als das winzige Beugungsscheibchen des Leitsterns sind!

Das beugungstheoretische Auflösungsvermögen und seine Definitionen

Allgemeiner Konsens besteht in der Vorstellung, daß die Größe zentraler Beugungsscheibchen Fundament der

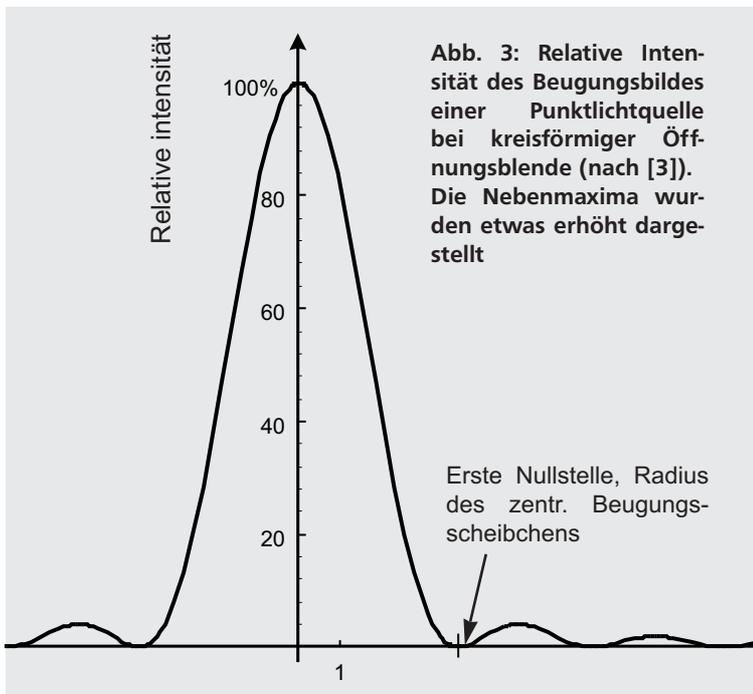
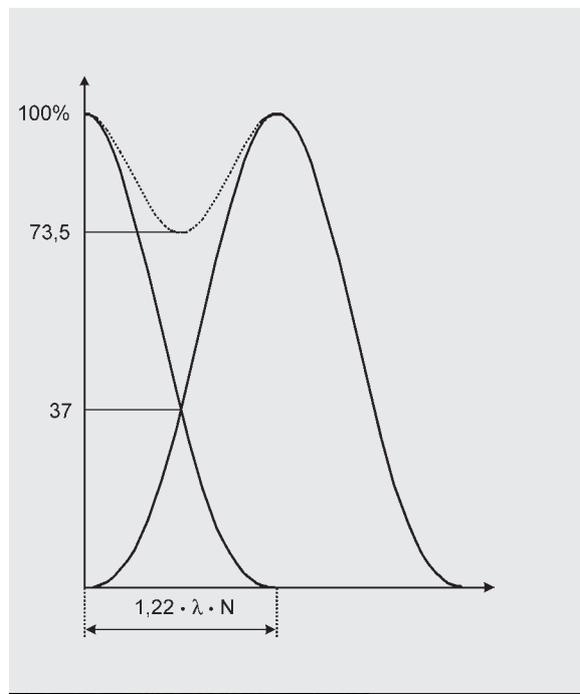


Abb. 3: Relative Intensität des Beugungsbildes einer Punktlichtquelle bei kreisförmiger Öffnungsblende (nach [3]). Die Nebenmaxima wurden etwas erhöht dargestellt



Auflösungsfrage ist (zumindest bei ungestörter Kreispupille). Wie die praktisch mögliche und theoretische Auflösung darüber hinaus beziffert wird ist definitionsgebunden, oder drastisch gesagt, in engen Grenzen Ansichtssache! Theoretiker und Beobachter haben sich unterschiedlicher Ansatzpunkte bedient. Tatsächlich können Doppelsternpaare als solche erkannt werden, deren Beugungsscheibchen sich erheblich überlappen. Man spricht hier noch von aufgelöst oder getrennt, obwohl dies im eigentlichen Sinne gar nicht zutrifft (hierin lag wohl das Ahnertsche Mißverständnis).

Zentrale Beugungsscheibchen bilden keine Lichtflecke konstanter Helligkeit. Trägt man die Intensitäten eines Beugungsbildes in einem Diagramm auf, erhält man eine langgezogene Glockenform (zentrales Beugungsscheibchen) mit umliegenden Beugungsringen (siehe Abb. 3). Überlagern sich zwei Beugungsbilder teilweise, kommt es an diesen Stellen zur Addition der Intensitäten. Dies ist für die Auflösung denkbar ungünstig, da der Intensitätsabfall, der sich als Einsattelung zwischen den sich teilweise überdeckenden Scheibchen bemerkbar machen könnte, halbiert oder ganz auslöscht (siehe Abb.4). Unter dem Begriff der Einsattelung versteht man also nicht die räumliche Einkerbung in der Mitte sich teilweise überdeckender Beugungsbilder (wie bei einem „Doppelbrötchen“). Diese beträgt beim Rayleigh-Kriterium beiderseits nur ca. 6,5% vom Durchmesser.

Bei 3,5 Scheibchen sind das 0,23, was nicht erkennbar ist.

Nach Strehl wird als theoretisches Auflösungsvermögen die Entfernung zweier Objekte verstanden, bei der die überlagerte Intensität gerade keine Einsattelung mehr aufweist, also kein Intensitätsabfall zur Mitte hin existiert (siehe Abb. 5). Dieser Abstand ist linear gegeben bei:

$$\delta_3 = 0,95 \times N \times \lambda$$

In Winkelmaß (Bogensekunden) erhält man diesen Wert:

$$\delta_3 = 195951,56 \times \lambda / d$$

d = Durchmesser des Objektivs

Die Beugungsscheibchen überlappen sich hier zu 61%. Ab diesem Wert aufwärts besteht überhaupt Hoffnung auf Auflösung eines Doppelsterns. Durch das Rauschen von Signal und Empfänger (jedes Stäubchen auf der Optik trägt mit dazu bei), wird jedoch, auch für den fähigsten Beobachter mit bestem Fernrohr, der Wert $\delta_2 \approx N \times \lambda$ praktisch nicht unterschritten. Die dazugehörige Winkelauflösung berechnet sich:

$$\delta_2 = 206264,8 \times \lambda / d.$$

Die sich hieraus ergebenden sehr niedrigen Werte sind Grundlage aller Zeissangaben für das Auflösungsvermögen. Unmittelbar in diesem Bereich angesiedelt sind die Ahnertsche Faustformel



Addition der Intensitäten zweier sich teilweise überdeckender Beugungsbilder (Rayleigh-Kriterium) nach [3] in der Einsattelung sinkt die Intensität nur auf 73,5% (nicht auf 37%)

(1% größerer Wert) und die Definition nach Dawes (2% größerer Wert) [7]. Die Beugungsscheibchen überlappen sich hier zu 59%. Der Intensitätsabfall in der Einsattelung, gegenüber den Maxima, beträgt nur ca. 2%. Hinzu kommt, daß der Abstand der Maxima der überlagerten Intensitäten bei etwa $2/3 N \times \lambda$ liegt (siehe Abb. 6). Von einer erkennbaren Einsattelung kann also keine Rede sein. Erfahrenen Beobachtern gelingt es unter günstigen Bedingungen, auf das Vorhandensein zweier gleichheller Sterne im Abstand $N \times \lambda$ zu schließen. Was sie erkennen (oder zu erkennen glauben), ist ein völlig zusammenhängendes, oval angedeutetes Gebilde.

Im Grunde läßt sich aus der Intensitätsverteilung zweier sich teilweise überdeckender Beugungsbilder nur dann mit Sicherheit auf ihr Vorhandensein schließen, wenn die Einsattelung zwischen den Maxima genügend ausgeprägt ist. Gewöhnlich spricht man davon, daß ein Intensitätsabfall bis zu 20% nicht wahrnehmbar ist. Daher wird heute meist die Auflösungsdefinition nach Rayleigh (Rayleigh-Kriterium)

verwendet. Linear berechnet sich dieses:

$$\delta_1 = 1,22 \times N \times \lambda$$

oder in Bogensekunden:

$$\delta_1 = 251643,06 \times \lambda / d.$$

Hierbei fällt das Hauptmaximum des einen Beugungsbildes mit der ersten Nullstelle des zweiten Beugungsbildes zusammen (siehe Abb.4). Die Beugungsscheibchen überdecken sich gerade zur Hälfte. Der Intensitätsabfall in der Einsattelung (gegenüber den Maxima) ist mit 26,5% wahrnehmbar. Dadurch sind in diesem Abstand, halb so groß wie der Durchmesser der Beugungsscheibchen, zwei gleichhelle Sterne gerade noch als zwei räumlich getrennte Punktlichtquellen auszumachen. Die Ausdehnung der Beugungsscheibchen und die Winkelauflösung nach hier besprochenen Definitionen sind für einige Objektivgrößen in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Auflösung in der Astrofotografie

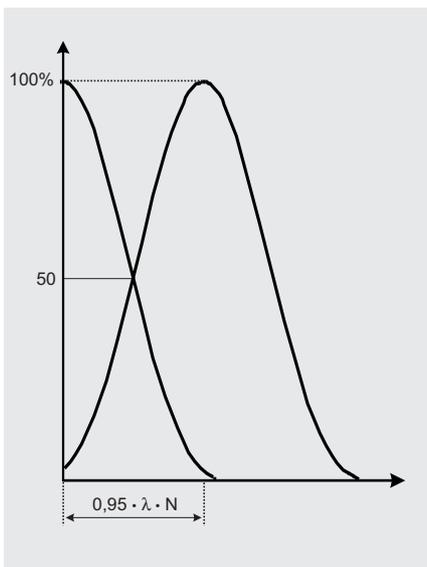
Astrofotografische Aufnahmen erreichen für gewöhnlich keine beugungsbegrenzte Abbildungsschärfe. Schuld sind mannigfaltige Faktoren. Lichtstarke Fotoobjektive, auch Schmidt-Kameras, erzeugen keine beugungsbegrenzte Abbildung. Fotoobjektive müßten zu diesem Zweck stark abgeblendet werden, was in Verbindung mit hochauflösenden Emulsionen zu unakzeptabel langen Ausbelichtungszeiten führt. Die

Abbildungsleistung der Schmidt-Kamera wird eingeschränkt durch einen geringen chromatischen Fehler, den die Korrektionsplatte ins Bild einführt. Deren komplizierte Form wurde erfunden, um diesen Fehler zu minimieren. Bei den extrem großen Öffnungsverhältnissen der Schmidt-Kameras wird dieser Fehler längst nicht bis zur Beugungsbegrenztheit gedrückt. Eine sorgfältig hergestellte Schmidt-Kamera mit der Öffnung $f/1,5$ kann für einen engen Spektralbereich um die Hauptwellenlänge Sternzerstreuungskreise mit Durchmessern $< 0,01$ mm erzeugen. Aber für einen größeren Spektralbereich, zum Beispiel für den sichtbaren von 400–700 nm, werden die Zerstreungskreise durch den Farblängsfehler um ein Mehrfaches vergrößert. Abhilfe würde eine teure, achromatisierte Korrektionsplatte schaffen, die bisher nur in wenigen Fällen angewendet wurde. Die bei $f/1,5$ (und $\lambda = 555$ nm) nur 0,002 mm großen Beugungsscheibchen könnten aber auch dann nicht fotografisch dargestellt werden. Keine Emulsion vermag Details dieser Größenordnung wiederzugeben. Beim Einsatz längerer Brennweiten finden häufig Optiken mit beugungsbegrenzten Eigenschaften Verwendung. Aber welche Probleme es bei der Umsetzung dieser Abbildungsleistungen auf den Film gibt, zeigt die Mond- und Planetenfotografie. Um feinstes Detail darstellen zu können, werden meist in Oku-

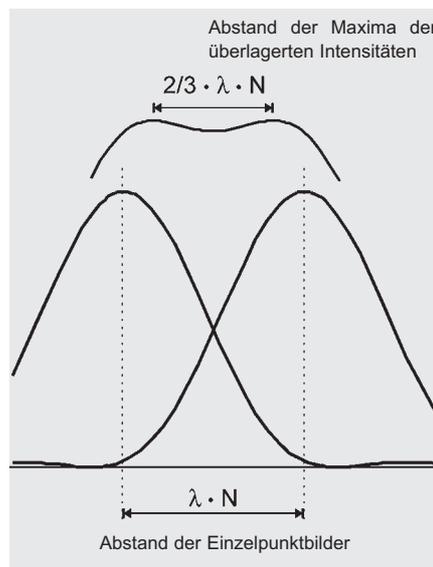
larprojektion riesige Äquivalentbrennweiten und Öffnungsverhältnisse bis weit unter 1:200 verwendet [8]. Das Rayleigh-Kriterium wird bei 1:200 (bei $\lambda = 555$ nm) linear auf 0,135 mm Abbildungsgröße gebracht, wodurch selbst grobkörnige Emulsionen alles zeigen...würden. Leider stört die Atmosphäre, so daß auch Superaufnahmen nur annähernd das erkennen lassen, was das Auge hinter dem Okular gelegentlich erhascht.

In der Deep-Sky-Fotografie wird man tunlichst extrem kleine Öffnungsverhältnisse vermeiden. Ein Ausbelichten wird unmöglich und auch die Reichweite bei Sternen sinkt, wenn diese nicht als Punkthelligkeiten, sondern verteilt als flächige Beugungsscheibchen im Bereich der Auflösung der Emulsion zur Abbildung kommen [9]. In der Deep-Sky-Fotografie kann es schon allein deshalb nicht um beugungsbegrenzte Abbildungsschärfen gehen. Dies ist bei den üblichen Öffnungsverhältnissen schon emulsionsbedingt nicht erreichbar. Auch bei 1:8 sind Beugungsscheibchen nur etwa 0,01 mm im Durchmesser, was selbst für den TP2415 Grenzbereich ist. Man müßte schon 1:15 oder besser 1:20 wählen, um auf feinkörnigem Film, unter Verzicht auf Ausbelichtung Beugungsscheibchen sicher darstellen zu können. In der Praxis wird das Beugungsbild bei längeren Brennweiten durch die Luftunruhe oder emulsionsbedingt (plus aufnahmetechnische Mängel) zur Unkenntlichkeit vergrößert. Ausbelichtete Deep-Sky-Aufnahmen zeigen Sternscheibchen oder Sternzerstreuungskreise, aber niemals Beugungsscheibchen. Es bleibt die Frage zu klären, ob die fotografische Auflösung dem Durchmesser schwächster Sternscheibchen gleichgesetzt werden darf, oder ob sich dieser Betrag, in Analogie zum visuellen Auflösungsvermögen, auf den Abstand sich teilweise überdeckender schwächster Sternscheibchen reduziert.

Schwächste fotografische „Sternscheibchen“ erscheinen unter dem Mikroskop als Kornballungen, die sich vom zufälligen „Kornrauschen“ des Hintergrundes kaum abheben (nahe dem Schwellenwert). Hellere Sterne sind kräftiger geschwärzt, aber auch durch Diffusion vergrößert. Die Masse der deutlicher sichtbaren Sternscheibchen ist damit auflösungsmäßig schwächsten Sternabbildungen (z.T. um ein Vielfaches) unterlegen (visuell verhält sich das



Links: Abb.5 : Theoretisches Auflösungsvermögen nach Strehl. Die Intensitäten der sich zu 61% überlappenden Beugungsbilder addieren sich in der Stärke, daß es zu keiner Einsattelung kommt.



Rechts: Abb. 6: Im Abstand $N \cdot \lambda$, bei 59% überlappten Beugungsbildern, addieren sich die überlagerten Intensitäten zu ca. 2% Einsattelung, deren Maxima bei $2/3$ des Sternabstandes liegt. Zwei gleichhelle Sterne erscheinen als zusammenhängendes ovales Gebildes.

ganz anders). Die geringe Schwärzungsdichte schwächster Sternabbildungen und deren schwer definierbare Randbegrenzung, die fließend in das chaotische Kornrauschen des Hinter-

grundes übergeht, machen eine sichere Erkennbarkeit sich teilweise überdeckender schwächster „Scheibchen“ eher unwahrscheinlich. Eine definitive Gleichsetzung der fotografischen Auf-

lösung mit dem Durchmesser schwächster Sternabbildungen erscheint daher vernünftig.

Literaturangaben

- [1] A. Kutter, Mein Weg zum Schiefspiegler
- [2] Brockhaus abc Astronomie, VEB F. A. Brockhaus Verl. Leipzig, '76, S. 107
- [3] Grimsehl, Lehrbuch der Physik, Band 3, Optik, BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1988
- [4] H. Mucke, Jenaer Rundschau, 1984/3, S. 125
- [5] P. Ahnert, Kleine praktische Astronomie, J. A. Barth Leipzig, 1974, S. 19
- [6] W. Fischer, Flächenhelligkeiten in der visuellen Beobachtung, interstellarum 1, 30–31
- [7] B. Koch, Handbuch der Astrofotografie, Springer Verlag 1995, S. 124
- [8] W. Schwinge, Das Kosmos Handbuch Astrofotografie, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 1993
- [9] W. Fischer, Die maximal erzielbaren Sternrenzgrößen aus der Sicht des Instrumentenvergleichs, interstellarum 5, 60–64

WOLFRAM FISCHER
SELNECKER-STR. 22
04277 LEIPZIG

Objektiv	n	b (mm)	σ (")	δ_1	δ_2	δ_3
50/ 540	1:10,8	0,0146	5,59	2,79	2,29	2,18
63/ 840	1:13,3	0,0181	4,43	2,22	1,82	1,73
80/ 840	1:10,5	0,0142	3,49	1,75	1,43	1,36
80/1200	1:15	0,0203	3,49	1,75	1,43	1,36
90/ 900	1:10	0,0135	3,10	1,55	1,27	1,21
100/1000	1:10	0,0135	2,79	1,40	1,14	1,09
110/ 750	1:6,8	0,0092	2,54	1,27	1,04	0,99
110/1650	1:15	0,0203	2,54	1,27	1,04	0,99
130/1000	1:7,7	0,0104	2,15	1,07	0,88	0,84
130/1950	1:15	0,0203	2,15	1,07	0,88	0,84
150/2250	1:15	0,0203	1,86	0,93	0,76	0,73
200/3000	1:15	0,0203	1,40	0,70	0,57	0,54
300/4500	1:15	0,0203	0,93	0,47	0,38	0,36

Die Beugungsscheibchengrößen und die Winkelauflösung nach verschiedenen Definitionen für einige Objektive, bei einer Wellenlänge von 555 nm.

n = Öffnungsverhältnis
 b = linearer Durchmesser zentraler Beugungsscheibchen (in mm)
 σ = Winkeldurchmesser zentraler Beugungsscheibchen (in Bogensek.)
 δ_1 = Winkelauflösung nach Rayleigh (in Bogens.) nach: $d = 1,22 \times N \times \lambda$
 δ_2 = Praktisch mögliche Winkelauflösung (in Bogens.) nach: $d \approx N \times \lambda$
 δ_3 = theor. Winkelauflösung nach Strehl (in Bogens.) nach: $0,95 \times N \times \lambda$

Deep-Sky im Fernglas h und χ Persei und Stock 2

Klaus Veit

In dieser neuen Rubrik werden Deep-Sky-Beobachtungen mit dem Feldstecher behandelt. Die Vorteile des Feldstechers gegenüber dem Teleskop liegen in der unkomplizierten Handhabung, dem großen Gesichtsfeld mit großer Austrittspupille, sowie einer Tatsache, die das Fernglas vor allen anderen optischen Hilfsmitteln auszeichnet: Das binokulare Seherlebnis. Binokulares Sehen erzeugt oftmals einen plastischeren Eindruck, ein gewisser Pseudo-3D-Effekt stellt sich gerade mit größeren Feldstechern ein. Die Herbstmilchstraße bietet dem Beobachter eine ganze Reihe von hellen offenen Sternhaufen für die Fernglasbeobachtung. Hier sollen zwei dieser Objekte vorgestellt werden.

Der Doppelhaufen **h** und χ im Perseus zählt zu den wenigen Objekten, die

bereits vor der Erfindung des Teleskops bekannt waren. Im zweiten Jahrhundert v. Chr. verweist der griechische Astronom Hipparchus auf dieses leicht mit bloßem Auge sichtbare Objekt. Dreyer nahm die beiden Objekte in seinen NGC-Katalog mit den Nummern **NGC 869** und **NGC 884** auf. Kurioserweise unterließ es Messier, die beiden Sternhaufen in seine Liste aufzunehmen.

Im Feldstecher gelangt man am besten vom Perseus über γ und η Per zum Doppelhaufen. NGC 869 hat einen helleren, konzentrierteren Kern als NGC 884. Der hellste Stern von NGC 869 ist $6^m,55$, der von NGC 884 nur $8^m,05$ hell. Ohne den $6^m,55$ -Stern wären die beiden Haufen etwa gleichhell. Selbst im kleinsten Fernglas beeindrucken die beiden Haufen durch ihren unfassbaren Sternreichtum, zumal sie

außerdem noch in einem reichen Milchstraßenfeld des Perseusarms liegen.

Etwa zwei Grad NNW fristet **Stock 2** ein Schattendasein, überstrahlt vom Glanz des Doppelhaufens. Dabei ist dieser insgesamt sogar heller als jedes der beiden anderen Objekte. Doch seine enorme Größe am Himmel mit etwa einem Grad läßt ihn weniger hervorstechen. Der Doppelhaufen ist etwa siebenmal weiter von uns entfernt als Stock 2 [1]. Dessen Durchmesser ist mit 5,6 pc jedoch etwa nur ein Viertel so groß wie der einer Komponente des Doppelhaufens. Stock 2 entstand wohl in einer sehr dünnen, homogenen Gaswolke, da keiner seiner Sterne mit seiner Leuchtkraft weit über den anderen Haufenmitgliedern liegt, wie es bei **h** und χ der Fall ist. Mit etwa 100 Millionen Jahren ist Stock 2 ein offener Stern-

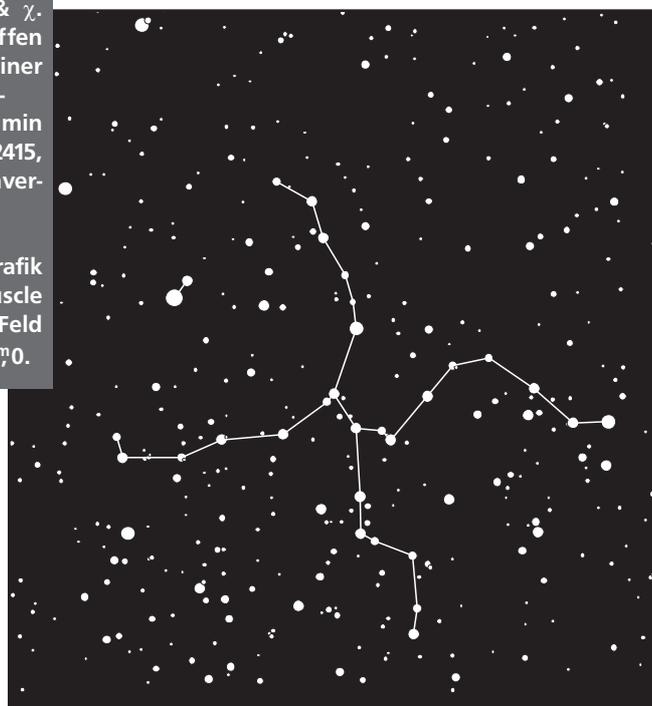


haufen mittleren Alters, wogegen NGC 869 mit 5,6 und NGC 884 mit 3,2 Mio Jahren zu den jüngsten bekannten Sternhaufen zählen.

Im angelsächsischen Bereich spricht man bei Stock 2 auch vom „Muscle Man Cluster“. Die nebenstehende Grafik soll die Herkunft dieser Bezeichnung veranschaulichen. Unter guten Bedingungen kann Stock 2 auch schon mit bloßem Auge gesehen werden. Der Stock-Katalog umfaßt zwei Dutzend Einträge von denen die meisten im Bereich der Herbstmilchstraße in den Konstellationen Cassiopeia, Perseus und Fuhrmann zu finden sind. Einige davon sind auch im Feldstecher zu beobachten, vielleicht ein interessantes Projekt für eine Nacht.

Oben: Der Doppelsternhaufen η & γ . Foto von Steffen Fritsche mit einer 150/500-Flatfield-Kamera; 25 min belichtet auf TP2415, 8fache Nachvergrößerung.

Rechts: Die Grafik zeigt den „Muscle Man Cluster“, Feld 1°, Sterne bis 13^m0.



Literatur

- [1] Ling, A., Doupe, A., Deep Sky, Summer 1988, 34f
- [2] Burnham, Jr., R., Burnham's Celestial Handbook, Dover Publications, Inc., New York 1978, 1438ff
- [3] Stoyan, R. C., interstellarum 1, 7ff
- [4] Witkowski, F. M., Deep Sky, Fall 1986, 8ff

Name	R.A. (2000.0)	Dec.	Helligk.	Größe	Typ
NGC 869 (η)	02 ^h 19,0 ^{min}	+57° 09'	5 ^m 3	29'	13 r
NGC 884 (γ)	02 ^h 22,4 ^{min}	+57° 07'	6 ^m 1	29'	13 r
Stock 2	02 ^h 15,0 ^{min}	+59° 16'	4 ^m 4	60'	12 m

Balkenspiralen – eine Sicht mit Amateuraugen

Stefan Binnewies, Peter Riepe, Harald Tomsik

Einleitung

Es muß schon so etwas wie die Sammelleidenschaft durchgebrochen sein, wenn nach einer Astrofotoexkursion gleich sechs Balkenspiralen zur Ausbeute brauchbarer Aufnahmen gehören. Schließlich geht von diesen Objekten eine besondere Ästhetik aus. Schwungvoll breiten sie ihre Arme wie gespannte Bögen in den Raum, umweht vom Hauch des Ungeöhnlichen. So kommen sie nur zu 15% unter ihren helleren Geschwistern vor. Zusätzlich stehen einige der bekanntesten Vertreter tief am Südhimmel, für Mitteleuropäer unerreichbar. Wer sie fotografieren will, steige ins Flugzeug und verlege seinen Beobachtungsplatz am besten gleich an einen Ort südlich des Mittelmeers.

Die Hintergründe

H. D. Curtis, amerikanischer Astronom in der ersten Hälfte des Jahrhunderts war es, der die Balkenspiralen zuerst als eigenständige Gruppe unter den Galaxien erkannte. Er bezeichnete sie als „?type spirals“. Ab den 30er Jahren setzte sich allerdings der von E. P. Hubble geprägte Begriff „Balkenspiralen“ durch, seitdem durch das Symbol SB repräsentiert. Analog den „normalen“ Spiralgalaxien – ohne zentralen Balken – wurden sie je nach Ausprägung bestimmter Merkmale noch weiter differenziert. Die wesentlichen Kriterien zur Einteilung in die Subtypen folgen nun in komprimierter Form [1].

SBa-Galaxien:

Die Spiralarme sind schlecht entwickelt und zumeist dicht um die Zentralregion gruppiert. Dort befindet sich auch der fotografisch oft nur schwierig zu erfassende Balken.

SBb-Galaxien:

Die Spiralarme sind lockerer um den Kern angeordnet. In den Spiralarmen können einzelne Strukturen nachgewiesen werden, während der Balken mit

Ausnahme seiner äußeren Bereiche unaufgelöst bleibt.

SBc-Galaxien:

Typisch sind weit geöffnete Spiralarme, die ebenso wie auch der Balken in Knoten und Brücken aufgelöst werden können.

Zusätzlich wird ein (r) vergeben, wenn die Spiralarme tangential von einem inneren Ring entspringen oder ein (s), wenn sie direkt am Ende des Balkens beginnen. Charakteristischerweise zeigt die letztgenannte Gruppe Staubbänder. Diese entspringen in der Kernregion, ziehen an gegenüberliegenden Balkenseiten entlang, um sich an den Innenseiten der Spiralarme fortzusetzen.

Die Übergänge zwischen den Subtypen sind fließend. Deshalb wurden zwischen den SBa-, SBb- und SBc-Galaxien solche mit der Bezeichnung SBab und SBbc eingeführt. Bei den Merkmalen (r) und (s) gibt es noch (rs) und (sr), je nachdem, welche Ausprägung überwiegt.

Auch zwischen unterschiedlichen Galaxienreihen sind Übergänge möglich. Ein bekanntes Beispiel ist M 83. Zentral zeichnet sich ein kurzer Balken ab, charakteristischer laufen die Staubbänder, so daß die Einordnung in die Gruppe SBb(s) oder SBc(s) plausibel wäre. Das übrige Erscheinungsbild der Galaxie entspricht jedoch dem einer Sp-Spirale. Als solche wurde M 83 früher auch geführt [1]. In der neueren Literatur findet sich M 83 allerdings als SBc(s)-Galaxie [2,3]. Ähnlich verhält es sich mit NGC 6744. Hier kann bis heute nicht eindeutig die Zuordnung zu den Subtypen Sbc bzw. SBbc getroffen werden.

Intermezzo

Ganz so einfach ist die Materie also nicht. Bewußt wurde nicht auf die erst später in Anlehnung an die S0-Klasse bei den „normalen“ Galaxien eingeführte SB0-Klasse bei den Balkenspiralen eingegangen. Ist es aber dem Ama-

teur möglich, den Anschluß zu finden, die Klassifizierungskriterien nicht nur nachzuvollziehen, sondern durch eigene Aufnahmen zu belegen? An den Balkenspiralen wollten wir es probieren. Doch was trieb uns dazu, das Rad der Forschung 60 Jahre zurück zu drehen? Es war der Spaß an der Sache, die Freude an der Astronomie im Rahmen eigener Möglichkeiten Entdeckungen nachzuentdecken, in Händen halten und zu begreifen, was den Profiastronomen und allen Interessierten zwar bekannt ist, was aber kaum jemand durch eigene Nachforschungen überprüft hat.

Als Amateur kann ich viele der spannendsten Entdeckungen in der Astronomie direkt nachvollziehen – Uranus oder Neptun im Fernrohr betrachten, sehen was Galilei sah. Ich kann die Lichtkurve eines Cepheiden registrieren, die Helligkeit des neu entdeckten Kometen oder der Supernova in einer fernen Galaxie schätzen. Und natürlich auch fotografieren, der ganze Himmel steht offen. Die Entdeckungen eines E. E. Barnard von Beginn des Jahrhunderts oder sogar die eines E. P. Hubble, gewonnen mit den größten Teleskopen seiner Zeit, können überprüft werden. Ausschauen werden wir uns das, was die meiste Freude bereitet. Dabei sind wir der Meinung, daß gerade Amateure, die in dieser Weise unter dem Sternenhimmel ihrem Hobby Astronomie nachgehen, besonders überzeugend die Begeisterung daran vermitteln können. Allerdings mag für manchen der dazu betriebene Aufwand unverhältnismäßig hoch erscheinen. Ist aber die Freude an den Objekten, an der Erforschung und Entdeckung die einzige dahinter stehende Triebfeder, dann sollte auch hoher instrumenteller und persönlicher Einsatz akzeptiert werden.

Methodik

Die Möglichkeit, Galaxien zu klassifizieren, hängt von ihrer Winkelausdehnung am Himmel und Inklination ab. Entsprechend orientierte sich die Aus-

wahl unserer Zielobjekte an der Hitliste der größten Balkenspiralen im NGC-Katalog. Gerätetechnisch spielen zusätzlich die Auflösung und die Durchbelichtung einer Aufnahme eine wesentliche Rolle. Die nötige optische Leistung sollte ein Celestron 11 SC-Teleskop erbringen. Durch eine Shapleylinse wurde die Brennweite auf $f = 2000\text{mm}$ verkürzt. Bei einem dann resultierenden Öffnungsverhältnis von $1:7$ war unter dem dunklen namibischen Himmel ein Ausbelichten innerhalb von 80 bis 100 Minuten auf Kodak Farbnegativfilm EKTAR 100 hyp möglich. Außerdem hatten wir mit diesem Gerät in der Langzeitfotografie Ortsauflösungen von $3''$ erreichen können, ein passabler Wert, hoffentlich aber auch ausreichend, um Galaxien zu klassifizieren. Bei den Aufnahmen gab es mehrfach Probleme mit aufkommenden Windböen. Abhilfe schaffte das Aufspannen einer großen Decke, gehalten über die gesamte Belichtungszeit von zwei auf Stühlen stehenden Astrofotografen. Die afrikanische Nacht war hinter der Decke pechschwarz, doch das Licht fand nun seinen Weg auf einen ruhigen Film.

Resultate

Sechs Spiralgalaxien des Südhimmels galt es nach dem Hubble'schen Klassifizierungsschema einzuordnen und das Ergebnis mit der neueren Literatur zu vergleichen [3].

NGC 1365 im Sternbild Fornax, $9,8 \times 5,5$ groß (Abb.1), zeigt einen deutlichen Balken. In den Außenbereichen ist dieser inhomogen, an den Balkenenden beginnen weit geöffnete Spiralarme. Auch markieren sich im Bereich des Balkens etwa $12''$ breite Staubbänder. Demnach beurteilen wir sie als eine SBc(s)-Galaxie. Offiziell wird diese allerdings als SBbc(s) geführt.

NGC 1300 im Sternbild Eridanus, $6,5 \times 4,3$ groß (Abb.2), zeigt ebenso einen ausgeprägten Balken. Dieser ist im Bereich der Balkenenden inhomogen, wobei von dort gering strukturierte Spiralarme entspringen. Also auch eine SB(s)-Galaxie. Wegen des weniger deutlich aufgelösten Balkens und der weniger geöffneten Spiralarme eine SBb(s)-Galaxie, was exakt der offiziellen Klassifikation entspricht. Die $5''$ breiten Staubbänder sind auf dem Originalabzug erkennbar und ziehen an den

gegenüberliegenden Seiten des Balkens entlang.

NGC 7424 im Sternbild Grus, $7,6 \times 6,8$ groß (Abb.3), zeigt stark fragmentierte, locker gewickelte Arme, die an den Enden des zentralen hellen Balkens beginnen – somit eine SBc(s)-Spirale. Die offizielle Klassifizierung sieht das auch so, allerdings wird zusätzlich die Zuordnung in die Sc(rs)-Gruppe angeboten. Bei einem so schönen Balken erscheint uns dieses allerdings nicht recht plausibel. Different zu den beiden vorherigen Galaxien findet sich im Bereich der Balkenenden und Spiralarmansätze keine vermehrte, nach außen aber rasch abnehmende Strukturierung, sondern Aktivitätszentren verteilt über alle Abschnitte der Galaxienarme. Ähnlich ist es auch bei M 101, die eine typische Sc-Spirale darstellt.

NGC 6300 im Sternbild Ara, $5,4 \times 3,5$ groß (Abb.4), die kleinste Galaxie in dieser Reihe, besitzt leider die technisch unzureichendste Abbildungsqualität. Nichtsdestotrotz markieren sich ein kräftiger Balken und eindeutige Spiralarmchen – also eine SBb-Galaxie. Ob die Spiralarme aber an den Balkenenden entspringen – Merkmal (s), oder tangential von einem zentralen Ring – Merkmal (r), kann nach dieser Aufnahme nicht entschieden werden. Wir tendieren allerdings eher in Richtung (r). Die Profis haben sich aber ganz eindeutig für (s) entschieden und seitdem trägt NGC 6300 das Etikett SBb(s). Auffällig ist die hohe Dichte an Vordergrundsternen, bedingt durch die Nähe des galaktischen Äquators in nur 14° Abstand.

M 83 (Abb.5) und die folgende Galaxie geben noch einmal Klassifizierungsprobleme auf. Eigentlich sollte das bei M 83 im Sternbild Hydra mit $11,2 \times 10,2$ Ausdehnung doch gar nicht so schwierig sein. Es finden sich deutliche Staubstreifen an den Innenseiten der Spiralarme, die bis in das Kerngebiet mit einem kurzen Balken zu verfolgen sind. Feine Staubbänder sind zusätzlich an den gegenüberliegenden Balkenseiten auszumachen. Von einem zentralen Ring findet sich keine Spur. Demnach dürfte es sich um eine SBb(s)- oder SBc(s)-Galaxie handeln. Die stark strukturierten, weitgespannten Spiralarme lassen eher an die zweite Möglichkeit denken. Das wird auch offiziell so gesehen. Früher wurde M 83 allerdings als Sc- und SBb-Galaxie

geführt [1].

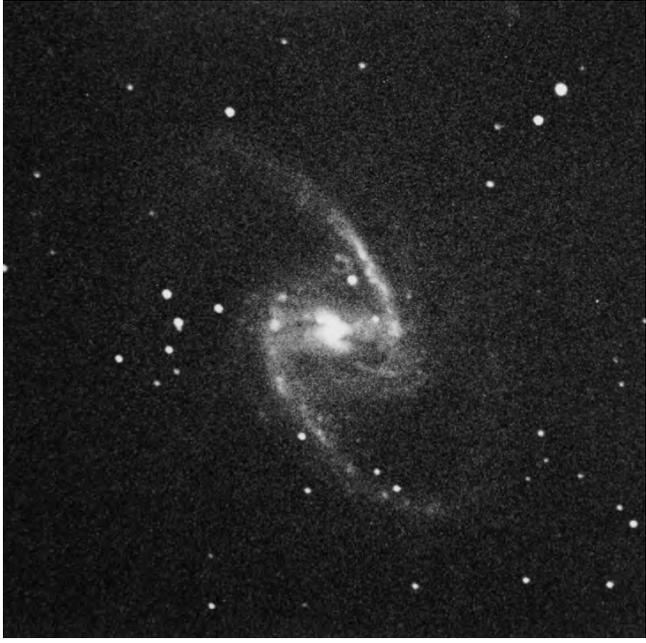
NGC 6744 im Sternbild Pavo ist mit $15,5 \times 10,2$ Ausdehnung das größte zu klassifizierende Objekt (Abb.6). Die Spiralarme sind locker gewickelt und stark strukturiert, zum Teil fragmentiert – also eine SBc- oder aber Sc-Galaxie. Der Balken ist deutlich spindelförmig und erinnert morphologisch eher an eine elliptische Galaxie der Klasse E6. Also liegt vielleicht gar kein Balken vor. Desweiteren umgibt ein Ring den Zentralteil der Galaxie, von dem erst starten die Spiralarme. So ähnlich sehen das auch die Profis und lassen die offiziellen Bezeichnungen SBc(r)- wie auch SBbc(r)-Spirale zu. Die Nähe zum galaktischen Äquator in 26° Abstand verrät sich wieder durch die erhöhte Dichte an Vordergrundsternen.

Schluß

Zweifellos gehören die Balkenspiralen zu den elegantesten Erscheinungen am Himmel. Die größten unter ihnen sind schon mit Amateurmitteln hinreichend sicher in das Hubble'sche Schema der Galaxienmorphologie einzuordnen. Das zu beweisen hat immerhin die Mühe gekostet, die vorgestellten Objekte aufzunehmen. Doch im Sinne des Amateurgedanken war es natürlich nicht nur Mühe. Jeder von uns hat seine Lieblingsgalaxie, die am Teleskop nachzuführen Spaß gemacht hat. Schade nur, das die ursprünglich farbigen Abzüge im Heft schwarzweiß kommen. Farbige abgebildet zu werden, hätte wahrscheinlich für einige der Spiralen eine Premiere dargestellt.

Literatur

- [1] A. Sandage: The Hubble Atlas of Galaxies, Carnegie Institution of Washington (1961).
- [2] A. Sandage, G. A. Tammann: A Revised Shapley-Ames Catalog Of Bright Galaxies, Carnegie Institution of Washington (1981).
- [3] A. Sandage, J. Bedke: The Carnegie Atlas of Galaxies, Carnegie Institution of Washington (1994).



Die 15. Bochumer Herbsttagung der Amateur-Astronomen

Andreas Domenico

Sie ließen sich einfach nicht vom schlechten Wetter abschrecken, die 222 Tagungsteilnehmer, die am 26. Oktober 1996 ins Foyer des Hörsaals HMA 10 der Ruhr-Universität Bochum strömten. Umso mehr, da die 15. BoHeTa diesmal auch noch jenes Loch zu stopfen hatte, das durch den Wegfall der Würzburger Frühjahrstagung entstanden war.

Doch vorweg: Es gibt sie. Wirklich! Ich habe sie selbst gesehen, die Frauen in der Amateur-Astronomie. Ich würde mal schätzen, daß 5% (in Worten: fünf) der Besucher weiblich waren. Und dabei handelte es sich nicht nur um die „besseren Hälften“ der männlichen Sternfreunde. Bleibt nur zu hoffen, daß sich in Zukunft auch die Liste der Referenten in diesem Sinne verändern wird. Nach der Begrüßung durch Organisator Peter Riepe und Prof. Dr. Wolfhard Schlosser vom Astronomischen Institut der Ruhr-Universität berichtete Peter Rucks vom Optikzentrum NRW über die Prüfung astronomischer Optiken mit Hilfe der Laser-Interferometrie. Sehr positiv empfand ich dabei die Klarstellung wichtiger Begriffe aus dem Bereich der theoretischen Optik (z.B. peak to valley, Wavefront usw.). Diese werden von Optik-Anbietern meistens nicht einheitlich verwendet, was (jedenfalls bei mir) für ziemliche Verwirrung sorgt. Danach stellte Reiner Boulnois (Marburg) die neugegründete VdS-Fachgruppe Dark Sky – Initiative gegen Lichtverschmutzung vor. Dabei präsentierte er die Zielsetzungen für die nächsten Jahre. Große Probleme bereiten neben der allgemeinen Mehrbelastung des Himmels durch die oft sinnlose Beleuchtung von Straßen und Wegen die immer häufiger auftkommenden und noch sinnloseren „Skybeamer“ (diese gelten übrigens in Hessen als Werbeanlagen). An die Beobachter ging der Appell, bei Bedarf mit der FG Dark Sky in Verbindung zu treten, um einen entsprechenden Info-Fragebogen anzufordern.

Ronald C. Stoyan (Herzogenaurach)

stellte – diesmal in seiner Funktion als Leiter der Sektion Jupiter des Arbeitskreises Planetenbeobachter – seine Ergebnisse von Jupiterbeobachtungen vor. Dabei lag der Schwerpunkt bei den drei White Oval Spots (WOS), die seit rund 50 Jahren bekannt und mit einer eindeutigen Entwicklung verbunden sind. Ähnlich dem Großen Roten Fleck haben sich die WOS in den vergangenen Jahrzehnten in Morphologie und gegenseitigem Abstand ständig verändert. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich diese atmosphärischen Gebilde irgendwann auflösen. In seiner Grundsatzdarstellung „Astrofotografische Systeme – Theorie und Praxis“ machte Philipp Keller (Regensburg) deutlich, inwieweit sich die unterschiedlichen Optiken wie Newton, Cassegrain, Flat-Field, Schmidt usw. in ihrer Abbildungsqualität unterscheiden. In Spot-Diagrammen wurden die optischen Fehler verdeutlicht, aber auch Möglichkeiten durch gerechnete Korrektor-Systeme.

Nach der Mittagspause, die viele in einer total überlasteten Pizzeria verbrachten, hatten die Tagungsteilnehmer die Gelegenheit zum Besuch des Astronomischen Instituts der Ruhr-Universität unter Leitung von Prof. Dr. Schlosser. Großer Andrang herrschte auch bei der Besichtigung des Optik-Zentrums Nordrhein-Westfalen (siehe auch SuW 11/1996, S. 860). Während der informativen Führung in drei Gruppen erfuhren die interessierten Amateure, daß sie ihre Fernrohroptiken gegen einen angemessenen Preis im OZ prüfen lassen können. Vor dem Hörsaal konnte man auf einer ganzen Reihe von Stellwänden die Ergebnisse der Arbeit von Sternwarten und astronomischen Einzelkämpfern bewundern. Recht beeindruckend, kann man nur sagen. Währenddessen schilderte Dr. Georg Dittié (Bonn) seine ersten Versuche mit einer stickstoffgekühlten Infrarot-Kamera. Anhand geicher Wärmebilder des Mondes wurde die zeitliche Abfolge der Oberflächen-temperatur zwischen Mondmorgen und

-abend dargestellt, ebenso Messungen des Temperaturverlaufs während der totalen Mondfinsternis vom 3./4. April 1996. Künftige Arbeiten zielen darauf ab, mit der IR-Kamera thermische Vorgänge in der Erdatmosphäre zu untersuchen, um so neue Erkenntnisse zum Seeing zu gewinnen.

Die Rückschau auf die partielle Sonnenfinsternis vom 12.10.1996 war für Peter Völker (Berlin) Anlaß, über den Stand der Vorbereitungen zu berichten, die die VdS-Fachgruppe Sonne anläßlich der totalen SoFi 1999 trifft. Neben der Schaffung von Beobachtungsmöglichkeiten für internationale Sonnenbeobachter (es wird mit einem Massenansturm aus USA und Japan gerechnet) wird auch ein passendes Rahmenprogramm erstellt. Die „SoFi-Zentrale“ wird in Violau sein.

1996 war ein „Kometenjahr“. Otto Guthier (Heppenheim) zeigte wunderschöne Schmidt-Aufnahmen von C/1996 B2 Hyakutake, hauptsächlich auf dem Gornegrat in den Schweizer Alpen aufgenommen. Die Mittelformatdias umfaßten auch Ergebnisse von Philipp Keller und Bernd Flach-Wilken, dessen Bilder des Kometen C/Hale-Bopp (bereits mit zahlreichen Jets und Schweifansatz) von spontanem Applaus begleitet wurden.

Der traditionelle Fachvortrag drehte sich diesmal um die „Entwicklung von Scheibengalaxien“. Prof. Dr. Dettmar von der Universität Bochum erklärte den anwesenden Sternfreunden zunächst was Galaxien sind (...was bestimmt keiner wußte). Später folgte die Darstellung, daß die Spiralstrukturen von Galaxien kleine Störungen in der Dichteverteilung darstellen, deren Entstehung von äußeren gravitativen Einflüssen (z.B. Interaktionen zwischen Galaxien) begünstigt werden. Prof. Dettmar hatte auch etliche Fotos der VdS-Fachgruppe Astrofotografie in seine Ausführungen einbezogen, obgleich der Referent gleichzeitig die Behauptung aufstellte, Galaxien seien für eine visuelle Beobachtung nicht

sonderlich ergiebige Objekte. Man schenke Herrn Prof. Dettmar ein interstellarum-Abo...

In einer von musikalischen Klängen untermalten Diavorführung erlebten die Tagungsbesucher den Vorfrühling in Südjutland. Bei Eis und Schnee und ausgezeichneten Bedingungen hatte Bernd Schatzmann (Aabenraa, Dänemark) den großen Kometen Hyakutake in beeindruckenden Farben auf Zelluloid gebannt. Dr. Norbert Stapper (Monheim) führte aus, wie er mit Fleiß und Ideen sein Gartenhaus in eine kleine Sternwarte umbauen konnte. Ein

Beweis dafür, was ein Amateur aus eigener Anstrengung auf die Beine stellen kann – wenn er nur will. Den Tagungsabschluß gestaltete Bruno Matern (Hamburg). Unter dem legendären Sternenhimmel Namibias waren viele tolle Farbbilder faszinierender Objekte auf Kodak Panther und Pro Gold 400 entstanden. Vergleiche zeigten, daß der neue Farbnegativfilm dem Diafilm deutlich überlegen ist. Die Schmidt-Aufnahmen, darunter zahlreiche beeindruckende Kometen-Fotos (ekstatischer Beifall im Auditorium), kommentierte Dr. Hartwig Lüthen. Nachdem ich die

BoHeTa seit fünf Jahren nicht besucht hatte, war ich mit der Erinnerung an eine hektische Tagung mit über 600 drängelnden Besuchern (wo sind die denn alle geblieben?) gekommen. Abends ging ich mit der Erkenntnis, daß dafür das lästige Image der BoHeTa als „Verkaufsausstellung mit Vortragsprogramm“ endgültig gewichen ist – und dem Gefühl, die letzten Jahre etwas versäumt zu haben. An die Stelle der seichten Bilderschauen (fünfmal Orionnebel in vier Stunden...) sind niveauvolle Präsentationen und interessante Themen getreten.



Deep-Sky in Leo Minor – Statusbericht

In der nächsten Ausgabe wollen wir an Stelle der Objekte der Saison unser Projekt Deep-Sky in Leo Minor veröffentlichen, das die gleichnamige Reihe für alle Sternbilder des nördlichen Himmels der amerikanischen Zeitschrift *The Observer's Guide* abschließt. Das Ziel soll sein, möglichst alle visuell sichtbaren Deep-Sky-Objekte zu erfassen und mit den visuellen Beschreibungen der verschiedenen Beobachter zu präsentieren. Bisher haben sich mit Gerhard Balda, Andreas Domenico, Dieter Kremb, Matthias Stürner, Rainer Töpler, Klaus Wenzel und Herbert Zellhuber sieben Beobachter beteiligt; zu insgesamt 35 Galaxien und zwei Doppelsternen liegt Material vor, darunter 22 Zeichnungen.

Wir möchten dringend zu weiterer Beteiligung aufrufen; besonders non-NGC-Galaxien und Doppelsterne sind bisher noch stark unterrepräsentiert. Ein Aufruf geht ebenso an alle Fotografen und CCD-Techniker, sich durch Aufnahmen am Projekt zu beteiligen. Interessant wären sicherlich auch Beobachtungen von Quasaren; in neue Versionen bekannter GSC-Programme sind diese fernen Himmelsobjekte jetzt auch integriert. Wünschenswert wären ebenso Übersichtsfotografien, die das gesamte Sternbild auf einen Blick zeigen, oder eine Skizze der mit bloßem Auge in Leo Minor sichtbaren Sterne. Einsendungen können bis zum 15. 2. 1997 erfolgen; die Neumondperiode im Februar kann noch ganz zur Beobachtung genutzt werden. Leo Minor kulminiert am 15. Februar gegen 1 Uhr. Um noch einmal einen kleinen Anreiz zur Beobachtung zu geben, sind die Top Ten der Leo-Minor Objekte aufgelistet:

NGC 2893	9 ^h 24,3 ^{min}	+34° 31'	10 ^m ,9	helle Galaxie am Westrand des Sternbilds
NGC 3003	9 ^h 48,6 ^{min}	+33° 25'	11 ^m ,9	hell und elongiert, mit Knoten
NGC 3158	10 ^h 13,8 ^{min}	+38° 46'	11 ^m ,9	Kern einer interessanten Gx-Gruppe; 4 Mitglieder bilden eine enge Kette
NGC 3245	10 ^h 27,3 ^{min}	+28° 30'	10 ^m ,8	schwacher Begleiter wenig entfernt
NGC 3344	10 ^h 43,5 ^{min}	+24° 55'	9 ^m ,9	wunderschöne face-on Spiralgalaxie; ähnelt der Milchstraße
NGC 3395/6	10 ^h 49,6 ^{min}	+32° 59'	12 ^m ,1	wechselwirkendes Paar in interessanter Stellung
NGC 3432	10 ^h 52,5 ^{min}	+36° 37'	11 ^m ,2	helle edge-on Galaxie; unregelmäßig und knotig
NGC 3486	11 ^h 00,4 ^{min}	+28° 58'	10 ^m ,5	face-on; multiple-arm Spirale
NGC 3504	11 ^h 03,3 ^{min}	+27° 58'	10 ^m ,9	helle Balkenspirale, bildet Paar mit NGC 3512
Segelboot	10 ^h 14 ^{min}	+31° 30'		helles markantes Sternmuster in der Mitte von Leo Minor; Feldstecherobjekt!

Daneben gibt es eine ganze Reihe interessanter Doppelsterne für Feldstecher und Fernrohr, von denen eine Auswahl in Burnham's Celestial Handbook zu finden ist. Sicher ist jetzt schon: Der Kleine Löwe wird in interstellarum ganz schön groß herauskommen. -rcs

Plan It 1.2 (WINDOWS/Deutsch)

Für das FG-Projekt von Carsten Moos entwickelte Software zum Verwalten der Galaxien in Leo Minor. Die Software kann kostenlos bei der Fachgruppe angefordert werden (gegen Einsendung von zwei 3,5"-Disketten und 3,- DM Rückporto). Das Update von Version 1.0 auf 1.2 kann im Internet unter folgender URL abgerufen werden: <http://www.naa.net/deepsky/planit.htm>





Grandiose Fotografie des hellen Nebels NGC 281 in der Cassiopeia von Bernd Flach-Wilken. Benutzt wurde eine 280/940-Flatfield-Kamera mit RG 630 Rotfilter; 60 min belichtet auf TP6415, 12,1fache Nachvergrößerung. Markant ist der helle Zentralstern β 1 und der kleine kompakte Dunkelnebel nordöstlich von diesem.

OBJEKTE DER SAISON

November 1996 – Januar 1997

In den Objekten der Saison werden nach dem Vorbild der amerikanischen Deep-Sky Zeitschrift *The Observer's Guide* zu bestimmten Objekten des Deep-Sky die Beobachtungen der Leser veröffentlicht. Es ist ganz einfach, sich an diesem Projekt zu beteiligen: In jeder Ausgabe geben wir eine Auswahl von Objekten aus allen Typenbereichen an, die zum Erscheinungstermin des Heftes optimal am Abendhimmel beobachtbar sind. Sie finden diese Objekte als untersten Block in der Tabelle. Die Beobachtungen dieser Objekte, die Sie in den folgenden Wochen machen, können Sie für die zur selben Jahreszeit im nächsten Jahr folgende Ausgabe an die Redaktion einreichen. Veröffentlicht werden visuelle

Beschreibungen, Fotos, CCD-Aufnahmen und Zeichnungen. Generell werden alle eingehenden visuellen Beschreibungen veröffentlicht sowie eine Auswahl der bildlichen Darstellungen. Besonders berücksichtigt werden dabei Beobachtungen mit kleinen Geräten und Ergebnisse von Anfängern.

Wenn Sie aber Lust haben, am Morgenhimmel zu beobachten, und die für frühere Hefte angegebenen Objekte einreichen möchten, so können Sie uns dazu Ihre Ergebnisse bis zu den angegebenen Redaktionsschluß-Daten einsenden. Beachten Sie bitte, daß im April 1997 das Projekt „Deep-Sky in Leo Minor“ statt der üblichen sechs Objekte veröffentlicht wird. Die Verfahrensweise ist dieselbe

wie sonst in den Objekten der Saison. Einsendeschluß für „Deep-Sky in Leo Minor“ ist der 15. Februar 1997.

Bitte schicken Sie uns die eingesandten Bilder nicht als Computerausdrucke oder Maschinenkopien. Vermeiden Sie bei den visuellen Beschreibungen Angaben wie „oben“ oder „rechts“, geben Sie die Himmelsrichtungen an. Alle Beschreibungen geben den besten Anblick wieder, den der jeweilige Beobachter mit seinen angegebenen Mitteln unter seinem Himmel erreichen konnte. Versuchen Sie zu allen Beobachtungen die visuelle Grenzgröße anzugeben, besonders wenn sie nicht bei den üblichen Verhältnissen von 5^m5 bis 6^m5 liegt.

Vorschau auf 1997/98

	Name	R.A. (2000.0)	Dec.	Con.	Helligk.	Größe	Typ	U2000
April 97								
Projekt: Deep-Sky in Leo Minor								
Juli 97								
OC	NGC 7129	21 42,8	+66° 06'	Cep	11,5p	7'	IV 2 p	33
GC	M 55	19 40,0	-30° 58'	Sgr	6,4v	19'	11	380
Gx	NGC 7640	23 22,1	+40° 51'	And	11,3v	10'×2',2	SB(s)c II	88
PN	NGC 7076	21 26,4	+62° 53'	Cep	13,2v	57"	3b	33
GN	NGC 7129	21 42,8	+66° 06'	Cep		7'×7'	RN	33
GN	NGC 7133	21 43,6	+66° 10'	Cep		3'×3'	RN	33
DS	Σ 2822	21 44,1	+28° 44'	Cyg	4,8/6,1	1',9/306°	—	166
Oktober 97								
OC	α Per	03 22	+49°	Per	2,3	185'	III 3 m	63
OC	IC 348	03 44,5	+32° 17'	Per	7,3	7'	IV 2 p n	95
GC	G 78 in M 31	00 41,0	+41° 14'	And	14,3v	3,2"	—	60
Gx	M74	01 36,7	+15° 47'	And	9,4v	11,0'×11',0	SA(s)c I	173
PN	NGC 1514	04 09,2	+30° 47'	Tau	10,9v	114"	3+2	95
GN	IC 348	03 44,5	+32° 17'	Per	—	—	RN	95
DS	Σ 147	01 41,7	-11° 19'	Cet	6,1/7,4	1',16/96°	—	263
Januar 98								
OC	NGC 2467	07 52,4	-26° 23'	Pup	7,1p	14'	—	320
GC	Pal 2	04 46,1	+31° 23'	Aur	13,0	1',9	IX	96
Gx	NGC 2276/2300	07 32,0	+85° 43'	Cep	11,0/11,4	3'×2',5	SA/SABc	1
PN	PK 198-6.1	06 02,4	+ 9° 39'	Ori	12,0	37"	—	181
GN	NGC 2467	07 52,4	-26° 23'	Pup	—	42'×22'	EN	320
DS	12 Lyn (AB)	06 46,2	+59° 27'	Lyn	5,4/6,0	1',7 / 71°	—	42
	(AC)				/7,3	8',7 /308°	—	42
April 98								
OC	Mel 111	12 25,0	+26° 00'	Com	1,8	275'	III 3 r	148
GC	NGC 4147	12 10,1	+18° 33'	Com	10,2	4'	—	148
PN	NGC 4361	12 24,5	-18° 48'	Crv	10,9	45"	—	328
DS	ξ UMa	11 18,2	+31° 32'	UMa	4,3/4,8	1',53/295°	—	106
Gx	M 104	12 40,0	-11° 37'	Vir	8,0	7',1×4',4	—	284
GX	NGC 3753	11 37,9	+21° 59'	Leo	13,6	1',8×0',8	Sab pec	147
	+ Begleiter							

Redaktionsschluß der kommenden Ausgabe: 15. 2. 1996

Objekte der Saison

Galaktischer Nebel

Name	R.A. (2000)	Dec.	Con	Größe	Typ	U 2000
NGC 281	0 ^h 52,8 ^{min}	+56° 37'	Cas	35' x 30'	EN	Seite 36

Offener Sternhaufen

Name	R.A. (2000)	Dec.	Con	Typ	Größe	Helligk.	Anzahl	Br*	U 2000
NGC 281	0 ^h 52,8 ^{min}	+56° 37'	Cas		4'	7 ^m ,4 ^p		7 ^m ,9	S. 36

Doppelstern

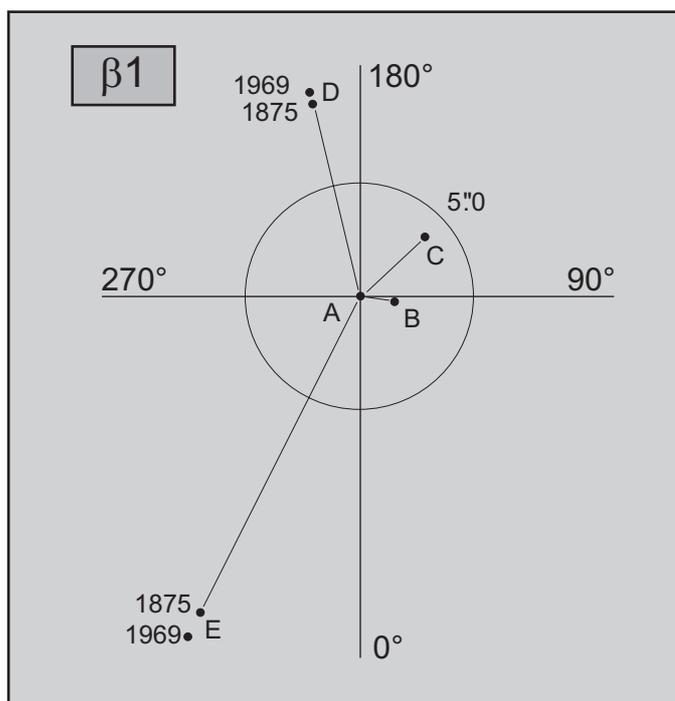
Name	R.A. (2000.0)	Dec.	m ₁ / m ₂	Abstand	Pos.winkel	U 2000
β 1	0 ^h 52,8 ^{min}	+56° 38'		Mehrfachsystem		S. 36

NGC 281 ist ein sehr interessantes Objekt: Ein heller Emissionsnebel steht um einen kompakten Sternhaufen, dessen Zentrum von einem hellen Mehrfachsystem gebildet wird. Genau diese Charakteristik könnte man auch auf den Orionnebel anwenden, und schon ist das Grundlegende gesagt, was Forschung und Beobachtung über NGC 281 berichten können: Er ist eine schwächere Kopie von M 42 mitten in der Cassiopeia.

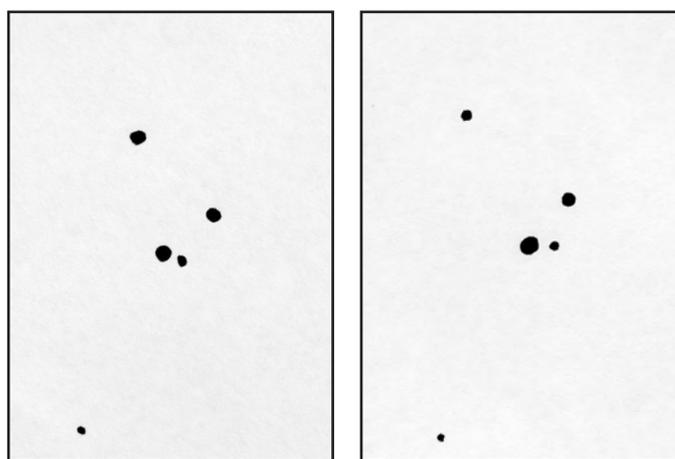
NGC 281 ist ein typisches Sternentstehungsgebiet: Ein junger Sternhaufen aus OB-Sternen steht im Zentrum der Gas- und Staubwolke, die durch ihre Strahlung zur Emission angeregt wird. NGC 281 ist stark gegliedert in helle Bereiche und zum Teil scharf abgegrenzte Dunkelwolken, genauso, wie wir es vom Orionnebel kennen. Besonders von Südwesten schiebt sich ein keilförmiger Dunkelnebel hervor, der dem Objekt eine dem Nordamerikanebel nicht unähnliche Form gibt. Dieses Objekt ist eine große Molekülwolke mit Staubanteil, die den dahinter leuchtenden Nebel verdeckt. In ihr und auch in den leuchtenden Anteilen von NGC 281 entstehen durch Kontraktion der Materie neue Sterne.

Der Unterschied zwischen dem Orionnebel und NGC 281 erklärt sich aus der Entfernung: M 42 befindet sich im selben Spiralarm der Galaxis wie die Sonne, dem Orionarm, etwa 1600 Lichtjahre entfernt. NGC 281 steht „weiter draußen“ im Perseus-Arm, mit fast 10000 Lichtjahren über sechs Mal so weit weg. Der Perseus Arm begleitet den Orion-Arm in Richtung auf den Rand der Milchstraßen-Scheibe; das Galaktische Zentrum liegt auf der gegenüberliegenden Seite. Die Ausdehnung von NGC 281 beträgt etwa 250 Lichtjahre im Durchmesser.

Der Sternhaufen NGC 281 gruppiert sich wie der Haufen im Orionnebel um ein helles Mehrfachsystem, Burnham (β) 1. β 1 ist ein System mit sehr geringer Bewegung aller Komponenten. Burnhams Anmerkungen 1873 in den "Monthly Notices of the Royal Astronomical Society" (Beobachtung mit dem 6"-Clark-Refraktor): „Eines der schönsten Mehrfachsysteme am Himmel. B und E sehr schwierig und zunächst übersehen. Zahlreiche andere, weiter entfernte Sterne im Feld.“ Burnham gab damals Schätzungen der Positio-



Mehrfachsystem β 1.



Links: Zeichnung von Ronald Stoyan mit einem 14" bei 380×.
Rechts: Zeichnung von Stefan Schuchhardt mit einem 18" bei 450×.



Foto von E. Clef mit einem 260/1300-Newton mit Korrektor; 110 min belichtet durch einen RG 630 Rotfilter auf TP2415 hyp.

nen, sein Fernrohr hatte keine Nachführung; die ersten Messungen von AB, AC und AD wurden 1875 von Baron Dembowski mit seinem 7"-Refraktor durchgeführt. In seinem großen Doppelsternkatalog WDS gibt C.E. Worley folgende Positionen für 1875 und 1969:

AB	1875	82°	1",5	7.9–9,9
	1969		unverändert	
AC	1875	134°	3",9	–8,9
	1969		unverändert	
AD	1875	194°	8",9	–9,4
	1969	194°	9",3	
AE	1875	333°	15",7	–12,1
	1969	333°	16",8	

Der Stern A hat den Spektraltyp O5,5 und ionisiert den Nebel NGC 281. Vermutlich sind A und B physisch, aber auch C und D könnten zu diesem System gehören, würden somit ein Vierfachsystem ähnlich dem Trapez im Orionnebel bilden. Visuell und auch fotografisch ist kaum

ein markanter Sternhaufen um β 1 auszumachen. Die meisten der Sterne sind durch die vorgelagerten Staubmassen nur im Infraroten gut sichtbar. Visuell ist der Nebel NGC 281 am deutlichsten: Es ist das hellste Emissionsobjekt der Herbstmilchstraße. Schon einfache Feldstecher zeigen um β 1 einen kleinen Nebelhauch. Mit größeren Öffnungen und durch Unterstützung durch Schmalbandfilter wird die markante Struktur des Nebels deutlich. Schwierig und reizvoll ist die visuelle Beobachtung mehrerer kleiner Dunkelwolken im Nebel. Noch am einfachsten ist ein kleines kompaktes Objekt nordöstlich des Zentralsterns. Visuell ebenfalls sehr schwierig ist die Beobachtung der Ost-West-Zeichnung des südlichen Ausläufers.

Dreyers NGC betrachtet das Objekt allein als Galaktischen Nebel. Die Klassifizierung auch als Sternhaufen, wie sie hier analog zum DSFG geschieht, ist also strenggenommen nicht ganz korrekt. Um auch dem Offenen Sternhaufen einen Platz in

den Katalogen zuzuweisen, wurde er als Nummer 1590 in den ersten Index Katalog (IC) übernommen. Für jeden Beobachter bleibt die Frage, wann bei der Beobachtung von NGC 281, IC 1590 oder β 1 zu sprechen ist. Die hier veröffentlichten visuellen Beobachtungen zeigen verschiedene Interpretationen.

-rcs/alz

Literatur

- [1] Kimeswenger, Weinberger: AA 209, 51 (1989)
- [2] Leisawitz: ApJ 332, 954 (1988)
- [3] Neckel: SuW 35, 752 (1996)
- [4] Cragin, Lucyk, Rappaport: The Deep Sky Field Guide To Uranometria 2000.0, Richmond 1993

weitere Zeichnungen

- [5] Domenico: Deep-Sky Objekt des Monats – visuell beobachtet: NGC 281, SuW 10/1996, 753
- [6] Stoyan: Cassiopeias Juwelen, interstellarum 1, 11

Beobachtungen

Beobachterisch sind Nebel, Sternhaufen und Doppelstern kaum zu trennen. Deshalb schien es angebracht, Beobachtungen aller drei Objektkomponenten – auch wenn sie vom jeweiligen Beobachter getrennt angegeben wurden – hier gemeinsam vorzustellen.
-rcs

10×42-Feldstecher: fst 5^m5; Sternhaufen erscheint wie unscharfer Stern; Nebel direkt einfach, hellste Partie von NO-SW elongiert. *Rainer Töpler*

10×50-Feldstecher: ein kleiner, Ost-West elongierter ovaler Hauch um den hellen Zentralstern β 1, die Spitze des Nebels nach Süden ist nicht sichtbar. *Ronald Stoyan*

10×50-Feldstecher: fst 6^m1; bei indirektem Sehen zeigt sich der Nebel als matter Lichtfleck ohne weitere Details; der rundliche Nebel umgibt einen auffällig hellen Stern. *Dirk Panczyk*

10×50-Feldstecher: NGC 281 deutlich als schwaches Glimmen um den zentralen Vierfachstern (natürlich nur als ein Stern gesehen) zu erkennen. *Jürgen Breitung*

50/540-Refraktor: ohne Filter bei 13,5× schon sichtbar um hellen Stern, mit [OIII]-Filter sehr auffällig hell, rund. *Klaus Veit*

50/540-Refraktor: schon ohne Filter deutlich; mit Filter hell, Ost-West elongiert; der Haken nach Süden fehlt; 13,5×, [OIII]. *Ronald Stoyan*

20×80-Feldstecher: fst 6^m5; bei guter Sicht ist der Nebel sicher als Aufhellung um den Stern Burnham 1 zu sehen; andere Sterne im Feld zeigen keine Aufhellung (also kein Tau auf den Okularen!); der Nebel ist ca. 8' groß und etwas asymmetrisch, den hellsten Nebelteil vermute ich etwa 2' nordöstlich oder östlich des Sterns; es ist keine Spur des Sternhaufens sichtbar. *Wolfgang Vollmann*

80/400-Refraktor: Bei 10× mit [OIII]-Filter auffälliger runder Nebel mit Stern im Zentrum, sehr hell. *Klaus Veit*

80/400-Refraktor: bei 16× und [OIII] ein helles Objekt, bei dem direkt schon die Form zu erkennen ist. *Andreas Kaczmarek*



Foto von Uwe Wohlrab mit einem 200/1800-Newton und Korrektor sowie Rotfilter; 4 Stunden belichtet auf TP2415 hyp, 6fache Nachvergrößerung.

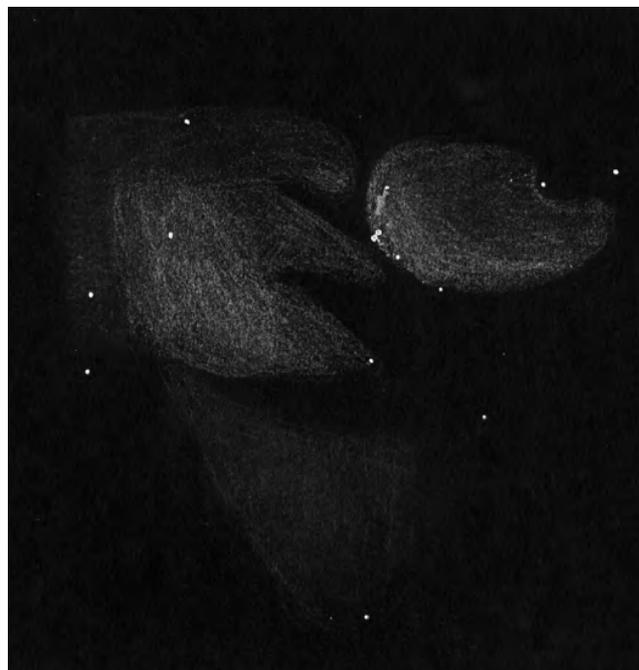
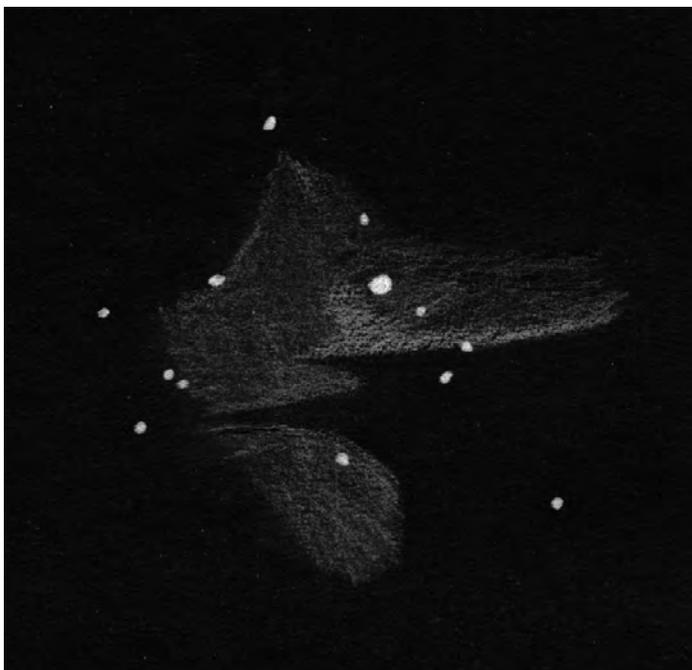
114/900-Newton: fst 6^m0 (UMi); Sternhaufen weit gestreut mit schwachen Sternen; Nebel mit UHC direkt zu sehen, indirekt teilt sich der Nebel in einen hellen Teil, östliche Hälfte schwächer; ein heller Stern im Nebel. Um den hellen Stern im Nebel ein Halo von schwachen, nicht auflösbaren Sternen, dicht und kompakt, indirekt. 36×. *Dietmar Bannuscher*

114/900-Newton: fst 5^m9 (UMi); mit 24,5 mm Huyghens-Okularen und vorgehaltenem [OIII]-Filter ist ein großer, ovaler, leicht keilförmiger Nebelfleck zu sehen; ohne Filter nicht zu sehen. *Harald Osmers*

127/1500-Newton (Off-Axis-Blende): AD und AC einfach und sicher getrennt; AB nur blickweise bei konzentrierter Beobachtung getrennt,

schwierig; AE sauber getrennt, Begleitstern jedoch nur indirekt blickweise sichtbar; 200×. *Dirk Panczyk*

130/1040-Refraktor: fst 6^m5; der Nebel um Burnham 1 ist sehr schwach und nur bei indirektem Sehen, doch merkbar strukturiert sichtbar; vom Stern fächert sich der Nebel zwischen NO und SO auf und ist etwa bis 20' Abstand vom Stern erkennbar; ein schmaleres Nebelband (8' breit) ist von 5' südlich des Sterns 20' weit nach Westen sichtbar; es ist keine Spur des Sternhaufens sichtbar; 26×. Von 1 sind ab 70× 3 Sterne, bei 260× alle 4 Sterne des Mehrfachsterns sichtbar; am schwierigsten ist der nahe schwache Begleiter B in PA ca. 90° (Schätzung anhand der täglichen Bewegung) sichtbar; braucht Vergrößerung 260×; die zwei weiteren Begleiter C und D in PA



Links: Zeichnung von Andreas Domenico mit einem 8"-Newton und UHC-Filter bei 62,5×.

Rechts: Zeichnung von Jürgen Breitung mit einem 18"-Newton mit [OIII]-Filter bei 57×.

160° und 190° sind leicht sichtbar; der vierte Begleiter E ist zwar schwach aber bei 260× sicher zu erkennen.

Wolfgang Vollmann

150/750-Newton: Nebel erst nach langem Suchen aufgefunden; bei 19× in Verbindung mit dem [OIII]-Filter ist um einen schwachen Stern ein sehr mattes Leuchten zu erkennen; die Form scheint rund, ohne besondere Unregelmäßigkeiten; bei 42× und [OIII]-Filter ist nur noch eine sehr schwache, fast runde Aufhellung zu erkennen. *Gerd Kohler*

150/1500-Maksutov: befindet sich am Rand eines charakteristischen Asterismus; sehr unauffällig, sehr klein, erst bei genauerem Hinsehen bei 50× als Sternhaufen erkennbar; schon bei geringen Vergrößerungen (ab 50×) sind drei Komponenten erkennbar und im Sternhaufen auffällig; die Trennung A-B erfordert 150×. Der Nebel ist wegen Stadtnähe nicht sichtbar. *Uwe Pilz*

200/1000-Newton: fst 6^m5; ein ungleichförmiger Nebel, mit Bereichen unterschiedlicher Helligkeit und Struktur, der nahezu fließend in die Schwärze der Nacht übergeht, eingerahmt von einigen Sternen; hingegen scheint sein südwestlicher Rand klar definiert; eingebettet in das Objekt liegt ein einzelner Stern achter Größe. Ein Dunkelnebel, durch den einige schwache Sterne blitzen, schiebt sich mit einer langen, spitz zulaufenden Zunge vor die helle Emissionskomponente. 62,5×, UHC.

Andreas Domenico

200/1000-Newton: ein sehr heller Nebel, bei dem bei 31× und [OIII] und 40× und UHC diverse Strukturen (DNs) zu erkennen sind; er hüllt einen relativ hellen Stern ein; besonders auffällig ist ein von Westen in den Nebel stoßender Dunkelnebel. *Adreas Kaczmarek*

200/1200-Newton: In der Mitte des sehr hellen Emissionsnebels ein heller Stern, füllt fast das ganze Feld aus bei

48× mit [OIII]-Filter, von Osten her dunkler Einschnitt sichtbar.

Klaus Veit

250/2500-SCT: lockerer, relativ sternarmer Offener Haufen auf deutlich aufgehelltem Himmelshintergrund; Grad der Aufhellung entspricht etwa dem von M 16, Deep-Sky-Filter bewirkt leichte Kontraststeigerung; 67×.

Jan Kertzcher



Foto von Knut Schäffner mit einem 8"-SCT bei 1000mm Brennweite; 30 min belichtet auf Kodakcolor Gold 400.



Oben: Foto von Erich Kopowski mit einem 5"-Apochromat; 80 min belichtet auf TP2415 hyp., 7fache Nachvergrößerung.

Unten: Foto von Wolfram Fischer mit einer 200/240/356-Schmidtkamera; bei dunstigem Himmel durch einen H α -Pass-Filter 50 min belichtet auf TP2415 hyp.



250/2500-SCT: fst 5^m9 (UMi); heller Nebel, nach Süden ziemlich scharf begrenzt und leicht wellig; nach Norden hin läuft der Nebel diffus aus; im Süden sind die hellsten Nebelteile; vom östlichen Teil aus ist noch ein äußerst schwacher Ausläufer nach Süden zu sehen; ohne Filter ist insgesamt nur ein Nebelhauch zu sehen; 71 \times , [OIII].

Harald Osmers

250/2500-SCT: ein relativ schwacher Gasnebel, der mit Deep-Sky Filter bis zu einer Ausdehnung von 15' erkennbar ist; dabei ist eine östliche und eine westliche Hälfte zu unterscheiden. Die westliche ist eher uniform, während die östliche etwas größer und deutlicher strukturiert ist: hier sind drei Gebiete zu sehen, wenn auch nur indirekt unterscheidbar. Die westliche Hälfte beinhaltet den Sternhaufen, der diese Bezeichnung kaum verdient. Auffallend ist lediglich der Dreifachstern im Zentrum. 125 \times .

Matthias Stürner

305/2100-Newton: der Dunkelnebel, der den abrupten Helligkeitsübergang am SW-Rand verursacht, zeigt mit der größeren Öffnung mindestens drei spitze Ausläufer; am Nordrand ist eine weitere dunkle Einbuchtung sichtbar, im Nebel selbst mehrere kleine Dunkelwolken; die hellste Nebelregion liegt im Bereich des hellen Sterns. 52 \times , UHC.

Andreas Domenico

333/1500-Newton: fst 5^m3; ohne Filter nur schwach, mit [OIII]-Filter bei direktem Sehen einfaches Objekt, ovale Form; füllt etwa halbes Gesichtsfeld = 30'; etwa 12 Sterne sind in den Nebel eingebettet; der hellste davon befindet sich etwa in der Nebelmitte; in der Nähe dieses Sterns ist bei indirektem Sehen eine dunkle Einbuchtung im Nebel schwach zu erkennen; ansonsten ist der Nebel gleichmäßig hell; 50 \times , [OIII].

Dirk Panczyk

360/1780 Newton: Burnham 1: C, D und E trotz mäßigen seeings mit 367 \times leicht zu sehen, B etwas schwieriger, Helligkeitsdifferenz AB ca. 1,5 bis 2^m. 196 \times : deutlicher Nebelhalo um A, der noch C einschließt und sicher reell ist.

Andreas Alzner

360/1780-Newton: Nebel hell, groß; Details: Dunkelwolke von Norden in den Zentralteil unmittelbar östlich von β 1, sie endet in einer sehr dunklen Kondensation; schwache Dunkelwolke von Norden in den Westrand des Nebels; Ost-West-Zeichnung des Südzipfels des Nebels mit hellen und dunklen Streamern; UHC. Bei 380 \times sind alle Sterne von β 1 getrennt sichtbar (vgl. Zeichnung).

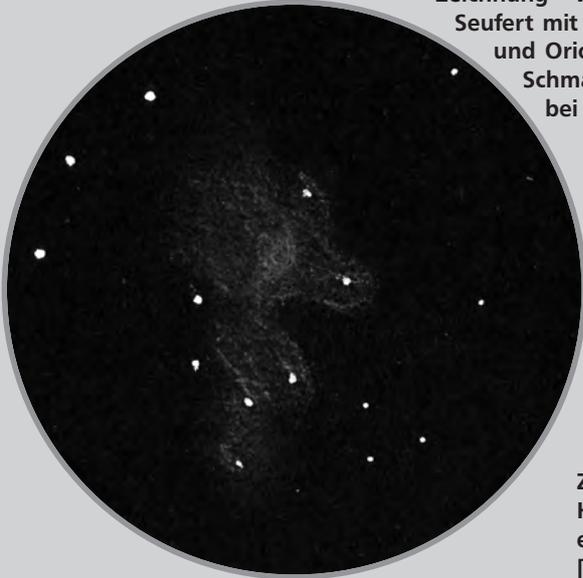
Ronald Stoyan

445/2000-Newton: bei 63 \times und [OIII] ein sehr helles strukturiertes Objekt, welches aber wegen des kleinen Gesichtsfeldes nicht mehr so imposant wirkt wie in einem kleineren Gerät.

Andreas Kaczmarek

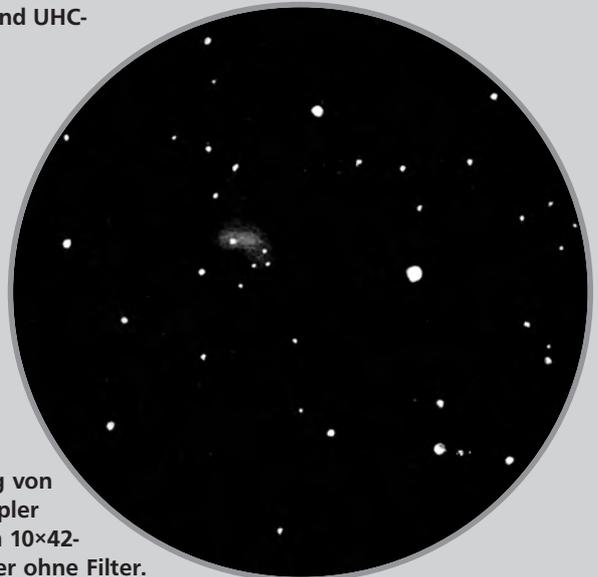
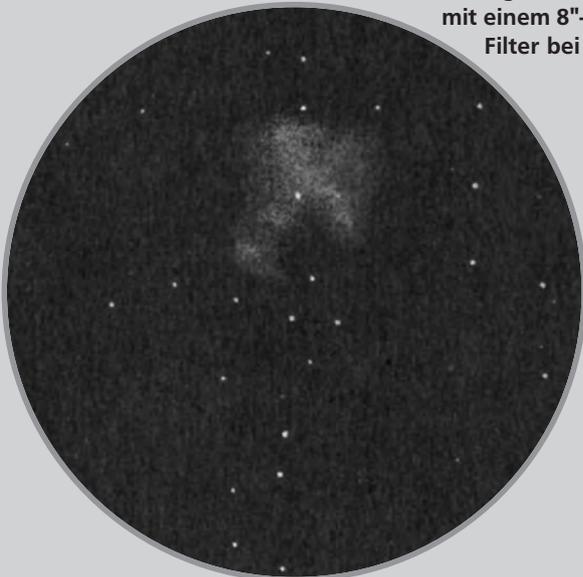
456/2030-Newton: fst 5^m5; auch ohne Filter ist der hellste Teil gut zu sehen; [OIII] und UHC bringen kaum Unterschiede, mit UHC aber mehr Sterne als mit [OIII], was insgesamt einen schöneren Anblick ergibt; hellster Nebelteil um den hellen Stern, eine

Zeichnung von Manfred Seufert mit einem 8"-SCT und Orion UltraBlock-Schmalbandfilter bei 66 \times .



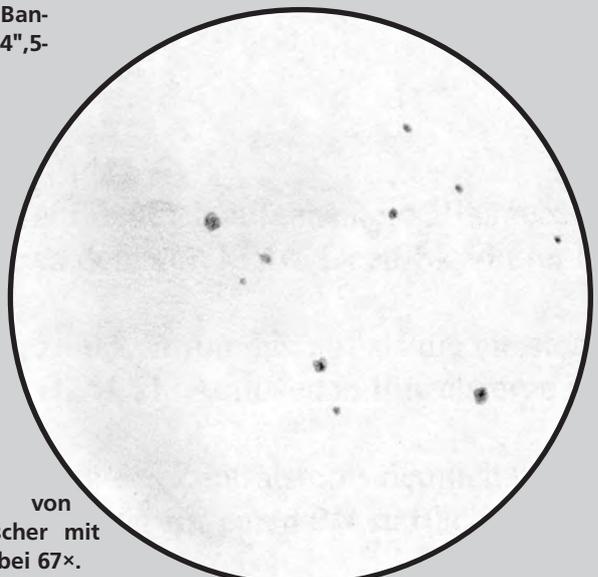
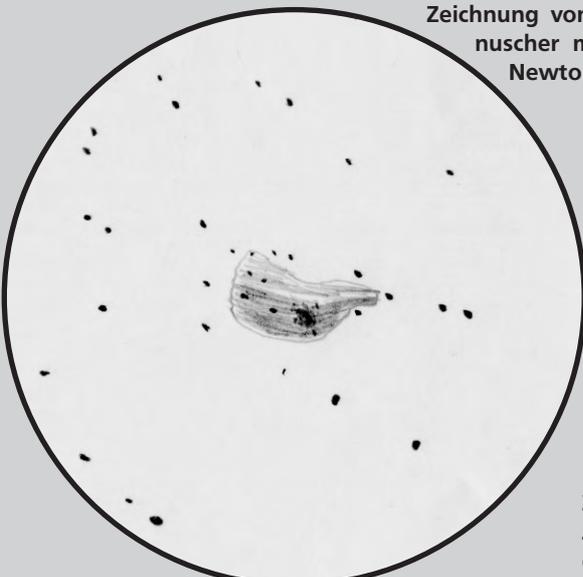
Zeichnung von Harald Osmer mit einem 10"-SCT mit [OIII]-Filter bei 71 \times .

Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 8"-Newton und UHC-Filter bei 40 \times .



Zeichnung von Rainer Töpler mit einem 10 \times 42-Feldstecher ohne Filter.

Zeichnung von Dietmar Bannuscher mit einem 4",5-Newton bei 36 \times .



Zeichnung von Jan Kertzscher mit einem 10" bei 67 \times .

weitere Wolke abgesetzt im SO; Umriss des schwächeren Teils gut strukturiert, deutlich abgesetzte Wolke im S; sehr interessanter heller strukturierter Galaktischer Nebel. fst 4^m5; wegen Nebels nur β 1 beobachtet: AB nicht ganz leicht mit 450 \times , B etwa 3^m schwächer als A; A stört stark, in ruhigen Momenten aber deutlicher Platz zwischen den Sternen; C 0^m5–1^m schwächer als A, E relativ schwach (etwa 13^m), aber nicht schwierig, da ein gutes Stück entfernt; ein hübsches System.

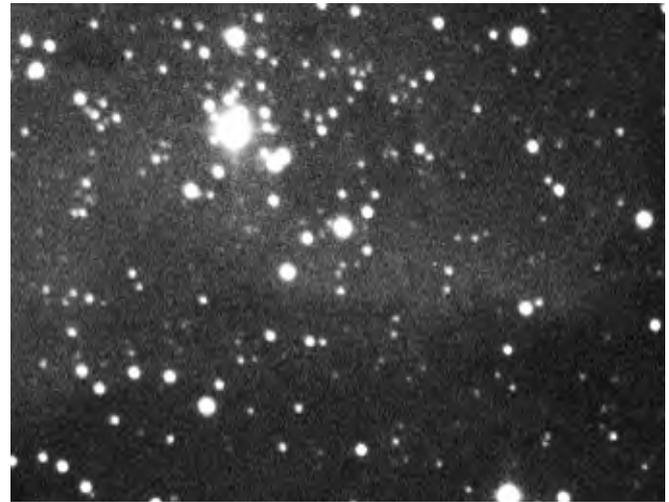
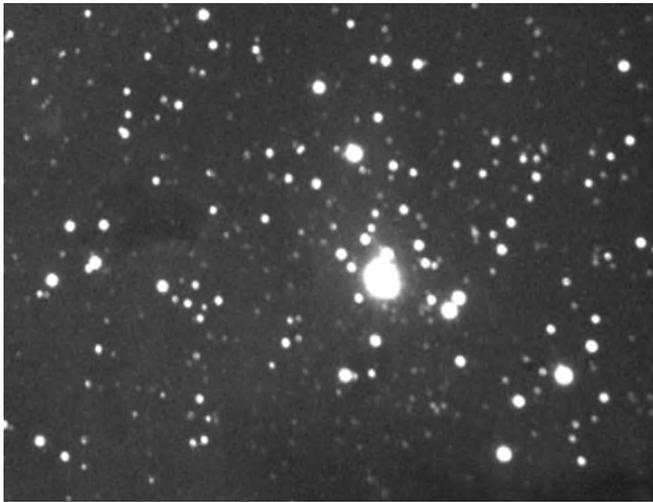
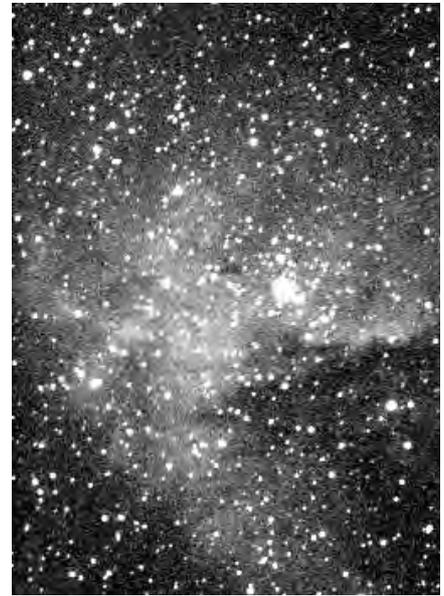
Stefan Schuchhardt

456/2050-Newton: etwa 25 Sterne 10^m und schwächer gruppieren sich in unregelmäßiger Form um den zentralen Mehrfachstern; dieser beherrscht den

etwa 6' durchmessenden Haufen, der wenig abgesetzt von den Sterngruppierungen der Umgebung erscheint; 230 \times . Ein strukturreiches mattes Glimmen durchzieht die Region um den Sternhaufen; der hellste, leicht gemottled erscheinende Nebelteil liegt im SO des Haufens, von diesem durch einen relativ dunkleren Kanal getrennt; SW des Haufens schiebt sich eine Dunkelzone in den Nebel, deren Ausläufer den Nebel in Abschnitte teilt; 128 \times , [OIII].

Bernd Schatzmann

Rechts: CCD-Image von Dennis Möller mit einer 1:4/760mm FFC und einer LcCCD11n-Kamera. 3x5min durch IR-Sperr- und Rotfilter belichtet (Binning-Modus).



Links: CCD-Aufnahme von Bernd Flach-Wilken mit einem 300/3600-Schiefspiegler als 3x5 Minutenbild mit der ST6 belichtet.
Rechts: CCD-Image von Stefan Meister mit einem 500mm-Newton (f/5) und einer ST-6. Die Belichtungszeit betrug 9x30 s.



CCD-Aufnahme von Wolfgang Wiedemann mit einem 8"-SCT bei 1000mm Brennweite und Deep-Sky-Filter; mit einer ST-7 Kamera 6x5 min belichtet.

Name	R.A. (2000)	Dec.	Con	Typ	Größe	Helligkeit	Br*	U 2000
NGC 288	0 ^h 52,8 ^{min}	-26° 35'	ScI	X	13',8	8 ^m ,1	12 ^m ,6	S. 307

NGC 288 bildet zusammen mit der schönen edge-on Spirale NGC 253 eines der beeindruckendsten Paare des Himmels. Etwa 2° trennt die beiden Objekte, ideal um gemeinsam bei niedriger Vergrößerung in einem RFT beobachtet zu werden. Nur 0,7° südsüdwestlich befindet sich zudem der Südliche Galaktische Pol. NGC 288 hat ungefähr die Hälfte seiner Reise im Südteil des Galaktischen Halos hinter sich, und wird sich bald wieder Richtung Norden auf die Milchstraßenebene zubewegen. NGC 288 gilt als „low concentration cluster“, eine Eigenschaft, die sich auch im Fernrohrkular bemerkbar macht. Da die hellsten Sterne bis auf 12^m,6 kommen, kann der gesamte Haufen schon mit einem 4–6 zölligen Teleskop aufgelöst werden. Für mitteleuropäische Beobachter befindet sich NGC 288 aber immer tief im Horizontdunst, so daß wesentlich größere Optiken eingesetzt werden müssen.

Bis in die 70er Jahre war NGC 288 praktisch kaum erforscht. Eine erste photometrische Untersuchung [1] weckte jedoch das Interesse der Astronomen: Zum einen ist NGC 288 geeignet, die Rötung in der Gegend des Südlichen Galaktischen Pols durch unsere eigene

Galaxis festzustellen; wichtig für Untersuchungen von Galaxien in der Nähe, nicht zuletzt auch NGC 253. Zum anderen stellte man durch diese erste Arbeit fest, daß NGC 288 möglicherweise ein recht ungewöhnliches Beispiel für einen Kugelsternhaufen ist. 1975 veröffentlichte Alcaino die erste große Studie an NGC 288 [2]. Er kam durch photometrische Untersuchungen zu einem seltsamen Ergebnis: Der Kugelsternhaufen zeigt im Farben-Helligkeitsdiagramm (FHD) einen ungewöhnlich weit im Blauen liegenden Horizontalast, ganz anders, als das nach der Metallizität zu erwarten wäre. NGC 288 paßt nicht in das übliche Muster der galaktischen Kugelsternhaufen. Zahlreiche weitere Arbeiten beschäftigten sich mit diesem Problem. Buonanno [3] stellte fest, daß auch die Hauptreihe von NGC 288 Merkwürdigkeiten aufweist: Sie ist durch kleine Lücken unterbrochen.

In den 80er Jahren wurden verstärkt Bestrebungen unternommen, um das Alter des Haufens zu bestimmen. Olszewski [4] kommt zu einem Ergebnis von 15 Milliarden Jahren, und Bolte [5] stellt fest, daß NGC 288 viel älter sein muß als andere Kugelsternhaufen mit gleicher Metallizität. Heute wird davon ausgegangen, daß NGC 288 ein Muster für eine Gruppe von Kugelsternhaufen mit anomalen Charakteristika ist.

Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Bewegung des Haufens im galaktischen Halo. Die Eigenbewegung beträgt 6,8 Millibogensekunden pro Jahr, ein vergleichsweise hoher Wert [6]. NGC 288 bewegt sich zusammen mit anderen Ob-

jekten, anders als die meisten Kugelsternhaufen retrograd um das Zentrum der Milchstraße. Die astrophysikalischen Parameter des Kugelsternhaufens sind in folgender Tabelle zusammengefaßt.

Entfernung zur Sonne	7,8 kpc	[6]
Entf. zum Gal. Zentrum	12,1 kpc	[7]
Horizontalast im FHD	15 ^m ,3	[7]
Abolute Helligkeit	0 ^M ,6	[4]
Entfernungsmodul	14 ^m ,5	[6]
Metallizität [Fe/H]	-1,4	[8]
Alter	15 Mrd a	[4]

Literatur

- [1] Cannon: Photometry of southern globular clusters, MNRAS 167, 551 (1974)
- [2] Alcaino: The globular cluster NGC 288, AASuppl. 21, 15 (1975)
- [3] Buonanno: On the suspected peculiarity of the galactic globular cluster NGC 288, ApJ 277, 220 (1984)
- [4] Olszewski: Color magnitude photometry for the globular cluster NGC 288, ApJ 281, 158 (1984)
- [5] Bolte: CCD photometry in the globular cluster NGC 288, ApJSuppl. 82, 145 (1992)
- [6] Guo et al.: Space velocity of the globular cluster NGC 288 and astrometry with the CTIO 4m telescope, AJ 105, 2182 (1993)
- [7] Pryor et al.: Mass-to-light ratios for globular clusters, AJ 102, 1026 (1991)
- [8] Chaboyer et al.: Globular cluster ages and the formation of the galactic halo, ApJ 459, 558 (1996)



Zeichnung
von Stefan Schuchhardt mit einem 20×80-Feldstecher.



Zeichnung
von Harald Osmer mit einem 10"-SCT bei 70facher Vergrößerung.

7×50-Feldstecher: Südöstlich eines schwachen Sterns bei sehr gutem Alpenhimmel indirekt als recht kleinen Nebel erkannt.
Klaus Veit

10×50-Feldstecher: fst 6^m9; deutlicher runder Nebelfleck, im gleichen Feld wie NGC 253.
Ronald Stoyan

10×50-Feldstecher: runder Nebel mit 5' Durchmesser. Beobachtung auf 35° Breite.
Wolfgang Vollmann

20×80-Feldstecher: fst 6^m0; leicht zu sehen, etwa so hell wie NGC 253 im gleichen Feld; rund, relativ groß, keine Einzelsterne.
Stefan Schuchhardt

150/750-Newton: der Sternhaufen ist nur als sehr schwache und runde strukturlose Aufhellung zu sehen; er ist stark an der Wahrnehmungsgrenze; nicht in Einzelsterne aufgelöst. 53×.
Gerd Kohler

200/1200-Newton: bei 40× ein großer matter Fleck; kann bei 100× in Einzelsterne aufgelöst werden.
Herbert Zellhuber

250/2500-SCT: fst 5^m2 (Cet); großer runder diffuser Fleck; bei 100× und 166× können indirekt einige Einzelsterne gesehen werden; von Auflösung kann allerdings nicht die Rede sein; bei Kulmination 11° über Horizont.
Harald Osmers

250/2500-SCT: weist eine sichtbar geringere Konzentration zum Zentrum

hin auf als die meisten Kugelsternhaufen, erinnert damit mehr an z. B. M 11; auflösen in Einzelsterne ist überraschend einfach; 67×. *Jan Kertzscher*

250/2500-SCT: schon mit 125× sind die hellsten Sterne bis ins Zentrum aufgelöst; ein sehr lockerer Kugelsternhaufen, die meisten der aufgelösten Sterne besitzen eine ähnliche Helligkeit von ca. 12^m.
Matthias Stürner

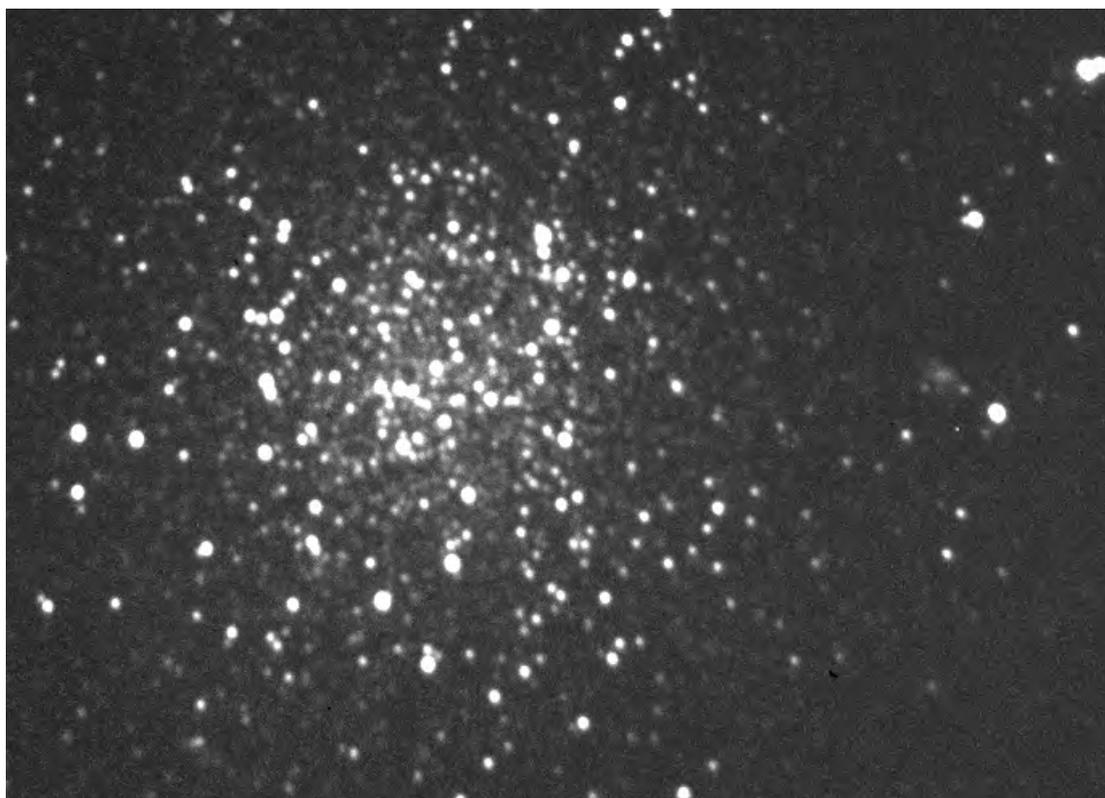
440/2000-Newton: gerade mal 2° SO von der Sculptor-Galaxie, schon im 18×105-Sucher mit indirektem Sehen

drin; bei 83× trotz des katastrophalen Seerings bis zur Mitte Einzelsterne; sieht sehr lose und sternarm aus; heller Kernbereich, leicht elongiert NW-SO; keine hohe Verdichtung zur Mitte.

Stathis Kafalis

456/2030-Newton: 50 bis 100 Sterne, bei 230× über das halbe Feld verstreut; hellste Sterne etwa 12^m; die Sterndichte wächst kaum zum Zentrum hin, dort leichter „Hintergrundnebel“; ist auch im 8×50-Sucher zu sehen.

Stefan Schuchhardt

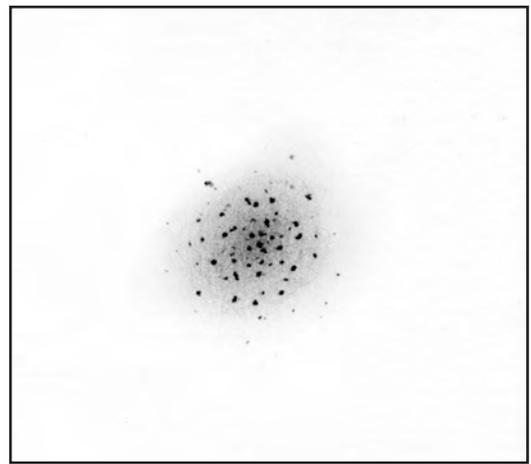


Links: CCD-Aufnahme von Rainer Sparenberg mit einem 11"-SCT bei 1400mm Brennweite und einer ST-7 Kamera; 5 min belichtet am Pic du Midi (2600m).

Die kleine Galaxie westlich des Haufens ist PGC 3068. Die Galaxie vom Typ Sbc wird in der *Nasa Extragalactic Database* unter der Bezeichnung GSA N02 geführt; Helligkeitsangabe: 15^m7. Position: 00^h52^m22^s, -26° 34' 19.4"



NGC 253 und NGC 288 in einem Feld. Fotografie von Peter Riepe, Stefan Binnewies, Bernd Schröter und Harald Tomsik mit einem 4"-Apochromat bei 600mm Brennweite; 60 min belichtet auf Ektacolor Pro Gold 400 (6×7).



Oben: Matthias Stürner mit einem 10"-SCT bei 125×.
Unten: Jan Kertzscher mit einem 10" bei 67×.



Fotografie von Doris Unbehaun und Eckhard Alt von Namibia aus mit einem 10"-Ritchey-Chretien bei 2000mm Brennweite; 20 min belichtet auf PJC 1600.

Name	R.A. (2000)	Dec.	Con	Typ	Größe	Helligkeit	Flächenhell.	U 2000
NGC 253	0 ^h 47,6 ^{min}	-25° 17'	ScI	SAB(s)c:II	30' x 6,9'	7 ^m ,6	13 ^m ,2/□'	S. 306

NGC 253 gehört zur Sculptor-Galaxiengruppe und ist etwa 8 Millionen Lichtjahre von uns entfernt [1]. Zur Sculptor-Gruppe gehören noch NGC 55, NGC 300, NGC 247, NGC 7793 und vielleicht NGC 45, die ein Paar mit NGC 24 bildet, und IC 5332, sowie die Zwerggalaxien DDO 1 und DDO 6 [2].

NGC 253 bewegt sich mit einer Radialgeschwindigkeit von 236 km/s vom Sonnensystem weg [3]. Mit einer Neigung von 78,5° ist sie eine typische edge-on-Galaxie [3]. Entdeckt wurde die Galaxie 1783 von Caroline Herschel [4]. Auf Photographien dominieren die für Spiralgalaxien vom Typ c typischen Staubbänder, so daß die Spiralarme eher durch die Staubstrukturen, als durch die Sterne auffallen [5]. Durch diesen Staub werden außerdem Sternentstehungsgebiete, also HII-Regionen verdeckt. Man hat herausgefunden, daß 95% des Lichts aus dem inneren Bereich der

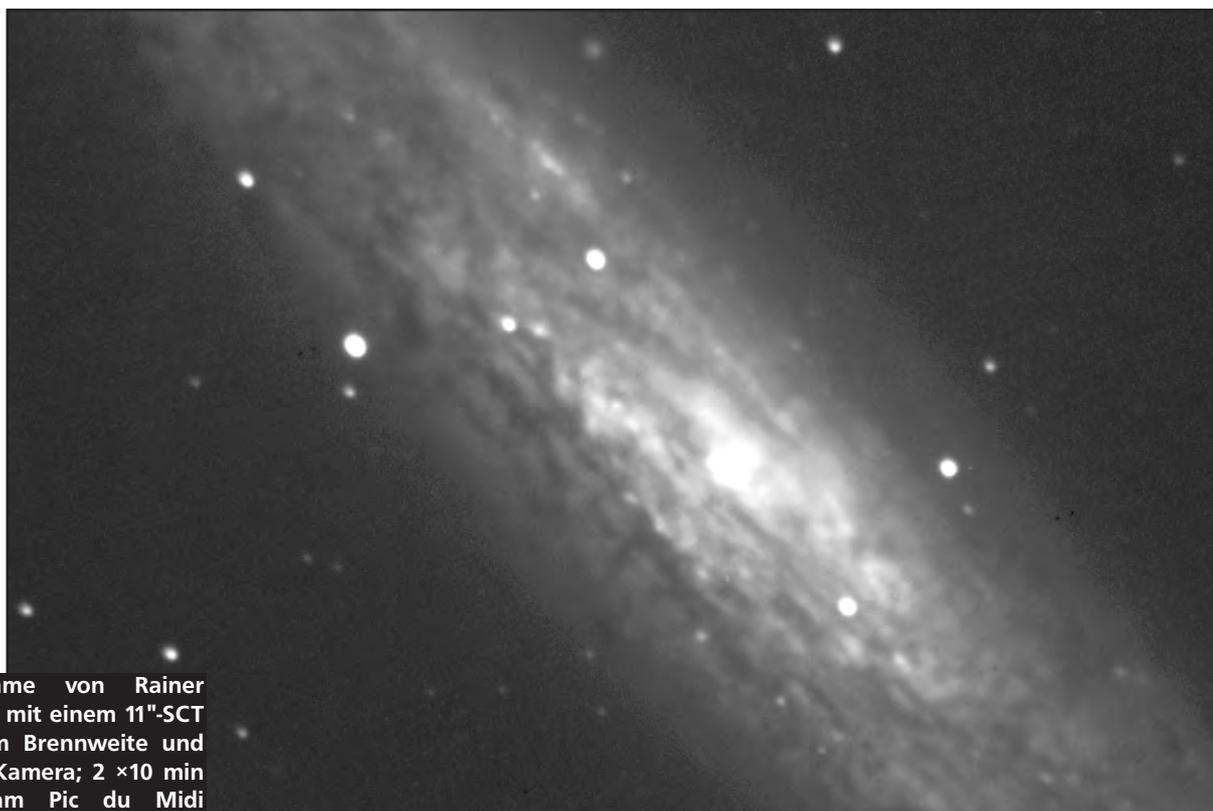
Galaxie, wo Sternentstehung in hohem Maße stattfindet, von den Staubwolken von NGC 253 absorbiert werden [6]. In diesem Zentralbereich haben Radioastronomen im Kontinuum von Radioquellen Absorptionslinien von Kohlenmonoxid und Formaldehyd entdeckt [7]. Neuerdings wird sogar von der Entdeckung von OCS, dem schwersten Molekül, das außerhalb der Milchstraße gefunden wurde, berichtet [8]. NGC 253 zählt zusammen mit IC 342, M 82 und einigen anderen nahen Galaxien zu den sogenannten „starburst“-Galaxien, bei denen im Kern besonders viel Sternentstehung beobachtet werden kann [9].

Der visuelle Beobachter kann bereits mit Geräten ab 20 bis 25 cm Öffnung die komplexen Staubstrukturen erahnen. In Teleskopen über 30 cm Öffnung werden die dunklen Flecke und hellen Knoten zum auffälligen Genuß.

-kv

Literatur

- [1] de Vaucouleurs, G. (1978), ApJ 224, 710
- [2] de Vaucouleurs, G., in Galaxies & the Universe Vol. IX, Stars and Stellar Systems, 569
- [3] Pence, W. D. (1981), ApJ 247, 473
- [4] Sandage, A, The Hubble Atlas of Galaxies, Carnegie Institution of Washington, Washington 1961
- [5] Burnham, Jr., R., Burnham's Celestial Handbook, Dover Publications, Inc., New York 1978, 1736
- [6] Waller, W. H. et al. (1988), AJ 95, 1070
- [7] Mitton, S. (Hg.), Cambridge Enzyklopädie der Astronomie, Orbis Verlag für Publizistik GmbH, München 1989, 327
- [8] Mauersberger, R. et al. (1995), A&A 294, 23
- [9] Scoville, N. Z. et al. (1985), ApJ 289, 129



CCD-Aufnahme von Rainer Sparenberg mit einem 11"-SCT bei 1400mm Brennweite und einer ST-7 Kamera; 2 x 10 min belichtet am Pic du Midi (2600m).

Beobachtungen

7×50-Feldstecher: einfaches Objekt bei sehr gutem Alpenhimmel, Elongation sichtbar, ohne Strukturen, hell.

Klaus Veit

10×50-Feldstecher: lange elongierte Spindel sehr deutlich, an der Nordseite Sternpaar; wunderschöner Anblick zusammen mit NGC 288.

Ronald Stoyan

10x50-Feldstecher: bei Beobachtung auf 35° Breite (Zypern) und entsprechender Höhe ueber dem Horizont hell sichtbar: länglicher Nebel etwa 20'×5' Durchmesser, länglich nach Positionswinkel 60° etwa; auffallend weiß und etwas unregelmäßig begrenzt.

Wolfgang Vollmann

70/420-Refraktor: nach Parallelbeobachtung mit 200/2000-SCT gut zu erkennen (28×), länglich.

Jürgen Meyer

20×80-Feldstecher: fst 6^m0 (Zenit); leicht zu sehen; sehr schöne edge-on Galaxie, mindestens 20' lang; Elongation 4:1, deutlich abgesetzter Zentralbereich 3:1 elongiert; sehr schönes Feld mit NGC 288 (vgl. Zeichnung).

Stefan Schuchhardt

80/500-Refraktor: fst 6^m0 (Cet); bei 17× unschwierig zu erkennen, NGC 288 ist mit im 4°-Gesichtsfeld.

Herbert Zellhuber

110/550-Newton: fst 6^m0; nur etwa 3° über dem Horizont, trotzdem leicht zu sehen; der klare Himmel der Auvergne in 1000m Höhe läßt eine große lange Galaxie erkennen, mit einer breiten schrägen Aufhellung im Zentrum;

Rainer Töpler

120/1020-Refraktor: bei 64× überstreicht die Galaxie das ganze Gesichtsfeld; zwei hellere Sterne stehen daneben, drei schwache in der Galaxie; schwaches Mottling und Strukturen angedeutet.

Ronald Stoyan

150/750-Newton: zu sehen ist eine sehr schwache strukturlose Aufhellung, schmal und lang; die Sichtbarkeit liegt an der Grenze der Wahrnehmung. 53×.

Gerd Kohler

200/1000-Newton: fst >6^m5; helle Galaxie, trotz der tiefen Position am Himmel; großer elongierter Nebelschimmer, der Kernbereich ist kompakt bis elliptisch und sehr hell; von zahlreichen Sternen umgeben, zwei sehr helle Sterne stehen etwas östlich; 111×.

Andreas Domenico

200/1200-Newton: bei 100× mit Struktur und mehreren Vordergrundsternen.

Herbert Zellhuber

250/2500-SCT: eine überaus faszinierende Galaxie, die einen unglaublich prachtvollen Anblick bei sehr dunklem Himmel bietet; sie ist dann in ihrer vollen Ausdehnung von über 25' problemlos zu sehen, in Worten noch schwerer zu beschreiben als zeichnerisch; am auffälligsten ist der 5' lange Zentralbalken, an diesem beginnen die in einer Länge von jeweils 10' verfolgbaren Arme, die durch mehrere Dunkelwolken und HII-Regionen zu erkennen sind; der eine Arm markiert die südöstliche Kante der Galaxie, der andere die nordwestliche; 125×.

Matthias Stürner

250/2500-SCT: fst 5^m2 (Cet); großer runder diffuser Fleck; trotz der südlichen Stellung (kulminiert gerade 12° über dem Horizont) überraschend gut zu sehen; sehr schöne große helle Galaxie; die gesamte Ausdehnung wie in Uranometria ist nicht zu sehen, aber über 20' in Länge und 5' Breite ist die

Galaxie zu verfolgen; im 10' langen hellen Kern blitzen zwei 12–13^m Vordergrundsterne auf; Strukturen sind nicht zu erkennen.

Harald Osmers

250/2500-SCT: äußerst eindrucksvolles Objekt; bei 63× jede Menge helle Knoten mit dazwischenliegenden dunklen Bereichen zu sehen; Verlängerung von zwei 8–9^m Sternen zeigt ziemlich genau auf den äußersten sichtbaren Bereich (der westliche der beiden Sterne fehlt möglicherweise in GUIDE 4.0); im 8×50-Sucher schon einwandfrei auszumachen.

Jan Kertzscher

400/2000-Newton: bei 57× eine große helle längliche Galaxie mit hellem Kern und deutlich gemottelter Struktur, vor allem im Zentralbereich; leider war der Himmel an dieser Stelle durch eine nahe Ortschaft schon sehr stark aufgehellt; sicherlich ein umwerfendes Objekt für unsere afrikanischen Deep-Sky-Freunde.

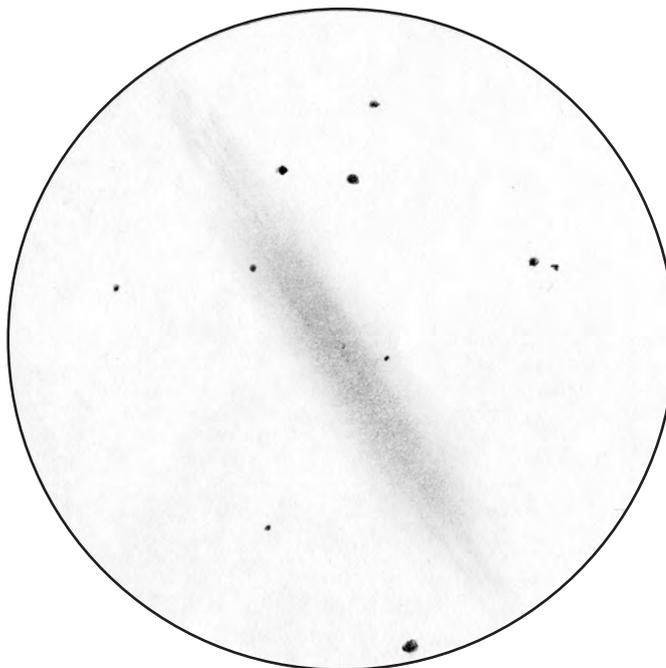
Jürgen Breitung

440/2000-Newton: fst 6^m1; schon im Sucher eine Pracht; bei 62× der nackte Wahnsinn! Die Galaxie geht durch 60% des Gesichtsfeldes mit Knoten und Strukturen; mehrere Dunkellinien und dunkle Flecken mit indirektem Sehen; irre, nicht zu zeichnen.

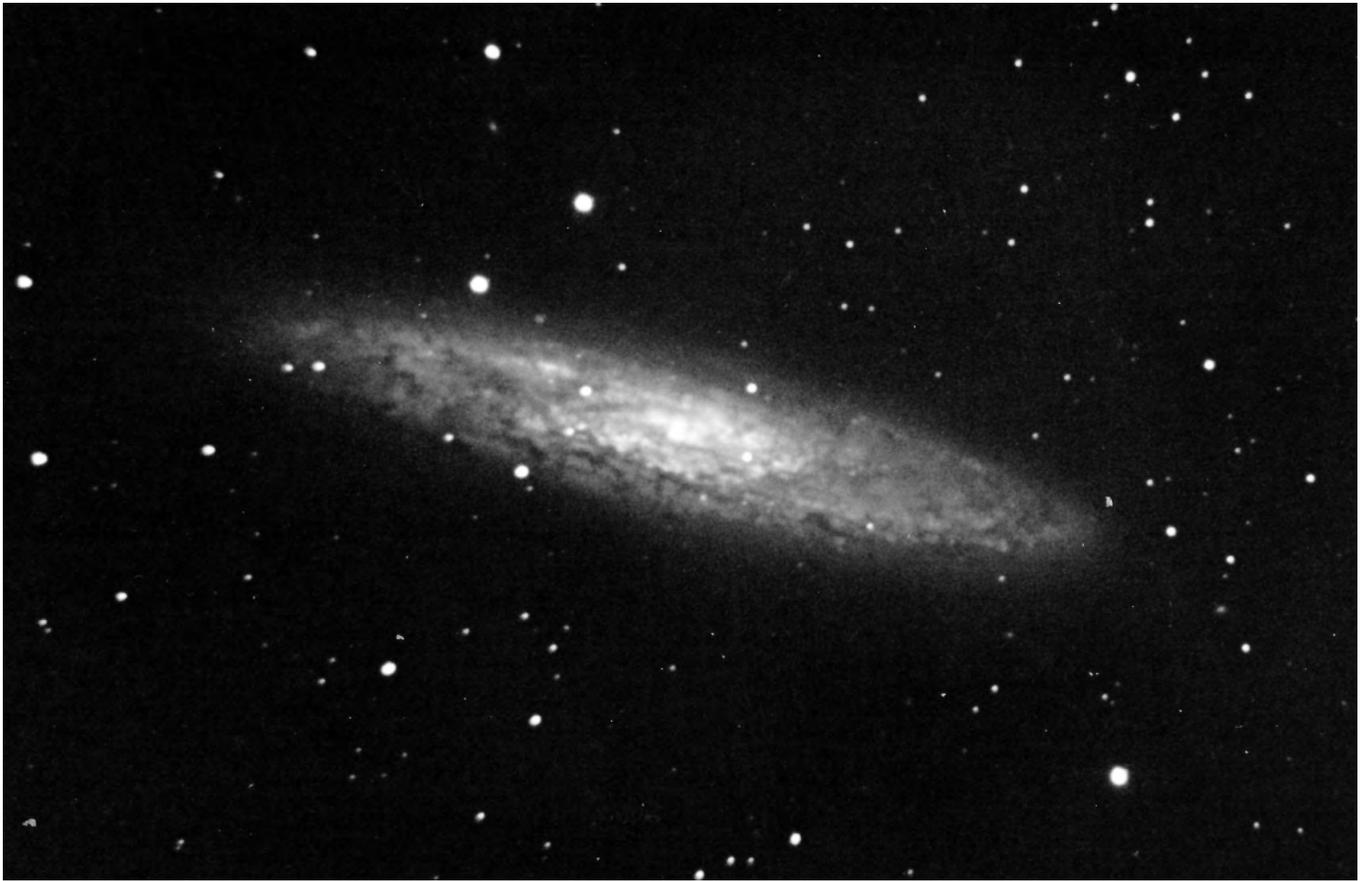
Stathis Kafalis

457/1850-Newton: fst >6^m5; Best Ever! Trotz der niedrigen Deklination zeigt die Sculptor-Galaxie eine ungeahnte Detailfülle; ein heller Spiralarm verläuft NO vom Kernbereich in SO-Richtung und scheint sich in der ausgedehnten Randzone zu verlieren; im Bereich des Kerns sind mehrere helle Nebelknoten sichtbar; besonders auffällig ist ein dicker Knoten in Richtung des Spiralarms, östlich vom Zentrum; SO vom Kern ist indirekt ein langes dunkles Band zu erkennen, das den inneren und äußeren Rand der Galaxie durchschneidet; 154×.

Andreas Domenico



Zeichnung von Jan Kertzscher mit einem 10"-SCT bei 63×.

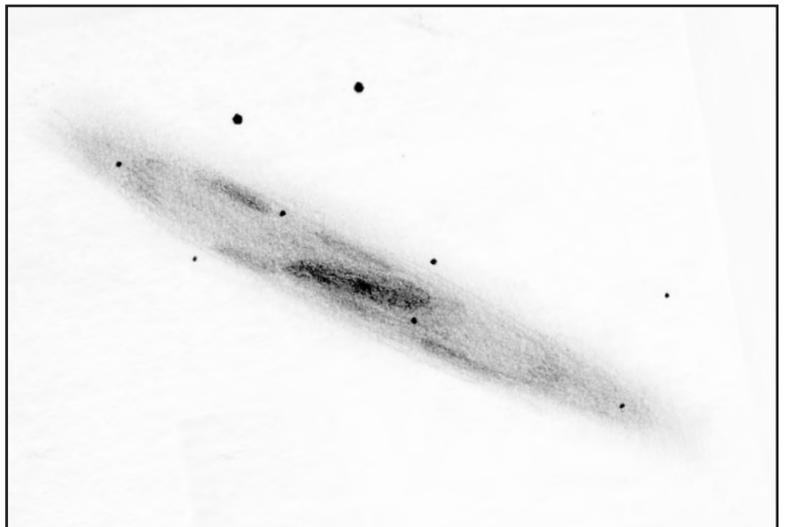
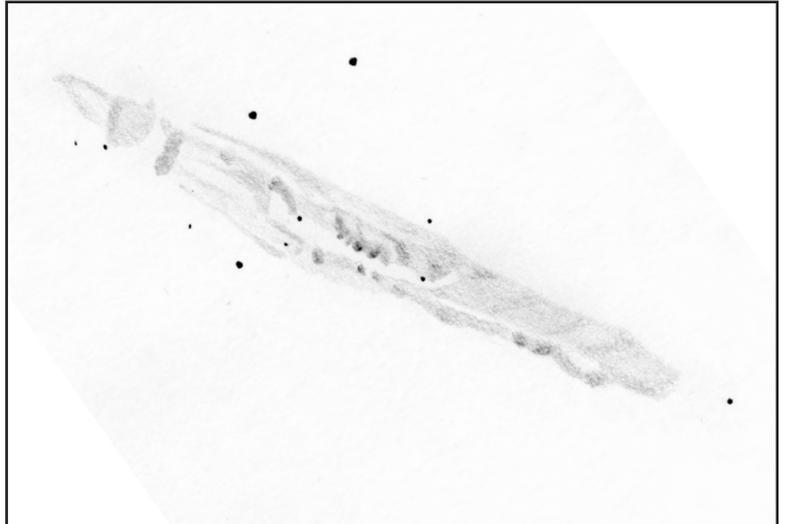


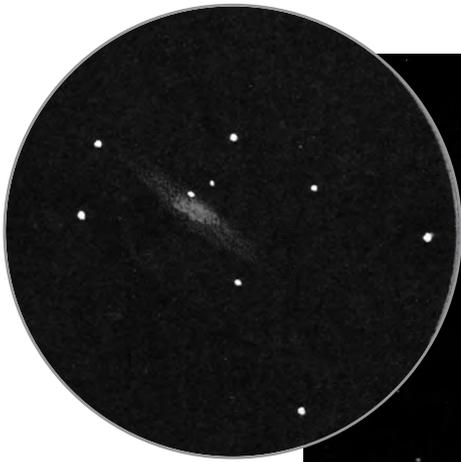
Oben: Fotografie von Peter Riepe, Stefan Binnewies und Dieter Sporenberg mit einem 11"-SCT bei 2000mm Brennweite; 85 min belichtet auf Ektar 100 hyp von Namibia aus.

Rechts oben: Zeichnung von Ronald C. Stoyan mit einem 14"-Newton bei 200× nach zweistündiger visueller Beobachtung.

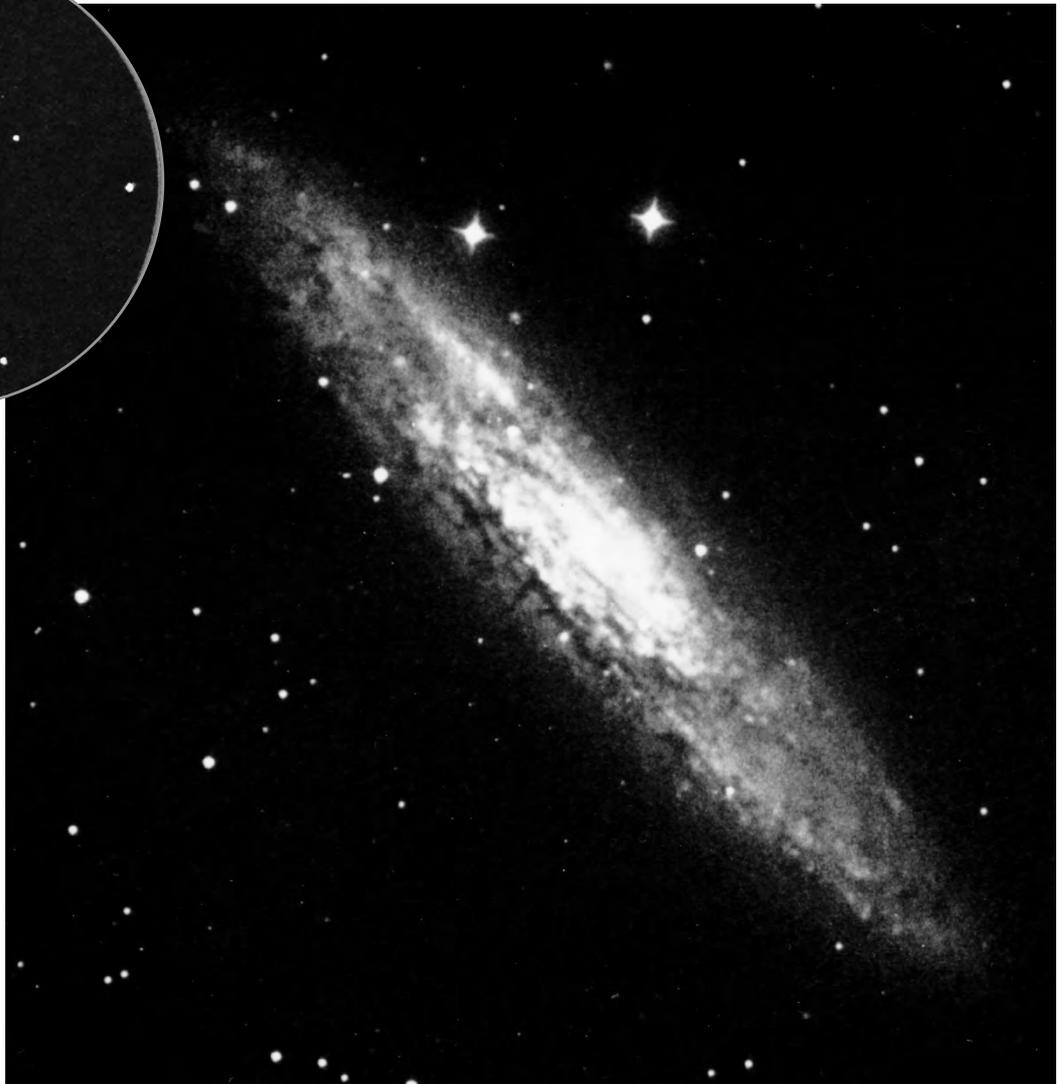
Rechts unten: Zeichnung von Matthias Stürner mit einem 10"-SCT bei 125×.

Unten: Zeichnung von Andreas Domenico mit einem 18"-Newton bei 154×.



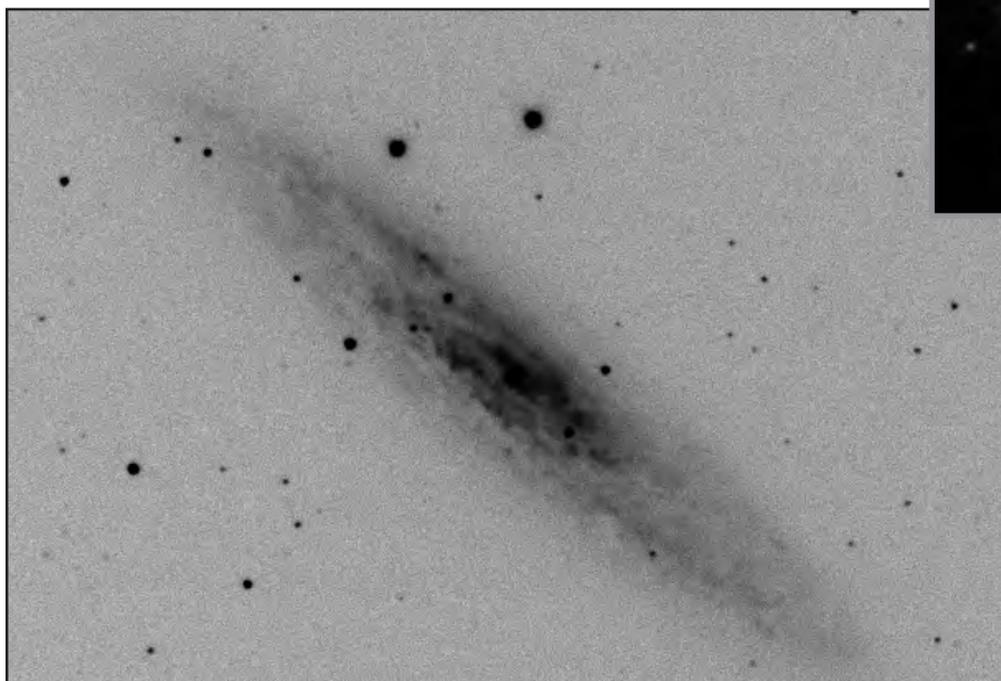


Zeichnung von Rainer Töpler mit einem 110/550-Newton bei 32 \times .



Rechts: Foto von Dany Cardoen mit dem 520/2000-Newton der Sternwarte Puimichel in Südfrankreich; 30 min belichtet auf TP2415 hyp.

Rechts: CCD-Aufnahme von Jürgen Meyer mit einem 70/420-Refraktor und einer ST-5 Kamera; 120 sec belichtet.



Links: CCD-Aufnahme von Dennis Möller mit einer 190/760-Flatfield Kamera und einer LcCCD11n-Kamera; 5min durch ein IR-Sperrfilter belichtet in der Sierra Nevada (1600m Höhe).

Name	R.A. (2000)	Dec.	Con	Typ	Größe	Helligkeit	Zentralstern	U 2000
NGC 1360	3 ^h 33,3 ^{min}	-25° 51'	For	III	390"	9 ^m ,4	11 ^m ,0	S. 312

Groß, hohe Gesamthelligkeit, geringe Flächenhelligkeit, tiefer Stand am Horizont: Diese Charakteristika haben NGC 1360 im Sternbild Fornax und NGC 7392 im Aquarius gemeinsam. Die Ähnlichkeit kommt nicht von Ungefähr: Der Helixnebel ist bekannt als nächster Planetarischer Nebel, vom Sonnensystem aus gesehen; seine Entfernung beträgt nur 0,16 kpc. NGC 1360 ist mit 0,41 kpc nur drei Mal so weit entfernt; viel weniger als die Masse der PN in der Milchstraße [1].

NGC 1360 ist groß und hell und damit ein dankbares Objekt auch für kleinste Fernrohre und Feldstecher. Bei guter Durchsicht nahe des Horizonts und einigermaßen großer Austrittspupille (AP) sollte NGC 1360 für kein Gerät ernsthafte Schwierigkeiten bereiten. Erstaunlicherweise sind trotzdem bisher kaum Beobachtungsberichte und Bilder von Amateuren veröffentlicht. Ein [OIII]-Linienfilter unterstützt die Sichtung erheblich, denn die besonders für visuelle Beobachter wichtige [OIII]-

Linie ist mehr als doppelt so stark ausgeprägt wie die für Astrofotografen interessante H α -Emission – dieses Verhältnis ist üblicherweise bei PN aber noch größer (3:1) [2]. Gleichermaßen visuell und auch fotografisch auffällig ist die relative morphologische Homogenität des Nebels; es sind kaum Helligkeitsunterschiede festzustellen. Typ III bedeutet „irregular disc“, zusammen mit dem Wörtchen smooth eine zutreffende Beschreibung.

Richtig interessant ist an NGC 1360 der Zentralstern: ein spektroskopisches Doppelsternsystem. Die Veröffentlichungen in den astronomischen Fachzeitschriften beschäftigen sich hauptsächlich mit diesem Doppelstern; vielfach wird versucht, Massen- und Leuchtkraftbeziehungen der beiden Sterne herauszufinden. 1977 erhält Mendez [3] anhand von spektroskopischen Daten eine Umlaufzeit von etwa acht Tagen für das System. Seine Berechnungen führen zu einem Modell, wonach der hellere Hauptstern etwa

0,04 bis 0,3 Sonnenmassen besitzt, der leuchtschwächere Begleiter, ein Weißer Zwerg, etwa 0,3 bis 0,8 Sonnenmassen. Die Masse des Nebels wird von Mendez mit 0,2 bis 0,8 angegeben, je nachdem, welche Masse man dem Zentralstern zuordnet. Neuere Untersuchungen [4] sprechen von 0,56 Sonnenmassen des Zentralsterns. Die Expansionsgeschwindigkeit der Nebelhülle, gemessen im Licht der [OIII]-Linie, gibt [2] mit 28 km/s an. -rcs

Literatur:

- [1] Zhang, C. Y.: On the distance to Galactic planetary nebulae, ApJ 410, 239 (1993)
- [2] Acker et al.: ESO-Catalogue of Galactic Planetary Nebulae, Straßburg 1992
- [3] Mendez et al.: The central star of NGC 1360, MNRAS 178, 409 (1977)
- [4] Kastner et al.: HII emission from Planetary Nebulae: signpost of bipolar structure, ApJ 462, 777 (1996)

Beobachtungen

7x50-Feldstecher: unter außerordentlich hervorragenden Bedingungen auf Kreta schwach als kleine runde Aufhellung zu erkennen. Jürgen Breitung

120/1020-Refraktor: groß, schwach, oval elongiert Nord-Süd; ca. mittig deutlicher Stern, südlicher Teil des Nebels deutlicher; UHC. Ronald Stoyan

200/1200-Newton: Größe etwa 10', leicht elongiert NO-SW etwa 3:2, im W Nebel vielleicht etwas dunkler mit [OIII] bei 30x/48x, aber insgesamt sehr hell, ohne [OIII] Zentralstern im S-Teil des Nebels sehr einfach, mit [OIII] gerade noch sichtbar. Klaus Veit

250/2500-SCT: ein schwaches ovales Objekt mit diffusum aber deutlichem Rand; die nördliche Hälfte der Scheibe ist etwas heller als die südliche; der Zentralstern ist sehr hell, er überstrahlt beinahe den Nebel; 125x. Matthias Stürner

250/2500-SCT: Auffallend asymmetrische Erscheinung; nördlich des Zentralsterns deutlich heller als im restlichen Teil, insgesamt recht schwach, aber für einen PN stattliche Größe; [OIII]-Filter zwar hilfreich, aber nicht unbedingt nötig; 165x. Jan Kertzscher

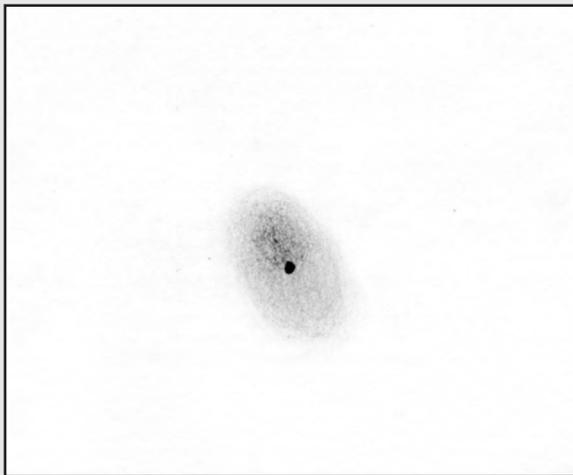
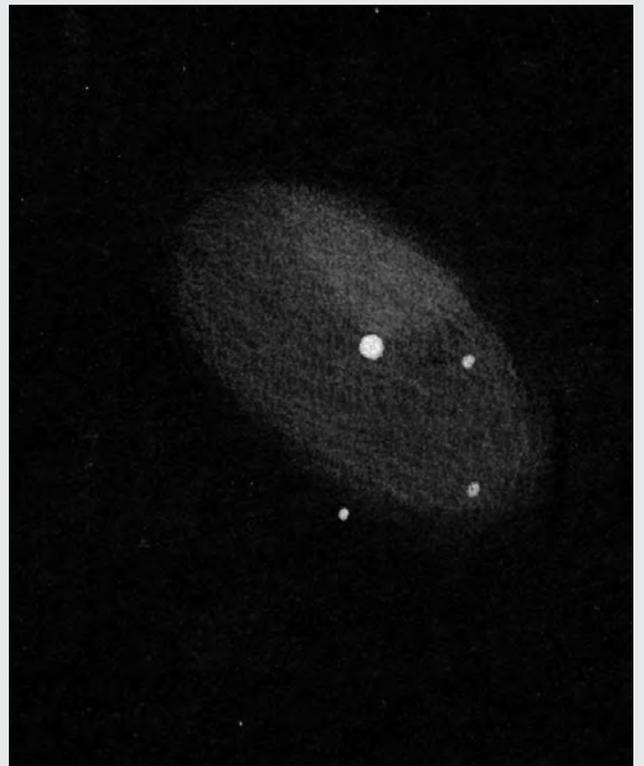
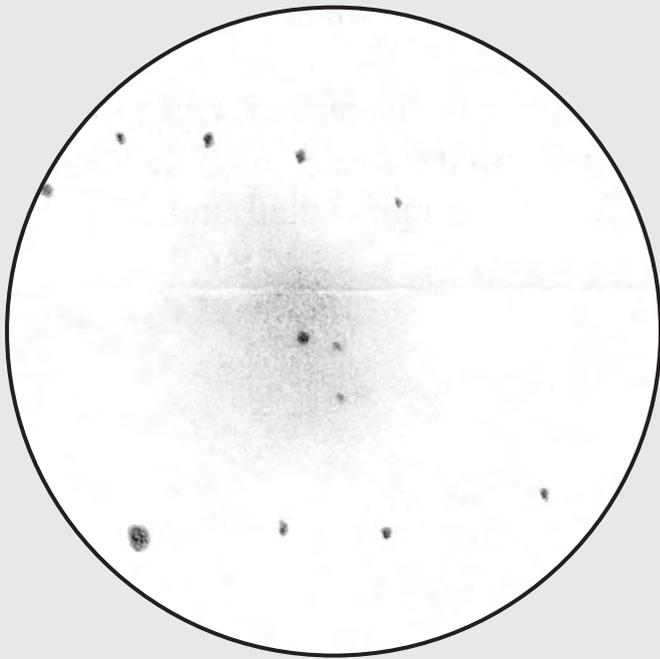
445/2000-Newton: bei sehr guter Horizontsicht konnte dieser

PN mit Hilfe einer Computersteuerung in Langwedel (53° N) aufgefunden werden; die manuelle Suche wird durch fehlende helle Leitsterne erschwert! Der Nebel ist ein großes Objekt, das ein helles Zentrum hat und zum Rand hin schwächer wird; er ist von ovaler Form und in dem Objekt können zwei helle Sterne erkannt werden, wovon der hellere ziemlich im Zentrum des Nebels steht; 57x, 63x, [OIII].

Andreas Kaczmarek und Karl Buse

456/2030-Newton: fst 6^m0; mit 70x ohne Filter leicht zu sehen; mit [OIII] sehr großer ovaler Nebel (~ 6'x8'), elongiert NO-SW, am hellsten im NO; der 11m-Zentralstern ist auch mit Filter gut sichtbar und steht versetzt Richtung NO; höhere Vergrößerung bringt nichts; die Helligkeit ist schwer zu schätzen, wahrscheinlich aber um 8^m. *Stefan Schuchhardt*

457/1850-Newton: fst >6^m6; sehr tiefstehendes Objekt und deshalb sogar für einen 18" nicht ganz leicht, aber dank des hellen Zentralsterns trotzdem schnell aufzufinden und im Grunde nur eine Frage der Geduld: indirekt wahrnehmbarer ovaler Nebel mit einer leichten Aufhellung nordwestlich des hellen Sterns; ansonsten ziemlich gleichmäßige Helligkeitsverteilung; kein definierter Rand feststellbar; umschließt drei weitere schwächere Sterne; 58x, [OIII]. *Andreas Domenico*



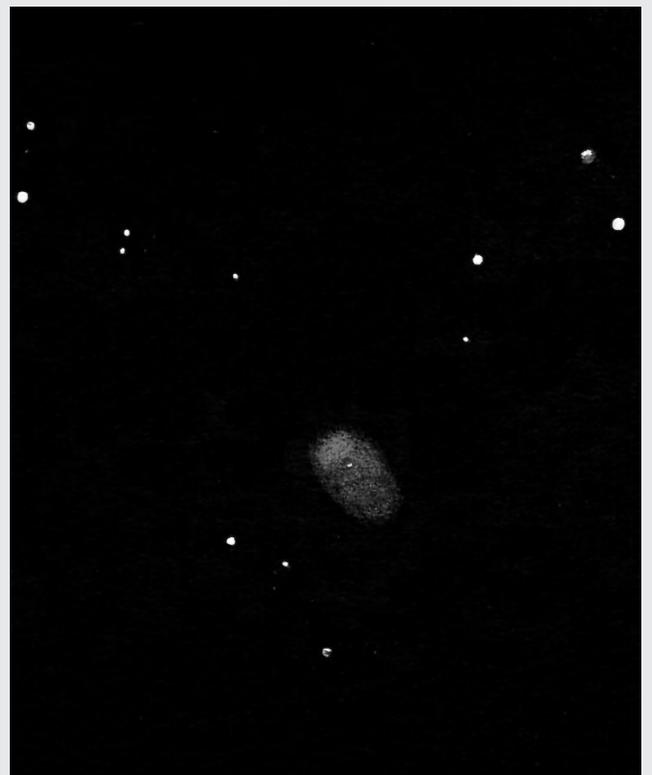
Oben Links: Zeichnung von Jan Kertzscher mit einem 10"-SCT bei 165 \times .

Oben Rechts: Zeichnung von Andreas Domenico mit einem 18"-Newton und [OIII]-Filter bei 58 \times .

Links: Zeichnung von Matthias Stürner mit einem 10"-SCT bei 125 \times .

Unten Links: Zeichnung von Andreas Kaczmarek mit einem 17,5"-Newton und [OIII]-Filter bei 57 \times .

Unten Rechts: Zeichnung von Stefan Schuchhardt mit einem 18"-Newton.



Neuer CCD-Fachgruppenleiter der VdS

In der VdS-Fachgruppe CCD-Technik gibt es einen neuen Fachgruppenleiter. Der bisherige Leiter der Fachgruppe Christian Ziethen wird durch Josef Schäfer, Am Weißen Stein 4, 97877 Wertheim abgelöst. Herr Schäfer wird die Fachgruppe in Zusammenarbeit mit Georg Dittié leiten und für die dann endlich erfolgende Verteilung der Anfragen innerhalb der Fachgruppe sorgen.

VdS-Diaserie

Die VdS-Diaserie wird weiterentwickelt. Ein VdS-Mitglied wird die Diaserie zu einer Tonbildschau umarbeiten, ein anderes Mitglied plant die Diaserie auf CD-ROM aufzuarbeiten. Weitere Diaserien werden in den nächsten Jahren folgen.

Thomas Keßler im VdS-Vorstand

Herr Thomas Keßler aus Lüneburg wurde als kooptiertes Mitglied in den VdS-Vorstand berufen. Kooptierte Mitglieder sind nicht von der Mitgliederversammlung gewählt, übernehmen aber Arbeiten im Vorstand, wobei sie ohne Stimmrecht bleiben. Herr Keßler beschäftigt sich mit der neuen Satzung der VdS und anderen Verwaltungsarbeiten. VdS-Mitglieder die Interesse an der Vorstandsarbeit haben sind grundsätzlich aufgerufen sich zu melden!

VdS-Mitgliederversammlung 1997

Die VdS-Mitgliederversammlung wird vom 12.09.–14.09.1997 in München stattfinden. Alle Mitglieder werden dazu natürlich rechtzeitig eingeladen.

VdS-Newsletter

Mit der Jahresrechnung sollten alle VdS-Mitglieder das neue Newsletter erhalten haben. Dies ist eine der neuen Leistungen der VdS, für die es sich auch lohnt Mitglied der VdS zu werden.

VdS-Fachgruppe Dark-Sky

In den nächsten Monaten werden weitere großangelegte Aktionen in Zusammenarbeit mit Naturschützern gegen die zunehmende Lichtverschmutzung und besonders die Skybeamer durchgeführt.

VdS-Jahresschrift

Gleichfalls wird es erstmalig 1997 eine neue Jahresschrift der VdS mit über 100 Seiten Umfang geben. Die Redaktion liegt beim Vorstand und den Fachgruppen der VdS. Der Redaktionsschluß ist der 31.3.97. Beiträge senden Sie bitte an Otto Guthier, Am Tonwerk 6, 64646 Heppenheim.

VdS-Adreßverzeichnis

Das Adreßverzeichnis der VdS (bisher Sternwartenführer) wird in Zusammenarbeit mit anderen Vereinigungen und Personen neu aufgelegt werden.

*Jost Jahn
Neustädter Straße 11
D-29389 Bodenteich
e-mail: j.jahn@abbs.heide.de*

4. Kirchheimer CCD-Treffen

Zeitpunkt: 26.04.1997 Ort: VdS-Sternwarte Kirchheim

Anmeldungen zur Tagungsteilnahme bei: Dr. Jürgen Schulz, Arnstädter Str. 49, 99334 Kirchheim, Tel: (03 62 00) 6 05 03

Wer gerne einen Vortrag halten möchte oder eine Idee zu einem Workshop hat, den er gestalten will, wende sich bitte an:

Andreas Barchfeld, Friedensallee 100 B, 22763 Hamburg, Tel: (0 40) 39 90 58 38, E-Mail: 100574.144@compuserve.com

Wer sich bis dahin auf dem laufenden halten will, kann dies unter der WWW-Adresse

WWW: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/abarchfeld/kirch.htm> tun. Sie wird immer auf dem aktuellen Stand gehalten.

Leider hat es im letzten Jahr ein paar Probleme mit den Hotels gegeben. Daher die Bitte, sich für dieses Treffen selber um Unterbringung zu kümmern. Die folgenden Unterbringungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

* Fachwerkhof Kutz, (03 62 00) 6 30-0 oder 6 05 08 oder 6 02 98 Hotel für Leute, die etwas mehr anlegen wollen.

* Pension Schulze, (03 62 00) 6 10 94

* Hotel Krone, (0 36 28) 7 55 79 im Nachbarort Eischleben, 2 km von Kirchheim entfernt.

* Sternwarte Kirchheim. Hier sollten sich aber wirklich nur die Personen melden, die nicht so viel Geld in der Tasche haben.

Es wäre gut, wenn die Anmeldungen recht früh erfolgen koennten, damit die Tagungsraum-Problematik zu aller Zufriedenheit gelöst werden kann.

Astrofotografie und CCD in der VdS

Eine Rückbesinnung auf das Wesentliche

Peter Riepe

Hin und wieder stellt man fest, daß einige CCD-Aktivisten zur Abgrenzung gegenüber den Astrofotografen neigen. So wird der CCD-Chip leider „zum Gegner der Spiegelreflexkameras und Dunkelkammern“ erklärt [1]. Solche Äußerungen sind nicht konsequent, denn CCD-Chip und Film sind zwar unterschiedliche Medien, sie ergänzen sich in der Himmelfotografie aber bestens.

Kürzlich fiel mir ein Artikel von H. Eckhardt auf, in welchem er über die 12. Bochumer Herbsttagung am 30.10.93 berichtete [2]. Eine Textpassage stimmte mich nachdenklich, da sie das angeschnittene Thema voll traf. Bei der Besprechung der Gründungsversammlung des Arbeitskreises CCD-Technik hieß es: „Immerhin befand man zum Schluß beinahe einstimmig, daß eine Zerspaltung (und das gleich zu Beginn!) des neuen Arbeitskreises, der ohnehin schon in den Arbeitskreis Astrofotografie eingegliedert ist, unabdingbar scheint. Techniker und CCD-Praktiker scheinen doch zwei völlig unterschiedliche Welten zu bewegen.“

H. Eckhardt hat den Nagel auf den Kopf getroffen. Aber es stellt sich die Frage, ob Zersplitterungen wirklich sein müssen. Die Loslösung des Arbeitskreises CCD-Technik aus der Fachgruppe Astrofotografie kam schon kurze Zeit später, niemand legte diesen Emanzipationsbestrebungen Steine in den Weg. Ob der Schritt aber sinnvoll war, bleibt zumindest diskussionswürdig. Schließlich sind sowohl Fotoapparat als auch CCD-Kamera, Fotolabor wie auch Computer, Mittel zu ein und demselben Zweck: nämlich Abbildungen der Himmelsobjekte zu bekommen und darüberhinaus sogar Daten der Objekte abzuleiten. Der Astrofotograf fängt mit seiner Optik Photonen ein und erzeugt damit ein Bild. Ob dieses Bild auf einem Silizium-Chip entsteht oder mit Hilfe von Silberhalogenid-Kristallen konserviert wird, ist vom Grundsatz her egal.

Auch die Frage der Anwendung modernster Computertechnologie und das Erstellen raffinierter Bildbearbeitungsroutinen sollten kein Grund sein,

die bereits getrennten Wege der Fachgruppen CCD-Technik und Astrofotografie zu zementieren. Das Gegenteil wäre wünschenswert: die Zusammenarbeit sollte verbessert werden – um ehrlich zu sein, sie sollte erst einmal in Gang kommen. Genau hier kristallisiert sich ein „heißes Eisen“ heraus. Wäre es nicht sinnvoll, daß sich alle Mitglieder der Fachgruppe CCD-Technik noch einmal vor Augen halten, was es bedeutet, eine VdS-Fachgruppe zu sein und welche Aufgaben damit verbunden sind. Es reicht nicht, nur Strategieplanungen innerhalb der Fachgruppe selbst durchzuführen und einen hochspezialisierten Interessenverband zu bilden. Dazu ist keine VdS-Fachgruppe nötig, ein privater CCD-Club wäre besser. Wenn schon eigenständige Fachgruppe CCD-Technik in der VdS, dann auch mit allen Konsequenzen! Soll die Beratung der VdS-Mitglieder ernstgenommen werden, dann muß die Devise lauten: Mehr Anleitungen und Erfahrungsberichte, mehr Tips und Grundsatzartikel für den kleinen Mann, für den Einsteiger. Wo bleibt die dringend benötigte Hilfestellung für die CCD-Anfänger in interstellarem, unserem gemeinsamen Magazin? Man blättere einmal die bisher erschienenen Ausgaben durch ...

Inzwischen melden sich Sternfreunde, die von einer nicht funktionierenden Beratung in der Fachgruppe CCD-Technik reden. Es scheint, als stecke diese Fachgruppe derzeit in einer Krise, die noch nicht einmal jedem ihrer Mitglieder bewußt wird. Verschiedene ihrer Aufgaben sind bereits von den Astrofotografen übernommen worden. Ein bisiger Zeitgenosse bemerkte auf der 15. BoHeTa (wo es übrigens keinen CCD-Vortrag gab), daß das doch wohl zu erwarten gewesen sei. Die Kooperation der drei Fachgruppen Deep Sky, Astrofotografie und CCD-Technik wurde mit Einführung unseres gemeinsamen Magazins interstellarem manifestiert (siehe Impressum). Bloß: was geschieht in Wirklichkeit? Die Kontakte zwischen Deep-Sky-Beobachtern und Astrofotografen, früher eher auf Distanz, sind eng geworden wie nie geglaubt. Telefonate und Briefwechsel belegen das, hin und

wieder trifft man sich zum Gedanken-austausch. Das Miteinander spiegelt sich in gemeinsamen Artikeln und Rubriken wieder – auch in SuW. Wo aber bleibt die Zusammenarbeit der Fachgruppe CCD mit ihren Partnern? Zwischen CCD-Aktivisten, Astrofotografen und visuellen Beobachtern sollte es doch wohl genügend ausbaufähige und lohnenswerte Anknüpfungspunkte geben!

Georg Dittié, der das Zustandekommen des 96er CCD-Treffens in Kirchheim überhaupt erst ermöglichte, lud uns Astrofotografen dorthin ein mit den Worten „Wollt Ihr nicht einmal Eure CCD-Bilder zeigen?“ Wir kamen gern und zeigten sie, wobei Bernd Flach-Wilkens „Mondflüge“ Bewunderung hervorriefen. Mein Eindruck vom CCD-Treffen: ein sehr hohes Niveau. Harald Tomsik und ich konnten als „blutige User“ nicht immer folgen. Aber gerade deswegen muß doch die Frage erlaubt sein: Was wird die hochspezialisierte Fachgruppe unternehmen, um demnächst auch das mühsame Feld der regelmäßigen Beratung wirklicher Anfänger intensiver zu beackern?

So schließt sich der Gedankenkreis, den H. Eckhardt in mir auslöste. Was bliebe also zu tun? Zunächst braucht die Fachgruppe CCD-Technik mehr VdS-Bewußtsein, insbesondere beim Leiter. Also, Mitglieder der Fachgruppe CCD, gebt Euch einen Ruck. Weiterhin sollte auch die Beobachtung der Himmelsobjekte nicht vergessen werden, schließlich sind wir doch „vereinigte Sternfreunde“. Der Einsatz von CCD-Kameras, das Bearbeiten und Auswerten der Bilder, die Realisierung der technischen Voraussetzungen, das Erläutern theoretischer Grundlagen – all das sind Themen, über die Ihr die CCD-Einsteiger in verständlichen Artikeln aufklären solltet. Isoliert Euch nicht, kommt heraus aus Eurem Elfenbeinturm und macht aktiv bei uns in interstellarem mit!

[1] G. Eder: CCD – Sanfte Revolution; Star Observer 3/94, 80

[2] H. Eckhardt: 12. Bochumer Herbsttagung am 30.10.93; Nachrichten der Olbers-Gesellschaft Bremen, Nr. 164, S. 36



Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Fachgruppe Visuelle Deep-Sky-Beobachtung

Fachgruppenleitung und allgemeine Anfragen:
R. C. Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach
World Wide Web: <http://www.naa.net/deepsky>
E-Mail: deepsky@naa.net

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

Projekte der Fachgruppe:

Deep-Sky-Liste

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

Galaxienhaufen visuell

Projektkoordination und Anfragen: Ronald Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach

Objekte der Saison

Erläuterungen und Veröffentlichungen in jeder interstellarum-Ausgabe. Anfragen bitte an die Redaktion.

Fachgruppe Astrophotographie

Fachgruppenleitung und allgemeine Anfragen:
Peter Riepe, Alte Ümminger Str. 24, 44892 Bochum
Anfängerbetreuung: Bernd Bleiziffer, Hintenmeiswinkeler Weg 158, 42699 Solingen

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

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

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

Fachgruppe CCD-Technik

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

Informationsblatt gegen 2,- DM

„CCD-Technik“, 30-seitiges Skript zu Theorie und Praxis gegen 6,- DM

So sind wir zu erreichen ...

Redaktion: Ronald C. Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach, interstellarum@naa.net

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

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

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

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

Telefon/-fax: 0911/341541 (Jürgen Lamprecht)

Hinweise für Autoren

interstellarum lebt von den Beiträgen seiner Leser. Bitte senden Sie uns Ihre Beobachtungen und Beiträge zur Veröffentlichung. Texte – auch solche kleinerer Art – erbitten wir auf 3,5"-MS-DOS Disketten als unformatierte Text-Datei (in den gängigen Datei-Formaten: *.txt, *.asc, *.doc, *.sam, ...) ohne jegliches Layout. Wenn Sie ein bestimmtes Layout Ihres Beitrags wünschen, legen Sie der Diskette bitte einen Ausdruck mit Ihrem Wunschlayout bei. Möglich ist ebenfalls die Einsendung von sauberen Schreibmaschinen-Seiten. Grafiken und Diagramme können in den üblichen Formaten beigelegt werden; Grafiken als Handskizzen werden von uns am Computer nachempfunden.

Zeichnungen senden Sie uns bitte weder als Originale noch als Maschinenkopien. Bitte jede Zeichnung auf ein eigenes Blatt; Das Papier bitte nicht an der Stelle der Zeichnung knicken! Am Rand sollten die Zeichnungen mit der Dokumentation und dem Namen des Autors versehen.

Fotografien senden Sie uns bitte als s/w Abzüge nicht größer als

DIN A4. Die Dokumentation der einzelnen Aufnahmen sollte inklusive des Namens des Bildautors auf der Bildrückseite zu finden sein.

CCD-Bilder können uns in den üblichen Formaten auf 3,5"-Disketten zugesandt werden. Bitte keine Ausdrücke oder Bildschirmfotos von CCD-Bildern einsenden. Dokumentation bitte als Text-Datei auf derselben Diskette.

Sofern eingesandte Bilder nicht für eine bestimmte Ausgabe benötigt werden, gelangen diese in das interstellarum-Archiv und werden bei Gelegenheit veröffentlicht. Auf Wunsch werden Ihre Textbeiträge mit Aufnahmen aus dem Bildarchiv illustriert, bitte schreiben Sie wenn Sie zu bestimmten Objekten Bilder suchen.

Für die regelmäßige Mitarbeit an interstellarum wird von der Redaktion kostenlos ein Scheduler per Post, Fax oder E-Mail versandt. Bitte wenden Sie sich an die Redaktion, wenn Sie regelmäßig in die Redaktionsarbeit einbezogen werden möchten.

TERMINE

TERMINANKÜNDIGUNGEN WERDEN DANKBAR ENTBEGENGENOMMEN.
ÄNDERUNGEN UND IRRTÜMER VORBEHALTEN

1997

- 7.–9. März** **StarPaw 97**
Praktisches astronomisches Wochenende mit Vorträgen und aktiver Beobachtung in Mol, Belgien. Information und Anmeldung: Josch Hamsch, Oude Bleken 12, B-2400 Mol, Tel. +32 (0)14-310507 (abends) oder E-Mail: hamsch@irmm.jrc.be
- 4.–5. April** **Frühlingstreffen der Sternfreunde in Hof**
Anmeldeunterlagen bei Volkssternwarte Hof, Egerländerweg 25, 95032 Hof
- 11.–13. April** **Würzburger Frühjahrstagung**
- 26. April** **Kirchheimer CCD-Treffen 1997.**
Infos: s. Seite 82
- 19. April** **13. ATT – Astronomiebörse in Essen**
Informationen bei VVA e.V., Weberplatz 1, 45127 Essen. Bitte adressierten und frankierten DIN A5 Rückumschlag beilegen
- 8.–11. Mai** **6. ITT auf dem Vogelsberg**
Informationen bei W. Kutschera, Ulrichsteiner Str. 24, 36325 Stumpertenrod
- 16.–20. Mai** **16. Planeten- und Kometentagung in Violau**
Informationen und Anmeldung bei Wolfgang Meyer, Martinstr. 1, 12167 Berlin
- 29.– 31. August** **9th Swiss Starparty.**
Auf dem Gurnigel in den Berner Voralpen. Peter Kocher, Ufem Berg 23, CH-1734 Tentlingen/FR, Tel. +41-37-38 18 22, E-Mail peter.kocher@profora.ch oder der Starparty-Homepage <http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/stp/>

Errata Nr. 8

Hier hat sich wohl der Druckfehlerteufel eingeschlichen:

Bildatlas heller Planetarischer Nebel: Jones 1 heißt korrekt PK 104-29.1.

Kleines Einmaleins der Beobachtungstechniken:

Bei der Zeichnung des Nordamerikanebels ist die Angabe H β falsch. Richtig muß es UHC heißen.

Bei der Zeichnung von NGC 6772 ist die Vergrößerungsangabe falsch; es muß 283 \times statt 583 \times heißen.

Objekte der Saison, S 112:

DWB 174 ist der Hauptteil des Nebels im Süden und Osten, DWB 175 der kleine abgesprengte Teil im Nordwesten.

Vorschau is Nr. 10

Im nächsten *interstellarum*...

Deep-Sky in Leo Minor – ein Führer zu über 50 Objekten im Kleinen Löwen nach den Beobachtungen unserer Leser

M 101 – ein detaillierter Beobachtungsbericht zeigt die Tiefen dieser faszinierenden Spiralgalaxie

Der Otto-Struve-Katalog – Doppelsterne im Katalog nach Beobachtungen von Andreas Alzner

Quasare – die interessantesten Objekte für die visuelle Beobachtung

Diamanten in der Krone – einfache Doppelsterne in Corona Borealis

... und wie immer warten die **Objekte der Saison** auf Ihre Beiträge! Erscheinungstermin: April 1997

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN WERDEN KOSTENLOS VERÖFFENTLICHT. ZUSENDUNGEN AUCH NACH
REDAKTIONSSCHLUSS MÖGLICH! ANSCHRIFT: S. S. 84
TELEFAX: (0911) 341541 • E-MAIL: ANZEIGEN@NAA.NET

Verkaufe:

6" Meade-ED-Apo-Refraktor 1:9 mit Sucher 8×50, SP-Okular 26 mm, Objektivsonnenfilter volle Öffnung, sehr gute Optik, Preis VS.

Michael Mushardt, Rintelner Str.13, 30459 Hannover,
Tel. und Fax: 0511/2345013

Wegen Systemerhöhung 16" f/4,5 Gitterrohr-Eigenbau-Dobson mit NGF 3 Okularauszug (2") an Selbstabholer. VB 5000.- DM Tel.: 09287/8338

Dobson-Driver, wenig benutzt, preiswert, Preis DM 750,- VB und Computer ATARI MEGA ST 1 (aber 4 MB RAM) mit umfangreicher Original-Software (incl. Handbüchern), u.a. Astroprg. Skyplot nebst diversen PD-Disketten Astronomie und Modem. Preis DM 450,- VB.
Tel.: 0201/717576 (AB)

1.) Dobson Spiegelteleskop, 406 mm Öffnung, 2030 mm Brennweite von Fa. Astrocom GmbH; ca. 2 Jahre alt; sehr guter Zustand; 2" Okularauszug; zusammen mit NGC-mini-MAX; VHB 6500,- DM

2.) Dobson Spiegelteleskop, 406 mm Öffnung, 2030 mm Brennweite, Selbstbau; Tubus geschlossen, in zwei Teile zerlegbar; sehr guter Zustand; 2" Okularauszug; zusammen mit NGC-mini-MAX; Preis: VHB
Tel.: 07245/81859 oder 0042/651602136; Fax: 0042/651605291

Lumicon Filter: OIII, UHC, Comet, 2" 375,- DM, 1¼" 180,- DM Lumicon 5fach Filterhalter 270,-DM, Celestron Focal Reducer 280,- DM, alles fabrikneu.
M. Bauer, Tel.: 0931/783259

Starfire EDT 130 f/8, 11 Monate alt, wie neu, inkl. Rohrschellen und 4mm Abbe Okular Zeiss. VHB ~ 15 % unter NP
Tel.: 0211/4542733

C5+ komplett mit Gabelmontierung und Polhöhenwiege. Markenqualität; das ideale Reisetoteleskop/Leitfernrohr ohne Kompromisse in der Technik. RA-Motor mit Handsteuerbox, Batteriebetrieb, Autokabel, mit 26mm Televue Plössl! NP ca. 3900,- DM. Mit original C5+ Alu-Feldstativ (NP 780,- DM) und Celestron Transportkoffer (NP 390,- DM). VB 3380,- DM

Vixen 2,5 mm LV Okular, 220,- DM. CCD Autoguider Pictor 201XT, nagelneu, 300,- DM unter NP. Original Meade CCD-Bildverarbeitungssoftware Epoch 2000 ip, neueste Version, 350,- DM
Dietmar Specht, Tel.: 0211/9061315, Fax: 0211/9061318

Günstiger Skysensor 3D (inkl. Zubehoer), VB, 25mm Plössl 1¼" VB. Tel.: 0209/24074, Nils Kloth

C8 Polaris mit Zubehör, VB 2000,- DM,
Roland Schneider, Darmstädter Str. 8, 63811 Stockstadt,
Tel.: 06027/3149

Robustes Astro-Kameragehäuse Nikon Nikkormat FTn – schwarz – (vollmechanische Spiegelreflexkamera, mit umklappbarem Schwingspiegel, Abblendtaste etc.) mit hochlichtstarkem Nikon Nikkor MF 1,4/50 Auto-SC, inkl. Bereitschaftstasche, beides in exzellentem Zustand ohne Gebrauchsspuren (sehr selten, besonders für Sammler geeignet!), gegen Höchstgebot; Spitzenoptik: Nikon Nikkor MF 1,4/50 AIS (NP 900,- DM), 290,- DM; Nikon Nikkor MF 1,2/55 AI (sehr guter Zustand), 490,- DM; 2-fach Tele-Konverter (hochwertig, 7-Linser!) für Nikon-Anschluß, neu, 90,- DM; Nikon Nikkor MF 4,0/200 AI (NP 110,- DM), 350,- DM; lichtstarkes, langbrennweitiges Teleobjektiv ISCO 4,5/400 ideal für viele Deep-Sky-Objekte, mit Nikon-Anschluß, 375,- DM; Winkelsucherlupe für Nikon (Gewinde), Sonderanfertigung (siehe SuW 6/192, S. 398/399), (Komponenten: Hama Winkelsucher, orthoskopisches 5mm-Okular mit Augenumuschel, Alu-Hülse), 190,- DM; Zwischenringe M42 Pentacon (chrom), 30,- DM; Ferngals „Bresser“ 20×80 mit Köcher, Fernglas 16×80 mit Köcher (beide völlig neuwertig) je 390,- DM, Sonderzubehör: Stativhalter, Satz Gelbfilter, Satz Objektivsonnenfilter; Okular 12 mm MA 1¼" (NP 112,- DM), 55,- DM; außerdem diverses Laborzubehör (Infos auf Anfrage) Alexander Jäger, Tel.: 07531/62330

Meade LX 200 incl. Stromwandler für Zigarettenanzünder, Eudiaskopisches Plössl (10mm), 1,25" Zenitprisma incl. div. Zwischenringen (Prisma von Zeiss) und OPFA (Okularprojektions-Adapter), alle 3 Teile von Baader Planetarium. Gerät erst 2mal aufgebaut! VB 6000,- DM.
Ab ca. 18 Uhr unter 0214/49543 oder per E-Mail: 100761,3262@compuserve.com

6" Intes Maksutov, incl. Crayford-Auszug, auf Polaris Montierung, mit biegsamen Wellen, auf leichtem und sehr stabilen Militärstativ (MgF₂), Okulare: 4mm orthoskopisch, 5mm Plössl, 7mm Ultima, 2 × 16mm orthoskopisch (Meade), Taukappe.
Ralf Reinack, Tonderner Str. 32, 24106 Kiel,
Tel: 0431/338283 (abends)

Olympusmikroskop CH mit Bio- und Fotoansatz, Stereo-Mikroskop Olympus VM-VMT, Kaiser-Vergrößerer VCP7000-System-V. Alle Geräte neuwertig, zum Verhandlungspreis.
Kurt Ressel, Tel: 04183/7328

Suche:

12–13" Dobson, 4" Maksutov Tel.: 0931/783259

ST-4X Steuergerät (CPU) für die CCD-Kamera ST-4 von SBIG,
Tel.: 089/808705 (abends) oder E-Mail: 101720,163 (Compuserve)

interstellarum

Magazin für Deep-Sky-Beobachter

ISSN 0946-9915

November 1996 • Nummer 9

Redaktionsschluß dieser Ausgabe: 15.10.1996

Redaktionsschluß der nächsten Ausgabe: 1. 2.1997



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

Abo-Service/Probehefte/Adressenänderungen/Nachbestellungen:

Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg, E-Mail: aboservice@naa.net

NEU: Telefax: (0911) 34 15 41

Redaktion:

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

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

E-Mail: interstellarum@naa.net

Redaktionelle Mitarbeit:

Dr. Andreas Alzner -a/z (Doppelsterne – Objekte der Saison),
Andreas Doppler (Kosmische Begegnungen),
Thomas Jäger -tj (Der Starhopper),
Dieter Putz -dp (Aufsuchkarten),
Fachgruppe Astrophotographie (Peter Riepe),
Fachgruppe CCD-Technik (Josef Schäfer).

Herstellung:

Satz, Bildbearbeitung und Gestaltung: Jürgen Lamprecht

EDV-Unterstützung: Matthias Gräter

Texterfassung: Stephan Schurig

Titel-Repro: Jürgen Lamprecht

Druck: CopyLand, Auflage: 1400 Exemplare

World Wide Web-Adresse:

<http://www.naa.net/deepsky>

Erscheinungsweise:

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

Manuskripte, Beiträge, Fotos, etc.:

Hinweise für (Bild-)Autoren: Siehe Seite 85.

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

Private Kleinanzeigen (werden kostenlos veröffentlicht):

Klaus Veit, Schafhofstr. 6, 90556 Cadolzburg; E-Mail: anzeigen@naa.net

NEU: Telefax: (0911) 34 15 41

Anzeigenleitung (derzeit gültige Preisliste: Nr. 3):

Jürgen Lamprecht; Telefon/-fax: (0911) 34 15 41; E-Mail: werbung@naa.net

Für Gewerbliche Anzeigen fordern Sie bitte unsere aktuelle Preisliste an.

Bezug:

interstellarum erscheint zum Selbstkostenpreis. Ein Einzelheft von interstellarum kostet 7,-DM (10,-DM im europ. Ausland). Ein Jahres-Abo umfaßt vier Ausgaben zum Preis von 28,-DM (40,-DM im europ. Ausland) inkl. Versandkosten und kann zu jedem Zeitpunkt beginnen. Ein neuabgeschlossenes Abonnement verlängert sich automatisch und kann bis spätestens 2 Wochen nach Erhalt der letzten Ausgabe des Abonnements gekündigt werden.

Bankverbindung:

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

Hinweis:

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

Inserenten

APM M. Ludes	25	CopyLand	88
Astro-Film Janus	21	Frank&Endig Fernrohr-Systeme	47
Astro-Optik Keller	77	Grab Astro Tech	30
Astro-Service Copernicus Erfurt	39	Intercon Spacetec	11
astro-shop	54, 85	Optische und elektronische Systeme	
Astrocom GmbH	U3	GmbH	54
Astronomische Instrumente Thiele	40	Optische Systeme und digitale Bild-	
Astrotec-Neuerer/Boxdörfer E.	69	verarbeitung	14, 81
Baader Planetarium GmbH	U2	Vehrenberg KG	U4