

# f o k u s s i e r t

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

110 Objekte in einer Nacht – der Messier-Marathon, amerikanischer »Extremsport« der Deep-Sky-Beobachter gewinnt weltweit immer mehr Anhänger. Auch in Mitteleuropa wurden schon erfolgreiche Versuche unternommen. Wussten Sie aber, dass man von Deutschland aus gar nicht alle Objekte erreichen kann? Oder dass ein Messier-Marathon auch im Oktober sinnvoll und möglich ist?

Klaus Schulze-Frerichs, selbst erprobter Marathon-Läufer unter den Sternen, stellt im Hauptartikel dieser Ausgabe den Messier-Katalog vor und diskutiert ausführlich die Durchführung eines solchen Dauerlaufes (Seite 38). Dazu dient vor allem ein eigens für 2004 zusammengestellter Beobachtungsplan – denn die Beobachtungsreihenfolge ist entscheidend für den Erfolg. Wir möchten den Bericht zum Anlass nehmen, unsere Leser zu eigenen Versuchen am Wochenende des 20./21. März zu ermutigen. Senden Sie uns Berichte über Ihre Ergebnisse und Erlebnisse! Und auch wenn unterwegs die Kondition ausgeht oder Wolken aufziehen – es zählt der olympische Gedanke: Mitmachen ist alles!

Angenehme und unangenehme Überraschungen erlebte unser Testteam im vergangenen Sommer auf einer Alpenhütte, als vier preiswerte Reisetoteleskope für den interstellarum-Produktvergleich unter die Lupe genommen wurden (Seite 52). Erstaunlich ist, wie unterschiedlich kleine Kompaktgeräte in Konstruktion und Qualität sein können, die jeweils nicht mehr als 300 Euro kosten. Sternfreunde jedenfalls können zufrieden sein: Astroerlebnisse im Urlaub sind auch mit kleinem Budget kein Traum mehr!



Titelbild: Rainer Sparenberg gelang gegen 0:15 MEZ am 31.10.2003 dieses beeindruckende Polarlicht-Porträt. Es zeigt nahezu alle Farbschattierungen, die in Polarlichtern beobachtet werden können, in einer einzigen Fotografie. Die Aufnahme entstand mit einem Pentax 6x7-Kamera, 30mm-Superweitwinkel-Objektiv f/3,5 bei 45 Sekunden Belichtungszeit. Beobachtungsort war Dülmen-Merfeld in Nordrhein-Westfalen. Eine Zusammenstellung weiterer gelungener Fotos des Ereignisses finden Sie ab Seite 28.



(Foto: Dennis Möbus)

Die aktuellen Informationen in unserer Zeitschrift haben wir unter dem Namen »astro aktuell« neu geordnet (ab Seite 16). Dabei sollen nicht die Daten aus den Jahrbüchern oder Online-Himmelskalendern wiederholt, sondern die Aufmerksamkeit gezielt auf die wesentlichen Ereignisse gelenkt werden. Zusätzlich bemühen wir uns, Grafiken abzdrukken, die Sie an keiner anderen Stelle finden, und Quellen sowie Internetlinks für eigene Recherchen anzuführen. Mit Ihrer Hilfe wollen wir »astro aktuell« weiter verbessern, um alle Leser optimal auf astronomische Ereignisse vorzubereiten.

Beeindruckend ist die Foto-Ausbeute, die einige unserer Leser nach den Erscheinungen der Polarlichter im Oktober und November 2003 (Seite 28) sowie von der totalen Mondfinsternis am 9.11.2003 (Seite 32) zusandten – vielen Dank! Schon bald folgen weitere Ereignisse, bei denen Sie zu Bildeinsendungen herzlich eingeladen sind: Eine besonders günstige Venus-Sichtbarkeit erlaubt scharfe Webcam-Ansichten (Seite 17) und der Komet C/2002 T7 (LINEAR) wird im April zu einem Objekt für das bloße Auge werden (Seite 36). Achten Sie doch auch auf unsere Aufrufe zur Mitarbeit mit dem interstellarum-Logo an anderer Stelle im Heft – wir freuen uns auf Ihre Einsendungen! Adressen und weitere Informationen finden Sie im Impressum auf Seite 78 oder im Internet unter [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de).

viel Erfolg beim Astro-Marathon 2004 wünschen

Ronald Hoym  
Stephan Schmitz  
Susanne Friedrich  
Matthias Geth

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



## 28 Polarlichter!

Trotz abflauer Sonnenaktivität bescherte eine aktive Region auf der Sonne Naturfreunden in Mitteleuropa ein atemberaubendes Nordlichtereignis. Wir zeigen die schönsten Aufnahmen unserer Leser in einem farbenfrohen Bilderbogen

VON RONALD STOYAN

Foto: Stefan Dylus

## 38 Messier-Marathon

110 Sternhaufen, Nebel und Galaxien in einer Nacht – seit 25 Jahren gibt es den amateur-astronomischen Ausdauersport. Eine gründliche Vorbereitung ist der Schlüssel zum eigenen Erfolg. interstellarum lädt seine Leser zum aktuellen Wettbewerb ein.

VON KLAUS-SCHULZE FRERICHS

Foto: Stefan Seip

## Beobachterforum

- 6 Leoniden 2003
- 7 Sternbedeckung durch Saturn • Saturn – aktuelle Bilder

## Astroszene

- 8 Astronomie für die Kleinen
- 10 Rückblick: Die 22. Bochumer Herbsttagung (BoHeTa)

## Schlagzeilen

- 12 News aus der Forschung, mit Raumfahrt aktuell

## astro aktuell

- 16 Top-Ereignisse • Sonne und Mond • Planeten
- 17 Thema: Venus im Zeitalter der Webcams
- 18 Meteorströme • Kosmische Begegnungen
- 18 Astronomie mit dem Fernglas: M35
- 20 Veränderlicher aktuell: VY CMa
- 21 Objekte der Saison: NGC 2261, NGC 2264

## Erde

- 28 Polarlichter-Bilderbogen

## Mond

- 32 Die totale Mondfinsternis vom 9.11.2003

## Sonne

- 35 Sonne aktuell

## Planeten

- 36 Mars aktuell: Beagle und der Sturm

## Kometen

- 36 Die Kometenseite: C/2002 LINEAR T7

## Milchstraße

- 38 Der Messier-Marathon

## Geschichte

- 48 Die Hagenschen Wolken

## Hardware

- 52 Reisetelkope im Test (2)

## Technik

- 58 Ein neuer Standard in der Videoastronomie

## Selbstbau

- 62 Ein Foto-Tele als Teleskop

## Software

- 64 Werkzeuge für visuelle Beobachter

## Galerie

- 72 Astrofotos von Stefan Seip

## Service

- 74 Produktspiegel – Neues vom Hersteller
- 75 Rezensionen – Neu auf dem Markt
- 76 Termine • Kleinanzeigen • Vorschau • Impressum



Foto: Johannes Schedler

## 17 Venus am Abendhimmel



Foto: Bernd Liebächer

## 32 Mondfinsternis vom 9.11.03



## 52 Reisetelkope im Test





# Leoniden 2003

Nachdem die Leoniden in den letzten Jahren mehrfach Sturmstärke erreicht hatten, prognostizierten einige Wissenschaftler für 2003 einen Feuerkugelregen mit bis zu 50 Meteoren. Die Erde sollte in der Nacht vom 18.11. auf den 19.11.2003 mehrere mittelalterliche Staubbündel kreuzen. Unter anderem lag auch der Bereich, der 1998 für den großen Feuerkugelregen sorgte, auf der Bahn unseres Planeten. Die erwarteten Maxima lagen zwischen 6:30 und 9:00 MEZ. Mittelalterliche Staubbündel sind durch kumulierte Störungen weit auseinandergezogen. Deshalb bestand auch für Mitteleuropa eine gute Chance, einige helle Meteore zu erwischen. Da nördlich der Alpen das Wetter zu unsicher war, legten wir uns in der Nähe von Brixen auf die Lauer. Auf 2000m Höhe herrschte schon eine winterliche Stimmung. Das Licht des aufgehenden Mondes glitzerte im Schnee (Abb. 1).

Trotz bester Bedingungen war leider nicht viel zu sehen. Die Leoniden-Raten waren konstant niedrig und entsprachen etwa der Anzahl der sporadischen Meteore. Zwischen 0:00 und 6:30 MEZ waren nur 6 Leoniden mit mehr als  $-1^m$  und etwa zwei bis drei Dutzend schwache Leoniden zu beobachten. Feuerkugeln mit mehr als  $-4^m$  fielen nicht vom Himmel. Entweder waren die Maxima nach 6:30 MEZ sehr spitz, oder die Experten haben mit den Kalkulationen für die Staubbündel grob falsch gelegen.

Zur elektronischen Überwachung wurde eine Mintronkamera mit 8mm-Objektiv ( $f/1,3$ ) aufgestellt. Die Kamera wurde auf den Radiant ausgerichtet. Abb. 2 ist eine Sammelaufnahme von 5:50–6:10 MEZ mit sechs Leoniden und zwei sporadischen Meteoren. Die Lage des Radianten ist gut zu erkennen.

Folgende Werte wurden ermittelt:

(alle Zeitangaben in MEZ)

- 1:40–2:00: 1 Leonide
- 2:00–2:20: 3 Leoniden + 3 sporadische
- 2:20–2:40: 1 Leonide + 1 sporadischer
- 2:40–3:00: 2 Leoniden + 2 sporadische
- 3:00–3:20: 3 Leoniden
- 3:20–3:44: 2 Leoniden + 3 sporadische
- 3:50–4:10: 5 Leoniden + 1 sporadischer
- Pause
- 5:10–5:30: 1 Leonide
- 5:30–5:50: 2 Leoniden + 3 sporadische
- 5:50–6:10: 6 Leoniden + 2 sporadische

Bernd Gährken



## Sternbedeckung durch Saturn

Am 15.11. wurde in den Morgenstunden der 8<sup>m</sup>4-Stern TYC 1343-01615-1 von den Saturnringen bedeckt. Aufgrund wechselhaften Wetters konnte dieses Ereignis nur von Teilen des deutschen Sprachraums verfolgt werden. Beobachter berichteten von zweimaligem Aufleuchten des Sterns im A-Ring und in der Cassineteilung.

Von Südafrika aus konnte vorher gesehen werden, wie Titan den Stern bedeckte; dabei wurde der durch die Mondatmosphäre verursachte zentrale Blitz sichtbar. Von Deutschland aus passierte Titan den Stern in etwa 1" Abstand.



Thomas Williamson, 8"-Newton, 7000mm Brennweite, ToUCam Pro.

## Saturn – aktuelle Bilder



7.12.2003, Ed Grafton, 14"-SCT, 9600mm Brennweite, ST-5 CCD-Kamera.



30.9.2003, Torsten Edelmann, 8"-SCT, 10000mm Brennweite, ToUCam Pro Webcam.

Schon länger beschäftigte mich die Idee, bei den Sternfreunden Münster eine vereinseigene Kindergruppe zu initiieren und ganz junge Menschen für dieses wundervolle Hobby Astronomie zu begeistern. Erste Erfahrungen mit Kindern konnte ich zusammen mit Wolfgang Beitz sammeln: Im Rahmen einer groß angelegten Elterninitiative, die hochbegabten Kindern in Münster außerhalb der schulischen Möglichkeiten zusätzliche Themen anbietet, ist die Astronomie mittlerweile ein wichtiger Bestandteil geworden. Mit viel Spaß und großer Faszination konnten wir erleben, wie Kinder im Alter von 6–12 Jahren einen enormen Wissensdurst entwickeln, wenn es um Planeten, Sterne, Deep-Sky und sogar Kosmologie geht.

Zu Beginn des Jahres 2003 ergab eine Mitgliederbefragung der Sternfreunde Münster, dass großes Interesse an einer intensiveren Nachwuchsförderung zur besseren Integration junger Vereinsmitglieder bestand. Initialzündung zur Gründung einer vereinseigenen Kindergruppe war die Anfrage eines neunjährigen Mädchens, ob sie nicht zusammen mit ihrem Vater Mitglied der Sternfreunde Münster werden könne.

Ein Bericht in einer hiesigen Lokalzeitung zeigte sehr schnell, dass diese Idee auf fruchtbaren Boden fiel. Innerhalb von zwei Wochen war die Gruppe mit 14 Kindern im Alter von 6 bis 11 Jahren schon voll besetzt. Das erste Treffen dieser Gruppe fand am 27.7.2003 statt. Dank der freundlichen Unterstützung des Museumsleiters Dr. Hendricks konnten wir die Räumlichkeiten des Naturkundemuseums in Münster nutzen. Thema des ersten Treffens war unser nächster und wichtigster Stern: die Sonne. Wie so oft 2003 war auch an diesem Tag Petrus gut gelaunt und bescherte uns einen freien Himmel. So konnten wir nach einigen grundlegenden Informationen zur Sonne draußen vor dem Museum in die Praxis einsteigen: Eine Sonnenbeobachtung mittels Projektion auf weißem Papier zeigte einige Sonnenflecken. Die Kinder konnten diese aufzeichnen und analysieren. Die Größe der Sonne malten die Kinder per Kreide auf den Vorplatz. Dabei diente ein Tennisball mit aufgemalten Kontinenten als Maßstabsgeber. Der Planetenweg des Naturkundemuseums rundete diesen ersten Tag ab.

Das zweite Treffen war bereits einem astronomischen Glimmerlicht gewidmet. Anlässlich der Mondfinsternis in der Nacht vom 8. auf den 9. November 2003 organisierten wir das erste Astronomiecamp unserer Kindergruppe. Dank der sehr kinder-



## Astronomie für die Kleinen

ANREGUNGEN ZUR BILDUNG EINER ASTRO-KINDERGRUPPE

von Jürgen Stockel

freundlichen Herbergseltern Beck fanden wir in der Jugendherberge Tecklenburg eine wunderbare Umgebung für unser Vorhaben. Acht Kinder brachten ihre eigenen Teleskope mit. Im Seminarraum konnten die Kinder z.B. mit drehbaren Sternkarten die Orientierung am Sternenhimmel kennen lernen. Hierbei zeigten sie unglaublich viel Freude und Engagement. Der zweite große Raum stand für unsere Experimente zur Verfügung: In der »Kellerdisco«, ausgestattet mit vielen astronomischen Postern (der Herbergselternvater war selbst Hobbyastronom!), hatten die Kinder viel Platz, um mit einer 300-Watt-Lampe als Sonne, einem Erdglobe und einigen Sternbildpostern die unterschiedlichen Sternbildkonstellationen in Abhängigkeit der irdischen Jahreszeiten zu verstehen. Höhepunkt und gleichzeitige Vorbereitung auf die nächtliche Beobachtung waren die kosmischen Schattenspiele, die die Kinder ausprobiert haben, um eine Mondfinsternis oder eine Sonnenfinsternis zu begreifen.

Aber was ist die Theorie im Vergleich zur erlebten Praxis? Um Mitternacht am 9.11.2003 bauten wir im Licht des gleißend hellen Vollmonds zusammen mit den Kindern insgesamt zehn Teleskope auf. Alle Kinder waren sehr gespannt und intensiv damit beschäftigt, den Mond im Okular zu finden. Es zeigte sich schnell, dass wir diesem Aufbauprozess im Vorfeld zu wenig Augenmerk geschenkt hatten. Gerade mit

so kleinen Beobachtern muss man den Aufbau und den Gebrauch von Teleskopen bei Tageslicht intensiv trainieren. Immer wieder war unsere Hilfe beim Justieren und Nachführen gefragt. Schließlich konnten alle Kinder ihre eigenen vergrößerten Live-Bilder des immer mehr angeknabberten Vollmonds genießen.

Natürlich kostet die Vorbereitung und Durchführung solcher Veranstaltungen für ganz junge Astronomiefans einiges an Vorüberlegungen und viel Zeit. Aber man wird mehr als belohnt! Es gibt viele dankbare Rückmeldungen der Kinder. Es macht ungeheuer viel Spaß, dieses Erstaunen und diese Freude in den Gesichtern der Kleinen zu erleben. Daher soll dieser Bericht zugleich Ansporn für all diejenigen sein, die sich mit der Idee beschäftigen, im Rahmen eines Astronomievereins oder im privaten Umfeld eine solche Kindergruppe zu initiieren. Wer sich der astronomischen Öffentlichkeitsarbeit widmet, der erreicht über die Kinder einer solchen Gruppe auch deren Familien und deren Umfeld. Astronomie ist dann kein exotisches Thema mehr und ihre Faszination erreicht viele Menschen.

is  Surftipps

[www.sternfreunde-muenster.de](http://www.sternfreunde-muenster.de) •  
Homepage des Vereins

## Astronomie-Unterricht in Gefahr

In den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen ist Astronomie in der 10. Klasse ein eigenständiges Lehrfach. Im Ostteil Berlins und in Brandenburg ist es dagegen bereits »in den Wirren der Wende« verloren gegangen. Westliche Didaktiker blickten bisher immer neidvoll auf diese ostdeutsche Errungenschaft. Die Regierung Sachsens will nun nach 44 Jahren aus unbekanntem Gründen nachziehen und – wie in westlichen Bundesländern üblich – astronomische Fragmente in den Physikunterricht eingliedern. Lehrer, Astronomen und Politiker protestieren gegen diese kurzsichtige Art der Einsparung und befürchten ein weiteres Absinken des Niveaus der naturwissenschaftlichen und kulturellen Bildung im Osten Deutschlands. Mit der Abschaffung des Fachs Astronomie ist mittelfristig ebenfalls die besonders reichhaltige Landschaft der Schulsternwarten in Ostdeutschland gefährdet. Abzusehen wäre ein substantieller Verlust am Interesse für die Sterne gerade bei der heranwachsenden Generation, der nicht hingegenommen werden darf. Deshalb hat sich eine Initiative »Pro Astro 10« gebildet, die diesen Bildungsrückschritt gemeinsam mit der Öffentlichkeit unter Einsatz politischer Mittel verhindern will. interstellarum ruft seine Leser auf, diesen Kampf durch kurze Leserbriefe zu unterstützen. Wenn man Sachsen flächendeckend erreichen will, sollte man seine Wortmeldungen (max. 1200 Zeichen) an alle drei folgenden Zeitungen schicken:

- **Sächsische Zeitung**  
Ostra-Allee 20  
01067 Dresden,  
E-Mail: sz.leserbriefe@dd-v.de
- **Freie Presse, Chemnitzer Verlag und Druck GmbH**  
Brückenstraße 15  
09111 Chemnitz  
E-Mail: die.tageszeitung@freipresse.de
- **Leipziger Volkszeitung**  
Peterssteinweg 19  
04107 Leipzig,  
E-Mail: post@lvz-online.de

Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an die Kontaktadresse:

Initiative »Pro Astro 10«, Heribert Heller, Schluckenauer Str. 1, 02689 Sohland a.d. Spree, E-Mail: heller@jokey.com

## Online-Astroforum für junge Beobachter

Speziell an jugendliche Beobachter unter 25 Jahren richtet sich ein neues Online-Forum, das junge Sternfreunde um Peter Maier und Raphael Errani gegründet haben. Unter [www.beobachterforum-andromeda.de.vu](http://www.beobachterforum-andromeda.de.vu) finden sich nicht nur Diskussionsforen zu Teleskopen und Zubehör. Ein viel versprechendes Projekt ist eine Sammlung von Zeichnungen aller Messierobjekte, die im Aufbau begriffen ist. Besonders Besitzer kleiner und kleinster Teleskope finden hier Anregungen, auch wenn die graphische Oberfläche noch etwas chaotisch anmutet.

# Rückblick: Die 22. Bochumer Herbsttagung (BoHeTa)

von Manfred Holl

Um kurz nach 10 Uhr wurde die 22. Bochumer Herbsttagung am 15.11.2003 durch ein Grußwort von Peter Riepe eröffnet. Jens Bohle führte im ersten Vortrag vor, wie man mit 40cm und 50cm Teleskopöffnung »in extragalaktische Regionen« vordringen und dabei kleine und kleinste Galaxien aufspüren kann. Daniel Fischer berichtete anschließend sehr zügig über die Kometen NEAT und LINEAR. Beide Kometen könnten im Mai 2004 sehr hell werden, ausreichende Höhen über dem Horizont werden aber erst von Beobachtungsorten auf Teneriffa, in Namibia oder Australien erreicht. In Deutschland werden beide Kometen bestenfalls am Horizont entlang kratzen. Abschließend lud er zu einem Experiment ein: Ein weißes Blatt Papier, auf dem die Sonne mit der davor stehenden Venus als dunkler Punkt eingezeichnet war, wurde an einer Wand aufgehängt. In einiger Entfernung dazu musste man dann versuchen, den dunklen Punkt wahrzunehmen, was mir ohne Probleme gelang: Es war wie bei der Beobachtung der Sonne mit bloßem Auge und Filter!

Aktuelle Polarlichter wurden von Friedhelm Dorst aus Witten gewürdigt. Er hatte sie in der Nacht vom 30. auf den 31. Oktober beobachtet und mit einem Camcorder aufgenommen. Doch statt ein »Kurzes Video von den Polarlichtern Ende Oktober« zu zeigen, präsentierte er Einzelaufnahmen daraus, die jedoch sehr verrauscht waren, manchmal kaum etwas zeigten und eines deutlich werden ließen: Ein Camcorder ist für die Aufzeichnung von Polarlichtern derzeit noch völlig ungeeignet. Bernd Koch aus Sörth referierte anschließend zum Thema »Ein Gartenhaus wird Sternwarte« und erläuterte, wie man sich mit relativ leicht zugänglichem Material in Holzbauweise ein kleines Observatorium im Garten bauen kann. Kurz vor der Mittagspause führte dann Peter Bressler vor, wie man effektiv »Fotografie von HII-Regionen und Emissionsnebeln mit kurzen Brennweiten« betreiben kann. Dabei ging er allerdings mehr auf das eingesetzte Equipment als auf die damit erzielten Ergebnisse ein, die sich sehen lassen konnten.



Nach der Mittagspause setzte Dr. Werner E. Celnik aus Rheinberg das Programm mit seinem Beitrag über »3 Große, 4 Kleine und 4 Tonnen auf 3000m – Zwerggalaxien-Jagd im Hochgebirge« fort. Der Bericht über einen Astrourlaub der besonderen Art in der öden Sierra Nevada war ein Genuss für Auge und Ohr. Es wurde eine High-End-Ausrüstung eingesetzt, die man sich als normaler Sternfreund weder finanziell leisten noch richtig ausnutzen kann. Doch die Ergebnisse waren beeindruckend, manchmal aber auch sehr schwer zu interpretieren, denn die im Rahmen des Zwerggalaxienprojektes der VdS-Fachgruppen Astrofotografie und Deep-Sky aufgenommenen Objekte mit Flächenhelligkeiten jenseits der  $20^m/\text{arcsec}^2$  hoben sich oft kaum vom Hintergrund des Filmkorns ab. Im anschließenden Referat berichtete Achim Mester aus Köln über die »Entwicklung eines Spektralapparates zur Beobachtung und Analyse von Sternspektren«, gefolgt von Jörg Zborowska über die »Astrofotografie mit der MegaTek«, einer speziellen CCD-Kamera, von der nur 20 Stück gebaut wurden und die, immerhin 11kg schwer, am okularseitigen Ende des Teleskops schon gewaltige Probleme aufwerfen kann, es sei denn, sie wird in einer stationären Sternwarte mit Säule verwendet. Die mit der MegaTek entstandenen Aufnahmen begeisterten und zeigten das Potential, das in dieser Kamera steckt.

Da die Zeit schon weit fortgeschritten war, wurde die anschließende Kaffeepause verkürzt. Im Fachvortrag danach sprach Dr.

Susanne Hüttemeister vom Astronomischen Institut der Ruhr-Universität Bochum über »Zwerggalaxien als Bausteine von Strukturen im Universum« gleich mehr als eine halbe Stunde länger als vorgesehen.

Wolfgang Steinicke und Peter Riepe kündigten kurz den Astronomietag 2004 an, der am 18.9.2004 stattfinden wird, bevor Ralph Brinks aus Hagen und Thomas Pflieger aus Hennef die neu gegründete VdS-Fachgruppe »Computer-Astronomie« vorstellten. Dr. Georg Dittié aus Bonn berichtete anschließend über »Die Canon 10D im Astro-Einsatz auf der Emberger Alm« und begeisterte die Zuschauer mit exzellenten Aufnahmen, bevor Uwe Reimann aus Leonberg den Film »Leonidenbeobachtung 2002 – mit der Mintron in Südfrankreich« zeigte und bewies, dass dieser Kamerateyp sehr gut geeignet ist, um damit Sternschnuppen zu detektieren.

Danach, es war mittlerweile fast 19:30 Uhr, verabschiedete Peter Riepe die noch verbliebenen Zuschauer, wusste die noch neuen Besucherrekord mit gut 250 Teilnehmern zu berichten und kündigte an, dass die 23. Bochumer Herbsttagung in etwa im gleichen Zeitraum Mitte/Ende November 2004 stattfinden wird.

Die 22. BoHeTa war wieder eine gelungene Veranstaltung, die Vorträge boten einen guten Querschnitt durch die Astroszene, doch war es schon merkwürdig, dass z.B. keine Marsbilder gezeigt und weder auf den Merkurdurchgang, noch auf die Sonnenfinsternis vom 31. Mai eingegangen wurde.

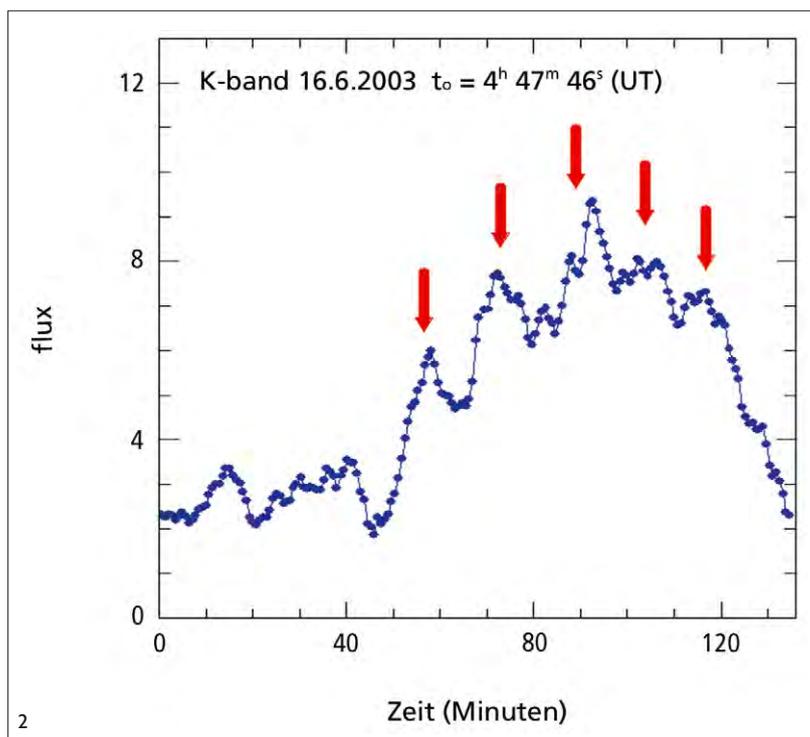
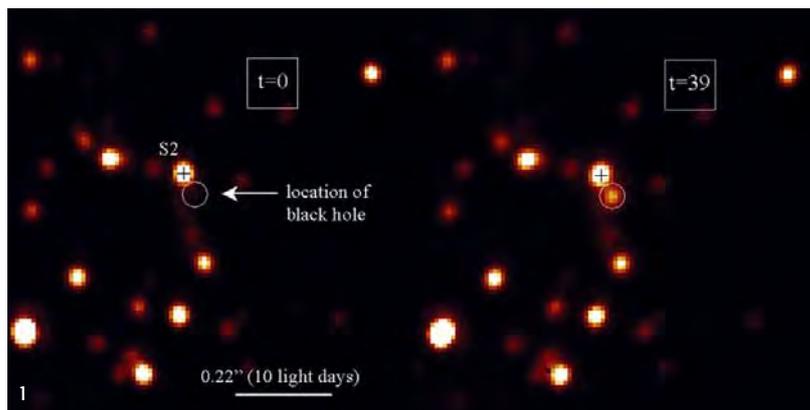


## Signale vom galaktischen Schwarzen Loch

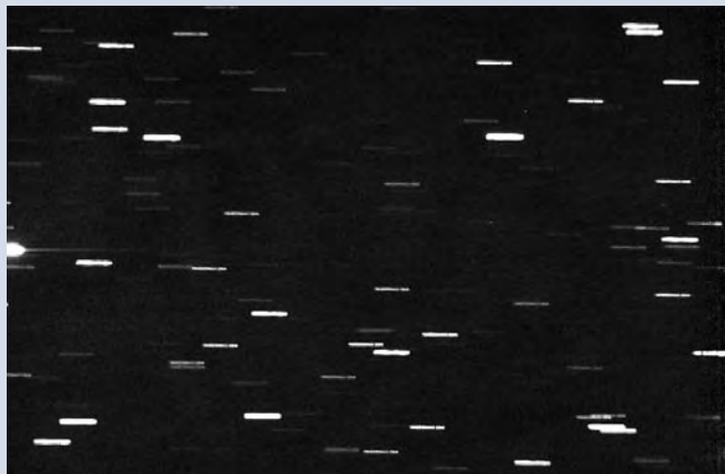
Nachdem das Team um Reinhard Genzel vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik erst kürzlich die Existenz eines 2,6 Millionen Sonnenmassen schweren Schwarzen Lochs im Zentrum unserer Galaxis durch genaue Positionsmessungen von Sternen nachgewiesen hat, ist es der Arbeitsgruppe nun gelungen, ein direktes »Lebenszeichen« des Schwarzen Lochs zu empfangen: Bei Infrarot-Aufnahmen an einem der 8,2-Meter-Teleskope der Europäischen Südsternwarte tauchte exakt an der erwarteten Position des Schwarzen Lochs ein Lichtpünktchen auf, das über zwei Stunden hinweg flackerte. Diese Leuchterscheinung wird als das letzte Aufleuchten der auf das Schwarze Loch akkretierenden Materie vor ihrem Verschwinden angesehen. [Quellen: ESO Press Release 26/03 vom 29.10.2003; MPG-Preseinformation Nr. 127 vom 30.10.2003]

Abb. 1: Signale aus dem Schwarzen Loch: Die beiden Fotos vom 9. Mai 2003 zeigen Momentaufnahmen des galaktischen Zentrums. In dem mit einem Kreis markierten Bereich vermuten die Astronomen das supermassereiche Schwarze Loch. Auf dem rechten Bild blitzt das Flare im Grenzbereich des so genannten Ereignishorizonts auf. Das Kreuz bezeichnet die Position des Sterns S 2, der das Schwarze Loch einmal in 15 Jahren umläuft. Die Aufnahmen besitzen eine Detailauflösung von 0,04 Bogensekunden (entsprechend 45 Lichttagen) und entstanden im nahen Infrarot am ESO-Teleskop Yepun.

Abb. 2: Das Flackern des Flares: Die roten Pfeile in dieser Lichtkurve vom 16. Juni 2003 markieren eine Periodizität von 17 Minuten. Stammt das Flare von wirbelnden Gaswolken, dann muss auch das Schwarze Loch selbst rotieren – mit etwa der halben von der Allgemeinen Relativitätstheorie zugelassenen Höchstgeschwindigkeit.



## Asteroid »schrammt« an der Erde vorbei



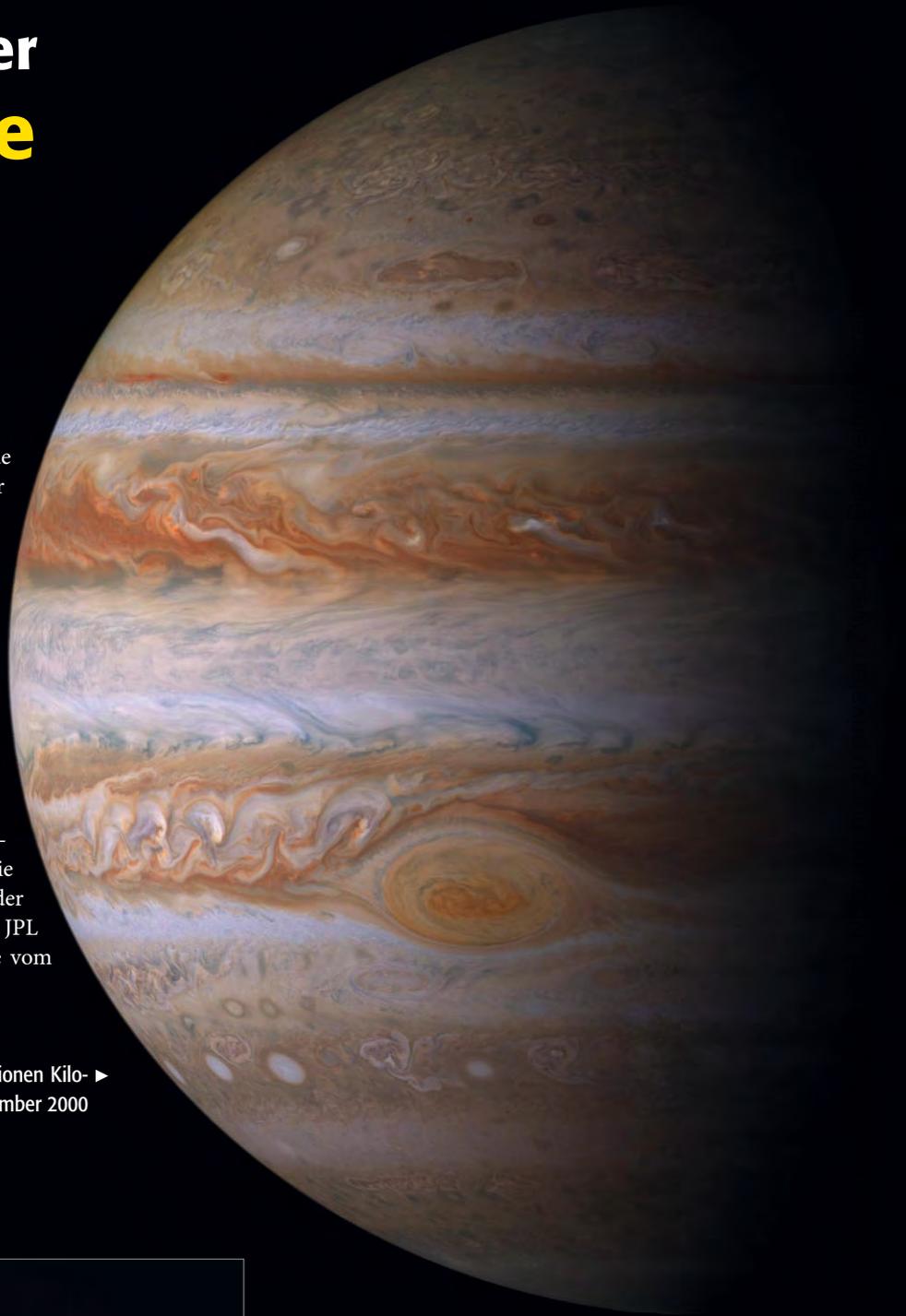
Erst elf Stunden nach seiner größten Annäherung an die Erde, der er auf 88000km oder auf weniger als ein Viertel der Mondentfernung nahe kam, wurde der Asteroid mit der Bezeichnung 2003 SQ222 am 28. September 2003 entdeckt. Auf Grund seiner großen Erdnähe raste der vermutlich nur 3–6m große Körper mit einer Geschwindigkeit von 20° pro Tag über den Himmel. Bereits am 2. Oktober war der Asteroid 100-mal schwächer als bei seiner Entdeckung (18<sup>m</sup>) und wurde zum letzten Mal beobachtet. Er dürfte der kleinste Asteroid sein, von dem eine verlässliche Bahnbestimmung existiert. [Quelle: Lowell Observatory, 3.10.2003]

Aufnahme des Asteroiden 2003 SQ 222. Peter Birthwistle.

# Neue Bilder der Raumsonde Cassini

Aus 27 Einzelbildern, die die Raumsonde Cassini während des Vorbeifluges an Jupiter im Jahr 2000 aufgenommen hatte, wurde jetzt ein Mosaik zusammengesetzt, das die schärfste Gesamtaufnahme von Jupiter zeigt, die je gemacht wurde. Aus einer Entfernung von 111,4 Millionen Kilometern hat Cassini am 9. November 2003 außerdem mehrere Aufnahmen von Saturn gemacht, die zu einem Komposit zusammengesetzt wurden. Die kleinsten Einzelheiten, die auf der Aufnahme erkannt werden können, haben einen Durchmesser von 668 Kilometern. Saturns Wolkenbänder sind bereits sichtbar, ebenso die Cassini-Teilung, die Encke-Lücke sowie der C-Ring und mehrere Monde. [Quelle: JPL News Release 2003-150, JPL Press Release vom 5.12.2003]

Abb. 1: Jupiter aus einer Entfernung von 10 Millionen Kilometern von der Raumsonde Cassini am 29. Dezember 2000 gesehen.



◀ Abb. 2: Saturn aus einer Entfernung von 111 Millionen Kilometern aufgenommen von der Raumsonde Cassini.

Raumfahrt aktuell:

## Beagle 2 meldet sich nicht

Der von der europäischen Marssonde Mars Express am 19. Dezember erfolgreich abgetrennte Lander Beagle 2 sollte in der Nacht zu Weihnachten auf dem Roten Planeten aufsetzen. Bislang (Stand 12.01.2004) konnte jedoch kein Funksignal aufgefangen werden, so dass ein Gelingen der ersten europäischen Planetenmission fraglich ist. Auch der in eine nahe Umlaufbahn um Mars einschwenkende Orbiter von Mars Express konnte Anfang Januar den Kontakt nicht herstellen. Die hochauflösende Stereokamera des Orbiters, die vom DLR in Berlin-Adlershof betrieben wird, hat bereits Bilder geliefert. Die erste Marsaufnahme der Kamera wurde am 3. Dezember veröffentlicht und zeigt den Mars aus einer Entfernung von 5,5 Millionen Kilometern. Unter folgenden Internet-Adressen kann man sich über die aktuelle Situation von Mars Express erkundigen: [www.dlr.de/mars-express](http://www.dlr.de/mars-express) (DLR), [www.esa.int/export/SPECIALS/Mars\\_Express/](http://www.esa.int/export/SPECIALS/Mars_Express/) (ESA). [Quellen: ESA, DLR, BBC News]

Erstes Marsfoto der Stereokamera auf dem Mars Express Orbiter.



## Japanische Marssonde aufgegeben

Auch der letzte Versuch, die japanische Marsmission zu retten und die Sonde Nozomi am 9. Dezember in eine Umlaufbahn um den Mars zu schicken, sind fehlgeschlagen. Immerhin konnte ein Absturz der nicht sterilisierten Sonde auf Mars verhindert und die Sonde auf eine Bahn weg von Mars dirigiert werden. Nozomi kreist jetzt auf einer harmlosen elliptischen Bahn um die Sonne. [Quelle: ISAS Space News vom 9.12.2003]

## Aktive Sonne

Eine Studie des Max-Planck-Instituts für Aeronomie belegt, dass die Sonne seit 1940 ungewöhnlich aktiv ist. Nach Untersuchung der Sonnenfleckenaktivität vom Jahr 850 bis heute kommen die Forscher zu dem Schluss, dass die mittlere Sonnenflecken-Relativzahl der vergangenen Jahrzehnte so hoch wie niemals zuvor in den vergangenen tausend Jahren und zweieinhalb Mal so hoch wie der langfristige Mittelwert war. Zudem weist der zeitliche Verlauf der Sonnenaktivität über den gesamten Untersuchungszeitraum große Ähnlichkeit mit der Entwicklung der mittleren Temperatur auf der Erde auf. Um die Sonnenaktivität über gut tausend Jahre zu ermitteln, wurden sowohl Häufigkeiten von radioaktiven Isotopen in Eisbohrkernen als auch historische Aufzeichnungen zu Rate gezogen. [Quelle: MPG-Pressemitteilung Nr. 131 vom 29.10.2003]

## Doch kein Wassereis auf dem Mond?

Beobachtungen mit dem Radioteleskop in Arecibo bei einer Wellenlänge von 12cm und 70cm können die Messungen der Raumsonde Lunar Prospector nicht bestätigen, dass sich größere Mengen an Wassereis in etwa ein Meter Tiefe im Mondboden befinden. Auch in größeren Tiefen bis mehr als fünf Meter scheint es kein Eis zu geben. Lunar Prospector hatte mit seinem Neutronspektrometer Hinweise auf Wasserstoff gefunden, der als Wassereis im Boden gebunden vorkommen sollte. Im Licht der Beobachtungen mit dem Arecibo Teleskop erscheint diese Interpretation jetzt eher unwahrscheinlich. [Quelle: Cornell News 12.11.2003, Cosmic Mirror #265]





### Top-Ereignisse

- ▶ 14.2. 3:55 MEZ Sternbedeckung  $\delta$  Sco
- ▶ 4.3. 6:00 MEZ Jupiter in Opposition
- ▶ 29.3. 14:00 MESZ Merkur in größter östlicher Elongation. ( $19^\circ$ )
- ▶ 29.3. 18:00 MESZ Venus in größter östlicher Elongation. ( $46^\circ$ )

### Sonne und Mond

Die **Sonne** befindet sich Anfang Februar im Sternbild Steinbock; sie wechselt am 16.2. in den Wassermann und am 12.3. in die Fische. Dort erreicht sie am 20.3. den Frühlingspunkt und überschreitet den Himmelsäquator nach Norden. Die Sonnenscheindauer nimmt von 9,5 Stunden Anfang Februar auf über 12 Stunden Ende März zu.

Jeweils am Abend des 21. sowohl im Februar als auch im März ergibt sich die Möglichkeit, die sehr schmale **Mondsichel** am Abendhimmel über dem Westhorizont zu erspähen. Am 21.2. steht die 32 Stunden alte Sichel um 18:15 MEZ  $8^\circ$  über dem Horizont. Am 21.3. sind nur 19 Stunden vergangen seit Neumond, etwa gegen 19:00 MEZ ist es sinnvoll, knapp über dem Westhorizont mit einem Fernglas zu suchen. Am nächsten Abend ist die Sichel dann deutlicher und steht  $6^\circ$  östlich von Merkur, zwei Abende später  $4^\circ$  südlich von Venus. Eine enge Begegnung mit Mars ereignet sich am 25.3. kurz vor Mitternacht, um 0:00 MEZ trennen beide Gestirne  $1,5^\circ$ . Der Goldene Henkel ist am 2.3. und 31.3 zu sehen.

### Planeten

**Merkur** hat im März die beste Abend-sichtbarkeit des Jahres. Im Februar und in der ersten Märzhälfte ist er unsichtbar. Das Beobachtungsfenster beträgt vom 21.3. bis 3.4. etwa eine Stunde. Am 22.3. kann der Mond als Aufsuchhilfe für Merkur benutzt werden. Die Dichotomie des Merkurscheibchens wird am 27.3. erreicht, während die größte Elongation von der Sonne mit knapp  $20^\circ$  am 29.3. eintritt. Die Beobachtungsmöglichkeiten:

21.3.	19:00–20:00 MEZ	$-1^\circ 0'$	6,0"
29.3.	20:15–21:50 MESZ	$-0^\circ 0'$	7,2"
1.4.	20:30–21:40 MESZ	$+0^\circ 6'$	8,1"

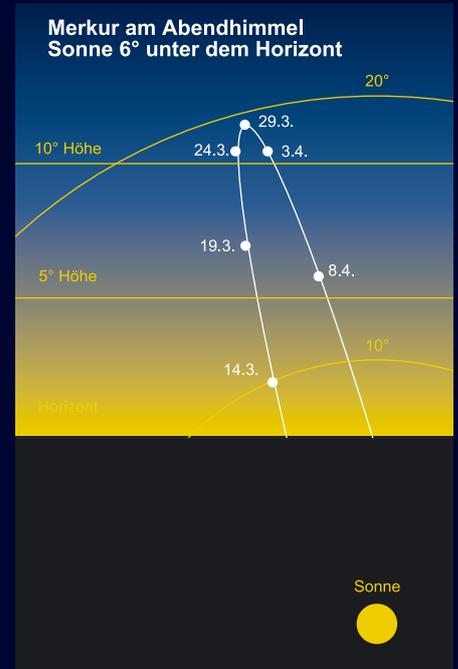
**Venus** ist strahlender Abendstern. Ihre Untergänge verspäten sich erheblich von 21:00 MEZ Anfang Februar auf 0:30 MEZ Ende März, so dass sie noch über drei Stunden nach Dämmerungsende beobachtet werden kann. Am 29.3. erreicht sie ihren größten östlichen Abstand zur Sonne mit  $46^\circ$ , während es am 31.3. zur Dichotomie kommt: Die Venus ist dann genau zu 50% beleuchtet. Das Scheibchen misst  $24''$  im Durchmesser.

**Mars** ist nach wie vor die ganze erste Nachthälfte zu sehen. Da er auf der Ekliptik zu höheren Deklinationen emporsteigt, verfrühen sich seine Untergangszeitpunkte kaum von 0:30 MEZ Anfang Februar auf 1:00 MESZ Ende März. Seine Helligkeit sinkt aber deutlich von  $0^m,7$  auf  $1^m,4$  ab. Am 26.3. passiert er gegen 19:15 MEZ den  $4^m,5$ -Stern 37 Tau, einen Tag später gegen 23:00 MEZ 39 Tau ( $6^m,0$ ).

**Jupiter** ist strahlender Beherrscher der ganzen Nacht und kommt am 4.3. in Opposition zur Sonne. Dabei wird er  $-2^m,5$  hell und steht im Sternbild Löwe.

Saturn kann Anfang Februar ebenfalls die gesamte Nacht beobachtet werden, Ende März geht er schon um 3:20 MESZ unter und verabschiedet sich damit vom Morgenhimmel.

**Uranus** und **Neptun** stehen jeweils am 22.2. und 2.2. in Konjunktion mit der Sonne und sind unbeobachtbar. **Pluto** kann eventuell Ende März am Morgenhimmel gesehen werden; besser ist es jedoch, man lässt sich bis zur Opposition im Juni Zeit.



Die Stellung von Merkur am Abendhimmel.



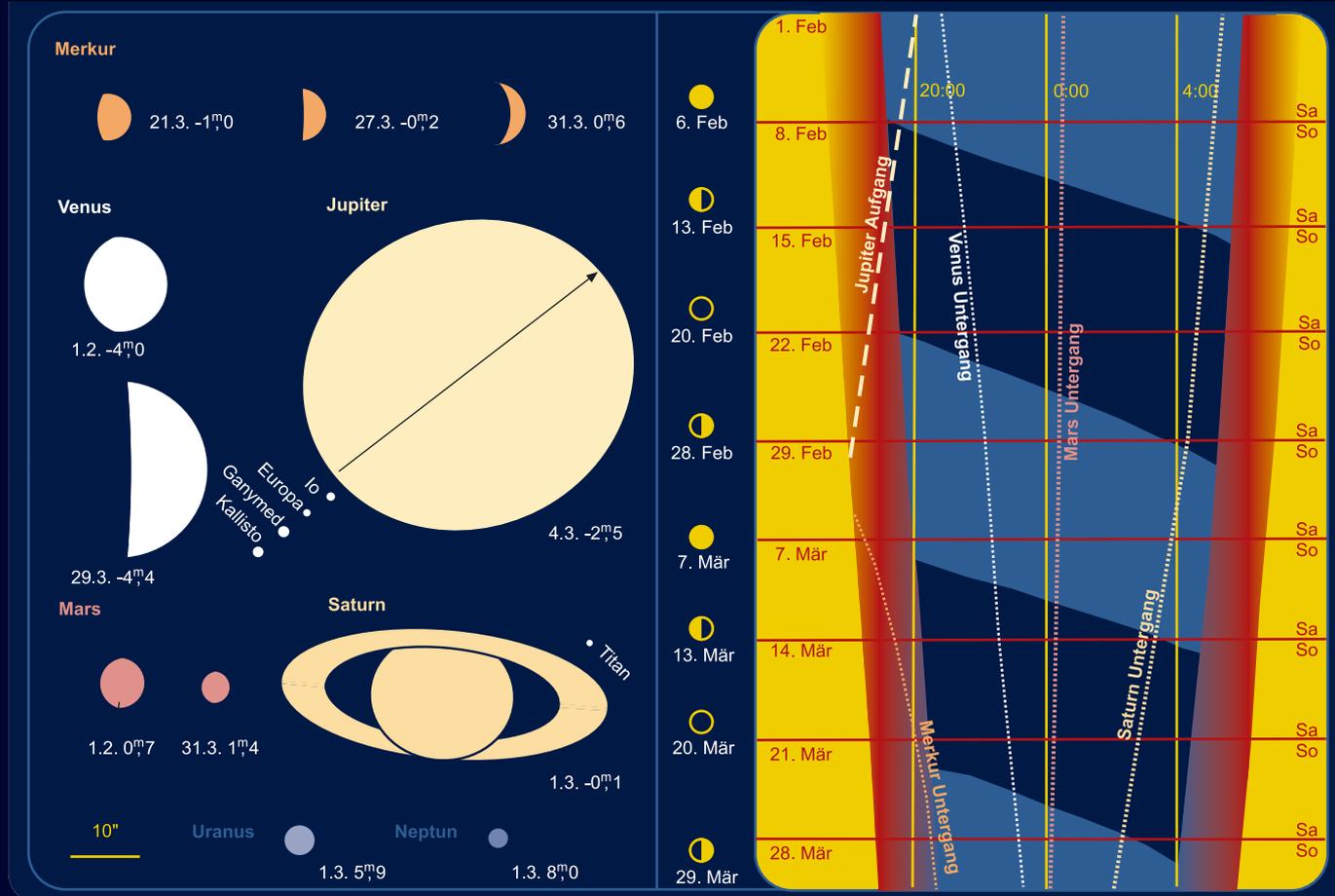
Ist das Seeing gut genug, kann man reelle dunkle Strukturen auf Merkur sehen und fotografieren. Diese Aufnahmen gelangen Stefan Seip am 15.3.2003.



Jupiter kommt am 4. März 2004 in Opposition und zeigt dann wieder beeindruckende Details seiner Atmosphäre und Monderscheinungen, wie sie Ed Grafton während der Opposition 2003 fotografierte.

◀ Die junge Mondsichel. Aufnahme von Thomas Böhme.

## Planeten, Mondphasen und Dämmerungsdiagramm für Februar/März 2004



## Thema: Venus im Zeitalter der Webcams

Zu unrecht wird Venus von den Planetenbeobachtern oft ignoriert. Dabei ist ihre Atmosphäre und deren Zirkulation eines der am wenigsten erforschten Themen im Sonnensystem. Im März/April bietet sich bei einer besonders günstigen Venussichtbarkeit an, neben der bloßen Phasenverfolgung durch hochauflösende Aufnahmen die Venuswolken als Zielobjekt zu entdecken.

Ende März erreicht Venus die nördlichen Deklinationsbereiche im Stier. Sie kulminiert bei stattlichen  $65^\circ$  über dem Horizont gegen 15:00 MEZ und steht zu Beginn der Dämmerung noch sehr hoch am Himmel. Nützlich ist das Aufsuchen des Planeten schon am Taghimmel während der Kulmination, um das günstige Seeing der hohen Planetenstellung auszunutzen. Somit bleiben Ende März fast 7 Stunden Beobachtungszeit zwischen Kulmination und Untergang.

Die Wolkenstrukturen sind im ultravioletten Spektralbereich am deutlichsten. Für die Fotografie und ebenso die visuelle Beobachtung empfiehlt sich der Gebrauch eines UV- oder Violettfilters, um

Das Bild des Hubble Space Telescope zeigt die Y-förmigen Wolkenstrukturen im UV-Bereich.

diese Strukturen herauszuarbeiten. Vorsicht ist hier bei Refraktoren geboten, weil einige Glassorten teilweise für UV-Licht undurchlässig sind. Ein weiteres Problem ist, dass die meisten CCD-Kameras im UV-Bereich kaum noch empfindlich sind. Venus bietet aufgrund der großen Helligkeit dennoch ein dankbares Ziel.

Häufig beobachtet werden parallel zum Äquator stehende Y- und C-förmige Strukturen, die sich in etwa vier bis fünf Tagen um den Planeten bewegen. Genauere Daten fehlen aber, was Wolkengeschwindigkeiten und die Stabilität dieser Strukturen betrifft.



Wichtig sind deshalb Beobachtungsreihen über mehrere Stunden bzw. Tage, während einzelne Aufnahmen praktisch nur ästhetischen Wert haben. Dabei sollte eine feste, nicht veränderte Teleskop-Filter-Kombination verwendet werden. Vorsicht ist bei der Bildbearbeitung von digitalen Venusbildern geboten, denn die feinen Strukturen können leicht mit Artefakten der Bildbearbeitung verwechselt werden. Es sollten nach Möglichkeit nur Bearbeitungsroutinen benutzt werden, die zuvor an anderen Planetenzielen – etwa Mars – erfolgreich angewandt worden sind. Vermieden werden sollte auch die Addition von zeitlich zu weit auseinander (10min) liegenden Bildern.

### *is* Wolkenstrukturen auf Venus

Nutzen Sie die sehr günstige Venussichtbarkeit – interstellarum veröffentlicht gerne Ihre Ergebnisse! Wichtig ist eine ausführliche Dokumentation zu jeder Aufnahme, die Aufschluss über Aufnahmezeitpunkt, Bildbearbeitung und Filterung gibt.

## Meteorströme

Die kalten Winternächte bieten dem Meteorbeobachter nur wenige Meteorströme, die zudem auch noch wenig Aktivität zeigen. In unseren Breiten sind nur die Delta-Leoniden und Virginiden überhaupt beobachtbar. Die **Virginiden** sind ein Strom, der kein ausgeprägtes Maximum besitzt – der angegebene Zeitpunkt kann eher als Anhaltspunkt verstanden werden.

Interessanter dagegen sind die **Delta-Leoniden**. Die Aktivität dieses Stromes ist zwar kaum merklich und auch die Hellig-

### Meteorströme

Strom	Aktivität	Maximum	Radiant	ZHR	max. sicht.
Delta-Leoniden (DLE)	15.2.–10.3.	25.2.	11 <sup>h</sup> 12 <sup>min</sup> ; +16°	2	2
Virginiden (VIR)	25.1.–15.4.	(24.3.)	13 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> ; -4°	5	2

keiten der auftretenden Meteore sind gering, aber in diesem Jahr ist dieser Strom im Maximum bei zunehmendem Mond vor allem in der zweiten Nachthälfte sehr gut beobachtbar. Man vermutet das Ursprungsobjekt der Delta-Leoniden in dem

Asteroiden (4450) Pan. Dieser etwa 1,5km große Asteroid vom Apollo-Typ wurde im September 1987 von den Shoemakers auf dem Palomar entdeckt.

André Knöfel

## Kosmische Begegnungen

### Sternbedeckungen durch Kleinplaneten\*

Datum	Zeit	Kleinplanet	Helligkeit	Dauer	Stern	Helligkeit	Abfall
11.2.	05:06,0 MEZ	241 Germania	12 <sup>m</sup> 45	12,1s	HIP 50299	8 <sup>m</sup> 74	3 <sup>m</sup> 7
16.2.	23:37,9 MEZ	121 Hermione	12 <sup>m</sup> 94	41,1s	TYC 1905-00864-1	9 <sup>m</sup> 38	3 <sup>m</sup> 6
20.2.	22:23,7 MEZ	349 Dembowska	10 <sup>m</sup> 31	10,6s	HIP 53965	8 <sup>m</sup> 41	2 <sup>m</sup> 1
20.3.	22:54,6 MEZ	545 Messalina	13 <sup>m</sup> 71	7,7s	TYC 4933-00970-1	8 <sup>m</sup> 76	5 <sup>m</sup> 0

\* Sichtbarkeit in Mitteleuropa möglich Weitere Informationen und kurzfristige Vorhersagen: mpocc.astro.cz sowie astro1.physik.uni-siegen.de/uastro/occult

## Astronomie mit dem Fernglas

Name	Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe
<b>M 35</b>	OC	Gem	6 <sup>h</sup> 8,9 <sup>min</sup>	+24° 20'	5 <sup>m</sup> 1	28'

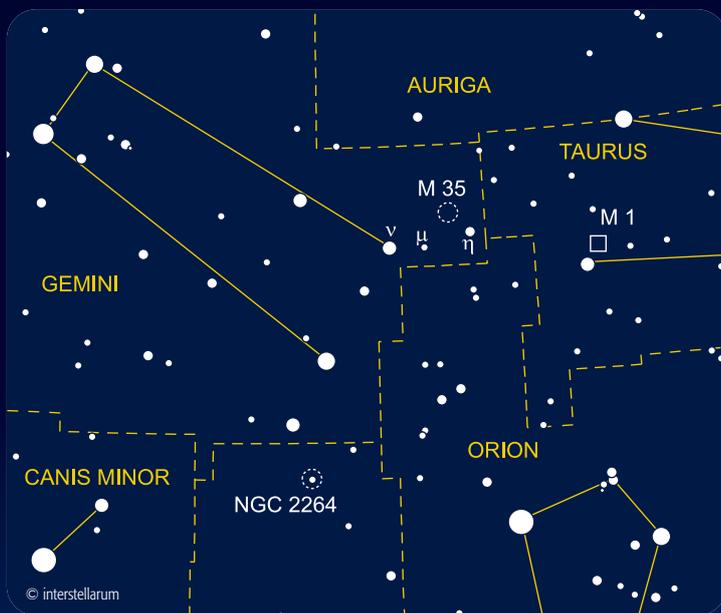
Der Winterhimmel birgt für unser Fernglas eine Vielzahl prächtiger Objekte, bei denen ein ausführlicher Besuch lohnt. Einige der schönsten offenen Sternhaufen unserer Milchstraße sind um diese Zeit zu beobachten und bieten sich auch für kleinste Optik als schöne Ziele an.

Im Sternbild Zwillinge befindet sich M 35, welcher diesmal unser Kandidat sein soll. Der Sternhaufen wurde wahrscheinlich von dem Schweizer Astronomen de Chéseaux entdeckt, der ihn im Jahr 1745 19 Jahre vor Messier in einer Liste erwähnte. Mit einer Gesamthelligkeit von 5<sup>m</sup>1 ist er auch schon bei bescheideneren Himmelsverhältnissen mit dem bloßen Auge als nebliger Fleck zu erkennen.

Das Auffinden geschieht über η Geminorum und führt zu 5 Gem, neben dem M 35 liegt. Ist der Himmel nicht zu dünn, fällt sofort ein recht großer nebliger Fleck an dieser Stelle auf. Nun heißt es, das Fernglas sehr ruhig halten oder auf einem Stativ zu fixieren. Auf diese Art können wir noch weiter in den Haufen vordringen und sogar einzelne Sterne in ihm erkennen. Das kleine 8×32-Glas enthüllt etwa 10 Sterne, ein größerer Feldstecher wird bestimmt noch weitere zeigen. Ein nebliger Hintergrund hüllt unser Objekt aber weiter ein und weist darauf hin, dass hier um die 200 Sterne ihr Licht in unsere Richtung senden.

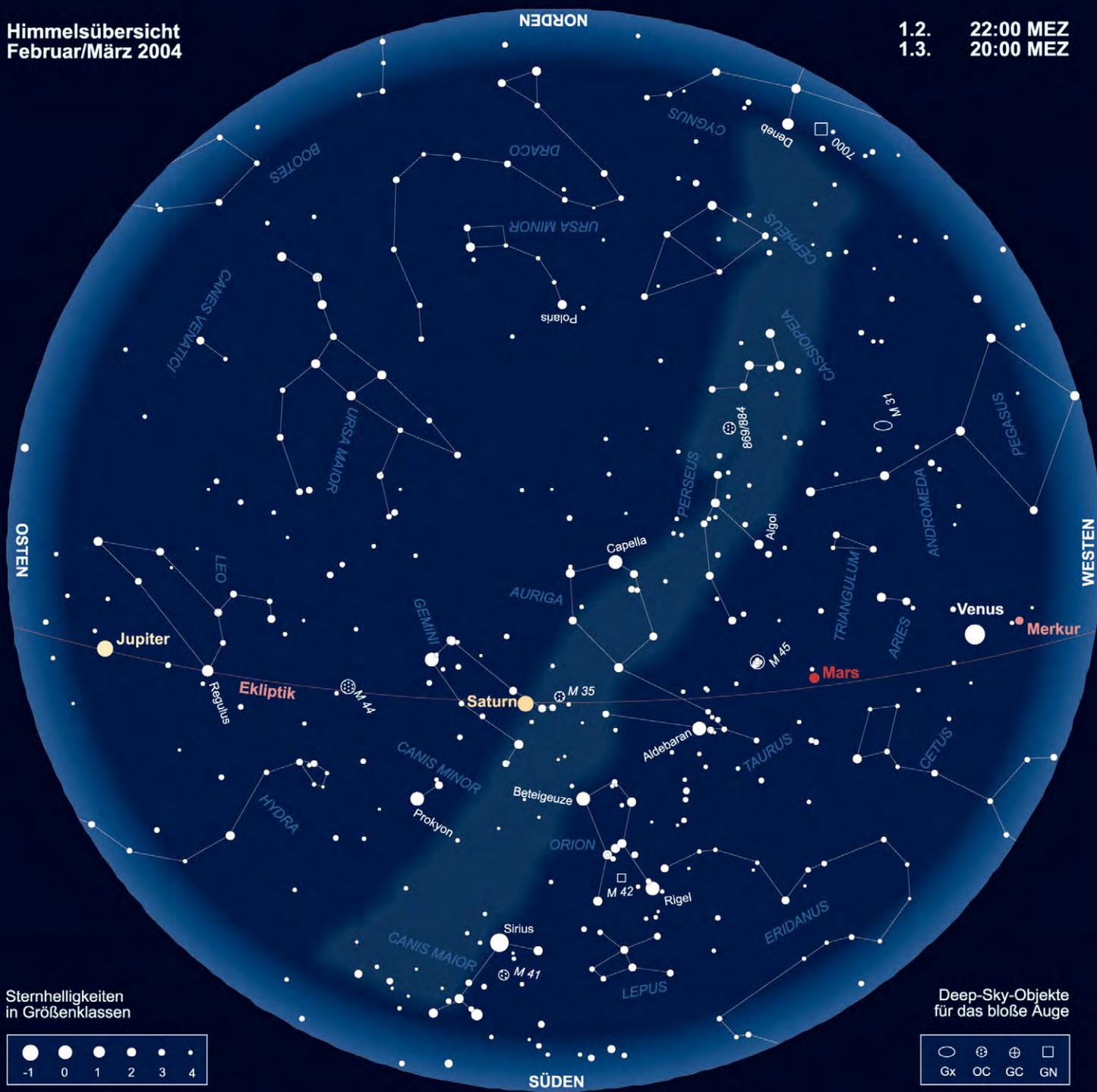
Rainer Töpler

Zeichnung von M 35 mit einem 8×32-Fernglas. Rainer Töpler. ►



Himmelsübersicht  
Februar/März 2004

1.2. 22:00 MEZ  
1.3. 20:00 MEZ



Sternhelligkeiten  
in Größenklassen

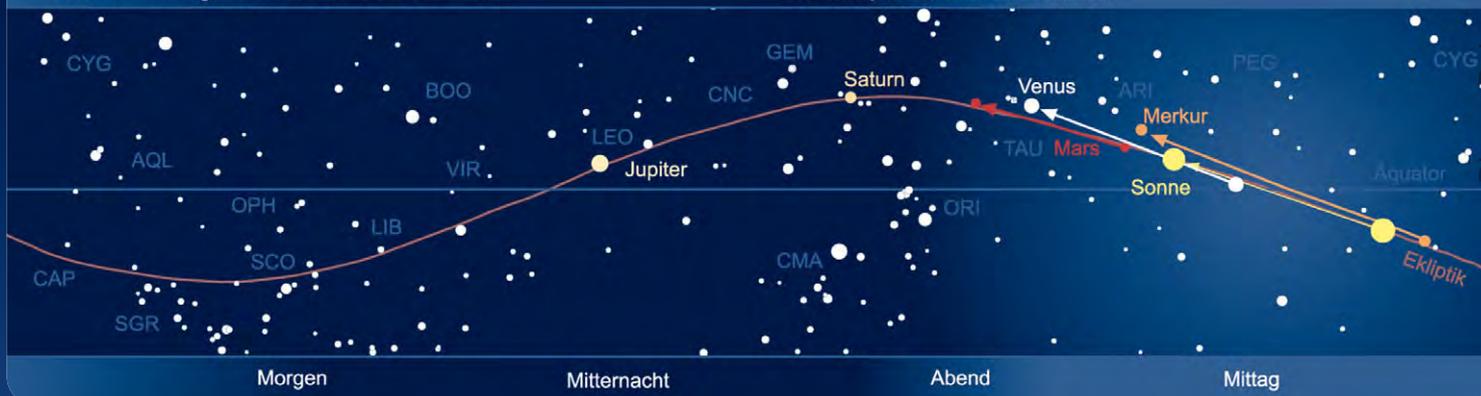


Deep-Sky-Objekte  
für das bloße Auge



Das Sonnensystem Februar-März 2004

Planetenpositionen 1.2.-31.3.2004



## Veränderlicher aktuell

Name	R.A.	Dekl.	Hell.	Periode	Typ
<b>VY CMa</b>	7 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	+25° 46'	6 <sup>m</sup> ,5–9 <sup>m</sup> ,6	1400d, unreg.	einzigartig

Veränderliche Sterne zu beobachten bedeutet nicht unbedingt, rasch wechselnden Ereignissen zu folgen: Der Lichtwechsel mancher Sterne geschieht so langsam, dass er nur bei jahrelanger Beobachtung kenntlich wird. Dass das bei ungünstigen Beobachtungsbedingungen auch ein Vorteil sein kann, dafür ist VY Canis Majoris ein Beispiel [1].

Für mitteleuropäische Beobachter bleibt VY CMa mit seiner Deklination von fast  $-26^\circ$  immer ein tiefstehendes und damit schwierig zu beobachtendes Objekt. Da auch das Wetter im Winter oft wochenlang keine Beobachtung zulässt, ist es durchaus von Vorteil, dass die Zykluslänge dieses Sterns typischerweise um die 1400 Tage liegt. Einige Beobachtungen pro Wintersaison sind daher im allgemeinen ausreichend, wie die Lichtkurve aus meinen Beobachtungen von Ende 1987 bis Anfang 2002 zeigt. Jedes kleine Punktgrüppchen steht für ein Beobachtungsjahr, in der Lichtkurve sind also fünfzehn Beobachtungsjahre dokumentiert. Die Amplitude schwankt sehr stark und kann über zwei Größenklassen betragen, ist aber seit Jahren kaum größer als 0<sup>m</sup>,5 (zur aktuellen Helligkeit vgl.[2]).

Die extrem lange Schwingungsperiode weist darauf hin, dass es sich bei VY CMa um ein riesiges Objekt handeln muss, und tatsächlich ist VY CMa ein extremer Roter Überriese, für den über SIMBAD eine imponierende Fülle an Literatur zu finden ist [3], der mehrfach mit dem HST untersucht worden ist [4], und der im Infraroten so hell ist, dass er zu den »verbotenen Objekten« des ISO-Satelliten gehörte [5]. Von den vielen interessanten Details, die dieser Stern zu bieten hat, können im Folgenden nur einige genannt werden.

Der Stern steht in einer interessanten Milchstraßenregion am Rande des HII-Bogens Sharpless 310, der sich mit einem östlich gelegenen schwächeren Bogen zu einer Art Muschel schließt (am deutlichsten sichtbar auf der SHASSA-Karte 105 [6]). Auf der Farbabbildung, die ich aus Scans originaler POSS-Atlas-Karten erstellt habe, ist der über ein Bogengrad große Nebel scheinbar ein leichtes Objekt, tatsächlich ist er aber sehr schwierig und wurde von R. Stoyan mit 20" und H- $\beta$ -Linienfilter von Namibia aus als »sehr schwach, schwierig« beschrieben.

VY CMa steckt aber auch in einem eigenen kleinen Nebel von maximal etwa 10" Durchmesser, der im Inneren so dicht und komplex ist, dass die Deutung der vielen Details auch mit HST-Aufnahmen schwerfällt [4]. VY CMa hat diesen Nebel selbst erzeugt, denn zu den Superlativen dieses Sterns gehört auch sein enormer Massenverlust. Der Nebel ist von visuellen Beobachtern schon Anfang des 20. Jahrhunderts gesichtet worden, wenn auch oft mit widersprüchlichen Beschreibungen, die aber sicherlich zum Teil auch auf realen Veränderungen beruhen [7]. Kompliziert wird die Deutung der innersten 10" auch durch helle Knoten im Nebel, die früher als Komponenten eines Mehrfachsystems interpretiert wurden, deren seltsame Bewegungen und erratische Helligkeitsänderungen aber bald den Verdacht erregten, dass es sich um temporär heller beleuchtete Nebelpartien aufgrund nicht homogener zirkumstellarer Materie handelt: wie mit einem Scheinwerfer werden einzelne entferntere Nebelpartien heller beleuchtet.

Béla Hassforth

- [1] AAVSO, Variable Star of the Month, [www.aavso.org/vstar/vsots/0399.shtml](http://www.aavso.org/vstar/vsots/0399.shtml)
- [2] AAVSO Lichtkurvenroboter, [www.aavso.org/data/lcg/](http://www.aavso.org/data/lcg/)
- [3] SIMBAD-Einstieg: [simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl](http://simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl)
- [4] Smith, N. et al: Astron.J., 121, 1111 (2001)
- [5] ISO-Manual: [www.iso.vilspa.esa.es/manuals/PHT\\_add/node14.html](http://www.iso.vilspa.esa.es/manuals/PHT_add/node14.html)
- [6] Southern H-Alpha Sky Survey Atlas, Karte 105, [amundsen.astro.swarthmore.edu/SHASSA/ImagePages/105.html](http://amundsen.astro.swarthmore.edu/SHASSA/ImagePages/105.html)
- [7] Robinson, L. J.: Information Bulletin on Variable Stars, No.599 (1971); online: [www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS70599](http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS70599)

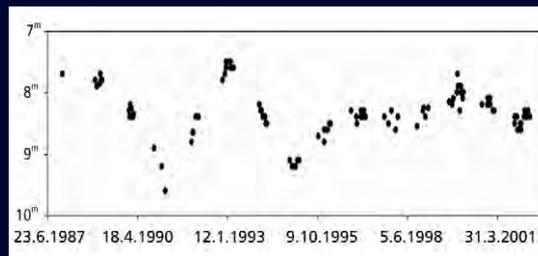


Abb. 1: Lichtkurve von VY CMa von Mitte 1987 bis Mitte 2002.



Abb. 2: Umgebung von VY CMa, Kombination von POSS-I-Rot und POSS-I-Blau, Feldgröße ca.  $5^\circ \times 7^\circ$ .

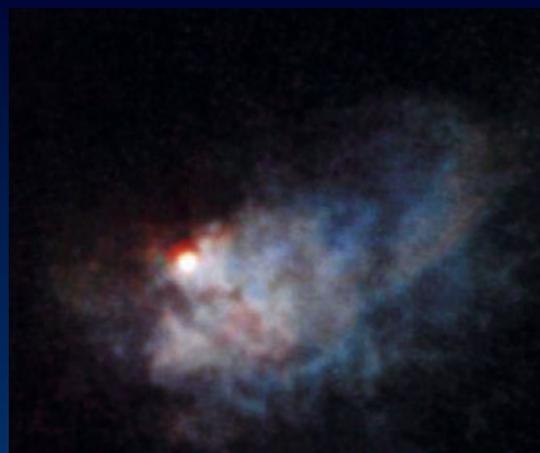


Abb. 3: Farbaufnahme des Nebels um VY CMa (Hubble Space Telescope). Hier ist deutlich, dass man nicht direkt den Stern VY CMa sieht, sondern die optisch dicke Hülle um VY CMa. Feldgröße ca.  $6''$ . Aus [3].

# OdS Objekte der Saison



NGC 2261



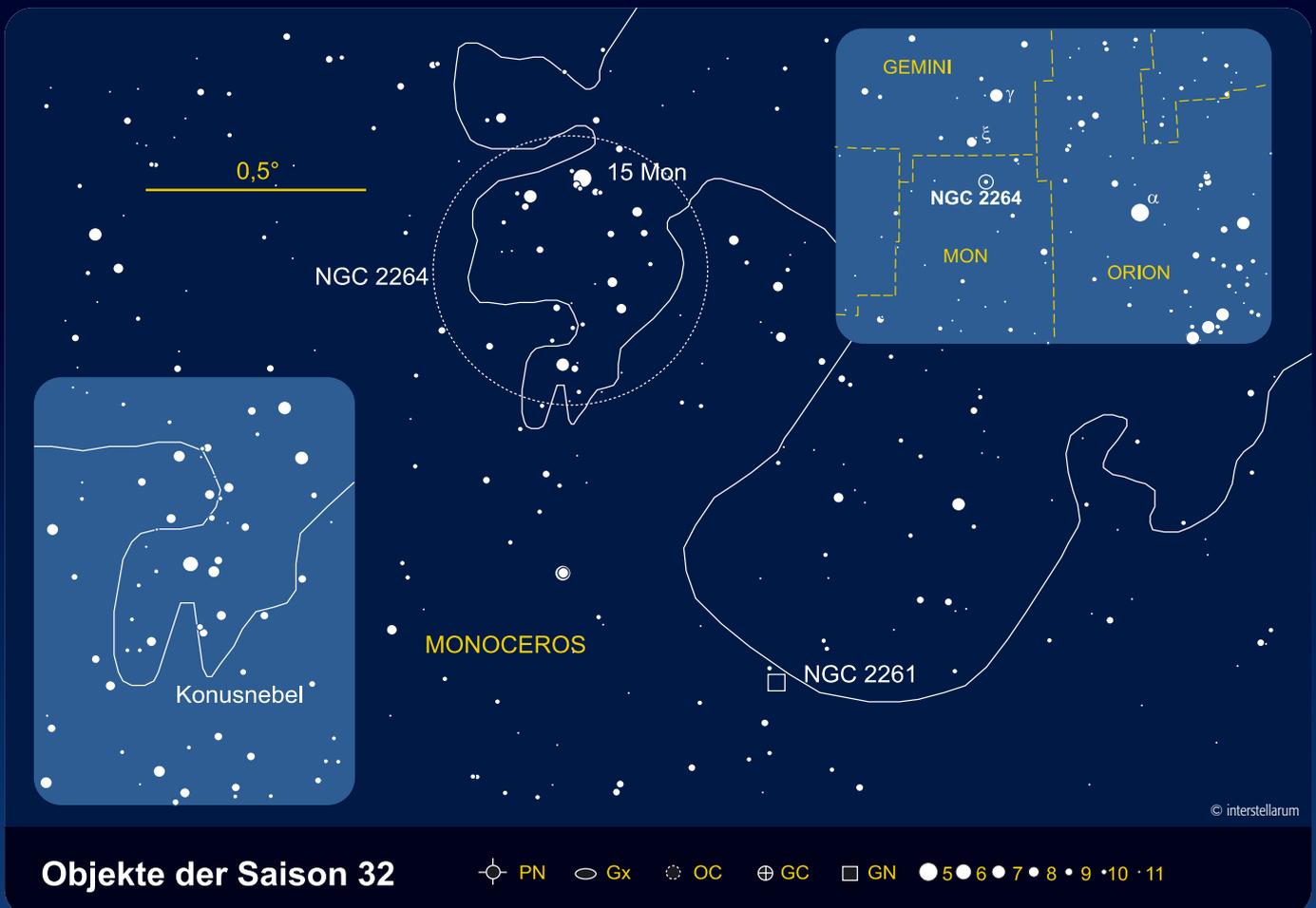
NGC 2264

is

**Leser Beobachten:** Senden Sie uns Ihre Beschreibungen, Zeichnungen, Fotos und CCD-Bilder der Objekte der Saison. Wir veröffentlichen alle Beschreibungen und eine Auswahl der Bildresultate, die uns bis einen Monat vor dem Erscheinungsdatum zugehen. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.interstellarum.de/ods.asp](http://www.interstellarum.de/ods.asp) – bitte beachten Sie die Termine für den Einsendeschluss!

## Objekte der nächsten 6 Ausgaben

Ausgabe	Name	Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Uran.
33	<b>M 99</b>	Gx	Com	12 <sup>h</sup> 18,8 <sup>min</sup>	+14° 25'	193
	<b>M 100</b>	Gx	Com	12 <sup>h</sup> 22,9 <sup>min</sup>	+15° 49'	193
34	<b>NGC 6543</b>	PN	Dra	17 <sup>h</sup> 58,5 <sup>min</sup>	+66° 38'	30
	<b>NGC 6503</b>	Gx	Dra	17 <sup>h</sup> 49,4 <sup>min</sup>	+70° 09'	30
35	<b>M 20</b>	GN	Sgr	18 <sup>h</sup> 02,6 <sup>min</sup>	-23° 02'	339
	<b>M 21</b>	OC	Sgr	18 <sup>h</sup> 04,6 <sup>min</sup>	-22° 30'	339
36	<b>M 32</b>	Gx	And	00 <sup>h</sup> 42,7 <sup>min</sup>	+41° 52'	60
	<b>M 110</b>	Gx	And	00 <sup>h</sup> 40,4 <sup>min</sup>	+41° 41'	60
37	<b>NGC 1499</b>	GN	Per	04 <sup>h</sup> 00,7 <sup>min</sup>	+36° 37'	95
	<b>NGC 1528</b>	OC	Per	04 <sup>h</sup> 15,2 <sup>min</sup>	+51° 13'	39
38	<b>M 50</b>	OC	Mon	07 <sup>h</sup> 02,8 <sup>min</sup>	+08° 23'	273
	<b>NGC 2359</b>	GN	CMa	07 <sup>h</sup> 18,5 <sup>min</sup>	-13° 14'	274



# NGC 2261

Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe	Entfernung	Uran
GN	Mon	6 <sup>h</sup> 39,2 <sup>min</sup>	+8° 44'	10 <sup>m</sup> ,0var	1,5'×1'	3000 Lj	182

Am 26.12.1783 entdeckte Wilhelm Herschel einen »fächerförmigen Nebel« in Monoceros. Sein Sohn John verglich ihn mit einem »kometenartigen Schweif«. Der unermüdliche Mond- und Veränderlichenbeobachter Julius Schmidt beschrieb 1861 erstmals das sternförmige Gebilde am Südpol des Nebels und entdeckte auch dessen Veränderlichkeit – es erhielt die Bezeichnung R Monocerotis. Die erfahrenen visuellen Beobachter Lassell und Barnard verneinten aber die Existenz eines Sterns und sprachen lediglich von einer Kondensation im Nebel.

1916 entdeckte Edwin Hubble, dass NGC 2261 selbst variabel in Helligkeit und Form erscheint. Zunächst wurden diese Veränderungen in Zusammenhang mit den Fluktuationen des Sterns gesehen. Carl-Otto Lampland verglich zwischen 1916 und 1951 940 Fotos des Nebels, die er am Lowell-Observatorium aufgenommen hatte. Er fand den Nebel veränderlich um etwa 2<sup>m</sup>, während R Mon von 9<sup>m</sup>,5 bis 13<sup>m</sup>,0 schwanken konnte, wobei Amplituden von 1<sup>m</sup> pro Jahr und einige Zehntel Größenklasse pro Woche auftraten. Zwei besonders dramatische Phasen waren 1934/5 und 1939/40 zu beobachten, als sich das Aussehen von NGC 2261 innerhalb kurzer Zeit veränderte und schnelle Bewegungen der Nebelmaterie die Ursache zu sein schienen.

Meyer entdeckte 1920 die starke Polarisation des Nebels, es war die erste derartige Beobachtung in einem Reflexionsnebel überhaupt. Joy konnte 1945 zeigen, dass das Spektrum von R Mon demjenigen sehr junger Sterne in Dunkelwolken, den T Tauri-Sternen, entspricht – tatsächlich gilt NGC 2261 als bestes Beispiel für einen solchen jungen Stern, der noch in seinem Geburtsnebel versteckt ist und sich – den Umhang langsam aufzehrend – auf den Weg zur Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms macht. Herbig fand 1968 weitere

Hinweise auf die Existenz eines jungen Sterns im Zentrum von NGC 2261 in der Umgebung von NGC 2261.

Die beobachteten Bewegungen der Strukturen im Nebel ergaben unerklärliche Ausdehnungsgeschwindigkeiten schneller als das Licht und konnten somit nicht real sein. Erst 1997 wurde das Rätsel der Intensitäts- und Strukturveränderungen in Hubbles Veränderlichem Nebel gelöst. Mit dem Hubble Space Telescope ließ sich erstmals ein genaues Modell von R Mon und seiner Umgebung entwerfen.

NGC 2261 gleicht einer spanischen Wand, die eine Lichtquelle indirekt beleuchtet. Eine direkt an der Glühbirne flatternde Motte sehen wir an der Wand zu grotesken, schnell bewegenden Schatten überhöht; können aber weder die Lampe noch die Motte direkt beobachten. Tatsächlich verursachen in einer Doppelhelixstruktur rotierende Staubstreifen, die in nur 1–2AE Abstand an R Mon vorüberziehen, die Veränderungen des Nebels, die somit nur vorgetäuscht sind.

R Mon begann seine Entwicklung als 10K kalte Molekülwolke mit einer Dichte von nicht einmal 10<sup>9</sup> Atomen pro Kubikmeter. Die Materie der Wolke kontrahierte zu einem Protostern, umgeben von einer Staubhülle. Der mehr und mehr Masse gewinnende Stern formte eine Akkretionsscheibe von etwa 100AE Durchmesser. In einem bestimmten Zeitpunkt setzten bipolar ausströmende Jets ein, die mit 100km/s jeweils ein Loch in die Akkretionsscheibe und durch einen engen Hals auch in die Staubhülle fraßen. Nur durch den nördlichen »Flaschenhals« kann Licht von R Mon nach außen gelangen. Es bildete sich ein Hohlraum in der umgebenden Molekülwolke, dieser entspricht dem sichtbaren Nebel. Der südliche der beiden bipolaren



Abb. 1: Hubbles Veränderlicher Nebel im Hubble-Weltraumteleskop. STScI/NASA.



Abb. 2: Infrarotaufnahme mit dem Canada-France-Hawaii-Teleskop. Close et al. 1997.

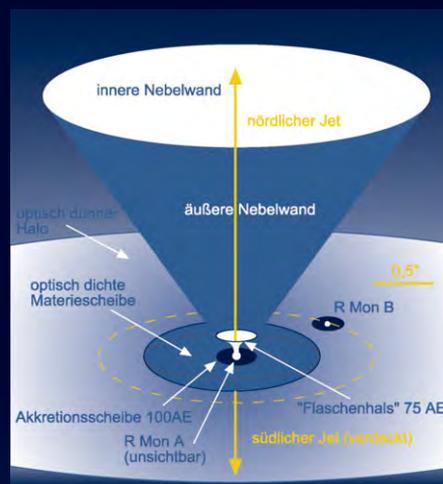


Abb. 3: Hubbles Veränderlicher Nebel nach dem Schema von Close et al. (vereinfacht).

## Helligkeiten im langwelligen Spektralbereich nach Close et al.

Band	I	J	H	K'
nördl. Lobus*	–	15 <sup>m</sup> ,7/arcsec <sup>2</sup>	15 <sup>m</sup> ,2/arcsec <sup>2</sup>	14 <sup>m</sup> ,7/arcsec <sup>2</sup>
südl. Lobus	–	16 <sup>m</sup> ,9/arcsec <sup>2</sup>	14 <sup>m</sup> ,4/arcsec <sup>2</sup>	13 <sup>m</sup> ,1/arcsec <sup>2</sup>
R Mon A	12 <sup>m</sup> ,3	9 <sup>m</sup> ,5	7 <sup>m</sup> ,5	5 <sup>m</sup> ,8
R Mon B	15 <sup>m</sup> ,2	–	12 <sup>m</sup> ,7	10 <sup>m</sup> ,8

\*) hellster Nebelbereich 8,5" nordwestlich R Mon

## Surftipps

### Projekt zur gemeinsamen Amateurbeobachtung •

[www.jamesroe.com/astro/hvncoop.htm](http://www.jamesroe.com/astro/hvncoop.htm)

### Historische Aufnahmen •

[www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/courses/astro280/98R/Steve/polar.htm](http://www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/courses/astro280/98R/Steve/polar.htm)

**Animationen •** [www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/cbrown/imaging/hvn/introduction.html](http://www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/cbrown/imaging/hvn/introduction.html)

Loben ist durch die im optischen Spektralbereich undurchsichtige Staubhülle abgedeckt (siehe Abb. 3).

R Mon ist ein vielleicht 100000 Jahre alter Protostern von 10 Sonnenmassen. Close fand 1997 einen Begleiter in 0,69" Abstand mit 1,5 Sonnenmassen, den schon Aspen 1985 anhand von Polarisationsstudien postuliert hatte. Die Akkretionsscheibe ist etwa 20° gegen unsere Sichtlinie geneigt, hier bildet sich vielleicht gerade ein Planetensystem. Wir sehen als »Stern« nur eine äußere Öffnung des Halses durch die Staubhülle etwa 0,2" (50AE) nördlich der eigentlichen Sternposition. Der nördliche Lobus erstreckt sich in PW 350°, seine beleuchtete Wand ist nur 0,01 Lichtjahre dick. Insgesamt misst der Nebel 3,5'×1,5' auf tiefen Aufnahmen, dies entspricht einer wahren Größe von 0,2×0,4 Lichtjahren.

Die Veränderungen des Nebels sind nicht mit dem Lichtwechsel des Sterns korreliert. Lightfoot beschrieb statische Markierungen und schnell veränderliche Schattierungen als die Elemente der beobachteten Strukturänderungen. Letztere formen sich nahe des Sterns am »Hals« der Staubhülle und bewegen sich dann von R Mon gegen den Uhrzeigersinn weg nach außen. Das Gebiet unmittelbar nördlich des Sterns zeigt dabei die stärksten Veränderungen innerhalb von einigen wenigen Tagen, während die äußeren Bereiche über längere Zeit unverändert bleiben und Lightfoot in den äußeren Filamenten keine Veränderungen zwischen 1920 und 1989 feststellte.

Scarott zeigte, dass die Polarisation und auch die Strukturveränderungen stark abhängig von der Wellenlänge sind und im visuellen Bereich ein Maximum annehmen. Die Extinktion von R Mon durch Akkretions- und Staubhülle beträgt im Visuellen 3<sup>m</sup>/6 und steigt im Infraroten auf stattliche 13<sup>m</sup>/1 an. Der südliche Lobus ist ebenfalls durch 3<sup>m</sup>/5 bis 5<sup>m</sup>/3 Abschwächung betroffen und deshalb nur auf sehr langbelichteten Aufnahmen oder im Infraroten sichtbar. Ebenfalls Infrarotobjekte sind die Nebel um HH 39 7' nördlich von NGC 2261, die durch Interaktion des bipolaren Jets von R Mon mit dem interstellaren Medium entstanden sind. Sie entfernen sich mit 7,6" pro Jahrhundert vom Ursprungsort des Jets.

–rcs

[1] Close, L. M.: Adaptive Optics Infrared Imaging Polarimetry and Optical HST Imaging of Hubble's Variable Nebula *Astrophys. J.* 489, 210 (1997)

- [2] Lightfoot, J.F.: Shadowplay in Hubble's Variable Nebula, *MNRAS* 239, 665 (1989)
- [3] S.M. Scarott, *MNRAS* 237, 6215 (1989)
- [4] N. R. Minchin et al., *MNRAS* 249, 707 (1991)
- [5] [www2.globetrotter.net/faaq/bibliotheque/projetsrecherche/stogt400.htm](http://www2.globetrotter.net/faaq/bibliotheque/projetsrecherche/stogt400.htm)
- [6] [www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/cbrown/imaging/hvn/analysis.html](http://www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/cbrown/imaging/hvn/analysis.html)
- [7] [www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/courses/astro280/98R/Steve/evo.htm](http://www.umanitoba.ca/faculties/science/astronomy/courses/astro280/98R/Steve/evo.htm)
- [8] Tschierske, N.: Hubbles Veränderlicher Nebel, *Beobachterforum, interstellarum* 26, 8 (2003)
- [9] Stoyan, R.: Bipolare Nebel visuell, *interstellarum* 6, 18 (1995)

## Beobachtungen

**20×80-Fernglas:** fst 6<sup>m</sup>/0. Indirekt sichtbar, keine Details. UWE PILZ

**80/400-Refraktor:** Eine kleine Nebelverdichtung am Ende eines Lichtbandes, das vom Hauptnebel NGC 2264 kommt; er ist nur andeutungsweise zu erkennen; 23×, Schmalbandfilter.

ANDREAS KACZMAREK

**150/1500-Maksutov:** fst 4<sup>m</sup>/5. Aus der Stadt heraus andeutungsweise sichtbar, keine Einzelheiten; 50×. UWE PILZ

**150/2250-Refraktor:** fst 5<sup>m</sup>/0; bei 64× schwierig zu finden. Bei der kleinen Vergrößerung kaum sichtbar. Bei 150× kometenähnlich, dreieckig, nördlicher Teil etwas heller gegenüber südlichen Teil. Südlicher Teil leicht aufgefächert.

HUBERT HERMELINGMEIER

**200/1000-Newton:** Bei 208× ein helles und großes Objekt, welches einem Kometen nicht unähnlich sieht; nach Norden hin stark zerfasert.

ANDREAS KACZMAREK

**200/1200-Newton:** Bortle 3–4; Bei 30× steht ein länglicher Nebel neben zwei sehr kleinen Sternen. Bei 87× ist seine Fläche aufgefächert wie ein spitzes Dreieck. Die Spitze ist auffällig hell. Der Spitze entgegen lässt die Helligkeit nur allmählich nach. Eine Vergrößerung von 400× zeigt die deutliche Abgrenzung des Dreiecks zu seiner Umgebung. Der Zentralstern ist nun deutlich zu sehen.

ANGELIKA GRUNER

**200/1200-Newton:** fst 5<sup>m</sup>/0; NGC 2261 ist direkt und einfach als kleiner kompakter Nebel sichtbar; 60×.

KLAUS WENZEL

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>/0; bei 60× leicht zu finden, am besten aber zu beobachten bei 80×. Der Nebel wirkt wie ein kleiner Komet mit R Mon als Kopf, wobei der Nebel zum Kopf hin immer heller wird, keine weiteren Details wahrnehmbar. Der UHC-Filter bringt den Nebel fast komplett zum verschwinden.

ALEXANDER URBAN

**250/1250-Newton:** fst 5<sup>m</sup>/0; Es ist ein dreieckiger Nebel dessen Westkante etwas heller ist zu sehen. Der Nebel läuft auf einen schwächeren Stern zu (R Mon), im Osten ist ein heller Stern. Insgesamt ist der Nebel mäßig hell; 221×.

MARTIN SCHOENBALL

**200/?-Refraktor:** Beim ersten Hinsehen erscheint der Nebel wie ein Komet; er ist hell mit einem Stern als Kometenkopf.

JOSEF BÜCHSENMEISTER

**250/1360-Newton:** fst 6<sup>m</sup>; leicht zu finden, bei 277× immer noch sehr hell, deutliche Keilform vom Stern ausgehend immer breiter werdend, wobei die nordwestliche Kante – vom Stern aus schwächer werdend – härter definiert und deutlich länger als die östliche ist. Die Kanten sind scharf vom Hintergrund abgegrenzt und heller als das Nebellinnere, welches vom Stern aus immer schwächer wird, bis es im Norden diffus ausläuft. Der Stern selbst scheint nicht im Nebel sondern auf der Spitze zu stehen und ist nicht gerade hell, vielleicht 13<sup>m</sup>. Direkt an der Spitze des Nebels scheint von Westen eine dunklere Region in den Nebel zu ragen, die genaue Form war aber nicht zu erkennen.

DANIEL RESTEMEIER

**317/1500-Newton:** fst 5<sup>m</sup>/8; das Objekt ist direkt und sehr hell sichtbar. Deutlich ist eine dreieckige Form erkennbar. Im Südteil des Nebels, der leicht strukturiert erscheint, ist deutlich R Mon als stellares Objekt sichtbar. Nach Norden läuft der Nebel deutlich diffuser aus. Im Nordwestbereich ist der Stern »Hubble 2« mit hoher Eigenbewegung (0,27" 163°) indirekt als stellares Objekt (ca. 14<sup>m</sup>/8) zu erkennen. Deutlich ist eine Verlagerung im Vergleich mit Aufnahmen aus dem POSS I nach Süden zu erkennen; 170×.

KLAUS WENZEL



Zeichnung, Markus Dähne, 24"-Cassegrain, 300×.

**320/1440-Newton:** Bortle 3–4; Ein breiter Fächer, der von dem Stern R Monocerotis ausgeht. Der Fächer ist im Uhrzeigersinn gekrümmt. Indirekt ist zu sehen, dass die Ostbegrenzung des Nebels weiter in den Raum (nach Norden) ragt. Dieser Nebelstreifen endet etwa auf der Höhe des auffälligen Sternes NNO von R Mon. Der Nebel ist nach Westen und Osten sehr scharf begrenzt. Im Nordteil sind einige dunklere Stellen zu erahnen; 144×. UWE PILZ

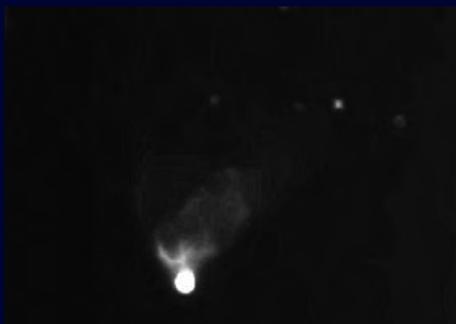
**360/1600-Newton:** fst 5<sup>m</sup>5; der Nebel ist direkt hell zu sehen. Von einem Stern breitet er sich fächerförmig nach Norden aus. Direkt an dem Stern gruppieren sich einige helle Knoten. Die nach Norden ausgedehnten Bereiche werden mit zunehmender Entfernung vom Stern schwächer, sind aber stark strukturiert. Diese Details werden mit abnehmender Helligkeit allerdings immer schwieriger zu definieren; 200×–400×. RAINER TÖPLER

**406/1830-Newton:** Sieht wirklich so aus wie ein Komet, ein scharf begrenztes Dreieck, an dessen Spitze ein Stern leuchtet. Die Seiten sind genau abgegrenzt, die Westseite als eindeutiger, hellerer Streifen, während er am Ende eher fusselig ausläuft. WILFRIED WACKER

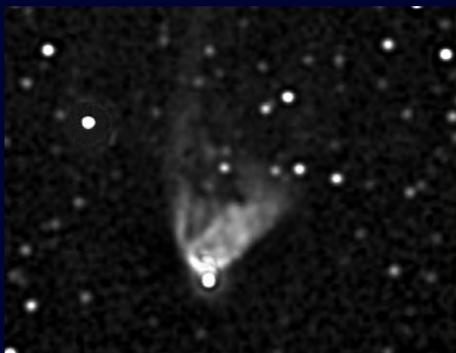
**445/2000-Newton:** Bei 227× und UHC-Filter als helles, kometenähnliches Objekt zu sehen, welches einen breitgefächerten »Schweif« hat. ANDREAS KACZMAREK



Zeichnung, Daniel Restemeier, 10"-Newton, 227×, fst 5<sup>m</sup>8.



Video-Aufnahme, Wilfried Wacker, 16"-Newton, Mintron, 500×1s.



CCD-Aufnahme, Heino Niebel, 8"-SCT, 2000mm Brennweite, ST-7, 2×10min.

CCD-Aufnahme, Philipp Keller und Christian Fuchs, 47"-Cassegrain, 5100mm Brennweite, ST-10E, LRGB 22/10/10/20min.



CCD-Aufnahme, Karel Teuwen, 14"-SCT bei f/11, ST-10XME, RGB 33/33/50min.



CCD-Aufnahme, Stefan Lilge, 8"-SCT bei f/6,3, MX716, LRGB 28×3/12×1min.

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

## NGC 2264

Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe	Entfernung	Uran
OC	Mon	6 <sup>h</sup> 41,1 <sup>min</sup>	+9° 53'	3 <sup>m</sup> ,9	20'	3000 Lj	182

Die Form von NGC 2264 (von Herschel 1784 entdeckt) wurde von Leland Copeland vor bald 100 Jahren treffend mit einem Weihnachtsbaum verglichen, der allerdings nur im umkehrenden Fernrohr in der richtigen Orientierung erscheint. Der Haufen von etwa 400 Sternen wird dominiert von S Monocerotis (= 15 Mon), einem der heißesten und gleichzeitig massereichsten Sterne, die überhaupt bekannt sind. S Mon strahlt mit 14500-facher Sonnenleuchtkraft im Spektraltyp O7. Trotz des geringen Alters (ca. 1,4 Mio. Jahre) macht sich der Stern bereits auf den Weg von der Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm zum Riesenast. Zaghafte Fluktuationen der Helligkeit zwischen 4<sup>m</sup>,5 und 5<sup>m</sup>,0 haben bereits eingesetzt. S Mon besitzt zwei Begleiter: Ein 7<sup>m</sup>,5-Stern steht in 2,8" Distanz in PW 213°, ein 9<sup>m</sup>,0-Stern weiter entfernt (74") in PW 140°. Durch Speckle-Untersuchungen fand man 1988 heraus, dass auch der Hauptstern noch einmal doppelt ist.

Einige Bogenminuten südwestlich von S Mon steht ein 8<sup>m</sup>,4-Stern vom Spektraltyp B5 eingebettet in bläulichen Reflexionsnebel. Den Hintergrund füllt auf Fotos das rote Leuchten des Emissionsnebelkomplexes von Sharpless 273 aus. Direkt südlich des mit 7<sup>m</sup>,1 zweithellsten Sterns an der Spitze des Weihnachtsbaums ragt der Konusnebel wie ein dunkler Finger in diese Nebellandschaft. An seiner Spitze befindet sich ein heller Nebelknoten; diese Bok-Globule (benannt nach Bart Bok, der ähnliche Objekte untersuchte) schützt den dahinter liegenden Staub und Gas vor der Vaporisierung durch die Strahlung von S Mon. Ähnliche Phänomene sind in den dunklen Säulen von M 16 zu beobachten.

Auf Infrarot-Aufnahmen erkennt man zahlreiche Sterne, die sich gerade aus der Molekülwolke im Hintergrund von NGC 2264 herausbilden. Sie sind in zwei Häufungen um S Mon sowie die Spitze des Weihnachtsbaumes konzentriert. Hier sind im Infraroten Spektralbereich helle Quellen zu erkennen, deren hellste »Allen's Object« (= IRS 1) genannt wird. Hier ist ein erst 150000 Jahre junger Stern von 5–6 Sonnenmassen gerade dabei, sich aus seinem Kokon zu befreien. Vieles deutet darauf hin, dass der von ihm ausgehende Sternenwind durch Komprimierung des interstellaren Mediums wiederum die Bildung neuer Sterne in seiner Umgebung induziert. Trotz 2300-facher Sonnenleuchtkraft ist sein Licht im visuellen Spektralbereich noch nicht sichtbar, da 20<sup>m</sup> Extinktion nahezu alle Strahlung abblockt. Auf den 3000 Lichtjahren Strecke von uns bis zum Rand der Molekülwolke beträgt die Abschwächung dagegen nur 0<sup>m</sup>,3.

NGC 2264 ist Teil der Sternassoziation Mon OB1, zu der weitere junge Objekte in ähnlicher Entfernung gehören, darunter auch Hubbles Veränderlicher Nebel. Gefördert werden könnte die aktuelle Sternentstehung durch die Ausbreitung von Materie einer alten Supernova (VMT 10), der entlang der jungen Sternhaufen beobachtet wird. Die ältesten Sterne von NGC 2264 sind etwa 10 Mio. Jahre alt, der wahre Durchmesser beträgt etwa 27 Lichtjahre.

John Herschel hatte bereits »nebligen Dunst« um S Mon bemerkt. Der Konusnebel wurde aber erst 1895 von Isaac Roberts fotografisch entdeckt, der ihn als »konischen dunklen Raum, begrenzt von



Abb. 1: Der Konusnebel am Südrand von NGC 2264 mit einigen Infrarotnebeln. Crystal and Carlos Acosta/Adam Block/NOAO/AURA/NSF.



Abb. 2: NGC 2264 im infraroten Spektralbereich. 2MASS Survey, NASA/NSF.

einem Nebelsaum« beschrieb. Seine visuelle Beobachtung ist eine Herausforderung, er ist wesentlich schwieriger zu sehen als etwa der Pferdekopfnebel. Wie bei diesem ist ein H-β-Filter Voraussetzung zur Beobachtung, während der Filter für den helleren Nebel in der Nähe von S Mon nicht geeignet ist. Übereinstimmend berichten mehrere Beobachter von Sichtungen des Konusnebels mit Öffnungen von 12" und mehr. Dann ist ein dunkler Nebel mit 10' Länge und 3–4' Breite mit sehr geringem Kontrast vor leicht hellerem Hintergrund auszumachen.

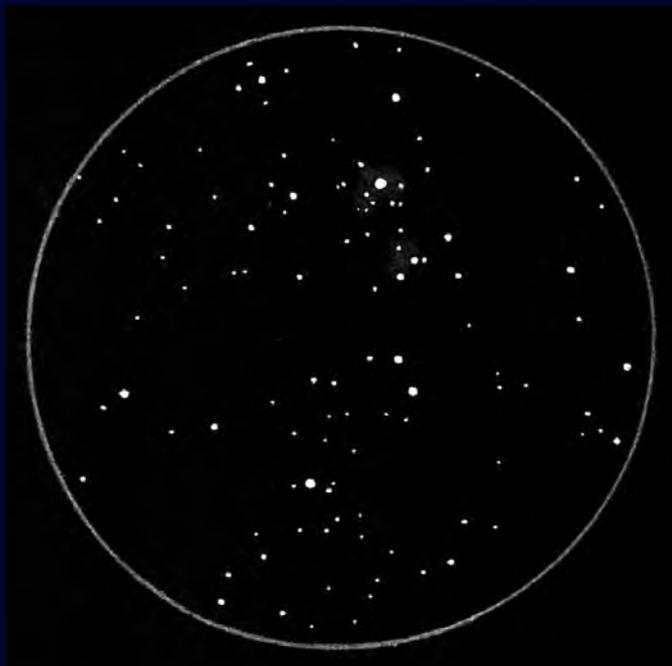
–RCS



Abb. 3: Der Konusnebel in Nahansichten des Hubble Space Telescope. STScI/NASA.



- [1] Crossen, C., Rhemann, G.: Sky Vistas, Springer, Wien 2003
- [2] Finlay, W. H.: Concise Catalog of Deep-Sky Objects, Springer, London 2003
- [3] Piche, F.: A Near-Infrared Survey of the Star Forming Region NGC 2264, PASP 105, 324 (1993)



Zeichnung, Rainer Töpler, 8"-SCT, 57×.

## Beobachtungen

**12×50-Fernglas:** Ein heller Stern, der in einem Nebel eingebettet ist.

ANDREAS KACZMAREK

**15×80-Fernglas:** fst ca. 5<sup>m</sup>0; der Haufen ist nord-südlich ausgerichtet. Der Fußstern 15 Mon und der etwas kleinere Kopfstern markiert deutlich die Ausdehnung des Weihnachtsbaumes. Die östliche Flanke des Weihnachtsbaumes bildet aus schwachen Sternen eine Gerade zur Spitze, wobei aber bei der westlichen Flanke die Sterne etwas unregelmäßig zur Spitze angeordnet sind. Westlich des Weihnachtsbaumes verläuft eine Sternenkette nach Südwest aus 7 Sternen s-förmig angeordnet. Der Weihnachtsbaum steht im Feldstecher auf dem Kopf. ROLF PAULUS

**60/910-Refraktor:** Sehr locker, wenig Sterne, hellster Stern in Nebel eingehüllt; 26×. ANDREAS KACZMAREK

**90/1250-Maksutow-Cassegrain:** Bortle 4; bei 30× ist der Weihnachtsbaumsternhaufen sofort erkennbar. Der Haufen ist bei 90× mit etwa 9 gleichhellen Sternen sehr auffällig. Die Sterne bilden die Form eines erleuchteten Weihnachtsbaums. Der dunkle Konusnebel bleibt aber unsichtbar. UWE PILZ

**114/500-Newton:** fst 5<sup>m</sup>0; sehr schön, gut aufgelöst, neben 15 Mon nur wenige helle Sterne, einer davon genau an der

Baumspitze. 15 Mon bildet das Ende des Stammes; 62×. MARTIN SCHOENBALL

**120/1020-Refraktor:** heller Weihnachtsbaumsternhaufen. Der Reflexionsnebel ist nicht einfach, aber deutlich um einen 8<sup>m</sup>-Stern etwa 10' südwestlich von 15 Mon zu sehen. Er erscheint rund, mit Andeutungen von Struktur an der nordöstlichen Seite. RONALD STOYAN

**150/2250-Refraktor:** fst 5<sup>m</sup>; ca. 30 Sterne in drei Helligkeitsgruppen. Im »Fuß« ein heller Stern mit 4<sup>m</sup>7. In der »Spitze« südlich ein weiterer heller Stern. Die Sternengruppe im Norden ist heller gegenüber der südlichen Sternengruppe. Um den hellsten Stern herum drei visuelle Doppelsterne; 37×. HUBERT HERMELINGMEIER

**200/1000-Newton:** Ein sehr lockerer und großer Haufen, bei dem im umkehrenden Teleskop und großen Gesichtsfeld sofort die Figur des Weihnachtsbaums auffällt; 31×. ANDREAS KACZMAREK

**200/1200-Newton:** Bortle 3–4; bei 87× ist der Offene Sternhaufen als sehr auffällige Kette heller Sterne sichtbar. Er sieht wie ein kopfstehender Weihnachtsbaum aus. Sein Fußstern ist besonders hell. Der Dunkelnebel bleibt unsichtbar. ANGELIKA GRUNER

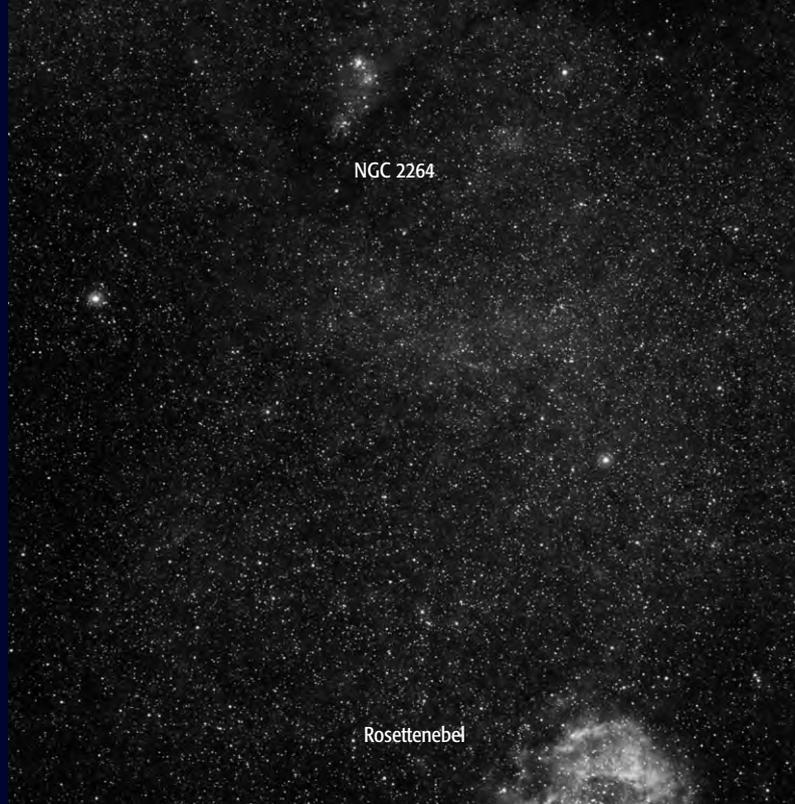
**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>0; bei 60× Nebel um S Mon im Radius von 2–3' direkt beobachtbar, aber keine weiteren Details

zu sehen. Bei 80× und 133×: eher schlechter als bei der kleinen Vergrößerung. ALEXANDER URBAN

**200/2000-SCT:** fst 5<sup>m</sup>5; Ein heller Sternhaufen, der auf den ersten Blick ziemlich verstreut wirkt. Erst wenn man sich das Bild im Geiste dreht (das SCT zeigt ein aufrechtes Bild), erkennt man, dass die Form sehr an einen Weihnachtsbaum erinnert. Der hellste Stern im Norden bildet dabei den Stumpf. Hier liegt eine dichtere Sternzusammenballung, welche von leichtem Nebel eingehüllt wird. Gleiches gilt für eine direkt SSW davon liegende Sterngruppe. Diese Nebel reagieren nicht auf den Schmalband-Filter; 57×. RAINER TÖPLER

**250/1250-Newton:** fst 5<sup>m</sup>3; Weihnachtsbaum-Form des Sternhaufens deutlich erkennbar. Um zwei Sterne südwestlich von 15 Mon ist deutlich ein sehr schwacher Nebel sichtbar. Die hellste Stelle des Nebels liegt etwas östlich dieser zwei Sterne um einen sehr schwachen Stern; 50×. MARTIN SCHOENBALL

**360/1780-Newton:** Glänzendes Sternfeld. Die Beobachtung des Konusnebels wird sehr durch die hellen Sterne unmittelbar nördlich erschwert. Nach längerer Anstrengung kann mit H-β-Filter eine sehr schwache dunkle Pyramide gesehen werden, die sich kaum vom Hintergrund abhebt. Der auf Fotos deutliche helle Nebel an der Nordspitze des Nebels ist dabei das deutlichste Teil der



Foto, Bernd Reitemeier, 300mm-Sonnar bei f/4, RG 645, TP6415, 50min.



CCD-Aufnahme, Josch Hamsch, 4"-Refraktor, 530mm Brennweite, ST-10XME, H- $\alpha$ -RGB 55/55/45min.



Foto, Andreas Rörig, 8"-Newton, 800mm Brennweite, Kodak Elitechrome 200, 4×25min.



CCD-Aufnahme, Peter Wienerroither, 6,5"-Astrograph, 530mm Brennweite, MX916, 2×20min.



CCD-Aufnahme, Rolf Löhr, 12"-SCT bei f/6,3, ST-8EX, 6×5min.

*randlichen Aufhellung. Bei guten Bedingungen erscheint das gesamte Feld von sehr schwachem Nebel überzogen, der nur mit maximaler Austrittspupille und H- $\beta$ -Linienfilter zu sehen ist; 81 $\times$ .*

RONALD STOYAN

**406/1830-Newton:** Bei 130 $\times$  steht der Weihnachtsbaum wunderschön genau im Gesichtsfeld – leider auf dem Kopf! Deswegen kann es manchen Leuten schwerfallen, die Struktur zu erkennen. Bei 45 $\times$  strahlen die »Kerzen« um die Wette, allen voran der helle »Fußstern« 15 Mon. Nebel sind aber keine zu erkennen, auch nicht mit Filter. Ein stellenweise hauchzarter Nebeleindruck entsteht mit dem Meade Schmalbandfilter, kann aber nicht einwandfrei zugeordnet werden. WILFRIED WACKER



Foto, Thomas Jäger, 6"-Newton, 750mm Brennweite, Kodak Ektar 1000, 10min.



Foto, Rolf Leibelng, 14"-SCT, 2500mm Brennweite, Kodak Royal 1000, 120min.

# *Polarlichter- Bilderbogen*

DAS FARBSPEKTAKEL VOM  
30.10. UND 20.11.2003

Eine besonders aktive Sonnenfleckengruppe bescherte Sternfreunden im deutschen Sprachraum die spektakulärsten Polarlichterscheinungen seit Jahren. Die Zusammenstellung zeigt eine Auswahl der Bilder unserer Leser.



Abb. 1: Panorama der Erscheinung über dem nördlichen Horizont. Eine schnell veränderliche Krone roter Strahlen steht auf einem fein gegliederten grünen Band, das nach oben in hellblaue und violette Farbtönungen übergeht. Marco Eckstein.



...zung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.



Abb. 2: Das Polarlicht am 30.10.2003. Stefan Dylus.

Abb. 3: Die Sequenz zeigt die Entwicklung des roten Bogens. Björn Hamann.



Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt.



Abb. 4: Panorama der Polarlichterscheinung vom 20.11.2003, fotografiert von Bernd Liebscher bei Crailsheim. Rote Strahlen (Sauerstofflinie bei 630nm) erheben sich über dem statischen Bereich grünen Leuchtens (Sauerstofflinie bei 558nm) am Horizont.



▲  
Abb. 5: Beginn der Erscheinung mit grünen Bögen.

Abb. 6: Selten beobachtet werden Zenitalstrahlen, die sogenannte »Corona«.





Abb. 7: Helle schnell bewegende rote Strahlen über dem Westhorizont.



▲  
Abb. 8: Polarlicht: Faszination der Farbe.

Abb. 9: Bodennebel reflektiert rotes Polarlicht.

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

# Die totale Mondfinsternis vom 9.11.2003

Zur kurzen totalen Mondfinsternis am 9.11.2003 herrschte fast überall im deutschen Sprachraum gutes Wetter, so dass wir Ergebnisse zahlreicher Leser zeigen können. Die nächste Mondfinsternis erwartet uns bereits am 4. Mai 2004.



Abb. 1: Die Bewegung des Mondes durch den Erdschatten. Bernd Liebscher.



Abb. 2: Der Ablauf der Finsternis. Reihenaufnahme von Piotr Marczuk.



Abb. 3: Anblick des Mondes kurz vor, während und nach der totalen Phase der Finsternis. Michael Hoppe.



Abb. 4: Momentaufnahmen zum Höhepunkt der Finsternis. a) Frank Meyer, 8"-SCT, Okularprojektion, FinePix S 602 Zoom, b) Robert und Rafael Koch, 4,5"-Newton, Nikon 4330, c) Horst Petri, 8"-SCT, Okularprojektion, Olympus Camedia 2000Z.



Abb. 5: Kombination zweier Finsternisreihen von Peter Morth und Franz Gruber. Die ersten beiden Serien entstanden mit einem 4"-Refraktor und Canon 300D Digitalkamera, die beiden folgenden mit einem 5"-Refraktor und Nikon Coolpix 5000.

Abb. 6: Auf dieser Reihenaufnahme ist die während der totalen Phase eintretende Sternbedeckung gut zu sehen. Michael Kunze.



Abb. 7: Traditionelle Fotoaufnahme kurz nach Beginn der Totalität auf Kodak Portra 800. 6"-Refraktor, Uwe Wohlrab und Marcus Richert.





## Sonne aktuell

von Manfred Holl

Im September 2003 war die Sonnenaktivität weiter im Niedergang begriffen. Gegenüber dem August ist die mittlere Fleckenrelativzahl von 72,7 auf 48,8 zurückgegangen, die Nordhalbkugel erreichte einen Wert von 18,5 (gegenüber 26,0 im Vormonat), der Süden von 30,3 (46,7). Im ganzen September gab es keinen Tag mehr mit einer dreistelligen Sonnenfleckenzahl, die in den letzten Monaten zu beobachtende Spitze mit hoher Fleckentätigkeit Mitte des Monats ist ausgeblieben. Dafür stieg der Pegel Ende des Monats leicht an. Die niedrigste Relativzahl wurde am 9. mit 17,0, die höchste am 27. mit 79,0 gemessen.

Sehen wir uns die Aktivität der beiden Hemisphären etwas genauer an, so fällt auf, dass vom 5. bis zum 14. die Nordhalbkugel völlig fleckenfrei war: der längste Zeitraum, den wir in der beginnenden Minimumphase bisher beobachten konnten.

Der Oktober begann so wie der September endete: mit einer geringen Sonnenaktivität, die in der ersten Dekade sogar noch weiter zurückging und Mitte des Monats einen maximalen Tiefpunkt erreichte. Am 14./15. Oktober ermittelten viele Beobachter eine fleckenfreie Sonne, wobei das S.I.D.C. aber nur eine fleckenlose nördliche Sonnenhemisphäre angibt. Die Gründe, weshalb die meisten Beobachter hier nichts gesehen ha-

ben, sind vielschichtig: Geringere Leistung des eigenen Instrumentes gegenüber der Profisternwarte, das Seeing oder auch eine zu kurze Lebensdauer der gezählten Flecken. Letzteres ist ein Problem, mit dem der Beobachter vor allem in Minimumzeiten konfrontiert wird: Kleine Flecken, die oft nur wenige Stunden existieren, werden verpasst, weil Beobachter vor oder nach dem Erscheinen des Flecks beobachten. Oder sie erwischen kleinste Grüppchen einfach gar nicht, weil sie unter der Auflösungsgrenze ihres Teleskops liegen. Dies sollte aber niemanden davon abhalten, auch im Minimum die Sonnenaktivität zu verfolgen, denn man kann gewaltige Überraschungen erleben.



Abb. 1: Die H- $\alpha$ -Sonne am 26.9.2003 um 11:05 MEZ. Erich Kopowski.

So geschehen Ende Oktober. Als Mitte des Monats viele glaubten, die Fahrt ginge nun weiter abwärts in Richtung Minimum, ahnte noch niemand, dass nur wenige Tage darauf die Sonnenaktivität regelrecht explodieren würde. Binnen weniger Tage stieg die Fleckenrelativzahl auf über 160 an, die Sonnenfleckenzonen 10484 und 10486 waren ohne Probleme mit bloßem Auge sichtbar, gigantische Coronal Mass Ejections aus diesen Aktivitätszentren produzierten X-Class Flares zu Hauf und mit einer in dieser Phase des Zyklus nicht mehr erwarteten Stärke, die zu vielerorts auch in

Deutschland sichtbaren Polarlichtern führten (vgl. Seite 28).

So stieg auch das Monatsmittel für die Gesamtsonne gegenüber dem September deutlich an und betrug 65,6. Auch war wieder die Südhalbkugel mit einer mittleren Relativzahl von 40,6 erheblich aktiver als die Nordhalbkugel mit 25,0.

Wie die Entwicklung der Sonnenaktivität weitergeht, können Sie hier im nächsten Heft nachlesen, oder besser: Nehmen Sie ihr Teleskop und beobachten Sie selbst am Projektionsschirm, mit Herschelkeil oder Objektivsonnenfilter, es ist spannender, als Sie vielleicht glauben!

[sidc.oma.be/current/ri\\_hemispheric.html](http://sidc.oma.be/current/ri_hemispheric.html)  
[sidc.oma.be/index.php3](http://sidc.oma.be/index.php3)

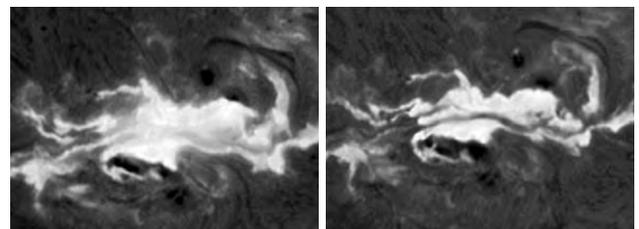


Abb. 2: Entwicklung der aktiven Flare-Region X17 am 28.10.2003. Andreas Murner, 60mm-Refraktor bei 2000mm Brennweite, Solar Spectrum 0,3A H- $\alpha$ -Filter, ToUCam.

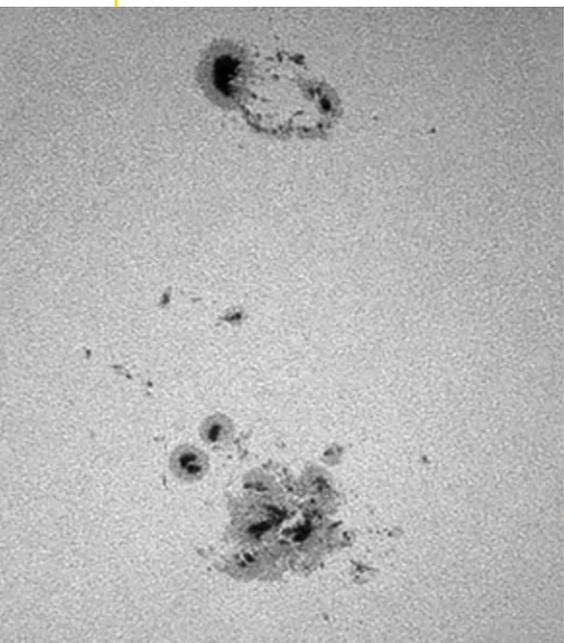
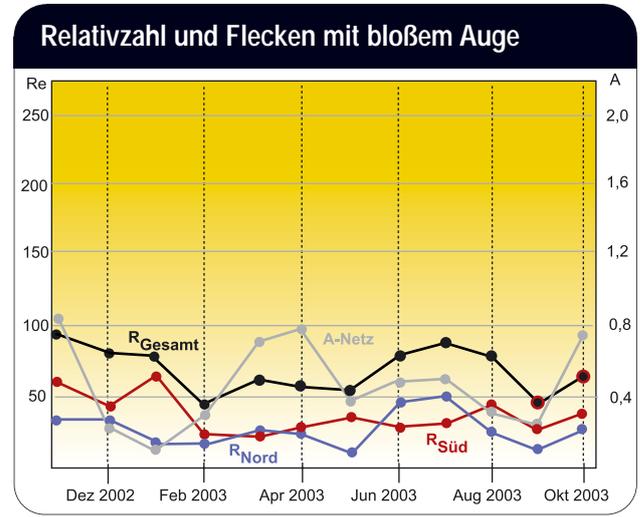


Abb. 3: Die großen Fleckengruppen am 28.10.2003 im Weißlicht. Andreas Murner, 100mm-Refraktor, Okularprojektion 15mm, Nikon Coolpix 995.

ben, sind vielschichtig: Geringere Leistung des eigenen Instrumentes gegenüber der Profisternwarte, das Seeing oder auch eine zu kurze Lebensdauer der gezählten Flecken. Letzteres ist ein Problem, mit dem der Beobachter vor allem in Minimumzeiten konfrontiert wird: Kleine Flecken, die oft nur wenige Stunden existieren, werden verpasst, weil Beobachter vor oder nach dem Erscheinen des Flecks beobachten. Oder sie erwischen kleinste Grüppchen einfach gar nicht, weil sie unter der Auflösungsgrenze ihres Teleskops liegen. Dies sollte aber niemanden davon abhalten, auch im Minimum die Sonnenaktivität zu verfolgen, denn man kann gewaltige Überraschungen erleben.



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

Mars aktuell

## Beagle und der Sturm

von Ronald Stoyan

**K**urz bevor der europäische Lander Beagle II als erste von vier Sonden den Mars erreichte, entdeckte der bekannte Planetenbeobachter Donald Parker am 13.12.2003 einen Staubsturm auf dem Roten Planeten. Er entwickelte sich schnell zu einer Größe von  $3000\text{km} \times 1800\text{km}$ , ausgehend von der Landschaft Chryse. Messungen ergaben, dass der Sturm den Planeten um  $0^{\text{m}}17$  aufhellte. Der Staubsturm blieb aber regional beschränkt, wenn auch weitere lokale Ereignisse in Hellespontus/Mars Serpentis folgten.

Mit dem Ausbruch bei  $L_s 315^\circ$  brach dieser Sturm zum Höhepunkt des Sommers auf der Südhemisphäre los. Die Marsatmosphäre war zu diesem Zeitpunkt maximal aufgeheizt. Zuletzt hatte sich 1924 bei  $L_s 311^\circ$  als spätestem Termin im Marssommer ein globaler Staubsturm entwickelt.

Beagle II war am 25.12. in der Region Isidis zwischen Mare Tyrrhenum und Syrtis Maior gelandet. Dieses Gebiet war zusammen mit dem nahen Lybia früher ebenfalls für Stürme bekannt, ist seit den 70er Jahren aber weitgehend ruhig geblieben.



Mars am 18.12.2003 mit großen Staubwolken. CCD-Aufnahme von Ed Grafton.



Abb. 1: C/2002 Linear T7 mit Schweifabrisss am 23.12.2003 nahe M 33. Gerald Rhemann, Michael Jäger, 10"-Schmidt-Kamera bei 450mm Brennweite.

### Die Kometenseite

## C/2002 LINEAR T7

von André Wulff

**D**er Star unter den zu beobachtenden Kometen ist der Komet **C/2002 T7 (LINEAR)**. Anfang Februar finden wir den Kometen als Feldstecherobjekt rund  $40^\circ$  über dem Horizont im Sternbild Fische. Doch leider schließt sich das Beobachtungsfenster spätestens Mitte März. Dann wird der Komet langsam in der Dämmerung verschwinden. Bis dahin wird er noch an Helligkeit zulegen. Mit etwas Glück wird er vielleicht sogar mit bloßem Auge sichtbar werden. Allerdings ist die Helligkeitsprognose bei Kometen immer etwas unsicher. Aber vielleicht ist eine kleine Überraschung möglich.

Der Komet **C/2003 H1 (LINEAR)** ist im Februar und März im Grenzbereich der Sternbilder Waage und Wasserschlange zu finden. Allerdings ist er Anfang Februar nur rund  $11^{\text{m}}5$  hell. Er wird seine Helligkeit aber bis Ende März auf rund  $10^{\text{m}}8$  steigern. Dieser Komet ist leider nur recht horizontnah zu beobachten und damit auch nur für Beobachter mit Kometenerfahrung mit dem Teleskop aufzufinden. Interessant dürfte die Begegnung des Kometen mit dem Kugelsternhaufen **M 68** am 2. März sein.

Noch ein weiterer schwacher Komet wird am Morgenhimmel aufzufinden sein. Der Komet **C/2003 K4 (LINEAR)** wandert langsam heller werdend durch das Sternbild Pfeil in das Sternbild Füchsen. Ist er zu Beginn mit  $12^{\text{m}}4$  doch recht lichtschwach, steigert er sich bis Ende März dann doch auf immerhin  $11^{\text{m}}0$ . Da der Komet bis zum Dämmerungsbeginn recht hoch über den Horizont aufgestiegen sein wird, sollte das Auffinden mit einem Teleskop ab ca. 15cm Öffnung doch gut zu bewerkstelligen sein.

Im nächsten Heft wird es sich dann um den Kometen **C/2001 Q4 (NEAT)** drehen. Er wird ab Mai in unseren Breiten sichtbar werden. Die wichtigste Frage wird dann sein: Wie hell wird er tatsächlich leuchten? Für Spannung ist also gesorgt.



Abb. 2: P/Encke. 23.11.2003, Gerald Rhemann, Michael Jäger, 135mm-Teleobjektiv bei f/3,3.

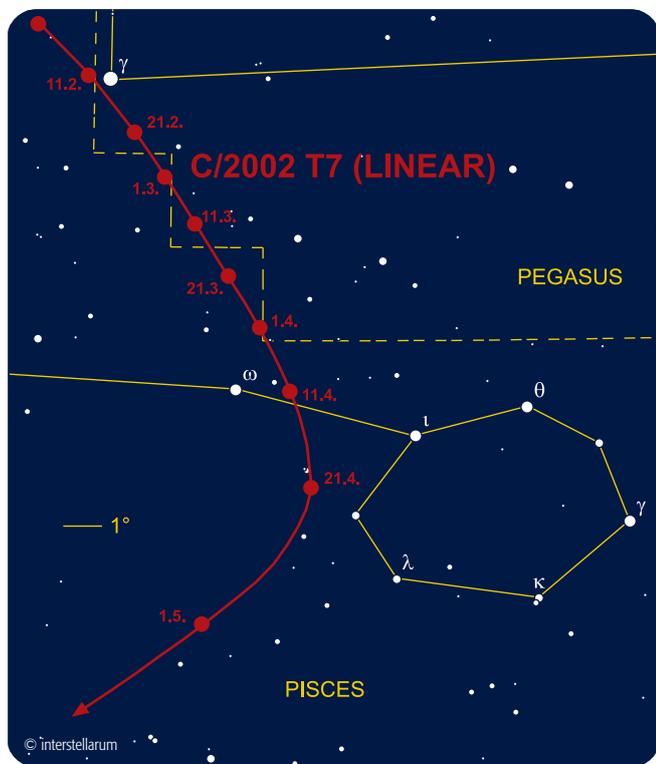


Abb. 3: P/Encke. 26.11.2003, Stefan Beck, 8"-Newton bei 800mm Brennweite, Platinum K402ME, 3x1min.

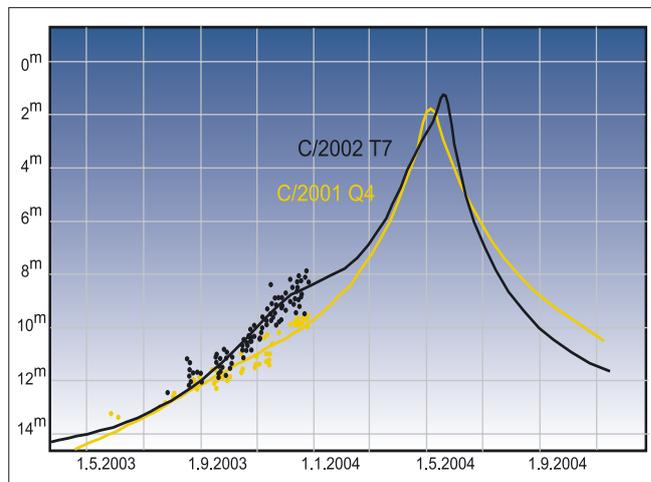


Abb. 4: Helligkeitsprognose (durchgezogene Linien) und Helligkeitsschätzungen (Punkte) nach Beobachtungen der Fachgruppe Kometen für die Kometen C/2001 Q4 (NEAT) und C/2002 T7 (LINEAR).

**is** interstellarum-Mitarbeit: Die Redaktion ruft alle Leser auf, Aufnahmen zu Komet C/2002 T7 (LINEAR) einzusenden – schreiben Sie an die Redaktionsadressen.

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



# Der Messier Marathon

von Klaus Schulze-Frerichs

## DATEN UND HINWEISE FÜR HOBBY-LANGSTRECKENLÄUFER

Seit fast 30 Jahren versuchen Sternfreunde, möglichst viele der 110 Messier-Objekte in einer einzigen Nacht zwischen Abend- und Morgendämmerung zu beobachten. Das Frühjahr ist die Zeit dieser so genannten Messier-Marathons, die Durchhaltevermögen nicht beim Laufen, sondern beim Star-Hopping verlangen. Der folgende Beitrag wirft ein Licht auf die Entstehung dieses berühmtesten Deep-Sky-Katalogs und zeigt, welche astronomischen Einflüsse auf das Ergebnis eines Messier-Marathon einwirken und welche Messier-Objekte beim Messier-Marathon am schwierigsten zu finden sind.

Warum eigentlich setzen wir uns selber unter Erfolgsdruck, um die 110 Objekte des Messier-Katalogs in nur einer einzigen Nacht finden und identifizieren zu wollen? Noch dazu, wenn viele dieser Objekte nur horizontnah in der Abend- oder Morgendämmerung zu finden sind? Warum hetzen wir im Schnitt alle sechs Minuten zu einem neuen Messier-Objekt? Die letztgenannte Herausforderung erscheint im Zeitalter der GoTo-Teleskope, die sich auf ihr neues Ziel per Knopfdruck ausrichten, nicht besonders aufregend. Doch genau so wenig wie wir mit dem Auto eine Laufmarathonstrecke abfahren, sollte beim Messier-Marathon das automatische Anfahren der Messier-Objekte angesagt sein. Messier-Marathon ist klassisches Starhopping, quasi ein Geländelauf durch den Sternenhimmel – nur mit Himmelskarte, dem Streckenplan und leichter Ausrüstung für den gut elfstündigen Weg. So gesehen wird der Messier-Marathon fast tatsächlich zu einer sportlichen Angelegenheit und wir erreichen am frühen Morgen den Zieleinlauf vielleicht sogar mit einer neuen persönlichen Bestleistung.

### Charles Messier und sein Katalog

Jeder Hobbyastronom kennt die Messier-Objekte, aber wie kam der Katalog eigentlich zustande? Charles Messier war ein französischer Astronom des 18. Jahrhunderts (1730–1817). Inspiriert durch die Beobachtung eines Kometen im Jahre 1744

sowie einer ringförmigen Sonnenfinsternis 1748 wurde er schließlich zum Kometenjäger. Von seinem Observatorium bei Paris bei 48,8° nördlicher Breite entdeckte er im Laufe von 40 Jahren 13 Kometen und war Mitentdecker weiterer sechs Kometen. Messiers detaillierte Beobachtung und Bahnverfolgung brachte ihm bereits 1764 die Aufnahme in die Royal Society in London ein. Zu diesem Zeitpunkt hatte er bereits fünf Kometen entdeckt oder mitentdeckt und einen der seltenen Venusdurchgänge vor der Sonne mitverfolgen können. Die Wirren während der französischen Revolution überstand er zwar unbeschadet, aber seine Beobachtungstätigkeit ging spürbar zurück. Seinen letzten Kometen entdeckte er 1798. Im Jahre 1806 erhielt er von Napoleon den höchsten Orden der Ehrenlegion. Charles Messier starb 1817 kinderlos im Alter von 87 Jahren. Was uns von ihm blieb, ist sein berühmter Katalog von 110 Deep-Sky-Objekten.

Bei seiner Suche nach Kometen narren Messier wiederholt nebelartige Objekte, die offensichtlich keine Kometen waren, da sie sich nicht relativ zu den Sternen bewegten. Um diese Objekte nicht immer wieder mit Kometen zu verwechseln, begann Messier, sie zu katalogisieren. Dazu schreibt er 1801 in den »Connaissances des Temps«: »Was mich veranlasste den Katalog zu erstellen, war die Entdeckung eines Nebels über dem südlichen Horn des Stiers am 12. September 1758 während der Beobachtung des Kometen desselben Jahres. Dieser Nebel hatte eine

solche Ähnlichkeit mit einem Kometen in Form und Helligkeit, dass ich bestrebt war, weitere Objekte zu finden, damit andere Astronomen diese Nebel nicht mit Kometen verwechseln, die gerade beginnen zu erscheinen. Ich beobachtete weiterhin mit geeigneten Refraktoren, um Kometen zu entdecken, und das nahm ich als Anlass, diesen Katalog zu erstellen.«

Messiers erstes Objekt, heute als M 1 bezeichnet, ist der Krabbennebel im Sternbild Stier, auf das er während seiner Suche nach der von Halley vorhergesagten Wiederkehr des Halleyschen Kometen stieß. Messier beschrieb dieses Objekt, dessen Natur ihm nicht bekannt war, als »Nebel über dem südlichen Horn des Stiers, er enthält keinen Stern; es ist ein weißliches Licht in langgestreckter Gestalt einer Flamme oder Kerze, entdeckt beim Suchen nach dem Komet von 1758.«

Erst zwei Jahre später fand Messier sein nächstes Objekt: M 2, ein Kugelsternhaufen im Sternbild Wassermann.

Weitere vier Jahre vergingen, bis Messier schließlich sein drittes Objekt katalogisierte: M 3, ebenfalls ein Kugelsternhaufen im Sternbild Jagdhunde. Nun begann Messier seine Suche nach diesen Objekten zu inten-

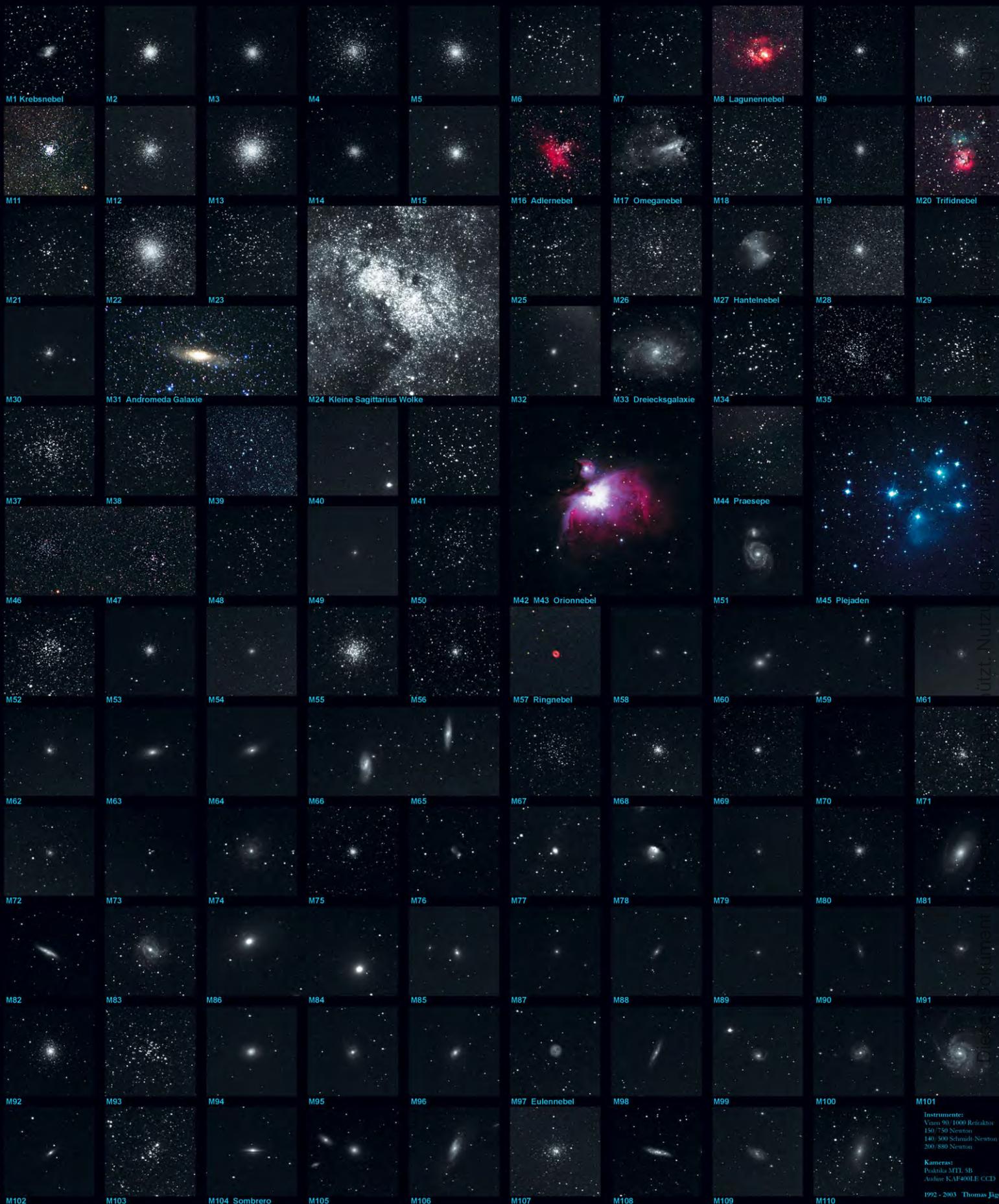
Abb. 1: Alle 110 Messier-Objekte in eigenen Aufnahmen. Thomas Jäger gelang nach jahrelanger Arbeit die Erstellung eines eigenen Messier-Posters. Die hier wiedergegebene Abbildung zeigt eine stark verkleinerte Version des Originals im Format A1.

# Die Messier Objekte

fotografiert von Thomas Jäger



Charles Messier 1730-1817



M1 Krebsnebel M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 Lagunennebel M9 M10  
 M11 M12 M13 M14 M15 M16 Adlernebel M17 Omeganebel M18 M19 M20 Trifidnebel  
 M21 M22 M23 M24 Kleine Sagittarius Wolke M25 M26 M27 Hantelnebel M28 M29  
 M30 M31 Andromeda Galaxie M32 M33 Dreiecksgalaxie M34 M35 M36  
 M37 M38 M39 M40 M41 M42 M43 Orionnebel M44 Praesepe M45 Plejaden  
 M46 M47 M48 M49 M50 M51 M52 M53 M54 M55 M56 M57 Ringnebel M58 M59 M60 M61  
 M62 M63 M64 M66 M65 M67 M68 M69 M70 M71  
 M72 M73 M74 M75 M76 M77 M78 M79 M80 M81  
 M82 M83 M86 M84 M85 M87 M88 M89 M90 M91  
 M92 M93 M94 M95 M96 M97 Eulennebel M98 M99 M100 M101  
 M102 M103 M104 Sombrero M105 M106 M107 M108 M109 M110

Instrumente:  
 Vixen 90/1000 Reflektor  
 150/750 Newton  
 140/900 Schmidt-Newton  
 200/880 Newton

Kameras:  
 Peakstar MTL 5B  
 Astute KAF400LE CCD

1992 - 2003 Thomas Jäger

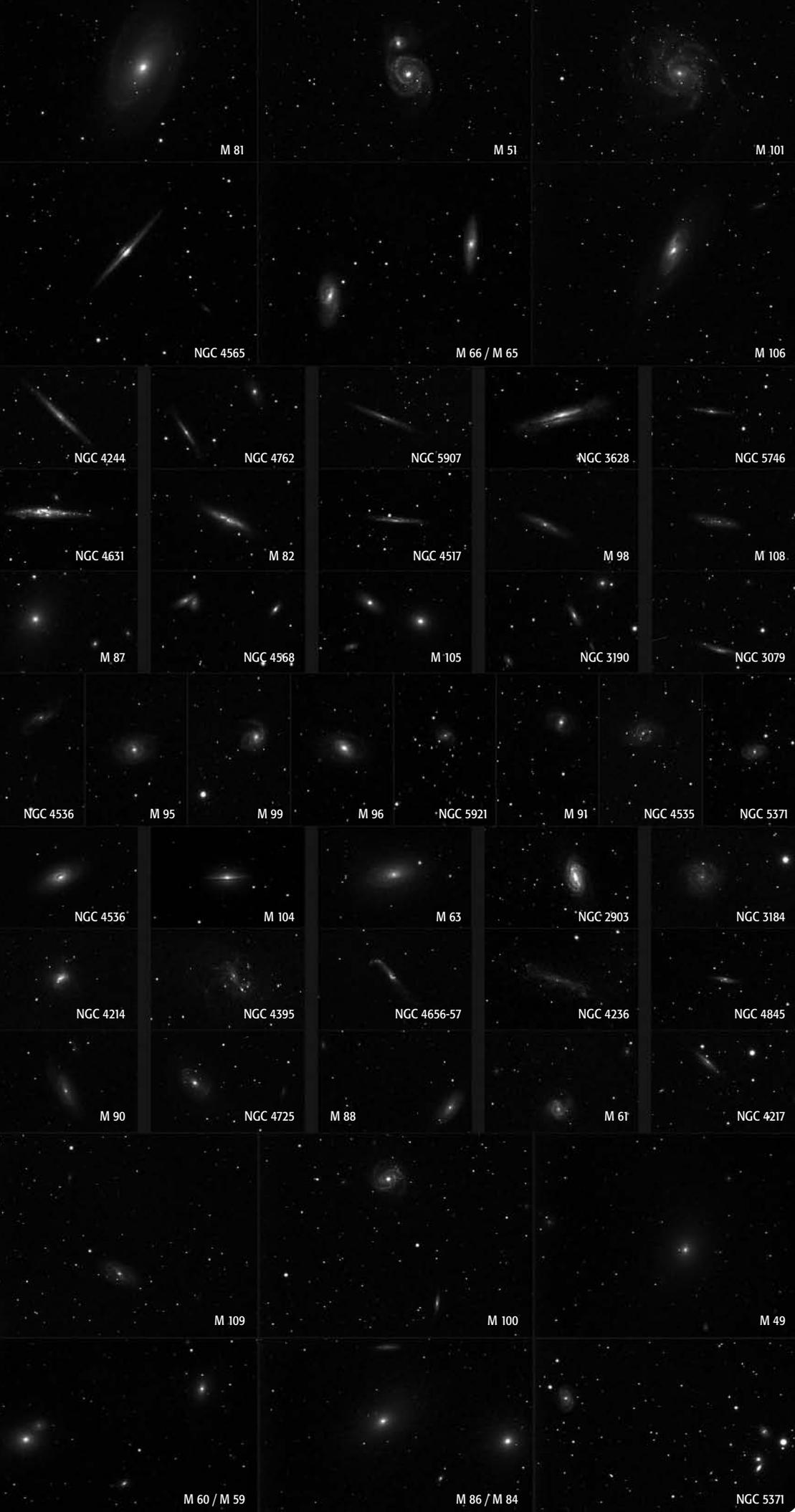


Abb. 2: a) 124 Galaxien in einer Nacht (links). Stefan Seip fotografierte innerhalb von 3,5 Stunden 50 Aufnahmen von Galaxien des Frühlingshimmels. Benutzt wurde dazu ein 6"-Refraktor bei f/7 und eine ST2000XM CCD-Kamera, die Belichtungszeit betrug je 2 Minuten. b) Auch für die 30 Kugelsternhaufen wurde nur eine Nacht benötigt (rechts), Instrumentarium wie Abb 2a. Weitere sehenswerte Zusammenstellungen der Homepage des Autors.

sivieren. Innerhalb eines Jahres entdeckte er nun weitere 38 Objekte. Nach weiteren vier Jahren Pause fügte Messier kurz vor der Veröffentlichung der ersten Ausgabe seines Katalogs 1771 weitere vier interessante Objekte dem Katalog hinzu: die bereits bekannten, mit bloßem Auge sichtbaren Objekte Orionnebel (M 42/M 43), den Sternhaufen Praesepe im Krebs (M 44) und den Sternhaufen der Plejaden im Stier (M 45).

In den nachfolgenden zehn Jahren wurde der Katalog auf 103 Objekte erweitert. Die meisten der nun dem Katalog zugefügten Objekte sind lichtschwächer als die der Erstausgabe. Sind unter den 45 Messier-Objekten der Erstausgabe des Katalogs nur drei Galaxien verzeichnet (M 31, 32, 33), kamen nun 29 Galaxien hinzu. Der heute offizielle Messier-Katalog enthält 110 Objekte, nachdem von 1924 bis 1966 noch sieben von Messier und seinem jüngeren Kollegen Pierre Méchain beobachtete, aber nicht einzeln katalogisierte Objekte zugefügt worden sind.

Viele der Objekte des Messier-Katalogs sind nicht von Messier selber gefunden worden. Er selbst »entdeckte« von den 110 im heute offiziellen Katalog enthaltenen Objekten 37. Von Méchain wurden 28 Objekte erstmalig beschrieben. In der Reihe der anderen »Entdecker« stehen neben anderen Bode, Lacaille, Hevelius, Flamsteed, Cassini und Halley.

Bei den von Messier katalogisierten »nebelartigen« Objekten handelt es sich, wie wir heute

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



wissen, um eine ganze Palette von Deep-Sky-Objekten: Offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Galaktische Nebel und Planetarische Nebel unserer Milchstraße sowie Galaxien der Lokalen Gruppe und benachbarter Galaxienhaufen.

Für Messier waren viele dieser Objekte wirklich nur »Nebel«, bedingt auch durch seine relativ bescheidene Ausrüstung, die ihn selbst über den hellen Kugelsternhaufen M 13 im Herkules schreiben lässt: »Nebel ohne Sterne..., rund und sehr hell, im Zentrum heller als am Rand...«

Gleiches gilt auch für andere Kugelsternhaufen, alle »enthaltenden keinen Stern«. Immerhin macht seine Beobachtung von M 4, einem Kugelsternhaufen im Skorpion, eine Ausnahme: »Haufen von sehr kleinen [schwachen] Sternen...«

Der Messier-Katalog enthält einige Kuriositäten: bei M 40 (im Sternbild Großer Wagen) und M 73 (im Sternbild Wassermann) handelt es sich um optische Doppel- bzw. Mehrfachsterne, also nicht um »Nebel«. M 24 ist eine helle Milchstraßenwolke im Schützen. Bei anderen Objekten gab es Unsicherheiten (M 47, M 48, M 91 und M 102) durch fehlerhafte absolute oder relative Koordinatenangaben, aber selbst für das rätselhafteste Objekt M 102 ist eine plausible Identifizierung gefunden, die zumindest beim Messier-Marathon nicht in Frage gestellt wird.

Bedingt durch die geographische Breite von Messiers Beobachtungsort Paris gibt es kein Messier-Objekt mit einer Deklination südlich von  $-35^\circ$ . Das südlichste Messier-Objekt ist der helle Offene Sternhaufen M 7 – bereits 130 Jahre vor Christi Geburt von Ptolemäus beschrieben.

### Messier-Marathon – die astronomischen Grundlagen

Wie erfolgreich ein Messier-Marathon werden kann, d.h. wie viele der 110 Objekte im Laufe einer Beobachtungsnacht iden-

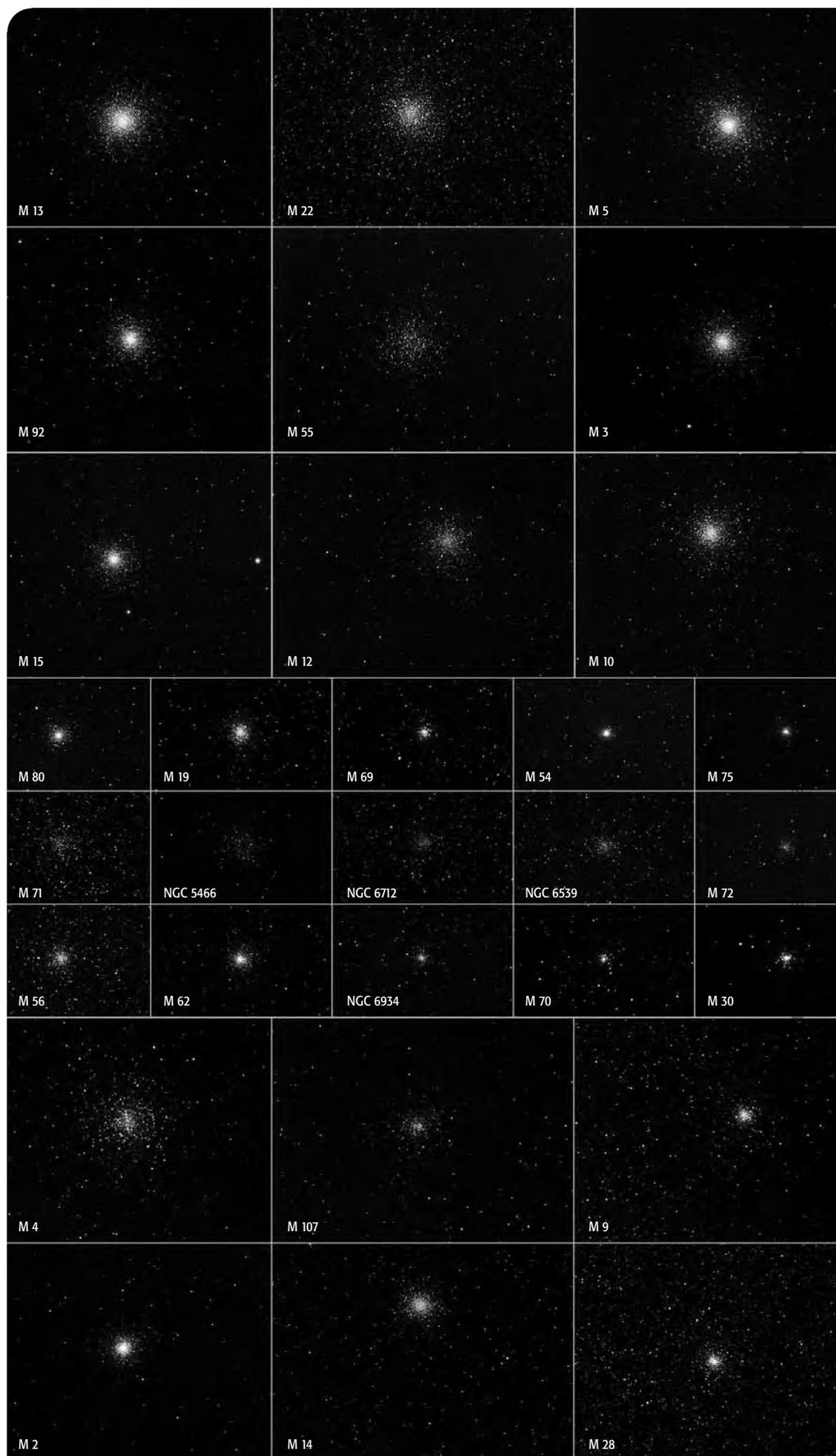




Abb. 3a: M 1. Messier sah dieses erste Objekt seines späteren Katalogs bei der Suche nach der Wiederkehr des Halleyschen Kometen. M 1 ist beim Messier-Marathon abends noch recht leicht halbhoch am Abendhimmel zu sehen. Hannes Schmidt, 16"-SCT, MX916.



Abb. 3b: M 2. Messier sah sein zweites nebelartiges Objekt erst zwei Jahre nach dem ersten. Beim Messier-Marathon im Frühjahr ist M 2 eines der letzten Objekte, das in der Morgendämmerung leicht aufgefunden werden kann. Robert Schulz, 8"-SCT, ST-7.



Abb. 3c: M 74 ist die Herausforderung am Abendhimmel. Messier schrieb: »Dieser Nebel ist extrem schwer zu beobachten; man kann ihn am besten unter guten, frostigen Bedingungen sehen«. Klaus Eder, 11"-SCT, ST-8.



Abb. 3d: M 30, Kugelsternhaufen im Steinbock, ist das »unmögliche« Objekt am Morgenhimmel im März, zumindest für Beobachter nördlich 40° geographischer Breite. Harald Strauß, 10"-SCT, ST-7.



Abb. 3e: M 57, der Ringnebel, ist das mit 2' scheinbarem Durchmesser kleinste Messier-Objekt. Im Fernglas erscheint M 57 winzig, aber flächenhaft und damit von Sternen unterscheidbar. Hannes Schmidt, 16"-SCT, MX916.

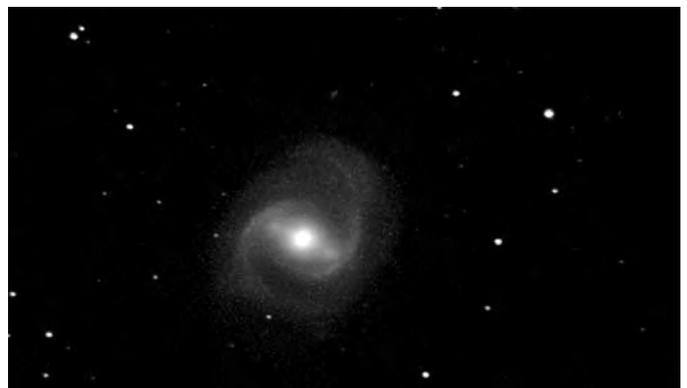


Abb. 3f: M 91 ist eine der schwächsten Galaxien des Messier-Katalogs. Dennoch können alle Galaxien des Messier-Katalogs während des Messier-Marathons im März bei guten Verhältnissen bereits mit einem größeren Fernglas gesehen werden. Harald Strauß, 10"-SCT, ST-7.

tifiziert werden können, ist von einer Reihe unterschiedlicher Einflüsse abhängig:

- Jahreszeit und geographische Breite
- Mondphase und Helligkeit des Himmelshintergrunds
- atmosphärische Bedingungen und Topographie des Beobachtungsorts

Die Jahreszeit bestimmt nicht nur die Länge der Marathonnacht, sondern auch

den Bereich des Himmels, der der nächtlichen Beobachtung nicht oder nicht leicht zugänglich ist. Da die Sonne im Lauf des Jahres entsprechend ihrem sich ändernden Aufenthaltsort auf der Ekliptik bestimmte Bereiche von der Beobachtung ausschließt, sollte sie sich in einem ausreichend großen Abschnitt entlang der Ekliptik befinden, in dem im Idealfall keine Messier-Objekte zu finden sind. Tatsächlich gibt es einen Abschnitt der Ekliptik zwischen 320° und 30°

ekliptikaler Länge, auf dem es zwischen M 74 und M 73 keine weiteren Messier-Objekte gibt. Die Mitte dieser 70° großen Lücke liegt zufälligerweise fast am Frühlingspunkt. Damit haben wir bereits das günstigste Zeitfenster im Jahr für einen Messier-Marathon gefunden: etwa Anfang bis Ende März.

Für die weitere Eingrenzung des Zeitfensters spielen die geographische Breite des Beobachtungsortes und die Mondpha-



Abb. 4: Die Schwierigkeit beim Messier-Marathon besteht darin, die horizontnahen Objekte in der Morgen- und Abenddämmerung zu beobachten. Die Grafiken zeigen die Positionen der schwierigsten Objekte jeweils zum Ende der nautischen Dämmerung.

se eine Rolle. Da in den Nächten um den Vollmond die schwächeren Messier-Objekte vom Mondlicht überstrahlt werden, eignen sich als Termin für den Messier-Marathon die Nächte um den nächst liegenden Neumond am besten. Wegen der in unseren Breiten flachen Steigung der Ekliptik am Morgenhimmel beginnt die effektiv mondlose Zeit vier Tage vor Neumond; der Mond geht hier erst in der fortgeschrittenen Dämmerung auf. Aktuell nimmt die Mondbahn einige Tage vor dem Märzneumond sogar die größte Südbreite ein, das heißt, der Mond steht noch einige Grade südlich der Ekliptik und geht daher noch später am Morgenhimmel auf. Am Abendhimmel steht die Ekliptik

im Frühjahr wesentlich steiler, so dass hier der Mond bereits drei Tage nach Neumond die Beobachtung am Abendhimmel zu stören beginnt.

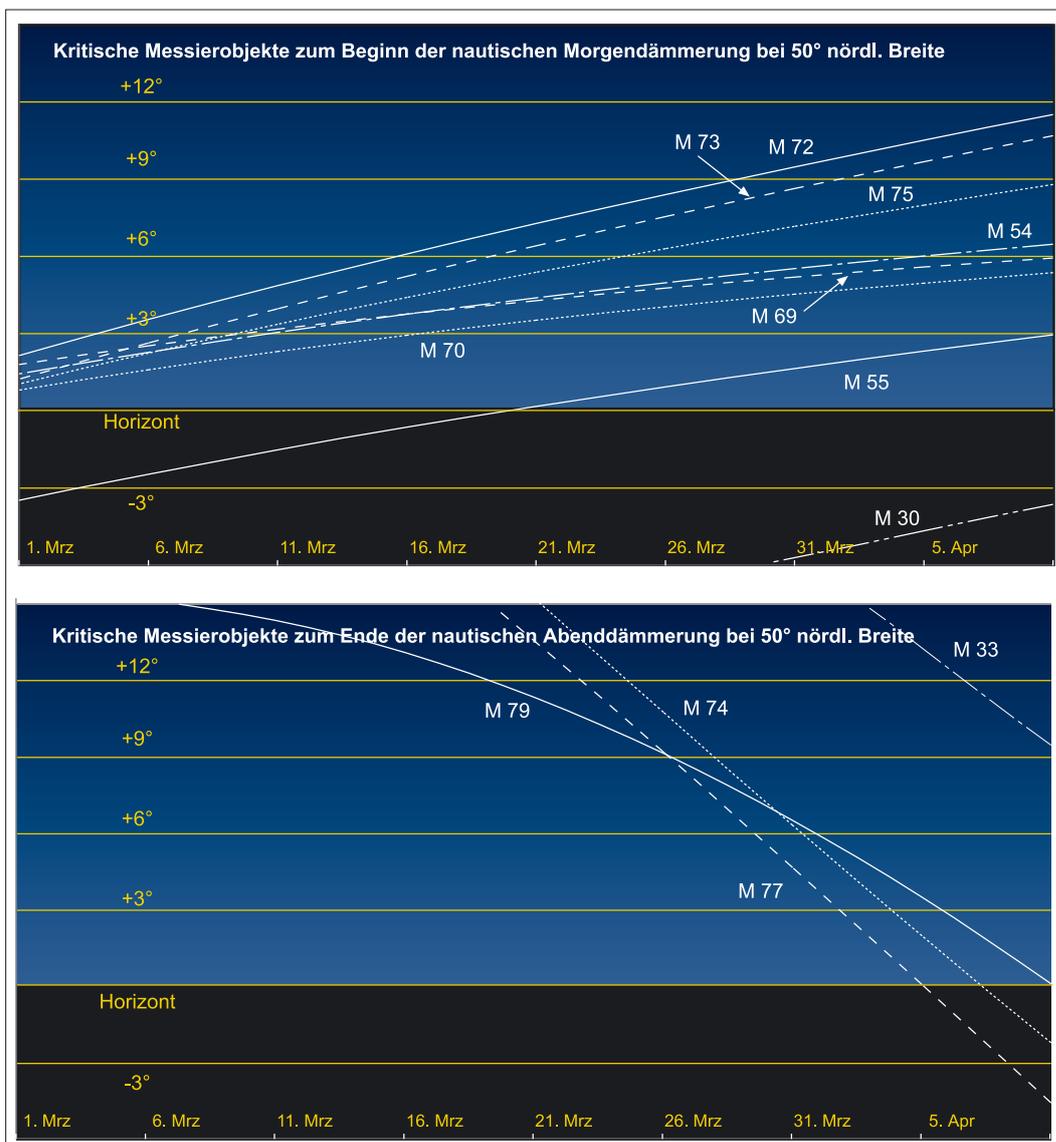
Der März ist auf der Nordhalbkugel der Monat mit der größten Zunahme der Tageslänge. Bei 50° nördlicher Breite verfrüht sich der Sonnenaufgang im März um täglich zwei Minuten und verspäten sich die Untergänge entsprechend um die gleiche Zeit. Für ein Objekt am Abendhimmel bedeutet dies eine Verringerung der Sichtbarkeit von insgesamt 6 Minuten am Tag, während ein Objekt am Morgenhimmel nur 2 Minuten Sichtbarkeit gewinnt. Am Beispiel von M 74, des kritischsten Messier-Objekts am Abendhimmel, bedeutet dies, dass es jeden Abend nach Einbruch der Dunkelheit knapp 1° niedriger am Horizont steht. Hingegen klettert M 75, eines der kritischen Messier-Objekte am Morgenhimmel bei 50° nördlicher Breite nur 1/5° täglich über den Horizont. Die Verhältnisse am Abendhimmel werden innerhalb einer Woche spürbar schlechter und

am Morgenhimmel nur unwesentlich besser. Wer allerdings »freiwillig« oder durch die Mondphase bedingt auf die Messier-Objekte M 74 und M 77 am Abendhimmel verzichtet und erst Anfang April den Messier-Marathon ansetzt, gewinnt am Morgenhimmel mehr Sicherheit, bis auf M 30 und eventuell M 55 alle anderen Objekte zu sehen und damit auf 106 oder 107 Objekte zu kommen. Bei Marathons vor Mitte März »fehlen« meist die Messier-Objekte im Sternbild Steinbock und im südlichen Schützen (M 30, M 54, M 55, M 69, M 70, M 72, M 73 und M 75).

Die Beobachtbarkeit der kritischen Objekte am Abend- und am Morgenhimmel geben die Grafiken für die geographische Breite von 50° wieder. Am Abendhimmel ist M 79 mit  $-24,5^\circ$  Deklination das am weitesten südlich stehende Objekt. Am Morgenhimmel haben die kritischen Objekte ausnahmslos negative Deklination zwischen  $-12^\circ$  und  $-32^\circ$  (Abb. 4a). Die kritischen Objekte am Morgenhimmel sind bei 40° nördlicher Breite deutlich höher

über dem Horizont zu beobachten. Ab Ende März ist dort selbst M 30 im Bereich des Möglichen. Abends bieten sich für M 79 deutlich bessere Bedingungen, während die Objekte mit positiver Deklination M 33 und M 74 etwas ungünstiger bezüglich M 77 (Deklination  $0^\circ$ ) stehen (Abb. 4b).

Bleiben als letzte Einflussgrößen die Helligkeit des Himmelshintergrunds und die Topographie am Beobachtungsort. Der Beobachtungsort braucht insbesondere Richtung Osten und Südosten eine freie Sicht bis fast direkt zum theoretischen Horizont. Mindestens genauso wichtig ist ein möglichst dunkler Nachthimmel am Beobachtungsort. Diese Bedingungen machen nicht bewaldete Hügelkuppen fernab von Ballungszentren zu idealen Beobachtungsorten. Ein Messier-Objekt ist am Nachthimmel nur dann sichtbar, wenn dessen Flächenhelligkeit größer ist als die des Himmelshintergrunds an der Stelle des Himmels, genauer wenn das für die Beobachtung verwendete Instrument einen ausreichenden Kontrast zum mitvergrößerten





Tab. 1: Messier-Marathon-Beobachtungsplan für 50° N und 9° O am 20.3.2004

M-Nr.	Typ	Sternbild	Aufgang	Untergang	Kulmination	Zeitplan	Höhe	Azimet	M-Nr.	Typ	Sternbild	Aufgang	Untergang	Kulmination	Zeitplan	Höhe	Azimet
M 45	OC	Tau	8:05	0:20	16:16	20:12	37,9°	263,0°	M 60	Gx	Vir	18:17	8:07	1:12	1:22	51,4°	184,0°
M 110	Gx	And	–	–	13:10	20:16	21,8°	309,6°	M 68	GC	Hya	21:36	4:40	1:08	1:26	13,2°	184,2°
M 31	Gx	And	–	–	13:13	20:18	21,6°	309,3°	M 104	Gx	Vir	20:06	6:11	1:08	1:28	28,2°	185,5°
M 32	Gx	And	–	–	13:13	20:20	21,0°	309,3°	M 94	Gx	CVn	–	–	1:19	1:32	80,8°	195,5°
M 74	Gx	Psc	6:45	21:24	14:07	20:24	9,1°	283,7°	M 63	Gx	CVn	–	–	1:44	1:34	81,8°	167,0°
M 77	Gx	Cet	9:13	21:12	15:13	20:26	7,3°	261,2°	M 51	Gx	CVn	–	–	1:58	1:36	85,4°	125,2°
M 33	Gx	Tri	5:01	23:03	14:04	20:30	19,0°	295,5°	M 64	Gx	Com	17:33	9:21	1:25	1:41	61,5°	187,8°
M 79	GC	Lep	14:06	21:41	17:54	20:34	7,4°	216,3°	M 53	GC	Com	18:10	9:16	1:41	1:43	58,2°	180,9°
M 42	GN	Ori	12:31	23:38	18:04	20:38	25,4°	223,3°	M 83	Gx	Hya	22:58	5:11	2:05	2:05	10,1°	180,0°
M 43	GN	Ori	12:31	23:39	18:05	20:40	25,3°	223,8°	M 3	GC	CVn	–	–	2:10	2:10	68,4°	180,0°
M 78	GN	Ori	12:17	0:12	18:16	20:42	31,1°	224,2°	M 101	Gx	UMa	–	–	2:31	2:31	85,7°	0,1°
M 34	OC	Per	–	–	15:12	20:46	34,8°	297,3°	M 102	Gx	Dra	–	–	3:34	2:33	79,2°	52,4°
M 52	OC	Cas	–	–	11:50	20:50	27,4°	337,5°	M 5	GC	Ser	21:37	9:59	3:46	3:15	41,6°	169,6°
M 103	OC	Cas	–	–	14:03	20:52	36,9°	323,3°	M 13	GC	Her	19:05	15:17	5:09	3:19	66,0°	113,9°
M 76	PN	Per	–	–	14:12	20:54	31,7°	314,1°	M 92	GC	Her	–	–	5:44	3:21	64,6°	91,8°
M 50	OC	Mon	14:13	0:47	19:32	20:58	28,8°	204,5°	M 57	PN	Lyr	21:59	16:46	7:21	3:25	44,0°	88,4°
M 47	OC	Pup	15:15	0:56	20:05	21:00	25,0°	194,7°	M 56	GC	Lyr	22:50	16:41	7:43	3:27	38,7°	87,5°
M 46	OC	Pup	15:25	0:56	20:10	21:02	24,2°	193,7°	M 71	GC	Sge	0:43	15:58	8:20	3:31	25,4°	90,7°
M 48	OC	Hya	15:12	2:14	20:43	21:04	34,0°	186,4°	M 27	PN	Vul	0:24	16:29	8:26	3:33	27,6°	86,9°
M 1	GN	Tau	10:10	1:57	18:04	21:08	44,4°	249,5°	M 29	OC	Cyg	22:07	19:39	8:51	3:37	35,2°	69,8°
M 35	OC	Gem	10:29	2:47	18:38	21:10	50,9°	243,2°	M 39	OC	Cyg	–	–	9:59	3:39	32,3°	51,5°
M 38	OC	Aur	7:58	3:53	17:58	21:14	52,0°	267,2°	M 12	GC	Oph	23:25	11:09	5:15	3:43	34,5°	151,8°
M 36	OC	Aur	8:32	3:39	18:05	21:16	51,9°	263,9°	M 10	GC	Oph	23:45	11:08	5:24	3:45	31,8°	150,5°
M 37	OC	Aur	9:06	3:38	18:22	21:18	53,1°	258,7°	M 14	GC	Oph	0:17	11:53	6:05	3:47	29,1°	139,6°
M 41	OC	CMa	15:04	23:28	19:16	21:22	13,9°	210,4°	M 107	GC	Oph	0:01	9:59	5:00	3:51	25,1°	161,4°
M 93	OC	Pup	16:21	0:01	20:13	21:24	14,4°	196,7°	M 9	GC	Oph	1:21	10:16	5:46	3:53	17,0°	151,8°
M 44	OC	Cnc	13:27	4:50	21:09	21:28	59,8°	189,1°	M 62	GC	Oph	2:24	8:37	5:29	3:57	7,4°	160,1°
M 67	OC	Cnc	14:23	4:16	21:19	21:30	51,7°	184,4°	M 19	GC	Oph	1:55	9:09	5:30	3:59	11,1°	159,3°
M 81	Gx	UMa	–	–	22:24	22:24	70,9°	360,0°	M 26	OC	Sct	1:59	12:30	7:12	4:03	17,7°	130,3°
M 82	Gx	UMa	–	–	22:24	22:26	70,4°	359,5°	M 11	OC	Sct	1:49	12:51	7:18	4:05	19,9°	127,8°
M 95	Gx	Leo	16:16	6:08	23:12	23:12	51,7°	180,0°	M 80	GC	Sco	0:42	8:46	4:44	4:09	16,6°	171,5°
M 96	Gx	Leo	16:19	6:12	23:15	23:14	51,8°	179,7°	M 4	GC	Sco	1:17	8:29	4:51	4:11	13,0°	170,8°
M 105	Gx	Leo	16:16	6:17	23:16	23:16	52,6°	180,0°	M 23	OC	Sgr	2:02	10:50	6:24	4:15	15,3°	148,4°
M 65	Gx	Leo	16:44	6:50	23:47	23:18	52,6°	168,4°	M 24	OC	Sgr	2:19	11:13	6:44	4:17	14,2°	144,1°
M 66	Gx	Leo	16:46	6:51	23:48	23:20	52,6°	168,7°	M 20	GN	Sgr	2:31	10:31	6:29	4:21	11,6°	150,0°
M 109	Gx	UMa	–	–	0:22	23:40	82,1°	60,9°	M 8	GN	Sgr	2:42	10:23	6:31	4:23	10,4°	150,6°
M 40	DS	UMa	–	–	0:47	23:42	77,1°	44,6°	M 21	OC	Sgr	2:31	10:37	6:32	4:25	12,2°	150,2°
M 108	Gx	UMa	–	–	23:40	23:44	84,4°	354,2°	M 16	GN	Ser	1:55	11:41	6:46	4:27	19,3°	144,0°
M 97	PN	UMa	–	–	23:43	23:46	85,0°	356,0°	M 18	OC	Sgr	2:13	11:24	6:47	4:29	16,3°	145,7°
M 98	Gx	Com	17:29	7:54	0:38	0:42	54,9°	180,0°	M 17	GN	Sgr	2:10	11:30	6:48	4:31	17,2°	145,5°
M 99	Gx	Com	17:37	7:57	0:43	0:44	54,4°	178,7°	M 25	OC	Sgr	2:37	11:24	6:59	4:33	13,7°	144,7°
M 100	Gx	Com	17:33	8:08	0:47	0:46	55,8°	177,8°	M 28	GC	Sgr	3:06	10:41	6:51	4:37	9,4°	149,3°
M 85	Gx	Com	17:23	8:28	0:49	0:48	58,1°	177,5°	M 22	GC	Sgr	3:12	10:59	7:03	4:39	9,4°	146,8°
M 106	Gx	Cvn	–	–	0:43	0:52	87,2°	196,9°	M 15	GC	Peg	2:58	16:59	9:57	4:43	16,6°	90,7°
M 61	Gx	Vir	18:30	7:10	0:46	0:56	44,4°	182,1°	M 6	OC	Sco	3:22	8:56	6:07	4:47	5,9°	163,0°
M 49	Gx	Vir	18:20	7:35	0:58	0:58	48,0°	180,0°	M 7	OC	Sco	4:05	8:41	6:21	4:49	2,8°	161,3°
M 84	Gx	Vir	17:51	7:55	0:49	1:02	52,8°	183,6°	M 69	GC	Sgr	4:14	9:46	6:58	4:53	3,1°	153,8°
M 86	Gx	Vir	17:52	7:56	0:50	1:04	52,8°	183,9°	M 70	GC	Sgr	4:26	9:58	7:10	4:55	2,4°	151,9°
M 87	Gx	Vir	17:59	7:58	0:59	1:06	52,4°	182,7°	M 54	GC	Sgr	4:21	10:27	7:22	4:57	3,3°	149,3°
M 88	Gx	Com	17:50	8:10	1:00	1:08	54,4°	183,2°	M 72	GC	Aqr	4:22	14:22	9:20	5:01	5,8°	117,3°
M 91	Gx	Com	17:53	8:14	1:03	1:10	54,5°	182,7°	M 73	OC	Aqr	4:28	14:27	9:25	5:03	5,2°	116,7°
M 89	Gx	Vir	18:04	8:04	1:04	1:14	52,4°	184,0°	M 2	GC	Aqr	4:05	15:59	10:00	5:05	9,7°	103,0°
M 90	Gx	Vir	18:02	8:08	1:05	1:16	53,0°	184,4°	M 75	GC	Sgr	4:28	12:42	8:33	5:09	5,1°	133,6°
M 58	Gx	Vir	18:09	8:02	1:06	1:18	51,7°	184,8°	M 55	GC	Sgr	5:09	11:08	8:07	5:13	0,4°	143,7°
M 59	Gx	Vir	18:15	8:06	1:10	1:20	51,5°	183,8°	M 30	GC	Cap	6:10	14:07	10:07	5:15	-7,5°	117,5°

(Zeiten in MEZ; Kursive Zeiten geben nicht optimale Beobachtungsbedingungen wieder)

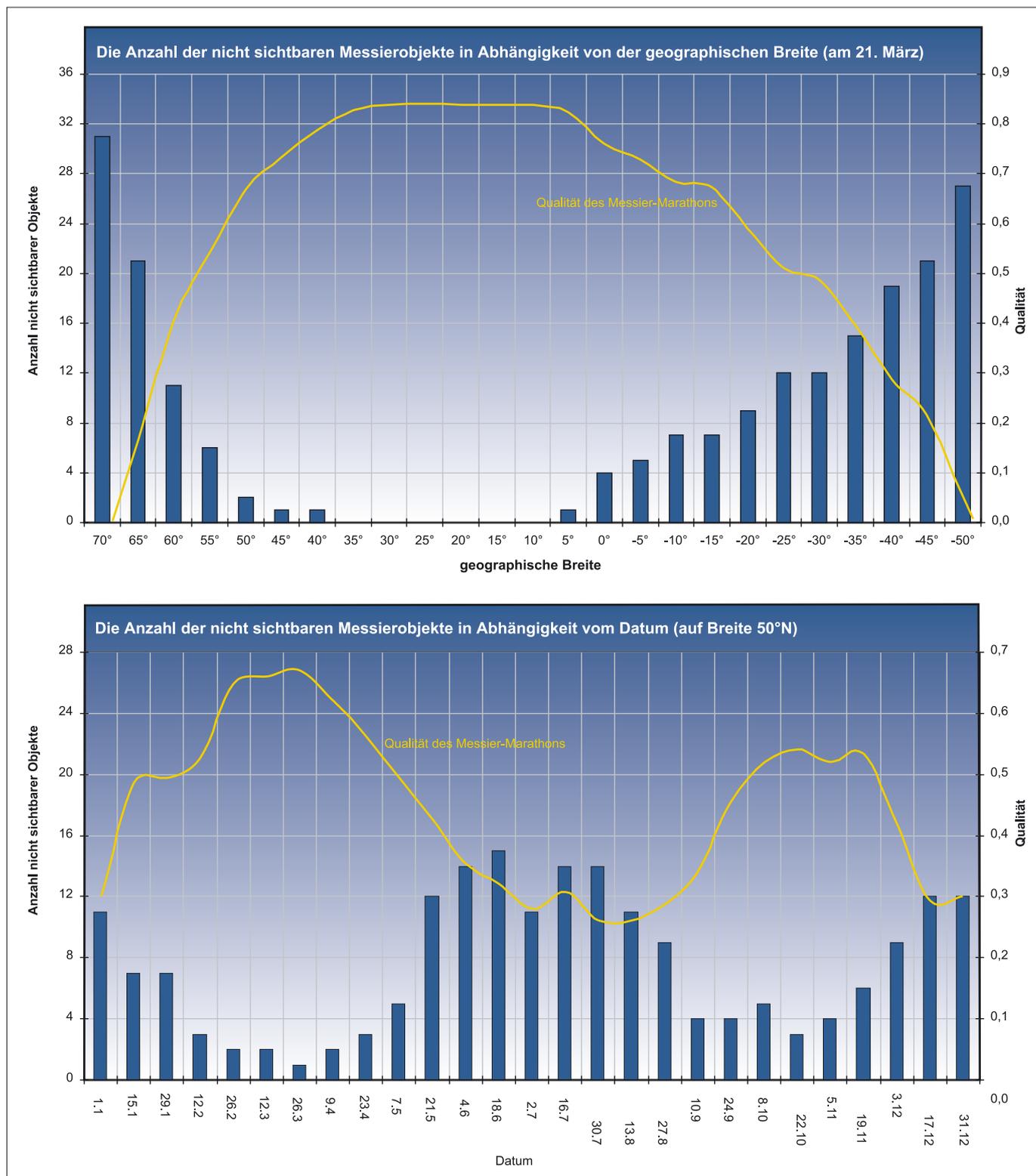


Abb. 5: Geographische Breite und Beobachtungsdatum sind ausschlaggebend für die Zahl der in einer Nacht sichtbaren Messierobjekte. Vom deutschen Sprachraum aus ist es unmöglich, alle 110 Objekte zu sehen, denn M 30 und M 55 stehen zu tief über dem Horizont. Interessanterweise ergibt sich ein zweites Beobachtungsfenster im Oktober, zu dem ein Messiermarathon versucht werden kann.

Tab. 2: Termine für den Messier-Marathon

Jahr	Neumond	bestes Wochenende	wohl nicht sichtbar bei 50° Nord	... bei 40° Nord
2004	Sa, 20. März	20./21. März	M 30, M 55, M 70, M 69, M 54	M 30
2005	Do, 10. März	5./6. März	M 30, M 55, M 70, M 69, M 54, M 75	M 30
2005	Fr, 8. April	9./10. April	M 30, M 33, M 74, M 77, M 79	M 33, M 74, M 77
2006	Mi, 29. März (totale Sonnenfinsternis)	25./26. März	M 30, M 55, M 70	-



Himmelshintergrund herstellen kann. Kritisch sind beim Messier-Marathon also nicht nur die Objekte, die in der Dämmerung horizontnah bei aufgehelltem Himmel beobachtet werden müssen, sondern auch viele Galaxien des Messier-Katalogs mit geringer Flächenhelligkeit wie M 91.

Erst südlich 40° nördlicher Breite besteht die Chance, alle 110 Objekte beim Messier-Marathon aufzuspüren. Der Vorteil eines südlichen Standorts liegt zusätzlich darin, dass die Messier-Objekte in Skorpion und Schütze höher über dem Südhorizont beobachtet werden können. Als »Qualität« eines Messier-Marathons habe ich den Mittelwert der Sichtbarkeit der Messier-Objekte zum gegebenen Datum und geographischer Breite definiert. Eine Qualität von 1 würde bedeuten, dass am Beobachtungsort alle 110 Messier-Objekte bei vollständiger Dunkelheit in einer Höhe von mindestens 60° über dem Horizont beobachtet werden können. Der nach dieser Definition bestmögliche Messier-Marathon ist mit einer »Qualität« von 0,85 um den 23. März bei 25° nördlicher Breite möglich. Die Grafik zeigt die Abhängigkeit der Qualität von der geographischen Breite im 5° Intervall am 24. März (Abb. 5a). Bei 50° Nord liegt die Qualität zu diesem Zeitpunkt bei 0,67 und nimmt bis 35° schnell auf 0,83 zu. Jeder Breitengrad, den man nach Süden ausweichen kann, erleichtert also die Beobachtung.

is

**interstellarum-Wettbewerb:** Die Redaktion ruft die Leser auf, mit den hier präsentierten Daten und Hilfsmitteln am Wochenende des 20./21.3.2004 eigene Versuche eines Messier-Marathons zu probieren. Vielleicht gelingt es bei klarem Himmel, die Zahl der theoretisch erreichbaren Objekte von 108 tatsächlich zu schaffen. Aber auch Einsteiger möchten wir ermutigen, sich diesem erlebnisreichen Projekt zu widmen. Berichte und Ergebnisse wollen wir in einer der nächsten interstellarum-Ausgaben zusammenfassen, schreiben Sie an die Redaktionsadressen!

is

**Surftipps**

[www.himmelsbeobachter.de](http://www.himmelsbeobachter.de) • Homepage des Autors mit weiteren Beobachtungsplänen  
[www.seds.org/messier](http://www.seds.org/messier) • sehr detaillierte Seiten mit Informationen über Messier mit Beobachtungen, Ergebnissen und Links

Die Abhängigkeit vom Datum bei 50° nördlicher Breite veranschaulicht die nächste Grafik (Abb. 5b). Ab Anfang April nimmt die Qualität stark ab und die Anzahl der nicht beobachtbaren Objekte zu, auch bedingt durch die kurzen Nächte im Sommer. Ein zweites Optimum bietet der Herbst Ende Oktober, während die langen Winternächte keine guten Voraussetzungen für einen Messier-Marathon bieten.

Die Abhängigkeiten von geographischer Breite und dem Beobachtungsdatum legen nahe, einen Messier-Marathon nur mit einem entsprechend angepassten spezifischen Beobachtungsplan vorzunehmen, auf dem die Beobachtungsreihenfolge der Objekte zusammen mit weiterer hilfreicher Information wie der optimalen Beobachtungszeit untergebracht ist. Beim Marathon hilft ein solcher Plan, die identifizierten Objekte der Reihe nach abzuhaken (siehe Tabelle 1).

### Messier-Marathon mit dem Fernglas

Als Beobachtungsinstrument reicht ein gutes Fernglas! Natürlich kann auch mit großen Kanonen auf Spatzen geschossen werden, aber ein Fernglas zeigt tatsächlich alle Messier-Objekte, auch unter den Bedingungen eines Messier-Marathons. Die Vergrößerung eines Fernglases ab etwa 10-facher Vergrößerung reicht aus, auch die flächenmäßig kleinsten Messier-Objekte wie die beiden Planetarischen Nebel M 57 (Ringnebel in der Leier) und M 76 (Kleiner Hantelnebel in der Kassiopeia) als kleine flächenhafte Objekte im Fernglas sicher zu erkennen. Die schwierigsten Objekte beim Fernglas-Marathon waren M 74 und einige Galaxien im Virgohaufen wie M 91, die nur sehr wenig Kontrast zum Himmelshintergrund bieten. 70mm Öffnung sind hier als Minimum anzusetzen.

Die Fernglasbeobachtung bietet gegenüber der Beobachtung mit einem Fernrohr folgende Vorteile:

- Das größere Gesichtsfeld des Fernglases erleichtert das Starhopping.
- Das Gesichtsfeld im normalen Fernglas ist aufrecht, man muss keine Sternkarte drehen oder das Instrument gegen die Intuition bewegen. Hiermit sollte man sich ab vier Uhr früh nicht zusätzlich belasten.
- Im Virgohaufen sind im Gesichtsfeld gleich mehrere Messier-Objekte zu sehen.
- Das Fernglas ist flexibler. In der beginnenden Morgendämmerung kann man

die Bereiche mit noch fehlenden Objekten schneller absuchen.

Am 10./11. März 2002 habe ich einen reinen Fernglas-Messier-Marathon mit einem 15×80-Fernglas unternommen und bis auf die letzten acht Objekte am morgendlichen Osthimmel alle anderen Messier-Objekte sehen und identifizieren können.

Zur »Startzeit« des Marathons, nach dem Beobachtungsplan eine gute Stunde nach Sonnenuntergang, ist das erste Messier-Objekt bereits mit bloßem Auge gut zu sehen: die Plejaden (M 45). Da nur der Sternhaufen identifiziert werden muss und nicht etwa der Nebel um den Stern Merope, ist das erste Objekt des Beobachtungsplans schon abgehakt.

Es dauert noch lange bis es dunkel genug ist, um das schwierigste Objekt am Abendhimmel zu sehen, die Galaxie M 74. Dabei steht sie beruhigende 10° über dem Westhorizont. Ich ziehe auch M 42/M 43 und M 79 vor, die sofort zu sehen sind. Danach ist endlich auch M 74 im Fernglas auszumachen, aber schwach und nur bei indirekter Beobachtung und leichtem Bewegen des Fernglases. Bis Mitternacht sind 39 Messier-Objekte »abgearbeitet«, die meisten unter ihnen wirklich leichte, nicht in Horizontnähe beobachtbare Objekte: die Sternhaufen des Wintersternhimmels, die beiden Sternhaufen im Krebs, die fünf Galaxien im Löwen und die sechs Objekte im Großen Bären.

Mein Beobachtungsplan sieht eine Stunde Pause vor, bevor es mit den Galaxien des Virgohaufens weitergeht, die alle zur besten Transitzeit im Meridian beobachtet werden können. Hier ist eine gute Sternkarte nötig; ich brauche eine Viertelstunde, um einen passenden Ausgangssterne für das Star-Hopping in dieser Gegend zu finden. Tatsächlich waren alle Galaxien im 15×80 zu sehen, aber viele sind nahe der Unsichtbarkeit wegen des nicht ganz dunklen Himmels – das Rhein-Main-Gebiet ist auch im nördlichen Spessart noch nicht weit genug entfernt!

Die letzten 40 Messier-Objekte müssen beobachtet werden, bevor sie den Meridian erreichen, beginnend mit dem Kugelsternhaufen M 13. Diese Objekte bereiten zunächst keine Schwierigkeiten. Spannend und auch etwas hektisch wird es dann ab dem 100. Messier-Objekt auf der Liste, dem Sternhaufen M 6 im Skorpion. Dieser Offene Sternhaufen ist nach dem Beobachtungsplan in einer Höhe von knapp 6° bei Beginn der astronomischen Morgendämmerung zu suchen. Noch eine halbe Stunde verbleibt bis zum Beginn der nautischen Dämme-

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



## Messier-Marathon: die Geschichtsschreibung

**1977:** Tom Hoffelder und Tom Reiland aus Pittsburgh (USA) bemerkten als erste 1976, dass es in einer Frühlingsnacht möglich sein müsste, alle Messier-Objekte von Dämmerung zu Dämmerung zu beobachten. Den ersten Messier-Marathon führte Ed Flynn aus Pittsburgh am 24./25.3.1977 durch und erreichte mit einem 6"-Newton 98 Objekte. Tom Hoffelder folgte eine Nacht später mit 101 Objekten (10"), Tom Reiland am 11./12.4.1977 mit 103 Objekten (6").

**1980:** Don Machholz gelang es als erstem, 109 Messier-Objekte in einer Nacht zu beobachten. Am 12./13.3.1980 verpasste er von Kalifornien aus nur M 30.

**1984:** Nur drei Tage nach Vollmond am 19./20.3.1984 konnte Don Machholz von Kalifornien aus wieder 109 Objekte beobachten (10"-Newton).

**1985:** Gerry Rattley konnte als erster Sternfreund alle 110 Objekte in einer Nacht sehen. Beobachtungsort war Arizona, Instrument ein 10"-Newton. Unabhängig davon sah Rick Hull ebenfalls alle 110 Messier-Objekte, da er weiter westlich von Kalifornien aus beobachtete, erreichte er sein Ziel aber erst eine Stunde später als Rattley! Hull benutzte ebenfalls einen Zehnzöller.

**1987:** Auch mit einem Fernglas war Don Machholz der erste: Am 15./16.3.1987 schaffte er 109 Objekte mit einem Zehnzöller und 107 mit einem 20×80-Fernglas (fehlend: M 74, M 110, M 30).

**1988:** Tim Hunter und Dan Knauss unternahmen den ersten fotografischen Messier-Marathon am 19./20.3.1988 in Arizona und schafften mit einer fotochemischen Kamera und einem 24"-Newton 84 Messier-Objekte.

**1992:** Am 28.2.1992 fand der erste europäische Messier-Marathon statt. Die drei Beobachter Peter Scherer, Ralph Brinks und Dirk Panczyk von der Volkssternwarte Hagen sahen bei dunstigem Himmel 78 Objekte. Benutzt wurden ein 13"-Newton und ein 15×80-Fernglas [1].

**1993:** Der nächste deutsche Marathon fand am 19./20.3.1993 statt. Klaus Veit (8"), Thomas Jäger (12,5") und Ronald Stoyan (4,7") konnten 98, 101 und 103 Messier-Objekte beobachten. Stoyan verpasste M 74 sowie M 30, 54, 55, 69, 70, 75. Veit verlor nur 3 Objekte am Abendhimmel, obwohl er zwei Stunden zu spät am Beobachtungsort ankam [2].

Eine Nacht später wurde auf der COAA-Sternwarte an der portugiesischen Algarve ebenfalls ein Messier-Marathon durchgeführt. Mehrere Beobachter um den englischen Sternfreund Paul Money konnten 109 Objekte sehen – europäischer Rekord.

**1997:** Nachdem die Hagener Beobachtergruppe um Frank Döpfer und Dirk Panczyk 1996 nur 71 Objekte sehen konnte, wurden am 7./8.3.1997 96 Objekte von Frank Döpfer (11"), 88 Objekte von Dirk Panczyk (13") und 76 Objekte von Johannes Herrnsdorf (4,5") gesehen.

**2001:** Auf 53° nördlicher Breite konnten englische Sternfreunde aus Manchester um Paul Clark am 18.3.2001 101 Messier-Objekte sehen. Zur Komplettierung fehlten M 7, 30, 54, 55, 69, 70, 72, 73, 75.

Noch weiter nördlich in Finnland auf 62,5° Breite führten Arto Oksanen und Harri Hyvönen einen CCD-Marathon durch. Am 24./25.3.2001 bildeten sie 82 von 83 möglichen Objekten für diese Breite auf dem Chip ab.

**2002:** Klaus Schulze-Frerichs gelang am 10./11.3.2002 in seinem dritten Marathon die Sichtung von 102 Objekten. Zum Einsatz kam ein 15×80-Fernglas, es fehlten die Objekte M 30, 54, 55, 69, 70, 72, 73, 75.

In derselben Nacht beobachteten Matthias Juchert und Serina Filler von Kärnten aus 100 Messier-Objekte mit einem 8"-Newton und einem 10×70-Fernglas.

Altmeister Don Machholz führte dagegen einen Marathon am ungewöhnlichen Datum des 29./30.10.2002 durch und schaffte tatsächlich 106 Objekte! Mit einem 6"-Spiegel gingen nur M 4, 104, 68 und 83 durch die Lappen!

**2003:** Wolfgang Howurek beobachtete am 28.2.2003 96 Messier-Objekte mit einem 5,7"-Maskutov-Newton. Am 22./23.3. desselben Jahres schafften es Sternfreunde der Sheffield Astronomical Society 98 Messier-Objekte in einer Nacht mit einer CCD-Kamera und einem Goto-Fernrohr zu fotografieren.

rung und es sind noch acht Messier-Objekte auf der Liste! Bis auf M 7 und M 2 sind die restlichen Objekte eine absolute Herausforderung. M 30 ist bei einem Marathon von mitteleuropäischen Breiten nicht zu sehen.

### Marathon-Termine 2004–2006

Im Jahre 2004 bietet sich das Wochenende 20./21. März für einen Messier-Marathon an. Es ist gleichzeitig Neumond. Die Dämmerungsdaten für 50° nördliche Breite und 10° östliche Länge lauten:

- Sonnenuntergang: 18:32 MEZ
- Ende nautische Dämmerung: 19:44 MEZ

- Ende astronomische Dämmerung: 20:23 MEZ
- Beginn astronomische Dämmerung: 4:30 MEZ
- Beginn nautische Dämmerung: 5:10 MEZ
- Sonnenaufgang: 6:22 MEZ

Tabelle 1 gibt einen ausführlichen Zeitplan für diese Marathon-Nacht in der Reihenfolge der Beobachtung.

2005 sind sogar zwei Termine möglich mit recht unterschiedlichem Marathon-Charakter. Der März-Termin lässt genug Spielraum für die Objekte am Abendhimmel. Die deutlich kürzere Aprillnacht lässt M 33, M 77 und M 79 am Abendhimmel

keine Chance und auch sonst wenig Verschnaufpausen bis zur Morgendämmerung, in der dann aber M 69, M 70, M 54 und M 55 zu sehen sein sollten.

Für das »Non plus Ultra« – alle 110 Messier-Objekte in einer Nacht – bleibt vielleicht der Ausblick auf das Jahr 2006: anlässlich der Sonnenfinsternis am 29. März bietet sich ein Messier-Marathon in der Türkei geradezu an!

- [1] Karkoschka, E.: Atlas für Himmelsbeobachter, Kosmos Verlag (1997)
- [2] Machholz: Messier Marathon Observer's Guide, MakeWood Products (1994)
- [3] Veit, K.: Messier-Marathon: Von der Andromedagalaxie bis zum Omeganebel, interstellarum 2, 10 (1995)

# Die Hagenschen Wolken

## EIN PROJEKT AUF DEN SPUREN HISTORISCHER GRENZBEOBACHTUNGEN

von Arndt Latußeck

Der Jesuitenpater Johann Georg Hagen, Leiter der Vatikanischen Sternwarte in Rom, glaubte in den 1920er Jahren durch rein visuelle Beobachtungen herausgefunden zu haben, dass der gesamte Himmel mit sehr schwach leuchtenden Wolken überzogen sei. Bis zu seinem Tod im Jahre 1930 erstellte Hagen gemeinsam mit seinen Mitarbeitern einen Katalog dieser »kosmischen Wolken«, wie er das Phänomen nannte, der auf einer bis zur Deklination  $-20^\circ$  vollständigen Himmelsdurchmusterung beruhte. Daneben existiert eine ganze Reihe von Beobachtungen in der Umgebung von Objekten des NGC, die sogar wesentlich detaillierter sind als die recht grobmaschige Himmelsdurchmusterung. Dennoch stellen die Hagenschen Wolken ein bis heute nicht abschließend befriedigend geklärtes Phänomen dar.

### Hintergrund und Motivation

Hagens Beobachtungen sind seit ihrer Veröffentlichung das Ziel starker Kritik gewesen, denn sie widersprachen eklatant dem damals gerade entwickelten Bild von der kosmischen Umgebung, insbesondere dem Aufbau des Milchstraßensystems. Schwerwiegender aber war die Tatsache, dass Nachprüfungen von Hagens Beobachtungen durch professionelle Astronomen erfolglos blieben; weder konnten die Hagenschen Wolken fotografiert werden, noch gelang es mittels der aufkommenden lichtelektrischen Fotometrie, die Wolken zu verifizieren. Allerdings liegt hier ein wesentlicher Schwachpunkt in der Phalanx der Hagen-Kritiker: Es gab außer den erwähnten kaum beobachterische Überprüfungen der Resultate Hagens, und die wenigen (meist Amateure), die sich eingehender mit dem Phänomen beschäftigten und Hagens originale Beobachtungen visuell nachzuvollziehen versuchten, erzielten sogar meist positive Beobachtungsergebnisse.

Spätestens seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts galten die Hagenschen Wolken als kollektive Fehlbeobachtung, verursacht durch physiologische Kontrastreaktionen des menschlichen Auges bei sehr schwachen Lichteindrücken, und es fand keine weitere Forschung statt.

Allerdings können Hagens Beobachtungen nicht pauschal als Täuschungen abgetan werden. Als Beispiel sei ein Gebiet unmittelbar (ca.  $1^\circ$ ) nordwestlich von M 81 und M 82 genannt (Abb. 1), in dem bereits William Herschel um 1785 ausgedehnte Ne-

belschleier entdeckt hatte, die von Hagen sowie weiteren Beobachtern bestätigt werden konnten. 1976 erschienen genau diese Nebelschleier zufällig auf einer Aufnahme des 48"-Schmidtspiegels auf dem Mt. Palomar, und in einer entsprechenden Veröffentlichung über die »Entdeckung« dieser Nebel (die, wie gesagt, bereits knapp 200 Jahre früher wirklich entdeckt worden waren) ermittelte Allen Sandage eine Oberflächenhelligkeit von bis zu  $25^m$  pro Quadratbogensekunde [1] – ein zwar kleiner, aber für heutige Amateure durchaus machbarer Wert, wenn man bedenkt, dass z. B. Barnards Loop in etwa gleich hell erscheint.

Nochmals zur Verdeutlichung: Weder entsprechen die Hagenschen Wolken, außer in Einzelfällen, heute bereits katalogisierten visuell sichtbaren Objekten, noch können sie pauschal als Irrtum abgetan werden. Eine – in dieser Form bisher noch nie durchgeführte – Nachbeobachtung ausgewählter Felder der Hagenschen Durchmusterung erscheint deswegen wichtig, um Klarheit in das Thema zu bringen. Darum soll mit diesem Artikel ein entsprechendes Beobachtungsprogramm ins Leben gerufen werden.

### Hinweise zur Ausrüstung

Beteiligen kann sich jeder visuelle Beobachter, unabhängig von der Größe der verwendeten Teleskops. Hagen selbst beobachtete mit einem Fraunhofer-Refraktor mit 6113mm Brennweite und 406mm Öffnung, das entspricht einem Öffnungsverhältnis von ca.  $f/15$ . Hagen führte sämtliche



Abb. 1: Das Gebiet um M 81/M 82 (links unterhalb der Bildmitte) mit Hagenschen Wolken.

Beobachtungen mit einem Okular mit 122-facher Vergrößerung und  $25,4'$  wahren Gesichtsfeld durch, was einer Austrittspupille von ca. 3,5mm entspricht. Das scheinbare Gesichtsfeld ist nicht bekannt, wird aber in der Größenordnung von  $40^\circ$  gelegen haben.

Eine Besonderheit stellt die bewegliche senkrechte Lamelle mit einem Durchmesser von ca.  $1'$  dar, die Hagen in die Brennebene des Okulars eingebaut hatte. Mit dieser Lamelle konnten helle Sterne zum Schutz vor Überstrahlung abgedeckt wer-

den, viel wichtiger aber war der Kontrast, den die Lamelle bei den visuellen Schätzungen gegenüber dem Himmelshintergrund ergab. Teilnehmer am Beobachtungsprogramm sollten erwägen, zumindest eine fest installierte Lamelle in ein Okular einzubauen (siehe auch nächster Abschnitt).

### Hinweise zur Beobachtung und Aufzeichnung

Die Hagenschen Wolken äußern sich nicht durch die typische Form der normalen Galaktischen Nebel, sondern machen sich lediglich durch eine gewisse großflächige, weitgehend strukturlose Aufhellung des Himmelshintergrundes bemerkbar. Hagen hat für die Aufzeichnung der Beobachtungen eine sechsstufige Skala eingeführt. In dieser Skala bedeutet Stufe 0, dass der Himmelshintergrund absolut schwarz und keine Spur von Grautönung erkennbar ist. Bei Stufe I ist der Himmelshintergrund ganz leicht gräulich. Diese Grautönung nimmt bis Stufe V zu, wo der Himmelshintergrund eine sehr auffällige »dichte« Grautönung aufweist.

Je nach Helligkeit des Himmelshintergrundes wird also eine entsprechende römische Ziffer vergeben. Die Bewertung ist dabei rein subjektiv, der Himmelshintergrund wird jeweils ohne unmittelbaren Vergleich von verschiedenen Feldern untereinander geschätzt! Es sollten bei der Beobachtung keinerlei Filter angewendet werden, diese hatte Hagen auch nicht zur Verfügung.

Für die Aufzeichnungen benutzte Hagen obige Helligkeitsstufen und ein Nomenklaturschema, das in Tab. 1 beschrieben ist. Ein Beispiel für Hagens Aufzeichnung von NGC 1908 lautet: =np margin of cloud IV-V extending inf. towards sf, np field=III

Übersetzt bedeutet dies »bildet die nordwestliche Grenze einer Wolke mit Dichte

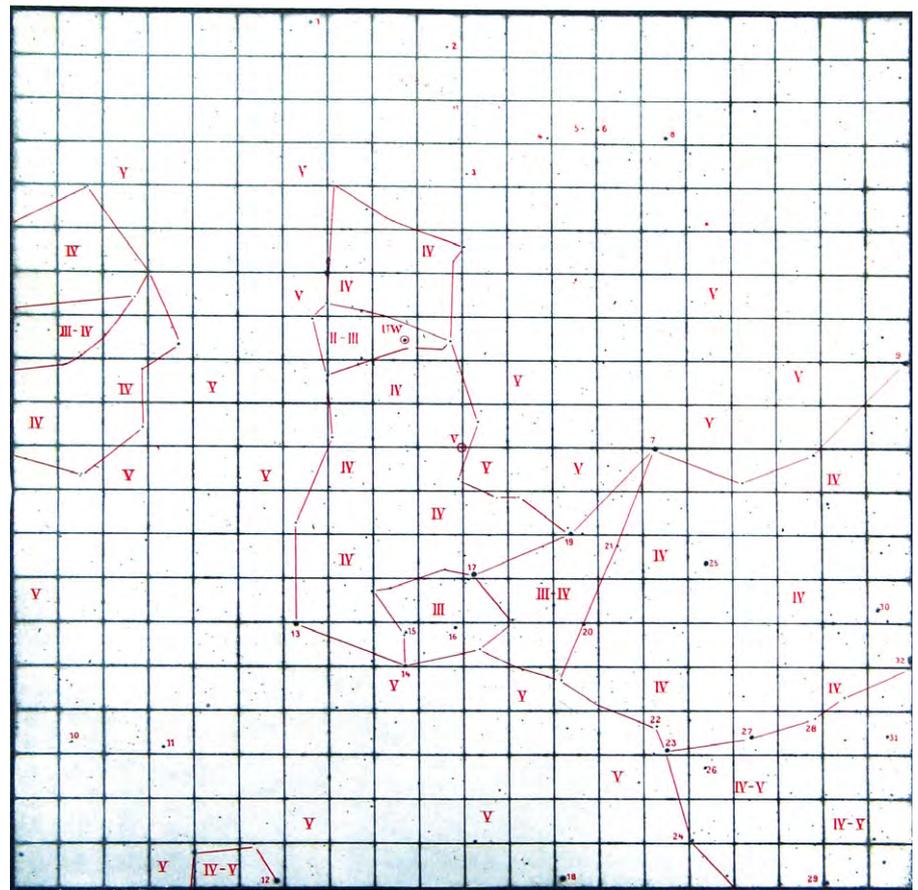


Abb. 2: Karte von Friedrich Becker mit der Lage der Hagenschen Wolken im Gebiet um UW Dra.

IV-V, die sich unendlich (also ohne eine Grenze gefunden zu haben) Richtung Südost ausbreitet. Das nordwestlich angrenzende Feld hat die Dichte III.«

Am Beispiel der Region um UW Draconis (R.A.  $17^{\text{h}} 57,5^{\text{m}}$ ; Dekl.  $+54^{\circ} 40'$ ;  $7^{\text{m}} 1-8^{\text{m}} 1$ ) erklärt Hagens Mitarbeiter Friedrich Becker das Vorgehen bei der Beobachtung ([2], siehe Abb. 2): »Wie aus Hagens Veröffentlichungen bekannt ist, befindet sich im Okular unseres Refraktors eine schwarz Lamelle, die das Gesichtsfeld in zwei Hälften teilt. Sie ist, namentlich für den Anfang, ein sehr nützliches Hilfsmittel. Es empfiehlt sich nun, nicht zunächst

die auffallendste Stelle der Karte, nämlich die keilförmige Lichtung bei UW Draconis ins Gesichtsfeld zu fassen, sondern den Blick auf die Lamelle zu heften und dann das Fernrohr hin und her zu bewegen, so dass der Himmelshintergrund gleichsam unter der Lamelle weg gleitet. Alsdann sieht man die Lichtung jedes Mal wie einen schwärzlichen Schatten vorbeihuschen. Hierauf wird man die Grenzen des Schattens zu bestimmen suchen und, nachdem dies gelungen ist, die Lamelle mit einer dieser Grenzen in Deckung bringen. Lässt man nun das Fernrohr in Ruhe und fixiert abwechselnd das Feld beiderseits der La-

Tab. 1: Nomenklatur der Aufzeichnungen nach Hagen

Abkürzung	Bedeutung (Original)	Bedeutung (Deutsch)
n	north	Nord
s	south	Süd
p	preceding (west)	vorangehend (westlich)
f	following (east)	folgend (östlich)
E	elongated	länglich
inf.	infinitely (no border found)	unendlich (keine Grenze gefunden)
neb.	nebulous	neblig

Tab. 2: NGC-Objekte, beschrieben nach der Hagenschen Nomenklatur aus Tab. 1

NGC	Beschreibung nach Hagen
281	=n margin of I-III, pf $1^{\circ}$ , s inf.
1333	in n boundary of IV-V, s inf., n $1,5^{\circ}$
1499	=( $0,4^{\circ} \times 1,0^{\circ}$ ) IV, E ns
1908	=np margin of cloud IV-V extending inf. towards sf, np field=III
1980	=p boundary of cloud V extending inf. in f direction
2185	=cloud ( $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$ ) IV-V, preceded by III-II and followed by I-II
2359	in cloud ( $0,2^{\circ} \times 0,4^{\circ}$ ) II-IV, E ns, surrounded by I-II
6995	cloud I-II, extending ns $0,6^{\circ}$ & pf $0,5^{\circ}$ , neb., not continuous
7822	sf limit of III-IV, n $1^{\circ}, 5$ , p $0,8^{\circ}$

melle, so bemerkt man bald, dass der Himmel dort, wo die Schätzung V angibt, trüb und milchig, im Inneren der Lichtung dagegen klarer und schwärzer erscheint.«

Um die Stufenschätzmethode zu üben, bieten sich einige bekannte NGC-Objekte an, die vom Erscheinungsbild den Hagenschen Wolken entsprechen sollen (sie gehören aber nicht dazu!). Tabelle 2 kann als Wegweiser dienen. Ein weiteres sehr gut geeignetes Feld ist das genannte Gebiet bei M 81/M 82. Die Koordinaten liegen etwa bei 9<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, +70° 45'. Hier sollte ein Feld von ca. 3°×3° beobachtet werden.

### Beobachtungsprogramm

Die folgenden Beobachtungsvorschläge stellen eine persönliche Auswahl aus dem gesamten Bereich der von Hagen und seinen Mitarbeitern beobachteten Objekte und Himmelsregionen dar. Die Auswahl der Gebiete wurde dabei so vorgenommen, dass sowohl Gegenden mit großen Veränderungen auf kleinem Raum, als auch sehr gleichförmige Himmelsregionen Aufnahme fanden.

1) Beobachtungen in der Umgebung von NGC-Objekten und bestimmten Positionen: Hier soll jeweils die nähere Umgebung (ca. 2°×2°) um das angegebene NGC-Objekt beobachtet und möglichst entsprechend der Stufenskala und der Schreibweise aus den Tabellen 1 und 2 notiert werden. Zeichnungen sind nicht notwendig, können aber natürlich auch angefertigt werden. Tabelle 3 enthält eine Auswahl an Objekten. Nur die Umgebung der NGC-Objekte ist interessant, nicht die NGC-Objekte selbst.

2) Teildurchmusterungen: Die systematische Durchmusterung großer Himmelsareale ist für die Nachprüfung der Realität der Hagenschen Wolken besonders wichtig. Sie hat gegenüber dem ersten Teil des Beobachtungsprogramms allerdings eine deutlich gröbere Auflösung. Hagen beschreibt das Vorgehen bei der Durchmusterung folgendermaßen [3]: »Das Fernrohr wird auf einen bestimmten Stundenkreis eingestellt und festgeklemmt, muss aber durch die Triebuhr der Bewegung des Himmels folgen. Unterdessen wird das Instrument zwischen zwei Deklinationskreisen, die 10° auseinander liegen, stetig bewegt, so dass der ganze Streifen des Himmels am Auge des Beobachters vorbei zieht. Geschätzt wird nun von Grad zu Grad, in der Weise, dass die mittlere Nebeldichte zwischen zwei ganzen Graden auf-

1920-7 and 1929-6														1920-7																		
18 <sup>h</sup>	0 <sup>m</sup>	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup>	0 <sup>m</sup>	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56 <sup>m</sup>	
-20°	2	1-2	2	1-2	2	1	1-2	2-3	1-2	3	2	2	0	0	1	-20°	2	2	2	1-2	2	2-3	2-3	3	3	3-4	3	3-4	4	2-3	3	
19	2-3	1	1	1	1	0	1	1	0	2-3	2	0	1-2	0	0	19	2	2	2	1-2	2	2-3	3	2-3	3-4	3	3-4	4	2-3	3		
18	2	2	1-2	1-2	1-2	0	1	2-3	0	2-3	2	1-2	2	0	0	18	2	2	2	1-2	2	2	2-3	2-3	3	2-3	3	4	2-3	3		
17	2-3	2	2-3	1	1-2	1	1-2	1-2	1	2-3	1-2	1-2	2	0	1-2	17	1-2	1-2	1	1-2	2	2-3	2-3	2-3	3	2-3	3	3-4	2-3	3		
16	2	2	2	1-2	2	1	1-2	2	1	2-3	1-2	1-2	2	1	1	16	1	2	1-2	1-2	2-3	2-3	3	3	3	3	3-4	3-4	2	2-3		
15	2	2	2	2	2	1	1	1	1-2	2-3	1-2	1-2	2	1-2	1	15	1	1-2	2	2	2	2	3	3	3	2-3	3	3-4	3-4	2	2	
14	2-3	2	2-3	2-3	2	1-2	1-2	0	1	3	2-3	2-3	2	1-2	1	14	2	1-2	1	1-2	2	2-3	3	3	3	2-3	3	3-4	3-4	2	2	
13	3	3	3-4	3-4	2	1-2	1-2	1	0	3	3	3	1-2	0	1-2	13	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	3	3	3	3	2-3	3-4	3-4	3	2-3	2-3	
12	3-4	3-4	4	4	2-3	2	2-3	1-2	2-3	2	3	2	2	1-2	1-2	12	2	2	1-2	2	2	2-3	3	3	3	2-3	3	3-4	3	2	3	
11	4	4	4-5	4-5	3	2	3-4	2-3	3-4	2-3	2-3	1-2	1-2	1-2	1-3	11	1-2	2-3	2	2-3	2	2	2-3	3-4	3	2-3	3	3-4	2-3	2	2-3	
10	4	4-5	5	5	4	2	3-4	4-5	4-5	2	1	0-1	1	0	1-2	10	1-2	2	1-2	1-2	1-2	2	2-3	4	2-3	2-3	3	3	2-3	2-3	3-4	
9	4-5	4-5	5	5	4-5	2-3	4-5	4-5	4	2	1	1-2	1	0	0	9	1-2	2	1-2	2	1-2	2	2-3	4	2	2-3	2-3	3-4	2-3	2	3	
8	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	3-4	2-3	0	0	0	0	0	8	1	2	2	1-2	2	2	3-4	3-4	2-3	3	3	3	2	2	2	
7	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	4	3-4	0	0	0	1	0	1	7	1	2	1-2	2	2	2-3	3	3	2-3	3	3-4	2	2	2	2	
6	4	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4	3-4	2	0	1	1	2	0	6	1	3	2-3	2-3	2	2-3	3	3	3-4	2-3	3	3-4	3	2-3		
5	4	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4	4	1-2	2	1-2	2-3	0	1-2	5	1-2	3	2-3	2-3	2-3	1-2	3	3	3	3	3	3-4	2-3	2-3		
4	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4	2	3-4	3-4	3	1-2	2	4	4	2-3	4	2-3	2-3	2-3	3	3-4	3-4	3	3	3	2-3	2-3	3		
3	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	4	4	2-3	2-3	3-4	3-4	2	2	3	3	3	2-3	2-3	3-4	3-4	3	3	3	3	3	2-3	2-3	2	3	
2	4-5	4	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	2-3	3	4-5	4-5	2-3	2-3	2	2	3	2-3	3	2-3	2-3	3	3	3	3	3	2-3	2-3	2	3	2	3
-1	4	4	5	5	4-5	4	4-5	4	4	3-4	3	4	3	2	2	-1	2	2-3	2	2-3	1-2	2-3	2-3	2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2	3

Abb. 3: Ausschnitt aus Hagens Durchmusterung nach »Kosmischen Wolken«.

Tab. 3: Beobachtungsprogramm: Felder um NGC-Objekte, die in den Hagenschen Wolken vorkommen könnten

NGC-Objekt in der Nähe	R.A.	Dekl.	Typ	Uran.
NGC 2208	06 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 34,91 <sup>s</sup>	+51° 54' 33,0"	Gx	41
NGC 2977	09 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 46,80 <sup>s</sup>	+74° 51' 35,6"	Gx	8
NGC 3478	10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 27,5 <sup>s</sup>	+46° 07' 20"	Gx	73
NGC 3675	11 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 08,03 <sup>s</sup>	+43° 35' 16,4"	Gx	73
NGC 4194	12 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 09,66 <sup>s</sup>	+54° 31' 35,2"	wechselwirkende Gx	47
NGC 4271	12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 32,78 <sup>s</sup>	+56° 44' 10,2"	Gx	47
NGC 4963	13 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 52,15 <sup>s</sup>	+41° 43' 17,0"	Gx	75
NGC 5029	13 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 37,67 <sup>s</sup>	+47° 03' 47,9"	Gx	76
NGC 5479	14 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 57,35 <sup>s</sup>	+65° 41' 26,5"	Gx	27
NGC 5536	14 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 23,7 <sup>s</sup>	+39° 30' 10"	Gx in Paar von Galaxien	77
NGC 5714	14 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 11,45 <sup>s</sup>	+46° 38' 17,3"	Gx	77
NGC 5966	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 52,14 <sup>s</sup>	+39° 46' 08,4"	Gx, evtl. Quasar	78
NGC 6562	18 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 00,91 <sup>s</sup>	+56° 15' 47,2"	Gx	53
NGC 6566	18 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 00,7 <sup>s</sup>	+52° 15' 37"	Gx	53
NGC 6570	18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 07,35 <sup>s</sup>	+14° 05' 33,9"	Gx	204
NGC 6582	18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 02 <sup>s</sup>	+49° 53,8'	Gx in Paar von Galaxien	53
NGC 6650	18 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 27,99 <sup>s</sup>	+68° 00' 21,0"	Gx	30
NGC 6691	18 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 12,34 <sup>s</sup>	+55° 38' 29,9"	Gx	54
NGC 6695	18 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 42,87 <sup>s</sup>	+40° 21' 59,4"	Gx	82
NGC 6798	19 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 03,32 <sup>s</sup>	+53° 37' 29,9"	Gx	54
NGC 6801	19 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 36,02 <sup>s</sup>	+54° 22' 21,9"	Gx	54
NGC 6824	19 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 40,90 <sup>s</sup>	+56° 06' 32,8"	Gx	55
NGC 6826	19 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 48,15 <sup>s</sup>	+50° 31' 30,3"	PN	55
-	08 <sup>h</sup> 55,4 <sup>m</sup>	+17° 14'		142
-	02 <sup>h</sup> 30,5 <sup>m</sup>	+19° 26'		130
-	04 <sup>h</sup> 26,4 <sup>m</sup>	+35° 20'		96

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

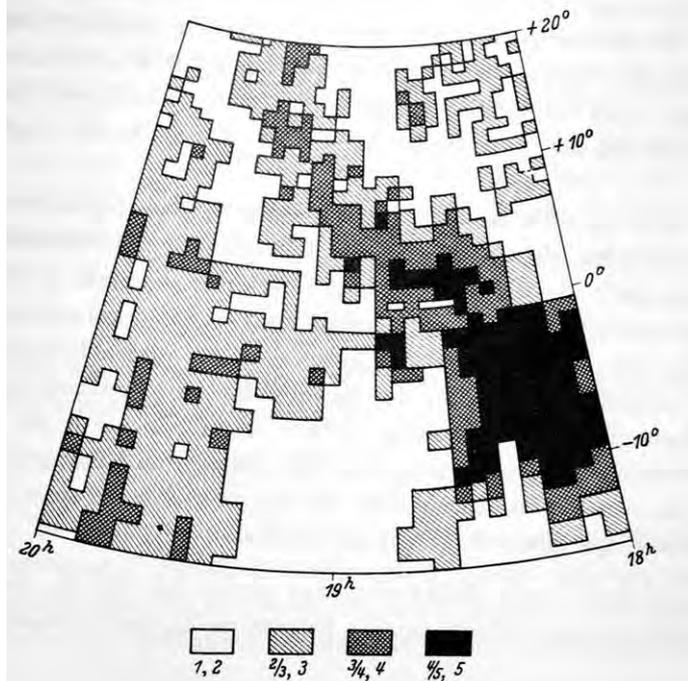


Abb. 4: Grafische Darstellung der Daten aus Abb. 2, erweitert bis +20° Dekl.

geschrieben wird. [...] Ist der Stundenstreifen von 10° Länge durchgeschätzt, so wird das Teleskop auf einen zweiten [Stunden-] Kreis eingestellt, der vom ersten 1° absteht. [...] Dann ... kann die Durchschätzung des nächsten Streifens beginnen.« Ein Beispiel für eine solche Teildurchmusterung zeigt Abb. 3 (aus [4]). In Abb. 4 sind die Daten aus Abb. 2 grafisch als Himmelsausschnitt dargestellt [5].

was mehr als die Hälfte des Himmels in die Schätzungen einbezogen, dafür geht die Arbeit ziemlich schnell voran.

Tab. 4 enthält einige Himmelsareale für die visuelle Durchmusterung nach der beschriebenen Methode.

3) Fotografische Beobachtungen: Besonders für die Objekte aus Tabelle 3 bietet sich eine fotografische Untersuchung an.

Der Beobachter muss also pro Grad Deklination und Rektaszension nur einen einzigen Helligkeitswert angeben. Und nicht nur das: Da das Bildfeld bei der Beobachtung ja nur 25,4' groß war, weist diese Art der Durchmusterung in Rektaszension große Lücken auf, während in Deklination die Schätzung kontinuierlich verläuft. Es wird auf diese Weise nur et-

Zum Einsatz sollten hier lichtstarke Optiken mit großen wahren Bildfeldern kommen, am besten setzt man CCD-Technik ein. Das abgebildete Feld sollte ca. 3°×3° betragen, die Auflösung des Bildes ist hingegen weitgehend unwichtig. Als Testobjekt bietet sich das Gebiet um M 81/M 82 an (vgl. Abb. 1). Bei einer Flächenhelligkeit von 25<sup>m</sup> pro Quadratbogensekunde sind diese Objekte eine echte Herausforderung für jeden Amateur!

## Auswertung

Es ist unsicher, ob und inwieweit die Hagenschen Wolken – bis auf wenige gesicherte Einzelfälle – überhaupt reale Objekte sind. Diese Studie soll dazu beitragen, das Rätsel zu lüften. Jeder Teilnehmer kann hier selbst Neuland betreten.

Der Autor (Anschriift bei den Autorenadressen) sammelt eingehende Beobachtungen im Rahmen einer Promotionsarbeit zum Thema. Ergebnisse werden zu gegebener Zeit in interstellarum veröffentlicht werden.

- [1] Sandage, A.: High latitude reflection nebulosities illuminated by the galactic plane, *Astron. J.* 81, 954 (1976)
- [2] Becker, F.: Kosmische Wolken in der Umgebung von V und UW Draconis, *Astron. Nachr.* 224, 165 (1925)
- [3] Hagen, J.G.: Stufenschätzungen dunkler Nebel, *Astron. Nachr.* 214, 449 (1921)
- [4] Hagen, J.G.: Rassegna delle nebulose oscure, *Specola Astronomica Vaticana IX* (1930)
- [5] Becker, F.: Zur Frage der visuell beobachtbaren »Kosmischen Nebelwolken«, *Zeitschrift für Astrophysik* 9, 161 (1935)

Tab. 4: Beobachtungsprogramm: großflächige Durchmusterungsfelder, in denen Hagensche Wolken vorkommen könnten

Nummer	Südostbegrenzung des Feldes		Nordwestbegrenzung des Feldes		Uran.
	R.A.	Dekl.	R.A.	Dekl.	
1	05 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	+05° 00'	05 <sup>h</sup> 40 <sup>min</sup>	+20° 00'	180/225; 136
2	10 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	-15° 00'	10 <sup>h</sup> 40 <sup>min</sup>	-05° 00'	279; 235/280
3	02 <sup>h</sup> 40 <sup>min</sup>	+25° 00'	03 <sup>h</sup> 20 <sup>min</sup>	+35° 00'	130; 94
4	01 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	+00° 00'	02 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	+15° 00'	217; 174
5	19 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	+30° 00'	20 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>	+45° 00'	117/118; 84

# Reiseteleskope im Test

## TEIL 2: VIER PREISWERTE TELESKOPE

von Manfred Seufert

Wenn einer eine Reise tut, dann hat er meist kein Teleskop dabei. Wie oft ist es uns schon passiert, dass wir am Reiseziel vor einem fantastischen Sternenhimmel standen und uns sehnsüchtig ein Teleskop gewünscht haben. Natürlich gibt es jede Menge leistungsfähiger Reiseteleskope, die aber fast jede Reisekasse sprengen würden. Während im ersten Teil apochromatische Refraktoren um 2000 Euro getestet wurden, haben wir uns diesmal nach Teleskopen in der unteren Preisklasse umgesehen.

### Testarrangement

Wir haben uns die Aufgabe gesetzt, komplette betriebsbereite Geräte für maximal 300 € zu vergleichen. Dazu muss man kurz überlegen, was man von einem solchen Teleskop erwarten kann. Die Geräte sollten auf jeden Fall in das Reisegepäck passen und kein zusätzliches Zubehör zum Beobachten benötigen. Die optische und mechanische Qualität sollte den Beobachtungsspaß nicht verderben.

Das dabei entstandene Testfeld könnte nicht unterschiedlicher sein: Das ETX-70 AT von Meade ist ein 70/350-Refraktor mit Computersteuerung. Wir verglichen es mit dem Refraktor 80/480mm von Guan-Sheng-Optics (GSO), dem 102/1400-Maksutov von Teleskop-Service (TS), der ebenfalls in China produziert wird, und dem Geo77, einem Nachbau des Astroscan mit 114mm Öffnung und 550mm Brennweite.

Mit all diesen Geräten sind wir natürlich verreist. Eine Berghütte in den Alpen war unser Ziel, hier kamen die Teleskope nebeneinander zum Einsatz.

### Verpackung und Transport

Grundsätzlich braucht man sich keine Gedanken zu machen, wenn man die Geräte im Versand bestellt. Alle Verpackungen schützen die Geräte ausreichend für den Transport. Allerdings würde man die Verpackungen auch gerne für die Urlaubsreise nutzen. Hier gibt es jedoch meist nur eine eingeschränkte Verwendbarkeit.

Der GSO-Refraktor und der TS-Maksutov werden in Styropor und Kartonverpackung geliefert. Das Meade wird in Kartonage und Schaumstoff verpackt. Diese Verpackungen sind nicht für den Dauergebrauch ausgelegt, hier muss man sich noch nach einer reisetauglichen Lösung umsehen. Beim Meade wird allerdings für das Stativ eine praktische Transporttasche mitgeliefert. Eine positive Ausnahme ist der Geo77, denn in dem Versandkarton versteckt sich ein Aluschutzkoffer mit geformter Schaumstoffeinlage. Der Tubus, die Basis und das gesamte Zubehör sind hier gut untergebracht und es ist noch Platz für weitere Utensilien vorhanden.



Abb. 1: Vier Reiseteleskope im praktischen Einsatz auf der Alpenhütte. a) Das Geo77 ist ein 114mm-Newton nach Art des »Astroscan«, b) Der 80/480mm-Refraktor von Guan-Sheng Optics, c) Das ETX-70AT ist mit 70mm Öffnung das kleinste Teleskop der Meade-Baureihe, d) Der 102/1400mm-Maksutov von Teleskop-Service.

Für die Flugreise ist der TS-Maksutov eindeutig »handgepäcktauglich«. Das Meade (mit Gabel) und der GSO-Refraktor dürften in einer gut gepolsterten Tasche auch noch durchgehen. Der Geo77 wird mit und ohne Alukoffer nicht die Handgepäckmaße einhalten.

## Optik

Das Meade ETX-70 AT ist ein 70mm Refraktor mit 350mm Brennweite. Es werden zwei Kellner-Okulare mit 25mm und 9mm Brennweite sowie eine zweifache Barlowlinse mitgeliefert. Damit lassen sich Vergrößerungen von 14× bis 78× erzielen. Der Umlenkspiegel ist fester Bestandteil des Tubus. Durch das Hochklappen des Umlenkspiegels erhält man einen geradlinigen Strahlengang, um eine Kamera am Tubusende zu befestigen. Beim intra- und extrafokalen Sterntest waren kreisrunde Beugungsringe ohne Deformationen zu beobachten. Natürlich sind 70mm Öffnung und 350mm Brennweite an sich schon eine Limitierung bezüglich Auflösung und Vergrößerung. M 13 wird als nebulöses Nebelfleckchen ohne Anzeichen einer Auflösung abgebildet. Der Mars zeigte bei 78× deutlich die Polkappe und Schattierungen auf der Oberfläche. Der Farbfehler des Refraktors ist erfreulich gering. Insgesamt ist die Qualität des Objektivs und des mitgelieferten Zubehörs sehr gut. Ein Sucher wird nicht mitgeliefert, dies ist aus unserer Sicht auch nicht notwendig. Es liegt eine CD ROM mit der Software »Starry Nights« und ein Inbusschlüssel bei. Besonders zu erwähnen ist die ausführliche Bedienungsanleitung in Deutsch, die sich auch für astronomische Einsteiger eignet.

Der GSO-Refraktor bietet eine 10mm größere Öffnung, was sich in einer höheren Auflösung bemerkbar macht. Beim intrafokalen Sterntest waren zwei kleine gegenüberliegende Einbuchtungen erkennbar. In der extrafokalen Einstellung konnte man einen leichten »Spieß« erkennen. Wir vermuten eine leichte Verspannung des Objektivs in der Fassung, was sich bei der praktischen Beobachtung nicht bemerkbar machte. Das mitgelieferte Zubehör (zwei Plössl-Okulare mit 25mm und 9mm Brennweite, Zenit Spiegel, Mondfilter und Sucher) macht durchweg einen mechanisch und optisch guten Eindruck. Bei M 13 konnte man schon eine leichte Struktur feststellen, wenn auch keine Auflösung in Einzelsterne möglich war. Mit dem 9mm-Okular ist nur eine 53-fache Vergrößerung möglich, was für die



## Produktvergleich

Planetenbeobachtung zu wenig ist. Wir würden hier auf jeden Fall eine zusätzliche 2-fach-Barlowlinse als Zubehör empfehlen. Damit sieht man dann bei 106× die Polkappe und die größeren Albedostrukturen des Mars deutlich – leider auch den Farbfehler, der mit einem Orangefilter gemindert werden kann. Allerdings halten wir den Farbfehler für einen f/6-Refraktor in dieser Preisklasse für akzeptabel. Mit den mitgelieferten Okularen erhält man ein scharfes und kontrastreiches Bild. Der 6×30-Sucher hat ein Fadenkreuz und kann über eine Schraubfokussierung scharf gestellt werden. Der Sucher ist leicht justierbar und für das Gerät eine vernünftige Lösung.

Der Maksutov von Teleskop-Service macht mit 102mm Öffnung und 1400mm Brennweite einen weiteren Sprung nach oben. Es werden zwei Okulare mit 20mm und 6mm Brennweite und ein 1¼" Zenitprisma mitgeliefert. Mit den beiden Okularen erreicht man eine 70-fache und eine 233-fache Vergrößerung. Die extra- und intrafokalen Sternbilder waren beim ersten Versuch deutlich eiförmig. Wenn man das Zenitprisma entfernt, erhält man in beiden Fällen aber zwei schöne kreisrunde Beugungsringe. Bei M 13 hatten wir eine bessere Auflösung als mit den beiden Refraktoren. Mars war mit dem 20mm-Okular zwar schön scharf und kontrastreich, aber noch zu klein für Details. Mit dem 6mm-Okular erhielten wir leider nur ein unscharfes »matschiges« Bild ohne vernünftige Details. Hier waren wir zunächst von der optischen Leistung enttäuscht. Wir haben uns dann entschlossen ein einfaches orthoskopisches Okular mit 12,5mm Brennweite (= 112×) zu probieren. Hiermit hatten wir das beste Marsbild aller getesteten Teleskope. Dies hängt nicht nur mit der Okularqualität, sondern auch mit der halb so großen Vergrößerung gegenüber dem 6mm-Okular zusammen. Dessen 233× bedeuten für eine 100mm Öffnung eine viel zu hohe Vergrößerung. Doch kein Licht ohne Schatten: Das TS-Maksutov wird über das Verschieben des Hauptspiegels scharf gestellt. Damit hat es wie alle Teleskope dieser Bauart ein »Shifting« beim Scharfstellen. Das bedeutet, dass das einzustellende Objekt beim Fokussieren im Bildfeld hin- und herwandert. Beim 20mm-Okular wanderte der Stern über das halbe Gesichtsfeld und beim 6mm-Okular verschwand der Stern ganz aus dem Gesichtsfeld. Beim Zurück-

Tab. 1: Vier preiswerte Reisetelkope im Vergleich

	Meade ETX-70 AT	GSO-Refraktor 80/480	Teleskop-Service Maksutov 102/1400	Geo77
Listenpreis	299,- €	298,- €	298,- €	259,- €
Typ	Refraktor	Refraktor	Maksutov	Newton
Öffnung	70mm	80mm	102mm	114mm
Brennweite	350mm	480mm	1400mm	550mm
Öffnungsverhältnis	f/5	f/6	f/14	f/4,8
Fangspiegel Ø	–	–	≈29mm	≈38mm
Lieferumfang	25mm (14×), 9mm (39×), 2×-Barlow (28×/78×)	25mm (19×), 9mm (53×)	20mm (70×), 6mm (233×)	25mm (22×), 6,5mm (85×), 2×-Barlow (44×/170×)
Gesamt Tubus+ Mont.	3,0kg + 2,7kg	3,0 + 4,0kg	2,2kg + 4,0kg	5,2kg
Länge Tubus	380mm	510mm	305mm	508mm
Durchmesser	75mm	110mm	115mm	279mm
Okularauszug	1¼"	2"	1¼"	1¼"
Sucher	Nein	6×30	5×24	Nein
Montierung	Goto	parallaktisch	parallaktisch	azimutal
Stativlänge	63,5–109mm	80–120mm	80–120mm	–



Abb. 2: Das ungewöhnliche Geo77-Teleskop wird einfach auf die runde Basis gestellt und dann wie ein kleiner Dobson bedient. Ein Riemen ermöglicht die Mitnahme wie bei einem Rucksack, der Lieferumfang beinhaltet aber auch einen stabilen Alu-Koffer.

drehen kommt er allerdings auch wieder zuverlässig an die ursprüngliche Position zurück. Bei hohen Vergrößerungen kann man den Stern also aus dem Blickfeld herausdrehen und beim Zurückdrehen scharf stellen. Der 5×24-Mini-Sucher hat ein Fadenkreuz und ein aufrechtes Bild. Die Schärfe ist über eine Schraubfokussierung einstellbar. Das aufrechte Bild gleicht die geringe Öffnung aus.

Das Geo77 ist ein Newton-Teleskop mit einem Hauptspiegel von 114mm Durchmesser und 550mm Brennweite. Die beiden mitgelieferten Plössl-Okulare mit 25mm und 6,5mm Brennweite erlauben Vergrößerungen von 22× und 85×. Es wird auch noch ein grüner Mondfilter mitgeliefert. Dieser Filter und die Okulare haben



Abb. 4: Stärke des GSO-Refraktors ist der 2"-Okularauszug bei einem Öffnungsverhältnis von f/6. Dadurch wird der mitgelieferte Sucher überflüssig, denn ein 40mm-Okular bietet schon über 5° wahres Gesichtsfeld.



Abb. 3: Das kleine Meade ETX-70 ist kein Schmidt-Cassegrain wie seine größeren Brüder, sondern ein 70/350-Refraktor (a). Der Blick in den Tubus zeigt die Fokussierung durch Verschieben der Objektivgruppe mittels einer Schraube (b).

kein genormtes Gewinde, passen also nicht zu anderem handelsüblichen Zubehör. Mit der mitgelieferten 2-fach-Barlowlinse kommt man auf eine Maximalvergrößerung von 170×. Beim intra- und extrafokalen Sterntest gab es jeweils sehr stark deformierte, fast dreieckige Beugungsbilder. Das machte sich auch bei der Beobachtung bemerkbar. Die Sterne waren bei 85-facher Vergrößerung nicht richtig scharf zu bekommen und der Mars hatte immer Geisterbilder. Dieses Exemplar des Geo77 musste sich irgendwie an der Qualitätssicherung vorbei geschmuggelt haben. Wir haben deshalb auf eine weitere optische Bewertung des Gerätes verzichtet. Das Geo77 wird ohne Sucher geliefert, hier sollte man auf ein zusätzliches, langbrennweitiges Okular zum Aufsuchen zurückgreifen.



### Mechanik: Tubus

Der Meade-Tubus ETX70 besteht aus Kunststoff und ist fest mit der Montierung verbunden. Das Gerät besitzt keine Taukappe, die aber dringend »nachgerüstet« werden sollte. Die ausreichenden Streulichtblenden im Tubus schatten die Frontlinse nicht ab. Ein Zenitprisma wird nicht benötigt, da ein Umlenkspiegel fest im Tubus integriert ist. Diesen kann man hochklappen und erhält einen geradlinigen Strahlengang zum Fotografieren. Allerdings ist dazu ein zusätzlicher Adapter für den T2-Anschluss notwendig. Fotografieren in Zenitnähe ist nicht möglich, da die Kamera dann an die Gabelmontierung anstößt. Der Fokussierweg ist für das mitgelieferte Zubehör ausreichend. Der einzige



Abb. 5: Der Maksutov von Teleskop-Service ist kompakt und bietet dennoch eine beachtliche Brennweite von 1400mm.

Wermutstropfen ist die Scharfeinstellung: Der vordere Teil des Tubus mit der Frontlinse wird zur Scharfeinstellung über eine Rändelschraube neben dem Umlenkspiegel bewegt. Leider ist die Übersetzung so fein, dass man beim Okularwechsel sehr lange drehen muss. Einen Lösungsvorschlag gibt Meade bereits in der Anleitung: Über Abstandsringe kann man die Okulare homofokal machen.

Der GSO-Refraktor wird als einziges Gerät mit einem 2"-Okularauszug geliefert. Eine Kamera kann leicht über das integrierte T-Gewinde angeschlossen werden. Der Okularauszug aus Kunststoff hat einen großen Verstellweg (117mm), der beim Herausdrehen am Ende aber »hängen bleibt«, hier muss man etwas aufpassen. Der Metalltubus mit Taukappe hat mehrere Blenden zum Streulichtschutz, die keine sichtbare Abschattung verursachen. Wer bereits 2"-Zubehör hat, kann den GSO problemlos zum Richfield-Teleskop aufrüsten.

Der TS-Maksutov hat einen Metalltubus mit einer okularseitigen Kunststoffrückwand. Wie bei diesen Geräten üblich, ist ein Blendrohr eingebaut, das keine sichtbare Abschattung erzeugt. Die Okularhalterung hat 1¼" und das Gerät wird über die Verschiebung des Hauptspiegels scharf gestellt. Als einziges Gerät hat der Tubus ein Fotostativgewinde. Eine Taukappe fehlt auch hier im Lieferumfang, ist aber wirklich notwendig.

Der Geo77 besteht aus einem Kunststoffgehäuse. Der Hauptspiegel hat keine Justiermöglichkeiten. Der Fangspiegel kann über Inbuschrauben justiert werden. Der 1¼"-Okularauszug besteht ebenfalls aus Kunststoff. Alle Geräte werden mit Abdeckkappen für die Optik und den Okularauszug geliefert.

### Mechanik:

#### Montierung und Stativ

Der Aufbau des Meade ETX ist denkbar einfach. Im Prinzip muss nur das Stativ aufgestellt, die Montierung mit zwei Schrauben fixiert

und der Handcontroller eingesteckt werden. Es werden allerdings noch sechs Mignon Batterien bzw. Akkus benötigt, die nicht im Lieferumfang enthalten sind. Auch den »alten Hasen« empfehlen wir, einen kurzen Blick auf die Initialisierungsroutinen zu werfen, um den ersten Einsatz zu beschleunigen. Diese Empfehlung hatten wir nicht befolgt, was ein dreifaches Durchlaufen der Initialisierung zur Folge hatte. Das Stativ machte durch die fest angebrachten Gummi-Absorber beim Aufbau einen wackeligen Eindruck auf die Tester. Dieser Eindruck wurde aber bei der praktischen Beobachtung nicht bestätigt. Das Gerät schwingt sehr schnell aus. Die Messung der Stromaufnahme ergab Werte von ca. 90mA im Standby-Modus bis 500mA bei der Positionierung. Der Einsatz von 2000mAh-Akkus dürfte somit für eine ausgedehnte Beobachtungsnacht ausreichend sein. Das Gerät macht durchgehend einen guten und durchdachten Eindruck und mit der Autostar-Steuerung bekommt man auch noch einen Spaßfaktor dazu.

Die große Schwachstelle des GSO-Refraktors ist die Montierung. Bei der zuerst gelieferten Astro-1 Montierung hatte sich schon nach kurzer Zeit die Rektaszensionsachse »gefressen« und war nicht mehr bewegbar. Sie wurde vom Händler kurzfristig durch ein verbessertes Modell ersetzt. Da sich beide Achsen der zweiten Montierung nach kurzer Benutzung auch wieder sehr ungleichmäßig drehen ließen (abwechselnd schwer und leicht), haben wir auf einen weiteren Test verzichtet. Aus unserer Sicht ist der Refraktor für diese Montierung zu schwer. Der Refraktor ist mit einer Schwalbenschwanzklemmung ausgestattet, die auf die Vixen GP-Montierung passt.

Auch der Maksutov von Teleskop-Service wird mit der Astro-1 ausgeliefert. Hier gab es keine Probleme mit den Achsen, das Teleskop ist auch deutlich leichter als der Refraktor. Die Montierung ist aus Aluspritzguss gefertigt und wird mit einem ausziehbaren Stativ geliefert. Eine Feinbewegung ist in beiden

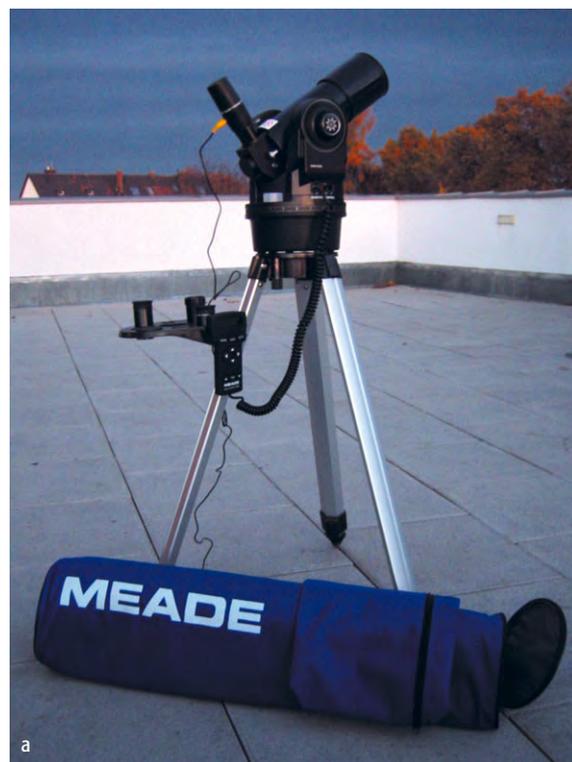


Abb. 6: Meade bietet viel durchdachtes Zubehör für sein kleines ETX. Dazu zählt eine Stativasche und eine Ablage für die Okulare (a), sowie als einziges der getesteten Teleskope ein ausführliches Handbuch und sogar eine PC-Software (b). Die bei allen Fernrohren mitgelieferten Okulare – hier beim GSO-Refraktor – sind einfach, aber solide (c).

Die Teleskope wurden zur Verfügung gestellt von Meade Europe, Borken, Teleskop-Service, Putzbrunn und Scopequipment, Forbach

Achsen möglich, eine elektrische Nachführung ist nicht im Lieferumfang enthalten. Die Ausschwingzeit nach dem Scharfstellen ist kurz. Der Tubus des Maksutovs ist (wie der Refraktor) mit einer Schwalbenschwanzklemmung befestigt, die ebenfalls auf die Vixen GP-Montierung passt.

Die Grundidee des Geo77 ist der genial einfachen Konstruktion des »Astroscan« nachempfunden, das seit vielen Jahren in den Vereinigten Staaten erfolgreich verkauft wird. Der Hauptspiegel ist in einem kugelförmigen Tubus montiert, der auf einer ringförmigen Basis sitzt. Damit kann das Gerät ohne Rücksicht auf Achsen in jede Richtung gedreht werden. Das erste Ergebnis unseres Tests war, dass das Gerät bereits ohne Okular ab 30° über dem Horizont kopflastig ist und sich nach unten wegdreht. Das bedeutet, dass man bei der Beobachtung immer eine Hand auf die Kugel legen muss, damit das Objekt nicht aus dem Gesichtsfeld verschwindet. Für einfache und helle Objekte kann man das Gerät im Sitzen auch auf den Schoß nehmen und beobachten, der Versuch mit M 13 war erfolgreich. Die Basis ist mit einem Stativgewinde versehen. Allerdings ist eine große Auflagefläche am Stativkopf notwendig, da die Verstrebungen der Basis sonst zu schwach sind.

## Fazit

Grundsätzlich konnten wir an der Optik der drei verbliebenen Geräte (ohne Geo77) keine Probleme feststellen. Wenn wir unsere ursprüngliche Forderung nach einem Komplettgerät beibehalten, würde diese nur das Meade ETX erfüllen. Man bekommt hier ein komplettes Gerät mit einer umfangreichen, deutschen Anleitung und PC-Software. Allerdings ist das ETX auch das Gerät mit der geringsten Öffnung! Will man am Urlaubsort ohne viel Vorbereitung am Himmel spazieren gehen, so sollte man sich durchaus das Meade ETX ansehen.

Die Vollständigkeit und Qualität des Zubehörs ist allerdings nicht für jeden wichtig, da viele bereits ein Erstgerät mit einem gut bestückten Okularkoffer besitzen. Wer sein



Abb. 7: Die Tuben der vier preiswerten Reisetelkope im Größenvergleich.

Gerät im Handgepäck auf einer Flugreise mitnehmen will, sollte das 102mm-Maksutov von Teleskop-Service auf jeden Fall in Erwägung ziehen. Wer okularseitig auf vorhandenes Zubehör zurückgreifen kann und das Spiegel-Shifting akzeptiert, hat damit ein kompaktes Gerät für die Reise.

Beim GSO-Refraktor sollte man eine 2-fach Barlowlinse nachrüsten, um auch den oberen Vergrößerungsbereich auszunutzen. Wer auf 2"-Zubehör zurückgreifen kann, wird viel Spaß mit diesem Gerät haben. Bei unseren Testbeobachtungen mit einem 2"-Zenitspiegel und einem 2"-Okular konnten wir beide Bögen des Cirrusne-

bels im Gesichtsfeld bewundern. Allerdings empfehlen wir sowohl für den Refraktor als auch den Maksutov eine stabilere Montierung als die ursprünglich mitgelieferte Astro-1. Der Maksutov lässt sich zu diesem Zweck auch problemlos mit einem bereits vorhandenen Fotostativ einsetzen.

Alle drei Geräte haben ein gutes Preis-Leistungsverhältnis, auch der Geo77 dürfte mit einer entspannten und justierten Optik sicher eine Überlegung wert sein. Somit steht fest, dass Himmelsbeobachtungen am Urlaubsort auch mit kleinem Budget kein Ding der Unmöglichkeit bleiben müssen.

Tab. 2: Stärken und Schwächen der Reisetelkope im Vergleich

	Was uns gefallen hat ...	Was uns nicht gefallen hat ...
Meade ETX-70 AT	komplettes Gerät, gute Bildqualität, geringer Farbfehler	Scharfeinstellung zu fein, kleine Öffnung, Taukappe fehlt
GSO-Refraktor 80/600	2"-Auszug, gute Bildqualität, geringer Farbfehler	Montierung zu schwach, Barlowlinse oder kurzbrennweitiges Okular zusätzlich notwendig
Teleskop-Service Maksutov 102mm	bestes Planetengerät im Test, kürzester und leichtester Tubus im Test, Fotostativgewinde	Spiegelshifting, Taukappe fehlt, zu hohe Vergrößerung mit 6mm-Okular
Geo77	Konstruktionsprinzip, Alukoffer im Lieferumfang	dejustierte Optik, kopflastiger Tubus



# Ein neuer Standard in der Videoastronomie

## DIE WATEC WAT120N-KAMERA

von Martin Elsässer

Seit August 2003 ist eine neue, hochempfindliche Industrie-Video-Kamera auf dem Markt, die eine starke Konkurrenz zur bekannten Mintron MTV-12V1-EX darstellt (vgl. interstellarum 28). Der Autor konnte beide Kameras in der Praxis intensiv verwenden und ihre Fähigkeiten und Möglichkeiten miteinander vergleichen.

Beide Kameras haben schwarz-weiß CCD-Chips von Sony mit der normalen Videoauflösung von 768×588 Bildpunkten und erzeugen ein analoges Videosignal als Ausgangssignal. Die Kameras zeigen an einem Fernrohr durch die empfindlichen Chips und die längeren Belichtungszeiten bereits deutlich schwächere Sterne und Strukturen, als bei visueller Beobachtung sichtbar wären. Durch diese Eigenschaft werden solche Systeme immer häufiger als Unterstützung oder gar Ersatz für die visuelle Beobachtung eingesetzt, vor allem wenn unter widrigen Bedingungen (Großstadtstandort) ein Laienpublikum angesprochen werden soll. So ist es mit den Kameras z.B. einfach möglich, mitten in einer Großstadt mehreren Dutzend Besuchern gleichzeitig den Ringnebel in der Leier mit Zentralstern und vielen Nebeldetails live am Monitor zu zeigen, die wegen der schlechten Bedingungen visuell auch für erfahrene Beobachter nicht sichtbar wären.

Neben der Live-Beobachtung auf dem Video-Monitor können die Bilder der Kameras auch aufgenommen werden und im Rechner zusammengefasst werden, wodurch nochmals deutlich schwächere Strukturen erfasst werden können. Gegenüber echten astronomischen CCD-Kameras sind durch

die kurzen Belichtungszeiten und den deutlich geringeren Rauschabstand klare Nachteile vorhanden, wobei die Preise dieser CCD-Kameras aber auch deutlich höher liegen.

### Die Watec-Kamera

Die Watec-Kamera besteht aus einem kleinen (45mm×45mm×45mm) Kamerakopf mit C-Mount Objektivanschluss und einer separaten Steuerbox, die mit einem 3m langen Kabel angeschlossen ist. Am Kamerakopf befinden sich der 12V-Eingang und Video-Ausgang. Die Steuerbox enthält die nötigen Einstellmöglichkeiten:

- einen Drehschalter für die Belichtungszeit (zwischen 1 und 256 Bilder mit 1/25 Sekunde, also bis zu 10 Sekunden Belichtungszeit)
- einen analogen Drehregler für die Verstärkung
- einen dreistufigen Schieberegler für verschiedene Gamma-Werte
- einen Taster für ein Einfrieren des aktuellen Bildes

Einerseits wird die Bedienung der Kamera durch den direkten Zugriff auf die wenigen Bedienelemente sehr einfach, andererseits kann man sich auch an den weiteren Kabeln und Kästchen stören. Bei der Mintron-Ka-



Abb. 1: NGC 891 mit der Watec-Kamera. a) einzelnes, kontrastverstärktes Rohbild, aufgenommen bei 10s Belichtungszeit mit einem 8"-Newton bei 800mm Brennweite. Der Bildeindruck am Monitor ist nochmals besser, da das Gehirn mitdenkt und das Rauschen ausfiltert. b) Zum Vergleich das Summenbild aus 319 Einzelaufnahmen mit je 10s, ohne Korrektur mit Dunkel- und Flatfieldbild.



Abb. 2: Deep-Sky-Aufnahmen mit der Watec-Videokamera. a) Supernovaüberrest IC 443, Summenbild aus 232 Bildern mit je 10s Belichtungszeit, 8"-Newton, 800mm Brennweite. b) Supernovaüberrest M 1, Summenbild aus 66 Bildern mit je 10s Belichtungszeit, 8"-Newton, 800mm Brennweite. c) Nebelkomplex in Orion im H- $\alpha$ -Licht, aufgenommen als Summenbild aus einigen Dutzend Einzelaufnahmen von je 10s ohne Nachführung. Barnards Loop ist schon im Livebild erkennbar. d) Nordamerikanebel und Umgebung im H- $\alpha$ -Licht, aufgenommen mit einem Weitwinkel-H- $\alpha$ -Objektiv mit 25mm Brennweite, Summenbild aus einigen Dutzend Einzelaufnahmen von je 10s. e) NGC 6888 im H- $\alpha$ -Licht, Summenbild aus 552 Aufnahmen von je 10s mit einem kleinen 70mm-Refraktor.

**is**  Surftipps

Homepage des Autors • [www.mondatlas.de/en/optik/watec/watecmain.html](http://www.mondatlas.de/en/optik/watec/watecmain.html)

mera werden dagegen alle Eigenschaften durch Taster am größeren Kameragehäuse und On-Screen-Display eingestellt. Ein hilfreicher Vorteil der Watec-Kamera ist die prompte Reaktion auf Veränderungen der Einstellungen: Es dauert maximal 10 Sekunden, bis veränderte Einstellungen wirksam werden, während bei der Mintron-Kamera schon Minuten verstreichen können.

Anders als bei der Mintron-Kamera fehlen der Watec-Kamera kurze Belichtungszeiten von unter 1/50s. Dies wird den Mond- und Planetenbeobachter stören, die dann gegebenenfalls mit Filtern das Zuviel an Licht loswerden muss. Auch fehlen die erweiterten Funktionen der Mintron, wie einblendbare Texte, ausblendbare Bildbereiche und der 2 $\times$ -Digitalzoom.

### Vergleich der Watec- und Mintron-Kamera

Das eigentlich Interessante an der neuen Kamera sind aber nicht die technischen Unterschiede zur Mintron, sondern die im Endergebnis deutlich besseren Bilder. Obwohl der CCD-Chip der Watec-Kamera (Sony ICX419ALL) etwas weniger emp-



Abb. 3: Vergleich der Watec- mit der Mintron-Kamera an Hand des Andromedanebels aufgenommen mit einem 100mm/2,8-Objektiv bei Halbmond. Es wurde keine Dunkel- oder Flatfield-Korrektur vorgenommen. a) Addition von 560 Rohbilder mit je 2,5s Belichtungszeit der Mintron-Kamera, b) Addition von 139 Rohbilder mit je 10,2s Belichtungszeit der Watec-Kamera. Deutlich ist die Aufhellung am linken Gesichtsfeldrand bei der Mintron-Kamera.

findlich ist als der Chip der Mintron-Kamera (Sony ICX429ALL), wird dieser Nachteil durch die längere Belichtungszeit und die bessere Signalqualität mehr als ausgeglichen.

Die Watec-Kamera hat eine viel bessere Signalqualität als die Mintron-Kamera – sowohl in der Dunkelheit des Hintergrundes, als auch in der Bildschärfe. Eine inhomogene Aufhellung des Hintergrundes ist in vergleichbarem Ausmaß wie bei der Mintron-Kamera praktisch nicht vorhanden, auch bei maximaler Belichtungszeit ist der Hintergrund völlig gleichmäßig. Bei der Mintron-Kamera zeigt sich eine deutliche Aufhellung am linken Gesichtsfeldrand, die bei der Bildbearbeitung stark stört.

Das Bild der Watec-Kamera erscheint deutlich schärfer, die defekten Pixel, quasi ideale Punktquellen, sind wirklich nur in ihrer eigenen Zeile sichtbar, bei der Mintron-Kamera dagegen immer in jeweils zwei Zeilen. Hier scheint es, als ob die Mintron-Kamera eigentlich nur mit Halbbildern arbeitet, was mir erst durch den Vergleich aufgefallen ist.

Die Werte für Verstärkung und Gamma der Watec-Kamera sind über die Steuerbox fest einstellbar, weitere Automatismen wie »AutoExposure« oder »AutoGain« gibt es nicht (das vorhandene »AutoIris« wird wohl in der Astronomie nicht benutzt), was zur Anfertigung von gut passenden Dunkelbildern sehr hilfreich ist. Bei der Mintron-Kamera besteht dagegen das Problem, dass durch die verschiedenen aktiven »Auto-xxx-Mechanismen« immer ein Unterschied zwischen Dunkel- und Hellbild entsteht, der die Bildbearbeitung dann stark erschwert.

### Vergleich bei öffentlichen Führungen

Der Bildeindruck an einem guten Videomonitor ist bei der Watec-Kamera deutlich besser als bei der Mintron-Kamera. Am 16"-SCT der Volkssternwarte München haben wir die beiden Kameras bei meist sehr schlechten Bedingungen verglichen – der Himmel war durch die Großstadtlage immer stark aufgehellt. Beide Kameras zeigten bei ihren jeweiligen maximalen Empfindlichkeiten klar drei Sterne im Ringnebel und viele Strukturen im Nebel. Mit der Watec-Kamera war der Bildhintergrund aber gleichmäßiger und auch deutlich mehr Sterne waren sichtbar – der Kern der benachbarten Galaxie IC 1296 war ebenfalls »erahnbare«. Die geschätzte Grenzgröße betrug  $>17^m$ , deutlich besser als bei der Mintron-Kamera zum gleichen Zeitpunkt. Das Bild wirkte auch deutlich

schärfer als bei dieser, fast wie ein kurz belichtetes Bild einer »echten« CCD-Kamera. Weil die Watec-Kamera wie andere Videokameras nicht gekühlt ist, sind natürlich mehr kleine helle »heiße Pixel« sichtbar. Bei der Mintron-Kamera verfälscht der aufgehellte Hintergrund deutlich den Bildeindruck. Der Empfindlichkeitsvorsprung von Watec zur Mintron zeigte sich auch bei anderen Objekten, etwa diversen Planetarischen Nebeln und Galaxien. Auch bei Berücksichtigung der längeren Belichtungszeit ist das Bild der Watec-Kamera besser, schon durch den gleichmäßigen Bildhintergrund und die höhere Schärfe.

### Weitere Versuche

Unter guten Bedingungen (winterlich kalt, Stadtrandlage) werden die Ergebnisse nochmals deutlich besser: Mit einem einfachen 8"-Newton f/4 ist z.B. der Doppelquasar neben NGC 3079 sofort getrennt im Livebild sichtbar (jeweils  $17^m$ ). Auch schwache Galaxien wie NGC 891 zeigen schon viele Details im Livebild.

Die hohe Gesamttempfindlichkeit der Watec-Kamera erlaubt auch in Großstadtnähe interessante Beobachtungen. Mit einem lichtstarken Weitwinkel-Objektiv (25mm Brennweite, Blende 1,0, Militär-Restposten) und H- $\alpha$ -Filter können schwache Nebel wie der Pferdekopfnebel, Barnards Loop und ähnliche Objekte leicht im Livebild erkannt werden. Die Kamera mit Objektiv steht dabei einfach fix auf einer Halterung ohne jede Nachführung. Durch Addition entsprechender Bilder können erstaunliche Details in den Nebeln abgebildet werden. Bei längeren Brennweiten muss mit Nachführung gearbeitet werden, um Bewegungsunschärfen zu vermeiden, die Anforderungen an die Nachführung sind durch die kurzen Belichtungszeiten aber sehr moderat.

### Fazit

Die Nachteile der neuen Kamera sind die fehlenden kurzen Belichtungszeiten unter  $1/50s$  und der höhere Preis, der bei ca. 700 € liegt. Mit den neuen Kameras der Mintron- und Watec-Generation und der stärkeren Verbreitung der Videoastronomie entwickelt sich hier ein Trend zur rein elektronischen Beobachtung, der sicherlich auch in den nächsten Jahren für Gesprächsstoff sorgen wird.



# Ein Foto-Tele als Teleskop

von Thomas Knoblauch

Viele hatten sicher schon die Idee, ein Teleobjektiv gleichzeitig als Fernrohr zu verwenden. Aus der Motivation, ein kleines Reisetoteleskop zu haben, machte ich mich an die Arbeit und zeichnete skizzenhaft die Pläne eines passenden Adapter-Rings für ein bereits vorhandenes 400mm-Tele mit 68mm Öffnung.

## Der Umbau

Aus dem Metallfachhandel besorgte ich mir ein 25mm langes Alurohr, dessen Außendurchmesser 70mm beträgt. Der Innendurchmesser musste an der Drehbank etwas aufgedreht werden, um die typischen 50,8mm (2") zu erhalten. Zugleich wurden die unebenen Sägespuren des Anschlusses plan gedreht. Nun konnte das aus einer defekten Kamera stammende Bajonett mit kleinen Schraubchen am Alu-Ring befestigt werden, nachdem an den passenden Orten die feinen Gewinde geschnitten worden sind. Nach dem perfekten Anschluss zum Objektiv musste für den perfekten Anschluss am Okular gesorgt werden. Eine M3-Schraube dient als Befestigung der Okulare. Sinnvoller Luxus wäre ein zusätzlicher Klemmring aus Messing, zum besseren Andrücken der Okularhülsen.

Weil die Objektive von Yashica AF im demontierten Zustand immer die Blende schließen – unüblich verglichen mit anderen Herstellern – feilte ich mir eine kleine Lasche aus einem Alu-Klötzchen, die an der passenden Stelle am Adapter angeschraubt wird. Dank dieser Maßarbeit öffnet sich die Blende mit der Vierteldrehung beim Anschluss des Adapters am Objektiv.

## First Light

Die gute Sammlung der 1¼"-Skywatcher-Plössl-Okulare meiner Freundin kamen mit einem Reduzierstück an den Adapter und der erste Blick durch das 400mm-Tele überzeugte sowohl bei kleiner als auch großer Vergrößerung mit einem auf dem Kopf stehenden Bild. Am Bildrand erscheinen gerade Linien jedoch leicht gekrümmt. Beim Wechsel auf ein



Abb. 1: Das Teleobjektiv-Teleskop.

Meade SWA wurde die Krümmung am Rande wegen des vergrößerten Blickwinkels sehr deutlich. Trotz der Krümmung am Bildrand sind die Objekte und Sterne glücklicherweise scharf. Bei Beobachtungen am Tag sind die Farben bei kleiner und mittlerer Vergrößerung gut bis sehr gut, werden aber bei der höchsten Vergrößerung etwas flau. Bei der Wahl eines 26mm-Okulars resultiert eine Übersichtsvergrößerung von 15× mit einer hellen Austrittspupille von 4,5mm. Mit dem 6,3mm Okular (Vergrößerung 63,5× bei einer Austrittspupille von 1mm) kann sich bei terrestrischen Objekten ein Abblenden lohnen. Scharfgestellt wird übrigens mit dem eigentlichen Fokussiering am Objektiv selbst. Da der Adapter für die Verwendung von Okularen gebaut wurde, stimmen die Entfernungangaben am Objektiv nicht zwingend.

## Weitere Optiken

Als eigentliche Optik verwende ich ein festbrennweitiges Sigma 400mm-Teleobjektiv. Die Öffnung von 68mm ist für astronomische Zwecke gut geeignet. Die Sterne erscheinen bis an den Rand ziemlich

scharf. Praktisch ist der vorhandene Stativanschluss an diesem Gerät.

Um richtig Spaß zu haben, versuchte ich mich mit einem Zoom-Tele (auch wieder Yashica AF) mit Brennweite von 70–210mm. Ich montierte den Adapter mit Okular und wollte gleich mit dem Zoom herumspielen. Nun haben aber die Zoom-Objektive so ihre Tücken bezüglich der Homofokalität (bleibende Schärfe bei Brennweitenänderung). Es gibt beispielsweise Zoom-Objektive welche konstruktionsbedingt nicht homofokal sind, so dass bei einer Brennweitenänderung neu fokussiert werden muss. Jedoch haben auch homofokale Zooms ihre Geheimnisse: Erwischt man nicht die richtige Brennweitebene mit dem Okular, so verhält sich auch dieses Zoom wie ein billiger Zoom-Feldstecher, bei dem die Schärfe immer nachgestellt werden muss. Ein Astronom möchte aber die Sterne auch beim Zoomen immer scharf sehen und so gibt es folgende Abhilfe: Man peile einen weit entfernten Gegenstand mit dem Objektiv an, stelle das Objektiv auf unendlich und montiere danach das Okular, so dass das Bild scharf erscheint. Jetzt funktioniert das Zoomen astronomisch perfekt. Da die einzelnen



Abb. 2: Der selbstgebaute Adapter neben dem Teleobjektiv.



Abb. 3: Ein Blick in den Adapterring zur Lasche, welche die Blende während der Montage öffnet.

Okulare und Kamerahersteller immer eine etwas andere Lage der Brennweite haben, gibt es kein Standardmaß für den Adapter. Beim Konstruieren eines Adapters empfiehlt es sich deshalb, das korrekte Maß durch Probieren zu ermitteln. Man wähle den Adapter lieber etwas kürzer, man kann die Okulare falls nötig immer noch weiter außen montieren.

Für terrestrische Beobachtungen muss man sich daran gewöhnen, dass alles auf

dem Kopf steht. Ein Zenitprisma kann wegen der Fokuslage nahe am Objektiv leider kaum verwendet werden.

#### Fazit

Als Reisetoteleskop ist dieses Tele gut geeignet, sofern einen die leichten Randbeugungen und das auf dem Kopf stehende Bild nicht stören. Praktisch ist diese Kombination auf jeden Fall, da man ein Tele

schnell mit in den Urlaub nehmen kann und der Rest kaum mehr ins Gewicht fällt. Wegen der Vergrößerung ist ein Stativ jedoch empfehlenswert.

Der Adapter dient auch als Makroring mit manuellem Fokus, sofern ein 2"-Adapter für die Kamera vorhanden ist. Ein mattschwarzer Anstrich der Adapterinnenseite ist wegen der Reflexionen dann nötig.

# Werkzeuge für visuelle Beobachter

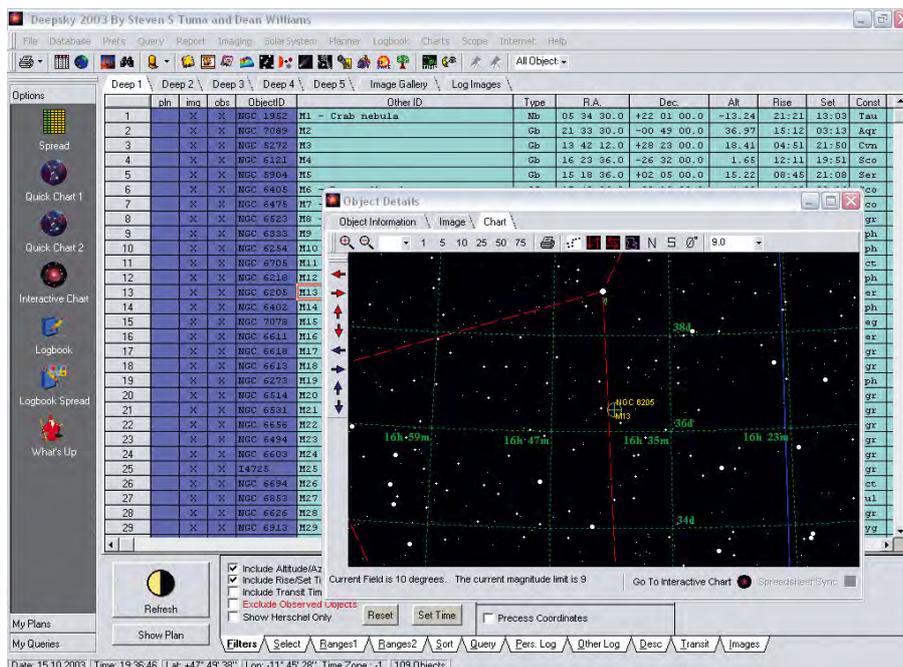
## FÜNF DEEP-SKY-PLANER IM VERGLEICH

von Meinolf Vogt

### Vorbemerkungen

Viele Hobbyastronomen verwenden bereits Sternkartenprogramme, die in hoher Qualität als kommerzielle Produkte oder auch als Freeware erhältlich sind. In einem früheren Produktvergleich wurden bereits die verbreitetsten Programme einander gegenübergestellt und getestet [1]. So nützlich diese Programme für den Hobbyastronomen auch sind, bieten sie meist doch recht wenig Unterstützung bei der Vorbereitung und späteren Dokumentation von Beobachtungen. Fragen, welche Objekte mit dem eigenen Instrument überhaupt sichtbar sind, wann welche Objekte günstig zu beobachten sind oder wann in einer bestimmten Nacht bei astronomischer Dunkelheit und ohne den störenden Einfluss des Mondes beobachtet werden kann, werden von den Kartenprogrammen nur unzureichend beantwortet.

Im Unterschied zu Sternkartenprogrammen steht bei den hier vorgestellten Programmen das Erstellen einer Beobachtungsliste im Vordergrund. Durch Setzen von Filtern kann der Anwender Objekte aus den Katalogen auswählen und der Beobachtungsliste hinzufügen. Durch mehrfaches Wiederholen dieses Vorgangs mit unterschiedlichen Filtereinstellungen wird die Beobachtungsliste nach und nach gemäß den eigenen Wünschen fertig gestellt. Die Beobachtungen können anschließend in einem Logbuch dokumentiert werden. Such- und Sortierfunktionen ermöglichen einen schnellen Zugriff auf frühere Einträge im Logbuch. Um die Programme in ihrer Arbeit zu unterstützen, muss der Anwender zunächst einige Daten eingeben wie geographische Koordinaten des Beobachtungsortes oder verwendete Instrumente. In allen Fällen sind auch zumindest einfache Sternkartenfunktionen enthalten, um Aufsuchkarten zu Objekten erstellen und ausdrucken zu können.



### DeepSky2003

Trotz dieser Gemeinsamkeiten der vorgestellten Programme zeigen sich in den Einzelheiten erhebliche Unterschiede. Ziel dieses Artikels ist es, die Funktionen und Eigenheiten der einzelnen Programme einander gegenüberzustellen, um dem Leser Kriterien zur Auswahl des für ihn am besten geeigneten Programms zu liefern. Es sei angemerkt, dass in diesem Artikel nur die jeweils wichtigsten Funktionen angesprochen werden können. Eine vollständige Auflistung sämtlicher Funktionen der Programme hätte den Rahmen dieses Artikels bei weitem gesprengt. Tabelle 1 stellt die wichtigsten Eigenschaften der Programme noch einmal übersichtlich nebeneinander. Hierbei wurden bevorzugt Eigenschaften berücksichtigt, in denen sich Unterschiede zwischen den Programmen zeigen.

Während es bei den Sternkartenprogrammen üblicherweise unterschiedliche

Sprachversionen gibt, sind alle hier vorgestellten Beobachtungsplaner nur einsprachig. Eye & Telescope hat trotz des englischen Titels als einziges der vorgestellten Programme eine deutsche Benutzeroberfläche, alle anderen Programme sind englischsprachig.

### DeepSky2003

Das Programm DeepSky2003 des Autors Steven Tuma ist bereits seit mehreren Jahren auf dem Markt und mehrmals in einer neuen Version mit erweitertem Funktionsumfang und verbesserter Stabilität erschienen. Dennoch enthält auch die aktuelle Programmversion immer noch etliche kleine Fehler, die zwar die Arbeit mit dem Programm nicht entscheidend behindern, aber doch manchmal ärgerlich sind.

Die Installation des Programms geht sehr einfach und glatt vonstatten. Beim er-

sten Aufruf führt ein »Wizard« durch die Konfigurationsschritte, wie Angabe bestimmter vom Programm benötigter Pfade oder die Eingabe benutzerspezifischer Daten. Zur Einarbeitung bietet DS2003 mehrere Tutorials, die von den grundlegendsten Funktionen zu den etwas anspruchsvolleren fortschreiten. Um den vollen, sehr großen Funktionsumfang des Programms nutzen zu können, ist eine längere Einarbeitungszeit nötig, zumal die Online-Hilfe oft recht knapp gehalten ist.

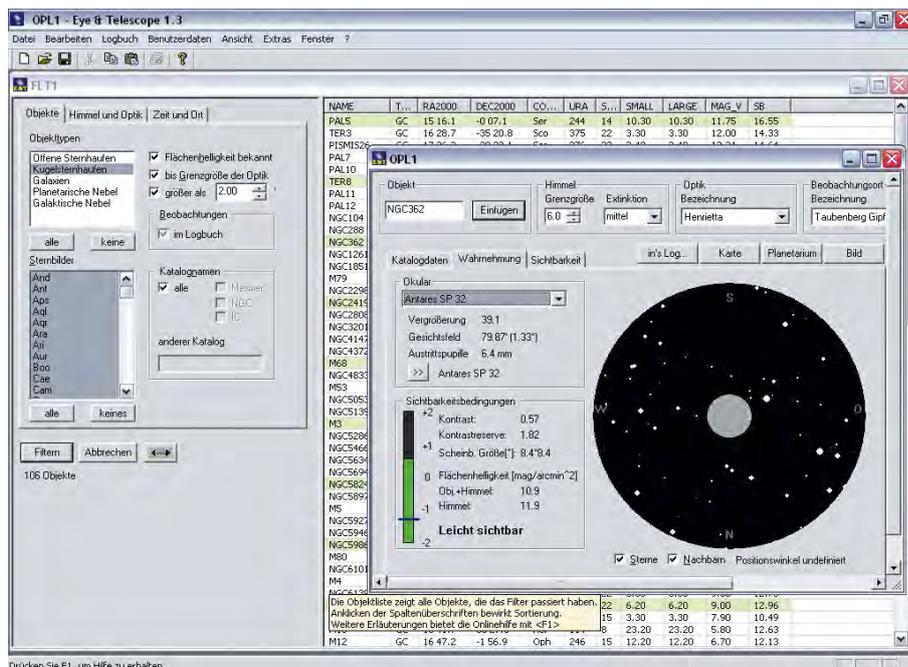
Das Programm stellt eine Objektliste tabellarisch ähnlich einer Tabellenkalkulation dar. Durch übersichtlich angeordnete Filterfunktionen kann der Benutzer diese Liste durch gezielte Auswahl von Objekten aus den angebotenen Katalogen erstellen. Auch die direkte Suche nach Objektname ist möglich.

Ausgewählte oder alle Objekte der Liste können per Mausklick in einen Beobachtungsplan übernommen werden, der dann abgespeichert oder ausgedruckt werden kann (Abb. 1). Die angebotenen Kataloge decken neben Objekten des Sonnensystems fast alle nur erdenklichen Deep-Sky-Objekte ab. Bei Bedarf können zusätzlich eigene Kataloge in die Datenbank aufgenommen werden. Rechtsklick auf ein Objekt einer Liste öffnet ein Kontextmenü, über das eine Vielzahl von weiteren Funktionen verfügbar gemacht wird. Beispielsweise können alle Einträge im Logbuch zu diesem Objekt aufgelistet werden, eine Aufsuchkarte kann erstellt oder die kompletten Kataloginformationen für das Objekt abgerufen werden.

Zusätzlich zu den eingebauten Kartenfunktionen bietet DeepSky2003 eine Schnittstelle zu dem Freeware-Sternkartenprogramm Cartes Du Ciel (CdC), das im Lieferumfang enthalten ist. Ausgewählte Objekte können direkt nach CdC exportiert werden, CdC wiederum kann den GSC-Katalog aus DeepSky2003 mitnutzen.

Ein »What's Up Wizard« kann zur Bestimmung der Sichtbarkeit von Objekten genutzt werden. Er beschränkt die erzeugten Objektlisten auf die Objekte, die vom vorgegebenen Beobachtungsplatz zu einer vorgegebenen Zeit auch tatsächlich sichtbar sind. Hingegen bietet DS2003 dem Benutzer keine Unterstützung bei der Beurteilung der Wahrnehmbarkeit von Objekten mit dem eigenen Instrument. Hier muss der Anwender selbst ein Gefühl für das Setzen sinnvoller Filterwerte entwickeln.

Mehrere Objekte aus einem Beobachtungsplan können gleichzeitig ins Logbuch



## Eye & Telescope

übernommen werden, wobei man gemeinsame Informationen wie Beobachtungsort und -bedingungen nur einmal eingeben muss.

Die Rechenzeit ist besonders auf langsameren Computern teilweise recht beträchtlich. So ist es sinnvoll die maximale Zahl in einer Liste enthaltener Objekte zu begrenzen, um teilweise mehrminütige Wartezeiten beim Durchsuchen der Kataloge zu vermeiden.

DS2003 ist vorwiegend als komfortables Datenbankprogramm zu betrachten, das es dem Anwender erlaubt, aus einer Vielzahl astronomischer Kataloge Daten auszufil-

## Produktvergleich

tern. Positiv ist anzumerken, dass die Daten aus DS2003 in eine Vielzahl von Formaten exportiert und so von anderen Anwendungen weiterverarbeitet werden können. Wer sich gern auch an exotischere Objekte heranwagt und weniger Wert darauf legt, nur für das eigene Instrument »sinnvolle« Objekte vorgeschlagen zu bekommen, sollte dieses Programm in die engere Auswahl nehmen.

## Eye & Telescope

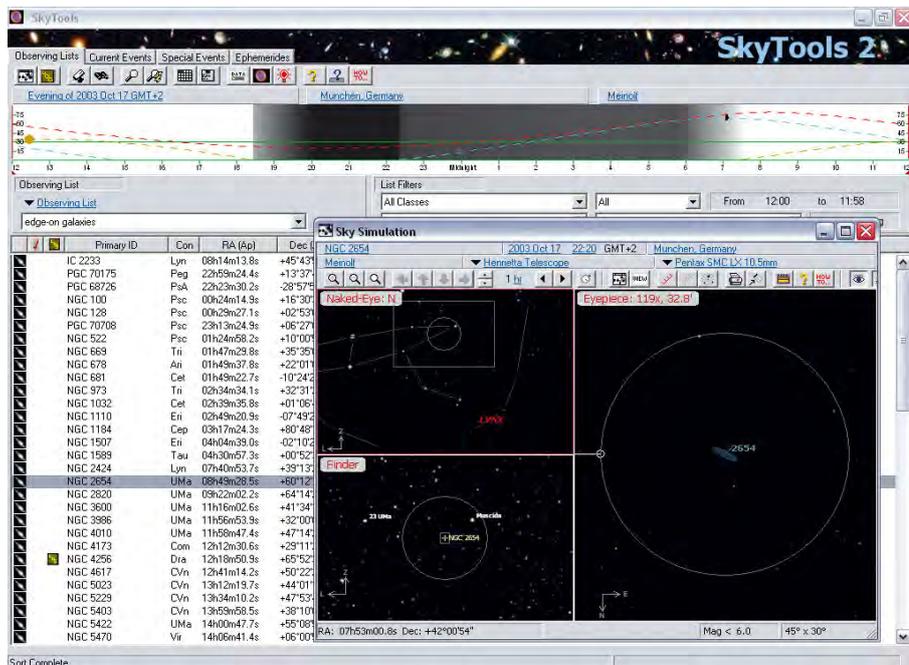
Im Gegensatz zu den anderen Programmen im Test, die nach der Installation von der CD sofort betriebsbereit sind, generiert Eye & Telescope (E&T) zunächst eine rechner-spezifische Nummer, die online auf der Internetseite des Oculum-Verlags lizen-

ziert werden kann. Dadurch ist das Programm jeweils nur auf einem Rechner einsetzbar, jedoch kann man gegen Aufpreis eine Doppellizenz beziehen.

Neben Filtern zur Auswahl von Objekten aus den Katalogen kann der Anwender von E&T weitere Beobachtungsparameter festlegen. Über »Himmel und Optik« werden die Beobachtungsbedingungen und das Instrument festgelegt, über »Zeit und Ort« der Beobachtungsplatz und die Nacht. Diese Einstellungen bleiben auch für die weitere Arbeit mit dem Programm wirksam. Zusätzlich kann man auswählen, ob Mondlicht zugelassen werden soll. Sind alle Filter aktiv, gelangen nur die Objekte in die Liste, die mit dem gewünschten Instrument in der ausgewählten Beobachtungsnacht am vorgegebenen Ort auch tatsächlich wahrgenommen werden können.

Zentraler Begriff bei der Bewertung der Wahrnehmbarkeit ist die »Kontrastreserve«. Diese gibt die Differenz an zwischen dem Kontrast eines Objekts zum Hintergrund und dem vom Beobachter zum Erkennen des Objektes mindestens benötigten Kontrast. Beim Setzen der Filter kann man eine minimale Kontrastreserve vorgeben.

Hat man nun durch geeignetes Setzen der Filter eine Objektliste erzeugt, kann diese komplett oder in Auszügen in ein Beobachtungsprojekt oder einen Beobachtungsplan übernommen werden (Abb. 2). Ein Beobachtungsprojekt ist eine Objektliste zur Verfolgung eines längerfristigen Beobachtungsvorhabens. Für die ausgewählte Beobachtungsnacht wird für jedes Objekt die günstigste Beobachtungszeit angege-



## SkyTools

ben. Ist ein Objekt in dieser Nacht nicht beobachtbar, so wird die nächste Nacht vorgeschlagen, in der eine Beobachtung möglich ist.

Ein Beobachtungsplan dient zur Erstellung einer Beobachtungsliste für die ausgewählte Nacht. Beispielsweise kann man genau die Objekte aus einem Beobachtungsprojekt in den Beobachtungsplan übernehmen, die in der gewünschten Nacht in einem vorgegebenen Zeitraum beobachtbar sind.

Die in einem Beobachtungsprojekt oder Beobachtungsplan enthaltenen Objekte können in ein externes Planetariumsprogramm exportiert werden. Die meisten gängigen Programme werden hier unterstützt. Umgekehrt ist es möglich, durch einfaches »Drag and Drop« Namen von Objekten aus anderen Anwendungen zu übernehmen, falls diese in einem der Objektkataloge von Eye & Telescope enthalten sind.

Außer durch Setzen von Filtern kann ein Objekt auch durch direkte Eingabe seiner Katalogbezeichnung gesucht werden. Zu diesem Objekt werden alle vorhandenen Katalogdaten angezeigt. Ein Diagramm veranschaulicht die Kontrastreserve, ein simulierter Okularanblick zeigt das Objekt in der richtigen Helligkeit, Größe und Orientierung. Auf Wunsch können hier umgebende Sterne und Nachbarobjekte eingeblendet werden. Ein weiteres Diagramm zeigt die Position des Objekts am Himmel zum vorgegebenen Beobachtungszeitpunkt.

E&T bietet einfach gehaltene Sternkarten an, in die durch Setzen der bereits be-

kannten Filter wiederum nur wahrnehmbare Objekte eingeblendet werden. So wird ein Überfrachten der Sternkarte mit uninteressanten Objekten vermieden.

Durch Rechtsklick auf ein Objekt in der Karte oder in einer Objektliste erhält man ein Kontextmenü mit weiteren Funktionen wie z.B. die direkte Übernahme ins Logbuch. Der Anwender kann dort neben einer Bewertung der Wahrnehmung des Objekts Informationen zum Beobachtungsort und der verwendeten Optik eintragen sowie eine frei formulierte Notiz erstellen. Logbucheinträge können nur für Objekte aus den Programmkatalogen erstellt werden, womit z.B. Sonne, Mond und Planeten ausgeschlossen sind. Diese Einschränkung soll jedoch in einer zukünftigen Version entfallen.

Der Autor Tom Pflieger hat großen Wert darauf gelegt, die Bedienung des Programms möglichst einfach und benutzerfreundlich zu gestalten. Objekte können zwischen den verschiedenen Planungsdokumenten einfach per »Drag and Drop« übertragen werden. Zugunsten einer einfachen und intuitiven Bedienbarkeit wurde der Funktionsumfang bewusst auf das für die Beobachtung Nützliche beschränkt. Sehr gute Hilfefunktionen tragen zur leichten Bedienbarkeit des Programms bei. Drei geführte Touren machen mit den wichtigsten Programmfunktionen vertraut und erleichtern so die Einarbeitung. Die sehr gelungene Bewertung der Wahrnehmbarkeit von Objekten ermöglicht es vor allem dem Anfänger, einfach und schnell lohnende Beobachtungsobjekte zu finden. Dabei ist

das Programm so konzipiert, dass man auch ohne Vorbereitung mit dem Notebook direkt vor Ort geeignete Objekte herausuchen kann.

## SkyTools

Der Hauptbildschirm von SkyTools zeigt in seinem zentralen Teil eine aktuelle Beobachtungsliste. Darüber angeordnet ist ein Diagramm der Dämmerungs- und Dunkelheitsphasen der ausgewählten Beobachtungsnacht, zusammen mit Höhenkurven von Sonne, Mond und einem ausgewählten Beobachtungsobjekt. Filter erlauben die Auswahl von Beobachtungsinstrument, Beobachtungsort und Beobachtungsnacht sowie die Angabe von einschränkenden Beobachtungsbedingungen (Abb. 3). Hierzu gehört z.B. ein obstruierter Horizont, der jedem Beobachtungsort hinzugefügt werden kann. Nur die Objekte bleiben aufgelistet, die allen gesetzten Filtern und Einschränkungen entsprechen.

Um eine Beobachtungsliste zu erstellen, können entweder einzelne Objekte namentlich gesucht werden, oder per Datenbanksuche ganze Gruppen von Objekten. Die für die Datenbanksuche angebotenen Filter überdecken nahezu alle in den Katalogen erfassten Objektdaten. Die Geschwindigkeit, mit der die Objektlisten erzeugt werden, ist nicht überragend, aber akzeptabel. Eine Objektliste kann komplett oder in Auszügen in eine Beobachtungsliste übernommen werden.

In der Beobachtungsliste werden neben den Katalogdaten Start und Ende des Beobachtungszeitraums sowie ein optimaler Beobachtungszeitpunkt angegeben. Hierbei werden Objektparameter, Himmelselligkeit und Höhe des Objekts über dem Horizont berücksichtigt. Anklicken eines Objekts zeigt die Höhenkurve dieses Objekts im Dämmerungsdiagramm. So lässt sich auf einen Blick erkennen, wann das Objekt auf- und untergeht und wann es eine bestimmte Mindesthöhe über dem Horizont erreicht.

Eine Beobachtungsliste kann man entweder ausdrucken oder in die Zwischenablage kopieren und dann in andere Anwendungen übernehmen. Rechtsklick auf ein Objekt der Beobachtungsliste öffnet ein Kontextmenü, über das man weitere Funktionen auswählen kann. Zum Beispiel ist es möglich, verschiedene Arten von Sternkarten aufzurufen, die durch ihr ästhetisches Erscheinungsbild zu überzeugen wissen. Dazu gehören ein interaktiver Sternatlas oder eine dreigeteilte Aufsuchkarte, die

Tab. 1: Die Programme im Vergleich

	<b>Astroplanner</b>	<b>DeepSky2003</b>	<b>Eye &amp; Telescope</b>	<b>NGCView</b>	<b>SkyTools</b>
Getestete Version	1.3 (Freeware)	1.0.38	1.3	6.2 (Demoverision)	2.0t
Veröffentlichung	August 2003	August 2003	August 2003	Oktober 2000	Mai 2003
Autor	Paul Rodman	Steven S. Tuma	Thomas Pflieger	nicht bekannt	Greg Crinklaw
Vertrieb	Paul Rodman	Steven S. Tuma	Oculum Verlag	Rainman Soft	CapellaSoft
Preis	Freeware (\$ 20 Download Vollversion, \$ 35 Vollversion auf CD)	CD \$ 52,99, DVD \$ 77,99	69,90 €, (Doppel- lizenz 79,90 €)	\$ 89,95 (Vollversion)	\$ 99,95
<b>Beobachtungsplanung</b>					
<i>Deep-Sky (exemplarisch, nicht alle Objektklassen aufgeführt)</i>					
Galaxien	6070	425552	118535	110100	1049653
Planetarische Nebel	102	3633	968	138	1878
Doppelsterne	557	92463	0	0	38221
Kataloge	Originalkataloge unkorrigiert	Originalkataloge unkorrigiert	teilweise korrigiert (Steinicke, Stoyan)	unbekannt	teilweise korrigiert
<i>Objekte im Sonnensystem</i>					
Planeten	ja	ja	nein	ja	ja
Planetenmonde	nein	nein	nein	nein (Vollversion: ja)	ja
Kleinplaneten u. Kometen	ja	ja	nein	nein (ja)	ja
Sonne u. Mond	ja	ja	nein	ja	ja
<i>Objektfilter auch nach...</i>					
Objektkoordinaten	ja	ja	nein	ja	ja
Umgebung eines Objekts	nein	ja	ja	nein	ja
<i>Sonstige Filter</i>					
Himmelsqualität	nein	nein	ja	nein	ja
Teleskopdaten	nein	nein	ja	nein	ja
Mondphase	nein	nein	ja	ja	ja
optimaler Beobachtungszeitpunkt	nein	nein	ja	nein	ja
<i>Sonstiges</i>					
Zusätzliche Funktionen	Editierbarer Horizont	Bildverarbeitung	Berechnung opti- maler Zeitpunkte u. Reihenfolge	individuelle Karten- einstellungen für jedes Objekt	Ephemeriden und Ereignisse
Teleskopsteuerung	LX200, Celestron Nexstar, Astrophysics GTO	ASCOM	nein	ASCOM	gegen Aufpreis (ASCOM)
Speicherformat für Beobachtungslisten	eigenes Format, Export nach ASCII	eigenes Format, Export nach ASCII, HTML, XML, Excel	eigenes Format, Export nach HTML, XML	eigenes Format, Export nach ASCII	nur eigenes Format
Datenformat der Kataloge	eigenes Format	Microsoft Access	Microsoft Access	eigenes Format	eigenes Format
<i>Karten</i>					
Grenzgröße der Sterne	8 <sup>m</sup> ,5 (Vollversion 15 <sup>m</sup> ,5)	15 <sup>m</sup> ,5	15 <sup>m</sup> ,5	16 <sup>m</sup> ,75 (Vollversion)	15 <sup>m</sup> ,5
Dargestellte Objekte	Beobachtungsliste plus ausgewählte Kataloge	nur Beobachtungsliste	wahlweise wahr- nehmbare / alle	aktuelles Objekt / gesamte Beobachtungsliste	alle
Schnittstellen mit anderen Programmen	Cartes Du Ciel (in Vorbereitung)	Cartes Du Ciel, Virtual Moon, Variable Stars Observer	Guide, Cartes du Ciel, HNSKY, MegaStar, SkyMap Pro, TheSky	TheSky Level IV	keine
Sternkataloge	Bright Star, (GSC u.a. in Vollversion)	GSC 1.3, Tycho, Super Tycho, SAO	GSC 1.2, Tycho	GSC mit Erweiterungen (Vollversion)	GSC, Tycho
Anzahl der Sterne	9110 (ca. 18 Mio. in Vollversion)	18 Mio.	18 Mio.	70 Mio. (Vollversion)	18 Mio.
Telradkreise u. Gesichtsfeld	ja	ja	Gesichtsfeld in extra Simulation	ja (nur Telrad)	ja (nur Gesichtsfeld)

(Fortsetzung auf Seite 69)

gleichzeitig den Anblick mit bloßem Auge, im Sucherfernrohr und im Okular zeigt. Das Erscheinungsbild der Karten lässt sich durch viele Parameter verändern, jedoch dürfte mancher Benutzer mit der Fülle der Optionen überfordert sein. Die Sternkarten ermöglichen zusätzlich Animationen, so kann beispielsweise die Bewegung der Jupitermonde inklusive Schattenwürfen simuliert werden.

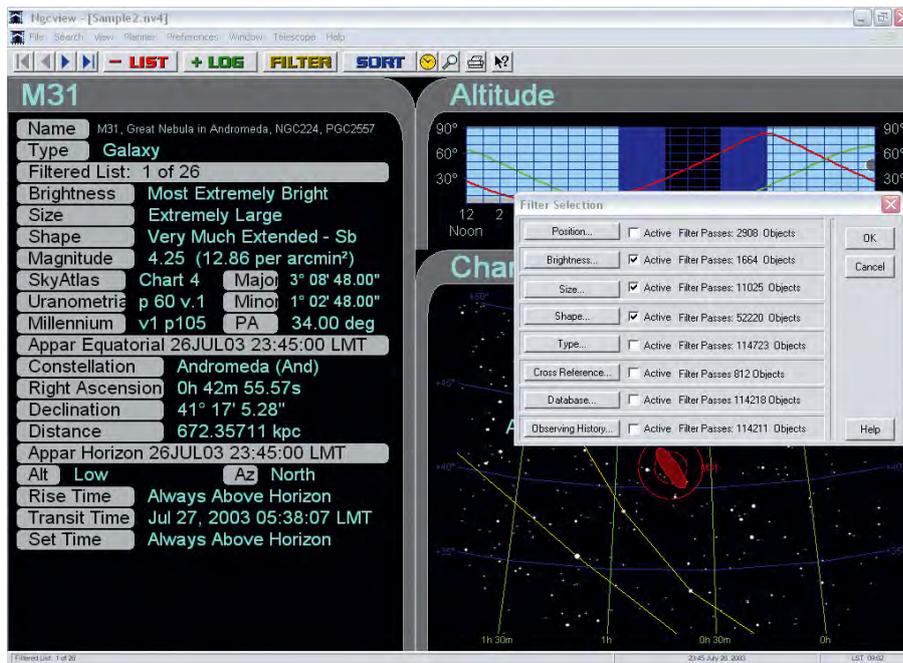
Ebenfalls über das Kontextmenü kann ein Logeintrag für ein Objekt erstellt werden. Dabei ist es möglich, eine Schablone vorzugeben, um wiederkehrende Informationen wie Beobachtungsbedingungen und Beobachtungsort nicht ständig neu eingeben zu müssen. Der Anwender kann darüber hinaus freie Logeinträge unabhängig von den Katalogobjekten eingeben. Das Logbuch bietet die üblichen Suchfunktionen, Sortieren der Logeinträge ist hingegen nicht möglich.

Zusätzlich zu den Objektlisten können mit SkyTools Listen astronomischer Ereignisse erzeugt werden, wobei hier weitreichende Konfigurationsmöglichkeiten bestehen. Zu diesen Ereignissen zählen Jupitermond-Ereignisse, Planetenkonjunktionen, Finsternisse und anderes mehr. Eine Liste von Ereignissen kann ausgedruckt oder in die Zwischenablage kopiert werden, um sie anderen Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

Der Autor Greg Crinklaw arbeitet seit 1993 an SkyTools und sein erklärtes Ziel ist es, alle Bedürfnisse eines aktiven Beobachters abzudecken und zusätzliche Programme überflüssig zu machen. So weist SkyTools eine Fülle für den Beobachter nützlicher Funktionen auf, hier bleiben kaum Wünsche offen. Ein Grobüberblick sowie insgesamt 10 Tutorials führen in die Bedienung von SkyTools ein. Die Nutzung aller angebotenen Funktionen erfordert dennoch einigen Einarbeitungsaufwand, da die Bedienung des Programms nicht immer intuitiv ist. Wer jedoch bereit ist, sich gründlich mit den Möglichkeiten von SkyTools vertraut zu machen, findet hier das mächtigste der in diesem Vergleich vorgestellten Programme.

## NGC-View

Bei NGCView stand zum Testen nur die Demoversion zur Verfügung, die folgenden Aussagen sollten weitgehend aber auch für die Vollversion gelten. Die Angaben in Tabelle 1 wurden nach den Angaben des Vertriebs Rainman-Soft aus deren Homepage ergänzt und beziehen sich damit auf die Vollversion.



## NGC-View

Der Hauptbildschirm zeigt Informationen zu jeweils einem Objekt einer Liste. In der linken Hälfte des Bildschirms werden die Katalogdaten aufgelistet, in der rechten Hälfte finden sich eine Aufsuchkarte und ein Dämmerungsdiagramm für eine ausgewählte Beobachtungsnacht, in dem die Höhenkurven des Mondes und des aktuellen Objekts eingezeichnet sind. Eine Werkzeugleiste bietet schnellen Zugriff auf die wichtigsten Programmfunktionen, weitere Funktionen sind über die Programm-Menüs erreichbar.

Bei der Auswahl einer geeigneten Beobachtungsnacht unterstützt ein so genannter »Date Wizard«. Zunächst muss der Anwender den ungefähren Zeitpunkt und die Dauer der Beobachtungssitzung festlegen. Daraufhin wird ein Kalender angezeigt, in dem durch Farbcodes kenntlich gemacht wird, wie stark der Mond jeweils den gewünschten Beobachtungszeitraum stört.

Mit Hilfe der angebotenen Filter erzeugt der Anwender zunächst eine Objektliste. Die Objektliste wird innerhalb von Sekundenbruchteilen neu erzeugt, sobald Filtereinstellungen geändert werden. Die Filter sind in mehrere Gruppen unterteilt, beispielsweise Objekttyp, Helligkeit oder Form. In jeder Gruppe wird dann noch weiter unterteilt, zum Beispiel besteht bei »Helligkeit« die Auswahl zwischen den Angaben von Dreyer aus dem NGC-Katalog, der Flächenhelligkeit oder der Gesamthelligkeit. Nach dem Ändern von Filterwerten wird jeweils sofort angezeigt, wie viele Objekte jede Filtergruppe passiert haben (Abb. 4). Per Mausclick kann ein Objekt

von der Objektliste in die Beobachtungsliste übernommen oder aus der Beobachtungsliste entfernt werden.

Der Benutzer kann zwischen der Anzeige der Objektliste und der Beobachtungsliste umschalten. Dabei wird jedoch immer nur ein einzelnes Objekt am Bildschirm gezeigt und die Listen müssen sequentiell durchlaufen werden. Das macht die Arbeit mit längeren Listen recht umständlich. Jede der beiden Listen kann gesondert abgespeichert oder ausgedruckt werden, wobei im Ausdruck die gleiche Darstellung pro Objekt verwendet wird wie am Bildschirm. Pro Druckseite können maximal 8 Objekte gezeigt werden. Auch ein Export der Listen ist möglich, dabei wird sowohl das von TheSky (Level IV) verwendete Format unterstützt, als auch reines Textformat zur Weiterverarbeitung in gängigen Editoren.

In der Aufsuchkarte werden nur Objekte aus der Beobachtungsliste dargestellt. Ist das aktuelle Objekt nur in der Objektliste enthalten, so wird lediglich seine Position in der Karte durch Telrad-Kreise markiert. Rechtsklick auf die Karte oder die Katalogdaten eines Objekts öffnet jeweils ein Kontextmenü, über das verschiedene Darstellungsoptionen eingestellt werden können.

Zu jedem Objekt einer Liste kann per Mausclick ein Logeintrag erzeugt werden. In einer Schablone werden zunächst die gemeinsamen Daten der Logeinträge einer Nacht konfiguriert. Zusätzlich kann für jedes Objekt ein freier Text erstellt werden, der die Beobachtung näher beschreibt. Die objektspezifischen Daten werden automa-

Tab. 1: Die Programme im Vergleich (Fortsetzung)

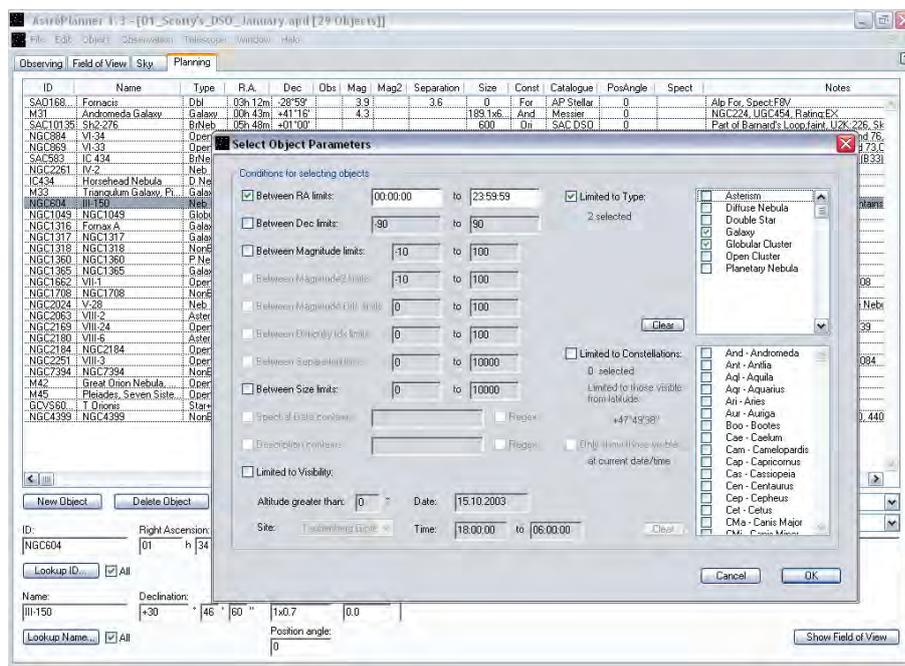
	Astroplanner	DeepSky2003	Eye & Telescope	NGCView	SkyTools
<b>Logbuch</b>					
<i>Allgemeine Funktionen</i>					
unterschiedliche Logbücher	nein	ja	nein	nein	nein
zusammenfassende Einträge	nein	ja	nein	nein	ja
Hinzufügen von Links oder Abbildungen möglich	nein	ja	nein	nein	nein
freie Einträge	nein	ja	nein	nein	ja
<i>Such-/Sortierfunktionen</i>					
Suchen nach Feldinhalten	nein	ja	ja	ja	ja
Sortieren der Reihenfolge	nein	ja	ja	ja	nein
<i>Allgemeines</i>					
Sprache	englisch	englisch	deutsch	englisch	englisch
Systemanforderungen	keine Angaben	16MB RAM, 250 MB Festplatte, CD-Laufwerk	32MB RAM, 120MB Festplatte, Grafikkarte mit 256 Farben	Pentium 133MHz, 32MB RAM, 15MB Festplatte, SVGA 800x600	Pentium 133MHz, 64MB RAM, 12MB Festplatte, CD-Laufwerk
Betriebssysteme	Macintosh Classic, Macintosh OS X, Windows ab Win95	Windows ab Win95	Windows ab Win95	Windows ab Win95	Windows ab Win95

tisch aus den Katalogen übernommen. Es können auch Logeinträge zu Objekten erstellt werden, die sich nicht in den Katalogen finden. Die Logeinträge können nach den Inhalten der einzelnen Felder gefiltert werden. Die gefilterte Liste von Logeinträgen kann wiederum nur Eintrag für Eintrag durchlaufen werden.

NGCView weist zwar einige für die Beobachtungsplanung nützliche Funktionen auf und ist leicht zu bedienen, kann jedoch vor allem wegen der umständlichen Handhabung von Objektlisten im Vergleich zu den anderen Programmen im Test nicht voll überzeugen. Zudem liegt der Preis eher am oberen Ende des Testfeldes. Einen guten Grund, NGCView den anderen Programmen in diesem Vergleich vorzuziehen, gibt es daher eigentlich nicht.

## AstroPlanner

Als einziges der hier vorgestellten Programme ist der Astroplanner in einer fast uneingeschränkt verwendbaren Freeware-Version erhältlich. Gegenüber der käuflichen Version werden lediglich weniger Objektkataloge unterstützt und vereinzelt sind fortgeschrittene Funktionen nicht verfügbar. Anwenner, die bereit sind, den relativ niedrigen Kaufpreis für das Programm zu zahlen, bekommen Zugriff auf weitere Kataloge und das Recht auf Support. Das recht umfangreiche Handbuch kann man sich im PDF-Format herunterladen [2].



## AstroPlanner

Nach einem einführenden Tutorial werden dort alle Programmfunktionen detailliert erläutert. Im Programm gibt es hingegen keinerlei Online-Hilfe.

Nach Öffnen des Programms führt die Anwahl von »Planning« zu einem Formular, über das neue Objektlisten erzeugt werden können. In den verfügbaren Katalogen kann man entweder direkt durch Eingabe eines Objektensuchen (z.B. »Whirlpool Galaxy«) oder durch Setzen von Fil-

tern. Die Filter decken nahezu alle in den Katalogen enthaltenen Daten ab. Die gefundenen Objekte können einzeln oder insgesamt zur Übernahme in eine Beobachtungsliste ausgewählt werden. Während das Erzeugen auch langer Objektlisten recht zügig vonstatten geht, ist bei deren Übernahme in die Beobachtungsliste Vorsicht geboten, hier kam es teils zu Programmabstürzen. Es ist daher sinnvoll, die Länge der erzeugten Listen über die Pro-

Tab. 2: Stärken und Schwächen der Deep-Sky-Planer

Programm	gefallen hat...	zu bemängeln ist...
Astroplaner	niedriger Preis (Freeware), einfache Bedienung, umfangreiche Funktionen zur Teleskopsteuerung	keine Online-Hilfe, sehr einfache Sternkartenfunktionen, kein Suchen oder Sortieren im Logbuch, einige Funktionen recht langsam
NGCView	viele Filter- und Sortieroptionen, Filterfunktionen sehr schnell, einfache Bedienung, Export der Listen im Textformat möglich	nur jeweils 1 Listenobjekt sichtbar, eingeschränkte Kartenfunktionalität, beim Ausdruck von Listen maximal 8 Objekte pro Seite, hoher Preis
SkyTools	sehr viele Funktionen, große Zahl von Objekten, Berechnung von astronomischen Ereignissen, sehr gute Sternkarten	teilweise umständliche Bedienung, hoher Einarbeitungsaufwand, kein Datenexport für andere Anwendungen, hoher Preis
Eye & Telescope	leicht zu bedienen, schnell, nur wahrnehmbare Objekte werden empfohlen, realistische Bewertung der Wahrnehmbarkeit, hohe Qualität der Kataloge	wenige Objektkataloge, keine Objekte des Sonnensystems, keine Doppelsterne, Logeinträge nur für Katalogobjekte
DeepSky2003	große Zahl von Katalogen, besonders in der DVD-Version Bilder zu sehr vielen Objekten, im Logbuch Links zu eigenen Bildern, vorgegebene Logbücher mit Beobachtungen anderer Amateure	langsam, keine Bewertung der Wahrnehmbarkeit von Objekten, nur unkorrigierte Originalkataloge verfügbar

grammoptionen einzuschränken. Die Beobachtungsliste kann sortiert oder manuell beliebig umgeordnet werden. Ein Ausdruck in verschiedenen Formaten ist ebenso möglich wie der Export als Textdatei, wobei der Benutzer das Format dieser Datei in weiten Grenzen steuern kann. Umgekehrt ist auch der Import eines Textfiles als Beobachtungsliste möglich (Abb. 5).

Der Reiter »Observing« führt zu einer neuen Ansicht der Beobachtungsliste. Hier finden sich nun zusätzlich zu den Katalogdaten Angaben zur Sichtbarkeit der Objekte, die optimale Vergrößerung zum Auffinden jedes Objektes nach Mel Bartels [3] und andere für die Beobachtung interessante Informationen. Zur Berechnung dieser Informationen werden die Daten des Beobachtungsortes und der verwendeten Optiken herangezogen. Zu jedem Beobachtungsort lässt sich ein Horizontverlauf erstellen, der bei der Angabe der Sichtbarkeit von Objekten berücksichtigt wird.

In der Beobachtungsliste können Zeilen farbig hervorgehoben werden, z.B. alle zum eingestellten Beobachtungszeitpunkt sichtbaren Objekte. Unterhalb der Liste zeigt ein Diagramm für eine ausgewählte Beobachtungsnacht die Dämmerungszeiten sowie eine Höhenkurve eines ausgewählten Objektes und des Mondes. Über ein weiteres Diagramm kann der Benutzer abschätzen, zu welcher Jahreszeit das Objekt günstig zu beobachten ist. Zu einem ausgewählten Objekt kann ein Logbucheintrag erstellt und schon vorhandene Einträge aufgelistet werden. Ein Logbucheintrag enthält Angaben zum verwendeten Instrument und Zubehör, Beschreibungen der Beobachtungsbedingungen sowie eine frei er-

stellbare Beobachtungsnotiz. Such- und Sortierfunktionen für das Logbuch werden dagegen nicht angeboten.

Die Ansicht »Field of View« zeigt das Objekt in einem simulierten Gesichtsfeld zusammen mit den umliegenden Sternen und Objekten. Die Größe des Gesichtsfeldes kann entweder manuell vorgegeben oder anhand der Daten der verwendeten Optik berechnet werden. Da in der Freeware-Version lediglich der Bright-Star Katalog verfügbar ist, werden besonders bei kleinem Gesichtsfeld nur wenige Sterne angezeigt, so dass man kaum ohne zusätzliche Aufsuchkarte auskommt. Eine Schnittstelle zum Programm Cartes du Ciel ist vorgesehen aber derzeit nur teilweise implementiert.

Die Ansicht »Sky« führt zu einem aktuellen Anblick des gesamten Himmels nach Art einer drehbaren Sternkarte, wobei die angezeigten Objekte konfiguriert werden können. Auch der für den Beobachtungsort erstellte Horizontverlauf kann eingeblendet werden. Über diese Himmelsansicht bekommt man einen schnellen Überblick, welche Objekte der Beobachtungsliste sichtbar und wo diese zu finden sind.

In der Funktionalität kann der Astroplaner sicher nicht ganz mit den anderen hier vorgestellten Programmen mithalten, speziell was die Logbuchfunktionen angeht. Eine Werkzeuggeste fehlt ebenso wie Kontextmenüs. Da jedoch schon die Freeware-Version des Programms vollwertige Funktionalität bietet, dürfte das Programm vor allem für Anwender interessant sein, die nicht bereit sind, einen großen Teil ihres Budgets in Software zu investieren.

## Fazit

Alle hier vorgestellten Beobachtungsplaner bieten gute Unterstützung bei der Auswahl von Objekten und der Dokumentation von Beobachtungen. Die Programme zeigen unterschiedliche Stärken und Schwächen, ein eindeutiger Favorit ist schwer zu finden.

Wer einfach und schnell lohnende Beobachtungsobjekte vorgeschlagen bekommen möchte und damit leben kann, dass einige Objektklassen nicht berücksichtigt werden, ist mit E&T gut bedient. Wer einen Alleskönner sucht, der gleichzeitig auch ein zusätzliches Sternkartenprogramm überflüssig macht, trifft mit SkyTools eine gute Wahl. Preisbewusste, die bereit sind Abstriche in der Funktionalität hinzunehmen, sollten hingegen den Astroplaner in die engere Wahl ziehen. DeepSky2003 bietet bei relativ niedrigem Preis Zugriff auf sehr umfangreiche Objektkataloge, unterstützt aber weniger gut bei der Auswahl lohnender Objekte. NGCView hingegen konnte bei relativ hohem Anschaffungspreis im Benutzungskomfort nicht so recht überzeugen.

- [1] Engel, J., Michna, T., Stoyan, R.: Digitale Atlanten für aktive Beobachter, *interstellarum* 20, 74 (2002)
- [2] [www.ilanga.com/astroplaner/AstroPlanner\\_Manual.pdf](http://www.ilanga.com/astroplaner/AstroPlanner_Manual.pdf)
- [3] Bartels, M.: An Investigation into the Visual Optimum Detection Magnification, [www.efn.org/~mbartels/aa/visual.html](http://www.efn.org/~mbartels/aa/visual.html)



## Astrofotos von Stefan Seip

**D**as unvergleichliche Erlebnis, einen dunklen, sternenklaren Nachthimmel zu beobachten, ohne Hilfsmittel, mit dem bloßen Auge, zählt für mich zu den schönsten Dingen meines Lebens. Diesem Erlebnis einer Entspannung steht mein offenbar angeborener Drang entgegen, alles Schöne im Bild festzuhalten.

Hätte ich frühzeitig geahnt, welcher Einsatz an Zeit, Ausdauer, Technik, Know-how und letztlich auch Geld notwendig sein würde, um zu hochwertigen Ergebnissen zu kommen, hätte ich mir die ganze Sache nochmals überlegt – um schließlich doch diesen Weg zu gehen! Die Astrophotographie schafft immer wieder neue Herausforderungen. Erfolg und Misserfolg liegen nahe beieinander, Glück und Können geben sich die Hand, zwischen Enttäuschung und Befriedigung liegen oft nur wenige Sekunden oder ein einziger Handgriff. Sie beschert einem unvergessliche Stunden unter dem nächtlichen Firmament. Sie schafft äußerst ästhetische Resultate. Sie ist eine Liebeshochzeit der Physik, Fotografie, Kunst und (elektronischer) Bildverarbeitung.

Ich bekenne mich dazu, »pretty pictures« schaffen zu wollen. Der wissenschaftliche Aussagewert meiner Aufnahmen ist von nachrangiger Bedeutung, auch wenn ich versuche, mit meinen Bildern einen möglichst realistischen und naturgetreuen Eindruck zu vermitteln. Mit meiner Astrofotografie bin ich auf der Suche nach Realität und Authentizität. Gewissermaßen als »Verlängerung meines Sehnerfs«.

Im Laufe der Zeit habe ich einige Teleskope besessen und verwendet, bis ich schließlich meine Neigung zu apochromatischen Refraktoren entdeckt habe. Mit ihnen gelingen Richfield-Beobachtungen ebenso wie höchste Vergrößerungen, CCD-Aufnahmen sowie das Arbeiten mit Kleinbildfilm und Rollfilm – auf qualitativ kompromisslosem Niveau. Im Moment verwende ich eine CCD-Kamera, eine Web-Kamera sowie klassische Kameras.

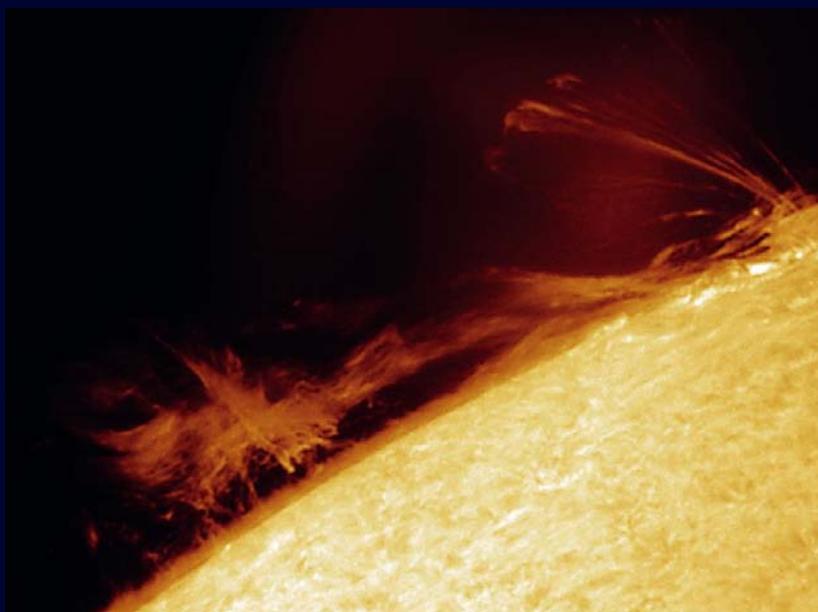
Etliche Amateure liefern heute Bilderergebnisse ab, mit denen sich noch vor 20 Jahren jede große Profisternwarte gerühmt hätte. Ohne Namen zu nennen: Sie sind meine Vorbilder. Manche der Aufnahmen von Großsternwarten, die ich als Kind staunend und voller Bewunderung betrachtet habe, kann selbst ich heute mit Hilfe eines 6"-Teleskops und durch Einsatz moderner Technik erreichen oder gar überbieten. Was könnte faszinierender sein?



Der Autor in Chile.



Plejaden, 105mm-Refraktor bei f/4, ST-2000XM, Luminanzkanal 10×90 Sekunden, RGB: 4×5/5×5/8×5 Minuten.



Diese

**is** [Surftipps](#)

Homepage des Autors • [www.astromeeting.de](http://www.astromeeting.de)



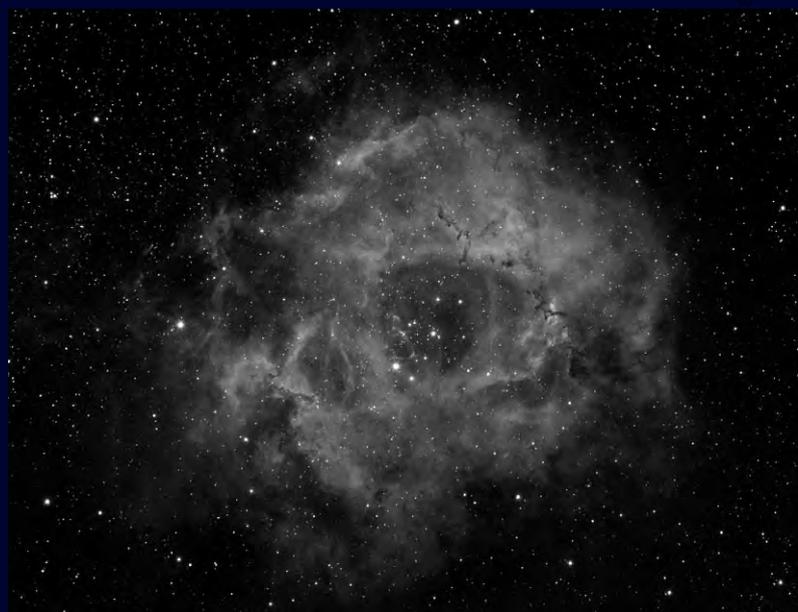
Mondkrater Clavius, 10"-Maksutov-Cassegrain bei f/30, ST-2000XM, 0,1s belichtet.



NGC 253 von Chile, 155mm-Refraktor bei f/7, ST-2000XM, Luminanzkanal 5x15 Minuten, RGB: je 5x5 Minuten.



Trifidnebel M 20 von Chile, 155mm-Refraktor bei f/7, ST-2000XM, Luminanzkanal 5x15 Minuten, RGB: je 9x5 Minuten.



NGC 2244 mit Rosettennebel, Teleobjektiv 2,8/300mm bei f/4, H- $\alpha$ -Filter, ST-2000XM, 6x30 Minuten.



◀ Mächtige Protuberanz auf der Sonne am 1.6.2003, 100mm-Refraktor bei f/36, Coronado Solarmax 90 mit BF-30, Baader FFC, ST-2000XM, 0,01s belichtet.

Alle großen Planeten auf einen Blick: Merkur am 15.4.2003 mit sichtbaren Oberflächen-Details, Venus mit sichelförmiger Phase am 17.2.2001, Mars am 6.9.2003 in Chile, Jupiter 4.4.2003 mit Großem Roten Fleck, Saturn am 31.3.2003, Uranus mit seinen Monden (v.l.n.r. Umbriel, Ariel, Titania, Oberon) am 28.8.2003 in Chile, Neptun mit Mond Triton am 17.9.2003 und Pluto mit seiner Bewegung zwischen den Sternen am 1. und 5.8.2001.



## Produktspiegel – Neues vom Hersteller

### Teleskop-Service: Azimutale Montierung

Die Lücke zwischen einfachen und gehobeneren azimutalen Montierungen soll die in China hergestellte TS-AZ schließen. Schneckentriebe in den Achsen und biegsame Wellen erlauben eine genaue manuelle Nachführung, die 1,5kg schwere Montierung ist bis in den Zenit schwenkbar. Der Münchener Teleskop-Service bietet die Montierung in drei Varianten mit Fotogewinde, Tischstativ oder M-10-Anschluss für die meisten gängigen Stative. Teleskope werden über eine Schwalbenschwanzführung adaptiert, die entsprechende Prismenschiene muss eventuell separat bestellt werden. Für die Montierung ist auch ein extra Feldstativ sowie eine Tragetasche erhältlich.



### Infinity: Mini-Reisedobson

Dem Astroscan von Edmund Scientific nachempfunden ist ein winziger Reisedobson mit nur 76mm Öffnung und 300mm Brennweite. Mitgeliefert wird ein 20mm-Okular mit fest eingebauter Umkehrlinse, so dass eine 15-fache Vergrößerung erzielt wird. Die Höhe des Instruments beträgt nur 45cm, das Gewicht 2kg – zusammen mit dem niedrigen Preis vielleicht ein ideales Kinderteleskop. Mit



einem Trageriemen kann das »Infinity« einfach wie ein Rucksack auf der Schulter mitgenommen werden.

### Vixen: Kleinplanetarium

Der japanische Fernrohrhersteller hat das neue Kleinplanetarium »Space 300M« vorgestellt. Mit einer batteriebetriebenen Lampe wird der 250mm messende Globus von innen beleuchtet und projiziert 805 Sterne bis zur 3. Größe und 88 Sternbilder an die Raumdecke und -wände. Eine Rotation ist ebenfalls möglich und simuliert so die Bewegung des Sternhimmels, wobei eine komplette Umdrehung in drei Minuten abgeschlossen ist.



### Astrocom: GPS-Modul

Der Münchener Astrohändler bietet ein neuartiges Zubehörteil für Benutzer von Goto-Montierungen, die ihr Teleskop mit GPS-Technologie ausstatten wollen. Der »GPS-Mate« wird mit einer eigenen Spannungsversorgung geliefert und kann an Meade Autostar- und LX200-Teleskope sowie optional auch an Montierungen von Bisque und Losmandy angeschlossen werden. Astrocom gibt an, dass sein GPS-Modul sogar schneller als das originale Gerät der LX200GPS-Gerät von Meade funktioniert. Für die Umrüstung ist keine neue Software nötig.



### Celestron: CAM-Montierung

Eine preiswerte Goto-Montierung hat der kalifornische Teleskopbauer Celestron angekündigt. Die Celestron Advanced Mount basiert auf der Nexstar-Technologie, ist aber eine Deutsche Montierung. Das Achsenkreuz wiegt 4,5kg, Servomotoren bewegen es mit bis zu 4° pro Sekunde. Der Speicher enthält 40000 Objekte, serienmäßig sind Schnittstellen für einen Computer und Autogüder. Ein GPS-Modul für die automatische Ausrichtung kann nachgerüstet werden.

Zum Lieferumfang gehört ein Stahlrohrstativ, Teleskope werden über eine Schnellkupplung adaptiert. Die entsprechenden Prismenschiene sind im Preis enthalten. Die Tragkapazität der Montierung wird insgesamt mit 10kg angegeben.



### Eagle Eye Optics: Kopflampe

Michael Mushardt bietet in Zusammenarbeit mit der Fa. Lightcompany eine neuartige Astro-Kopflampe an. Sie ist mit zwei roten und zwei weißen LED bestückt, die jeweils in der Helligkeit variiert werden können. Die Lichtintensität ist so gewählt, dass man mit den weißen LED das Teleskop aufbauen kann, während mit den roten Lampen Sternkarten gelesen werden können, ohne dass die Adaption leidet. Betrieben wird die Lampe mit zwei Mignon-Batterien, da eine Spannung von 3 Volt benötigt wird.



## Rezensionen – Neu auf dem Markt

### Fernrohrführerschein in vier Schritten

Mitarbeiter von Sternwarten kennen das Problem: Fernrohrneulinge haben bei Auswahl und Anwendung Ihres ersten Teleskops meist viel zu wenig Wissen und daher oft große Probleme. Nicht selten bleibt das teure Instrument nach einigen, frustrierenden Misserfolgen unbenutzt.

Diesem Problem nimmt sich Autor Ronald Stoyan in seinem Fernrohrführerschein in vier Schritten an. Das erste Blättern im spiralgebundenen und auf starkem Papier gedruckten Buch hinterlässt einen positiven Eindruck. Es stellt im ersten Teil die Bauformen und Bestandteile des Fernrohrs und seiner Zubehörteile vor.



Stoyan, Ronald: Fernrohrführerschein in vier Schritten, 124 Seiten, 131 Fotos/Grafiken und 42 Tabellen Oculum-Verlag, Erlangen 2003, ISBN 3-9807540-4-9, 14,90 €

Zum Verständnis tragen zahlreiche Abbildungen, Schnittzeichnungen und Tabellen bei. Der Autor beschränkt sich hier auf wesentliche und allgemeine Erläuterungen und vermeidet unnötige Produkt- und Herstellerbezüge. Dass Ferngläser nicht erwähnt werden ist laut Titel zwar Programm, eine Abgrenzung und ein Vergleich der Leistungsfähigkeit wären aber durchaus sinnvoll. Ebenso unerwähnt bleiben leider die immer öfter bei Komplett-Teleskopen angebotenen Zoomokulare.

Im zweiten Schritt lernt der Leser, die Fernrohrleistung anhand der Teleskopeigenschaften einzuschätzen und damit seine Beobachtung sinnvoll zu gestalten. Gerade hier liegen bei vielen Anfängern die Ursachen ihrer Misserfolge. Der Autor erklärt solide und ausführlich die Leistungsparameter und deren Zusammenhänge.

Auch die Erkennung von Bildfehlern sowie Kollimation, Justage und Reinigung von Teleskopen werden besprochen.

Im dritten Teil erklärt der Autor die Benutzung des Fernrohrs, gibt Hinweise zum optimalen Beobachtungsplatz und zur Beobachtungsvorbereitung, stellt Beobachtungstechniken

vor. Zumeist sind diese Ausführungen sehr fundiert und umfassend. Jedoch kann man Webcamadapter nicht nur wie beschrieben selbst bauen, sondern auch kaufen. Tipps und Tricks zur Fokussierung von analogen Kameras, zur Bedeutung von Filmauswahl respektive Schwarzschildverhalten oder zum Auffinden von Objekten mit der Webcam sollten ebenfalls ergänzt werden.

Ein vierter Schritt befasst sich mit den durch Anfänger beobachtbaren astronomischen Objekten. Objekte des Sonnensystems stellt der Autor hier ebenso vor wie populäre Nebel, Sternhaufen, Galaxien, Veränderliche und Doppelsterne. Erfreulich fallen hier die zu jedem Objekt abgebildeten Fotos und Zeichnungen auf, die einerseits das Beobachtungsobjekt selbst, andererseits den zu erwartenden visuellen Eindruck verdeutlichen.

Abschließend enthält das Buch Tipps für die Optimierung von Kaufhausteleסקopen, Literaturhinweise, Tabellen astronomischer Ereignisse und geografischer Koordinaten sowie Zeichenschablonen.

Mit dem vorliegenden Fernrohrführerschein in vier Schritten bündelte Ronald Stoyan essentielles Wissen für Fernrohrneulinge mit einer Fülle an Erfahrungen, Tipps und Anregungen. Nicht zuletzt durch den moderaten Preis und die robuste Bindung ist es ein für astronomische Anfänger sehr empfehlenswerter Begleiter vom Fernrohrkauf durch die ersten Beobachtungsnächte bis hin zum ernsthaften Hobby.

Thomas Ratte

### Aberrator

Die größtmögliche Leistung erbringt ein Teleskop nur in optimal kollimiertem Zustand. Doch gerade die Besitzer von Dobsons und anderen justierempfindlichen Teleskopen haben hier mit vielen Problemen zu kämpfen.

Oft muss zunächst die Fehlstellung der Optik interpretiert werden. Nicht jeder Teleskopbesitzer ist ein Optikfachmann und so mancher Beobachter wurde schon um seine Beobachtungserfolge gebracht. Ein gutes Hilfsmittel hierbei ist das Programm Aberrator. Es handelt sich um ein Freeware-Programm, das alle möglichen Fehler einer Optik eindrucksvoll simulieren kann. So fällt die Identifikation der Deju-

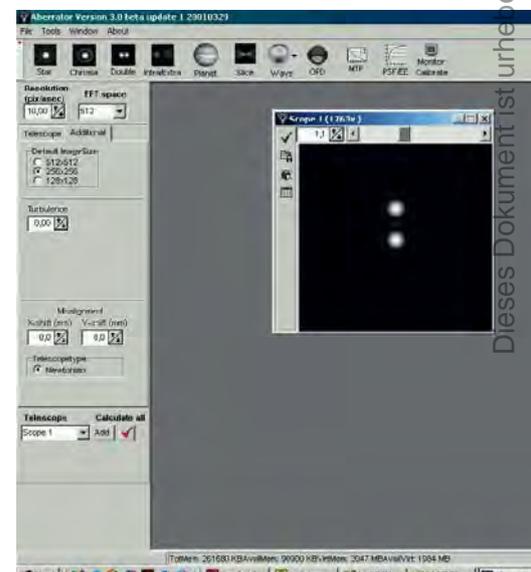
strierung oder auch des vorhandenen Fehlers in der Optik bedeutend leichter.

Die Fehlersimulation kann sowohl mit künstlichen Sternabbildungen als auch mit eigenen Bildern durchgeführt werden. Dadurch ist diese Software auch gut zu Demonstrations- und Lehrzwecken geeignet. Leider ist auf der Webseite des Anbieters nur ein sehr mageres Mini-Tutorial vorhanden und dies auch nur ein englischer Sprache, ebenso wie das Programm.

Dem Lerneffekt tut dies aber keinen Abbruch. Das knapp über ein halbes Megabyte große Programm finden Sie im Internet.

André Wulff

Download: [aberrator.astronomy.net](http://aberrator.astronomy.net)



## Veranstaltungen für Sternfreunde im Februar–April 2004

### 3.–12. 4.: Astronomisches Jugendlager

Mühle Wissel am Niederrhein

① Moerser Astronomische Organisation  
e. V., Postfach 101811, D-47408 Moers

### 15.–18.4.: 2. Aschberg Frühjahrs-Teleskoptreffen (AFT)

Aschberg bei Ascheffel, Schleswig-Holstein

① Armin Quante, Wiesenredder 5, D-24340 Eckernförde,  
Tel.: 04351-475830, info@aft-info.de, www.aft-info.de

### 13.–15.2.: Treffen der Fachgruppe Kometen

VdS-Sternwarte Kirchheim

① Maik Mayer, maik@comethunter.de,  
www.fg-kometen.de/kirchheim2004.htm

### 14.2.: 4. ATH

Hückelhoven, Aula des Gymnasiums

Hückelhoven, Dr.-Ruben-Str.

① Herr Lebek, Tel.: 02433-86052, Fax:

02433-85805, www.geocities.com/

ath\_astro\_hueckelhoven/ATHhaupt.html

### 2.–4.4.: Treffen der Fachgruppe CCD-Technik

VdS-Sternwarte Kirchheim

① Dennis Möller, Sonnenstieg 3, D-37085 Göttingen,

Tel.: 0551-7974742, moeller-d@gmx.de,

home.t-online.de/home/dennismoeller/ccdtagung/

### 2.–4. 4.: Deep-Sky-Treffen

Hotel Eisenberg, Knüllgebirge Mittelhessen

① Wolfgang Steinicke, Gottenheimer Str. 18,

D-79224 Umkirch, www.fachgruppe-deepsky.de

### 24.4.: Würzburger Frühjahrstagung

Hörsaal des Physiologischen Instituts,

Röntgenring 9, D-97070 Würzburg

① Peter Höbel, Im Föhrenwald 35, D-91054 Erlangen

## Kleinanzeigen

**Verkaufe** Celestron CG-11 D=279mm f/10, zusätzlich Telekompressor auf f/6, stabile G-11 Losmandy Montierung (deutsche Montierung) mit Digital Drive System, beleuchtetes Polsucherfernrohr, 10kg-Gegengewicht, Schrittmotoren in beiden Achsen, bis 16-fache Nachführgeschwindigkeit, Netzteil 230V/12V, Handsteuerbox, CCD-Schnittstelle, Sucherfernrohr, stabiles Aluminium Dreibein-Stativ, Bj. 1997 leichte Gebrauchsspuren, die Funktion nicht beeinflussen, VB: 2800 € • Andreas Fritsche, Tel.: 03762-49897, a.fritsche@freenet.de

**Verkaufe** Restbestände an Schleifmitteln (Karbonrundum) und einige (wenige) Zerodur-Scheiben (250, 300, 400mm), Preis VB, bei Interesse möglichst genaue Wünsche angeben, evtl. kann ich noch einiges besorgen • Volker Malchow, volker.malchow@gmx.de

**Verkaufe** eine Schmidtamera Lichtenknecker MPT 200, Technische Daten: 180/200/400mm f/2.2 Auflösung: <10 um, Zubehör: 2 Filmkassetten 56 mm mit Bildebnungslinse, 1 Ansaugkassette 80 mm, 2 Filmstanzen, Taukappe, div. Glas und Gelatinefilter, Entwicklungsdosen, VB: 2000 € • Roger Leifert, Tel.: 0172-2402998, info@ksq-aachen.de oder

**Verkaufe** Meade ETX 90/EC Maksutov/Cassegrain mit Sucher, Polhöhenwiege, Gabelmontierung, Fokussierverlängerung, ETX-Feldstativ mit Okularhalter,

Autostarcomputer, Amicprisma, Glassonnenfilter, Okular 26mm, deutsche Bedienungsanleitung, 470 € + Versandkosten • Rolf Paulus, Tel.: 02236-47756, rolfpaulus@aol.com

**Verkaufe** wegen Systemwechsel Meade ETX Astroscope 90 mm, mit Feldstativ, 2 Okularen, Sonnenfilter, Mondfilter für 570 € und Meade LX 200 SC, f/10, Computersteuerung, 2" Zenit Spiegel, 2 Okulare, Taukappe, Stativ, Netzadapter, Kameraschiene für 3300 € • Peter Scholz, Tel.: 07825-7284

**Verkaufe** Newtonteleskop D=460mm, f=2015mm, Spiegelgenauigkeit 1:8,7 Wavfront, 18 Punkt Spiegellagerung, seitliche Spiegelabstützung durch Lasselsystem, Hartpapiertubus, Okularauszug NGF DX-1 M mit Motor, Telradsucher, Frontdeckel mit Sonnenfilter und Scheinerblenden, 4 Radiallüfter und 1 Axiallüfter im Tubus eingebaut, Profigerät, Rohrschellen, Preis auf Anfrage • Richard Gierlinger, Tel.: +43-7712-7070

**Suche** Zeiss IB Montierung in gutem Zustand sowie gute gebrauchte, in mechan. erstklassigem Zustand befindliche Zeiss TM-Montierung (leicht Gebrauchsspuren egal) • Norbert Heinen, Tel.: 0173-8815110, nhei\_54@yahoo.com

**Suche** Takahashi Epsilon 160 gut erhalten. Nur Tubus • Waldemar Skorupa, Tel.: 0171-5227568, skorupa@t-online.de



## Vorschau interstellarum 33

**Venus vor der Sonne**  
Informationen und Hintergrund zum Jahrhundertereignis am 8.6.

**aktuelle Kometen**  
Bilder und Beobachtungshinweise für LINEAR T7 und NEAT Q4

**Digitalkamera-Technik**  
Astrofotografie mit der Canon EOS-10D

**Mit dem Fernglas im Virgohaufen**  
Eine Galaxien-Tour für kleine Instrumente

**Produktvergleich**  
Zwei Mittelklasse-Montierungen in der Gegenüberstellung

**Starhopping-Tour**  
Spiralgalaxien am Frühjahrshimmel



Foto: Manuel Jung

### Impressum

#### Verlag

Oculum-Verlag, Westliche Stadtmauerstr. 30a, D-91054 Erlangen, www.oculum.de

#### Abo-Service

Oculum-Verlag, Tel.: 09131-970694, Fax: -978596, aboservice@interstellarum.de

#### Bezug

Jahresbezugspreise 2004 inkl. Zustellung frei Haus: 37,80 € (Inland), 44,80 € (Ausland), erscheint zweimonatlich Anfang Feb., Apr., Jun., Aug., Okt., Dez.

#### Redaktion

Ronald Stoyan (-rcs), Stephan Schurig (-ssg), Susanne Friedrich (-sf), Matthias Gräter (-mg), redaktion@interstellarum.de

#### Mitarbeit

Peter Friedrich, Béla Hassforther, Manfred Holl, Thomas Jäger, André Knöfel, Jürgen Lamprecht, Thomas Rattei, Wolfgang Steinicke, Rainer Töpler, André Wulff

### Leserhinweise

Bildorientierung:	Allgemein: Norden oben, Osten links; Mond und Planeten: Süden oben, vorangehender Rand links
Datenquellen:	Sonnensystem: Kosmos Himmelsjahr, Ahnerts Kalender für Sternfreunde, Cartes du Ciel; Deep-Sky: Deep Sky Reiseführer, NGC/IC W. Steinicke, Deep Sky Field Guide
RA., Dekl.:	äquatoriale Koordinatenangaben, Äquinoktium 2000.0
Helligkeiten:	sofern nicht anders angegeben V-Helligkeit
Deep-Sky-Objekte:	DS (Doppelstern), OC (Offener Sternhaufen), PN (Planetarischer Nebel), GN (Galaktischer Nebel), GC (Kugelsternhaufen), Gx (Galaxie), Qs (Quasar)
Uranometria:	es gelten die Seitenzahlen der Ausgaben vor 2001

### Autorenverzeichnis

**Stefan Dylus**, Schwarzer Gundweg 22, 87509 Immenstadt • **Marco Eckstein**, marco@funmustbe.de • **Martin Elsässer**, Herzog-Max-Weg 16, 85551 Kirchheim, martin.elsaesser@munic.ixos.de • **Peter Friedrich**, Hoheberg 29, 85309 Pörmach, pfriedrich@naa.net • **Bernd Gährke**, Am Holzbach 41, 33378 Rheda-Wiedenbrück, bernd@mini.gt.owl.de • **Björn Hamann**, Schäferweg 4, 31675 Bückeberg, 31513@gmx.net • **Béla Hassforther**, Ringstr. 27, 69115 Heidelberg, bela1996@aol.com • **Manfred Holl**, Friedrich-Ebert-Damm 12a, 22049 Hamburg, m.holl@t-online.de • **Michael Hoppe**, Im Mittenfeld 14, 42859 Remscheid, astrohoppe@aol.com • **Thomas Knoblauch**, Neuhüsli-Park 8, CH-8645 Jona, t.knoblauch@gmx.net • **André Knöfel**, Habichtstr. 1, 15526 Reichenwalde, aknoefel@minorplanets.de • **Rafael Koch**, Warmensteinacher Str. 10, 95448 Bayreuth, BaRo.Koch@t-online.de • **Erich Kopowski**, Tempelhofer Str. 81, 45661 Recklinghausen • **Michael Kunze**, Drinhausstr. 2, 47447 Moers,

#### Einsendungen

Für eingesandte Beiträge, insbesondere Fotos, überlassen Sie uns das Recht für einen einmaligen Abdruck. Weitere Nutzungen in Büchern oder CDs sind nicht gleichzeitig gegeben und bedürfen der Genehmigung durch den Autor. Ausgenommen davon ist der Abdruck ausgewählter Bilder in der Vorschau für die nächste Ausgabe und im Internet unter www.interstellarum.de.

Bitte informieren Sie uns, ob Ihre Beiträge schon an anderer Stelle veröffentlicht worden sind. Prinzipiell drucken wir nur unveröffentlichte Fotos und Texte. Parallelveröffentlichungen bereits eingesandter Materialien sind gesetzlich für den Zeitraum eines Jahres nach Abdruck untersagt (§ 2-1 Verlagsgesetz) – wir bitten um Beachtung.

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern, sowie orthografische und sprachliche Korrekturen vorzunehmen. Eingesandte Beiträge werden nicht sinnenstehend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Verlag übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.

### Inserentenverzeichnis

APM Markus Ludes . . . . . 11	Baader Planetarium . . . . . 79	Grab Astrotech . . . . . 77
Astro Optik Bock . . . . . 77	Bauer Kuppeln . . . . . 77	Intercon Spacetec . . . . . 4/5
Astro Shop . . . . . U2	Berlebach . . . . . 57	Kosmos Verlag . . . . . 57
Astrocom GmbH . . . . . U3	Dobsmount . . . . . 61	MEADE . . . . . U4
Astronomie.de . . . . . 7	Engel EDV . . . . . 77	Oculum-Verlag . . . . . 71, 80
AstroInfo . . . . . 9	Fernrohrland . . . . . 34	Teleskop Service . . . . . 63
Astrooptik Meier . . . . . 61	Fachgruppe Deep-Sky . . . . . 76	Wissenschaft Online . . . . . 15
Astro Optik van Bergen . . . . . 14	Gerd Neumann . . . . . 51	Wolfgang Lille . . . . . 77

info@michaelkunze.de • **Jürgen Lamprecht**, Am Bauernwald 50, 90411 Nürnberg • **Arndt Latußeck**, Lützowstr. 5, 31141 Hildesheim, arndt.latusseck@t-online.de • **Bernd Liebscher**, Sonnenleithe 17, 91245 Simmelsdorf • **Piotr Marczuk**, Reierstr. 15, 73434 Aalen, Piotr.Marczuk@gmx.net • **Peter Morth**, Ruhrhofergasse 12, A-1180 Wien, pm@pmwt.at • **Thomas Rattei**, Tassiloweg 2, 85399 Hallbergmoos, thomas@rattei.de • **Gerald Rhemann**, Linzerstr. 372/1/6, A-1140 Wien • **Klaus Schulze-Frerichs**, Langendiebacher Str. 16, 63548 Neuberg, klaus.sf@merope.de • **Manfred Seufert**, Fontaneweg 1, 40882 Ratingen, manfred.seufert@t-online.de • **Jürgen Stockel**, Haus Angelmodde 6a, 48167 Münster, juergen.stockel@t-online.de • **Harald Strauß**, Moosweg 66, A-4812 Pinsdorf • **Rainer Töpler**, Zaisenweg 6, 73614 Schorndorf • **Meinolf Vogt**, Haidstr. 8c, 83607 Holzkirchen, meinolf\_vogt@freenet.de • **Uwe Wohlrab**, Calbesche-Str. 4, 39218 Schönebeck • **André Wulff**, Gluckstr. 18a, 22081 Hamburg, a.wulff@t-online.de



