fokussiert

Flugzeug und Merkur vor der Sonne (Foto: Hans Schremmer)

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

haben Sie den astronomischen Wonnemonat gut überstanden? Weite Teile Deutschlands, Österreichs und der Schweiz wurden mit gutem Wetter während des Merkurdurchgangs am 7.5. und der Mondfinsternis am 16.5. verwöhnt. Wir haben die Gelegenheit genutzt, aktuelle Bilder noch in diese Ausgabe zu packen (Seiten 36 und 9).

Auch von der partiellen Sonnenfinsternis am 31.5. wollen wir berichten. Wenn Sie Glück mit dem Wetter hatten und Ihnen eine schöne Aufnahme gelungen ist – wir freuen uns auf Ihre Einsendung!

Mit diesem Heft eröffnen wir das große Marsjahr 2003. Dazu haben wir Informationen zusammengetragen, die Sie weder im Internet noch einer anderen Zeitschrift finden werden: Meteorologische Vorhersagen für das Marswetter und das Verhalten der Polkappen, und einen Rückblick auf das Jahr 1924, als Mars und Erde sich ähnlich nahe kamen, wie es dieses Jahr im August der Fall sein wird. Die Beobachtungen von damals bieten exzellente Anhaltspunkte, was Fernrohrbeobachter dieses Jahr erwarten wird.

Noch mehr Wissen und eine ausführliche Anleitung für visuelle und fotografische Beobachter enthält ein Taschenbuch, welches die interstellarum-Redaktion aus Anlass der Jahrtausendopposition zusammen gestellt hat. Der interstellarum-Begleiter »Mars« (Seite 33) verbindet kompakt professionelles Wissen und amateurastronomische Anschauung – für alle Leser unserer Zeitschrift. Wir möchten Ihnen den Kauf des kleinen Bändchens wärmstens ans Herz legen – der Erfolg entscheidet über weitere Auskopplungen.

Senden Sie uns Ihre Marszeichnungen und Marsfotos zur Veröffentlichung! Astrofotografen können wir zusätzlich mit einer Teilnahme an unserem großen Foto-Wettbewerb locken. Die Firma Fernrohrland hat dazu großzügige Preise bereit gestellt – es lohnt sich!

Die interstellarum-Redaktion hat professionellen Zuwachs erhalten: Mit Dr. Susanne Friedrich wird eine promovierte Fachastronomin für die fachliche wie sprachliche Qualität der Artikel in dieser Zeitschrift einstehen. Susanne arbeitet bereits seit eineinhalb Jahren in den Schlagzeilen (Seite12) an interstellarum mit und ist Amateur-Astrofotografin mit 25-jähriger Erfahrung in unserem Hobby. Dieses Heft trägt bereits in weiten Teilen ihren Stempel.

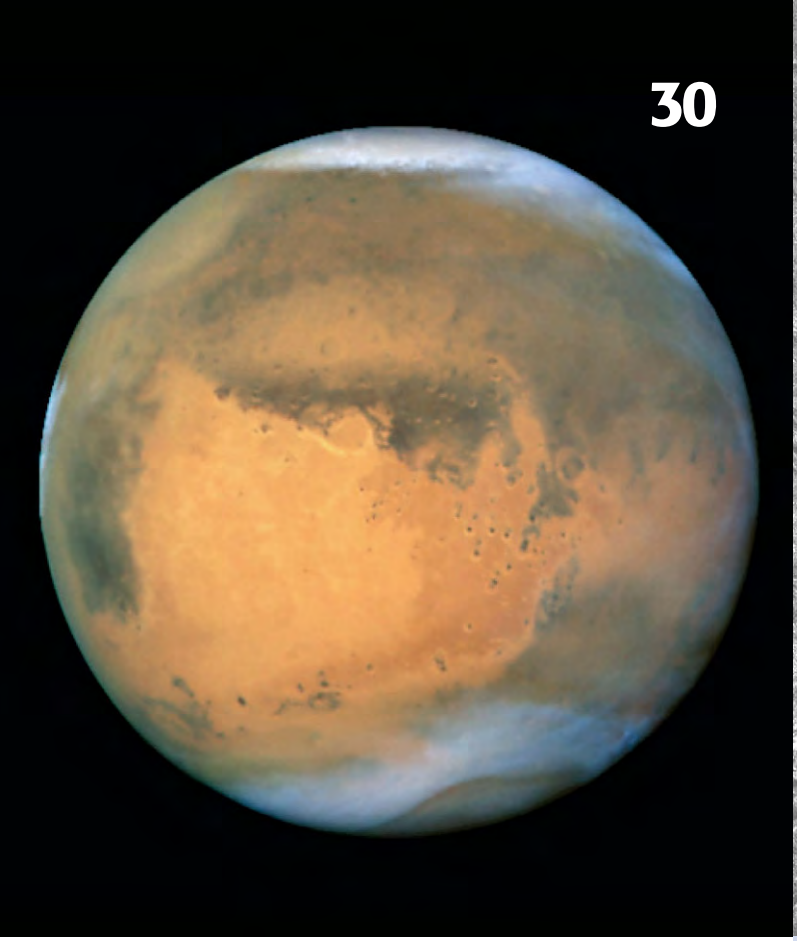
Mit Thomas Rattei haben wir zudem einen neuen kompetenten Rezensenten für astronomische Literatur an Bord. Thomas, ebenfalls aktiver Amateurastronom, wird ab sofort in jedem Heft eine aktuelle deutschsprachige Neuerscheinung vorstellen.

angenehme Sommernächte wünschen

Ronald Stoyan
Stephan Schurig
Susanne Friedrich
Matthias Juth

Titelbild: Die wunderbare Farbenwelt des Skorpions um Antares (links unten), M 4 (rechts unten) und Rho Ophiuchi (oben). Aufnahme von Gerald Rhemann mit einem 125/800-Refraktor auf Kodak ProGold 400/120. Das Bild ist ein Komposit aus zwei 50-minütigen Belichtungen, es entstand auf Teneriffa, Kanarische Inseln.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwec
ng ist untersagt.



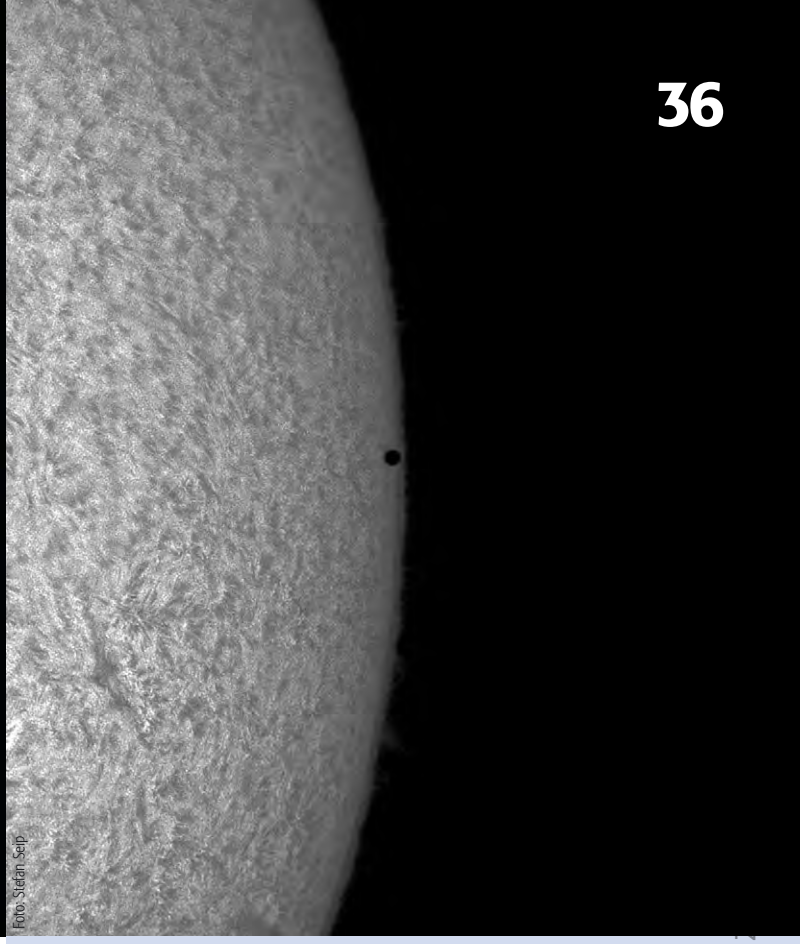


Foto: Stefan Seip

Inhalt

Juni 2003

8 **Beobachterforum**

Astroszene

10 Deep-Sky-Tagung 2003

Ein Treffen arrivierter Experten im Elfenbeinturm? Mitnichten: Ein »Newcomer« berichtet von der gastlichen Atmosphäre und inhaltlichen Dichte der diesjährigen DST.

von Matthias Juchert

12 **Schlagzeilen**

Mars-Gullies • Rätsel um Meteoriteneinschlag auf Mond gelöst? • Neue Jupitermonde • Bilder des jungen Universums • M 27 im Detail • Raumfahrt aktuell: Letzte Signale von Pioneer 10 • Extrasolarer Planet verdampft • Portrait des Sternsystems Alpha Centauri

16 **Aktueller Sternhimmel**

Einsteiger

20 Webcam-Workshop (3)

Im dritten Teil: Ausgewählte Aufnahmen zeigen die Leistungsfähigkeit der Kamars auch in der Hand einsteigender Fotografen.

21 Astronomie mit dem Fernglas: M 11 und die Schildwolke

22 Mars Foto-Wettbewerb

Sonne

24 Beobachtungsprogramme für Sonnenbeobachter

Im dritten Teil der Grundlagenserie zur visuellen Sonnenbeobachtung stellen wir die verschiedenen Beobachtungsprogramme für Amateurbeobachter vor.

von Manfred Holl

28 Sonne aktuell

Planeten

30 Mars in Jahrtausendopposition

Gut vorbereitet ins Marsjahr starten: Im Juli beginnt die »heiße Phase« der besten Mars-Sichtbarkeit seit Menschengedenken. Daten, Karten und Anleitungen zur Beobachtung sorgen dafür, dass Sie dabei nicht ins Schwitzen geraten.

von Ronald Stoyan

34 Jupiter aktuell

35 Das Spiel der Jupitermonde

Beobachtungen gegenseitiger Erscheinungen 2003, und Details auf Jupitermond Ganymed gibt es noch dazu.

von Christian Harder

36 Merkurtransit 2003

»Wie mit dem Locheisen ausgestanzt« – es gab niemanden, der nicht vom Merkurdurchgang fasziniert war. Sehen Sie beeindruckende Bilder dieses seltenen Naturschauspiels.

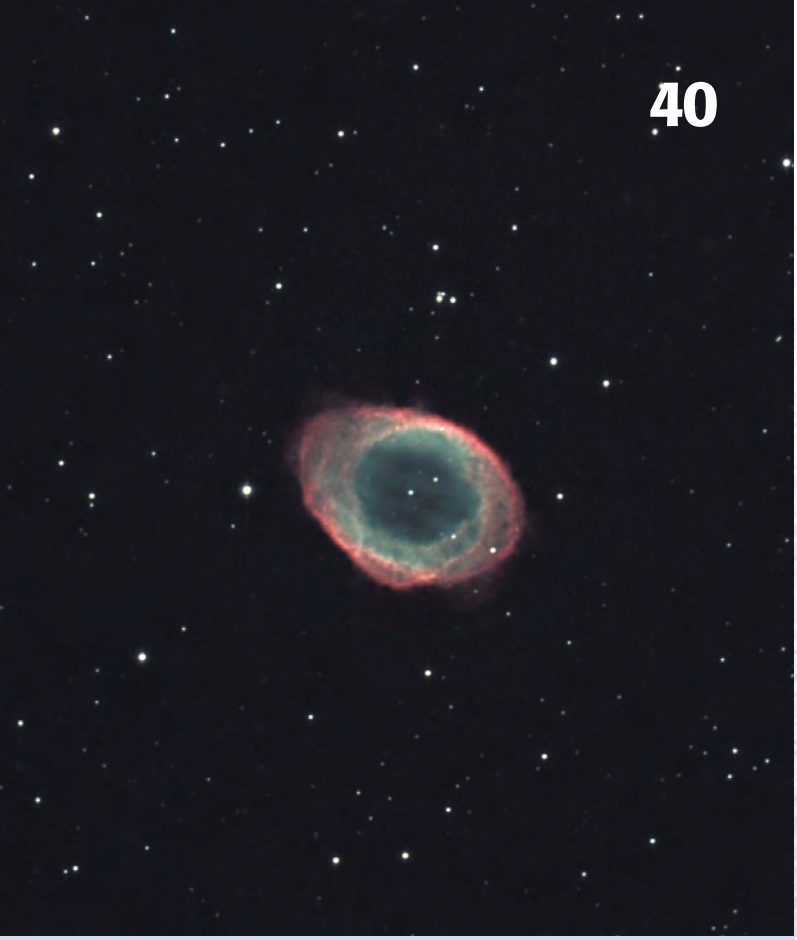
von Ronald Stoyan

Kometen

38 Die Kometenseite

Fokussiert 1
Impressum 6
Autoren/-Inserenten Verzeichnis 6
Leserhinweise 6
Bezugsbedingungen 6
Termine 80
Kleinanzeigen 80
Vorschau 80

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten



www.interstellarum.de

28

Milchstraße

40 **Der Ringnebel und seine Mythen**

Zentralstern, Halo, Umgebungsgalaxien: Die Hintergründe zu den amateurastronomischen Mythen um M 57.

von Ronald Stoyan und Stathis Kafalis

44 **Im Schatten von M 57**

Der Ringnebel ist nicht alles – wir nehmen Sie mit auf eine Reise zu den schwachen Planetarischen Nebeln in der Leier.

von Thomas Engl

45 **Veränderlicher aktuell: R Coronae Borealis**

Universum

47 **Gravitationsbögen in Abell 2218**

Im Zeitalter der CCD-Technik suchen Amateurfotografen nach neuen Herausforderungen, die früher niemand für möglich gehalten hätte.

von Hans-Günter Diederich und Gido Weselowski

Geschichte

50 **Die Spiralen von M 51**

Wie würden moderne visuelle Zeichnungen von M 51 aussehen, wenn wir nicht die tiefen Spiralfotos im Kopf hätten? Die Antwort darauf liegt in der Vergangenheit. *von Klaus Wenzel*

Hardware

54 **3×3 Zoomokulare**

Variookulare sind als astro-untauglich verschrieen. Gilt dieses Vorurteil auch heute noch? Wir haben 9 Okulare für Sie getestet.

von Ronald Stoyan

57 **Produktspiegel (Neuigkeiten direkt vom Hersteller)**

Technik

60 **Astrofotografie mit der Mintron-Videokamera**

Sie ist mittlerweile eine feste Größe bei digitalen Beobachtern geworden. Wir zeigen Ihnen, wie man mit der Überwachungskamera aus Fernost beeindruckende Astrofotos erzielen kann.

von Björn Hamann

62 **CCD-Tutorial: Antiblooming (1)**

Selbstbau

66 **Ferngläser selbst repariert:**

Defekte Ferngläser in den Müll? Nein, sicher nicht! Denn so geht's selber, seine Optik wieder in Gang zu setzen.

von Dirk Mohlitz

Software

68 **Bücher im Fokus: Sternbeobachtung in der Stadt**

68 **Software im Fokus: Ephemeris Tools**

Galerie

70 **Astrofotos von Matthias Hänel**

73 **Objekte der Saison**

M 14: Kugelsternhaufen
Zusammen mit M 10 und M 12 bildet er das Trio in Ophiuchus.

NGC 6309: Planetarischer Nebel
Der entfernte Pluto besucht die »Box« unter den PN.

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

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

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

Autorenverzeichnis

Hans-Günter Diederich	Inselstr. 16, 64287 Darmstadt	hgddxhgd@aol.com
Thomas Engl	Karwendelstr. 9/Top12, A-6020 Innsbruck	
Peter Friedrich		pfriedrich@naa.net
Hartmut Frommert	Josef-Führer-Str. 48, 80997 München	spider@seds.org
Matthias Hänel	Ludwig-Windthorst-Str. 9, 76187 Karlsruhe	Mhaenel@t-online.de
Björn Hamann	Schäferweg 4, 31675 Bückeburg	31513@gmx.net
Béla Hassforther	Ringstr. 27, 69115 Heidelberg	bela1996@aol.com
Christian Harder	Vintloh-Ring 28, 27389 Fintel	christian.harder@t-online.de
Ralf Hofner	Walther-Rathenau-Str. 4, 04895 Falkenberg	Astro-Service-Hofner@t-online.de
Manfred Holl	Friedrich-Ebert-Damm 12a, 22049 Hamburg	m.holl@t-online.de
Thomas Jäger	Kriemhildstr. 10, 90513 Zirndorf	mail@starhopper.de
Matthias Juchert	Am Hasenkamp 15, 14797 Lehnin	matthias.juchert@web.de
Stathis Kafalis	Krumpterstr. 6, 81543 München	s.kafalis@planet.interkom.de
Burkhard Kowatsch	Hainbuchenstr. 34, 71149 Bondorf	b.kowatsch@t-online.de
André Knöfel	Saarbrücker Str. 8, 40476 Düsseldorf	aknoefel@minorplanets.de
Andreas Masche	Stürtzelstr. 4, 79106 Freiburg	a.masche@t-online.de
Dirk Mohlitz	Am unteren Bend 2, 41516 Grevenbroich	mohlitz@t-online.de
Andreas Murner	Unterkitzing 3, 83254 Breitbrunn	andreasmurner@compuserve.de
Manfred Neuerer	Steinera 18, 96364 Marktodach	
Horst Petri		Horst.Petri@t-online.de
Thomas Rattei	Winterbergstr. 73, 01237 Dresden	
Gerald Rhemann	Linzerstr. 372/1/6, A-1140 Wien	
Daniel Restemeier		Paladin891@gmx.de
Matthias Rimkus		mrimkus@t-online.de
Hans Schremmer		webmaster@himmelsfarbe.de
Walter Schwarz	Herzogenauchracher Str. 1, 90431 Nürnberg	
Stefan Seip		s.seip@web.de
Rainer Töpler	Zaisenweg 6, 73614 Schorndorf	
Klaus Wenzel	Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim	
Gido Weselowski	Paffendorfstr. 32, 51107 Köln	cloedi@aol.com
André Wulff	Gluckstr. 18a, 22081 Hamburg	a.wulff@t-online.de
Jörg Zborowska	Am Ginsterberg 27, 50169 Kerpen	zborowska@t-online.de

Inserentenverzeichnis

3rd Planet 49	Astrooptik Keller 53	Engel EDV 80	Lechner Elelectric 69
APM Markus Ludes 7	Astrooptik Meier 59	Fernrohrland 29	MEADE U4
Astro Optik Bock 39	Astroshop.biz 39	Gerd Neumann 27	Oculum-Verlag 23, 33
Astro Shop U2	Baader Planetarium 15	Grab Astrotech 69	Scopequipment 43
Astrocom GmbH U3	Bauer Kuppeln 8	Intercon Spacetec 4/5	Tele-Optic 72
Astronomie.de 11	Berlebach Stativtechnik . . 59	Kosmos Verlag 53	Teleskop Service 65

Leserhinweise

Bildorientierung:	Allgemein: Norden oben, Osten links; Mond und Planeten: Süden oben, vorangehender Rand links
Datenquellen:	Sonnensystem: Himmelsjahr, Ahnert, Cartes du Ciel; Deep-Sky: Deep Sky Reiseführer, NGC/IC W. Steinicke, Deep Sky Field Guide
R.A., Dekl.:	äquatoriale Koordinatenangaben, Äquinoktium 2000.0
Helligkeiten:	sofern nicht anders angegeben V-Helligkeit
Kürzel für 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 alten Ausgabe

Bezugsbedingungen

Abonnement – umfasst die Lieferung der Zeitschrift interstellarum zur Fortsetzung (sechs Hefte/Jahr einschließlich Porto/Versand). Das Abonnement beginnt mit der nächstmöglichen Ausgabe, ein rückwirkendes Abonnement ist nicht möglich. Es verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht bis spätestens sechs Wochen vor Ende des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird. Eine frühere Kündigung führt nicht zum vorzeitigen Abbruch des Abonnements. *Bezahlung* – per Überweisung, Lastschrift (nur Inland), Verrechnungsscheck (nur Ausland) oder Bargeld (nur Ausland), Konto 98634, BLZ 76350000, Stadtsparkasse Erlangen oder Postkonto 40-612427-7, Ronald Stoyan (nur für Kunden aus der Schweiz). Die Bankspesen müssen gedeckt sein, nur deutsche Schecks werden angenommen. *Adressenänderung* – sofort dem Aboservice mitteilen! Für aufgrund falscher Anschrift nicht zugestellter Hefte wird nicht gehaftet, fehlende Hefte müssen kostenpflichtig nachbestellt werden.

interstellarum OCULUM

Verlag
Oculum-Verlag Ronald Stoyan, Erlangen

Anschrift
Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen

Abo-Service
bitte immer die Kunden-Nummer angeben; schriftlich, per Fax: 09131/978596 oder per E-Mail: aboservice@interstellarum.de

Redaktion
Ronald Stoyan (-rcs), Stephan Schurig (-ssg), Susanne Friedrich (-sf), Matthias Gräter (-mg); schriftlich, per Fax: 09131/978596 oder per E-Mail: redaktion@interstellarum.de

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

Herstellung
Ronald Stoyan, Susanne Friedrich (Redaktionelle Bearbeitung),
Stephan Schurig (Satz und Layout),
Matthias Gräter (Bildbearbeitung, Anzeigen)

Internet
www.interstellarum.de,
www.interstellarum.com,
webmaster@interstellarum.de

Erscheinungsweise
zweimonatlich; jeweils im Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember

Private Kleinanzeigen
kostenloser Service; Stephan Schurig, Äußere Bayreuther Straße 73a, D-90409 Nürnberg, kleinanzeigen@interstellarum.de

Anzeigenleitung
es gilt die aktuelle Preisliste; schriftlich oder per E-Mail: werbung@interstellarum.de

Bezug
Jahresbezugspreise 2003:

Deutschland	33 Euro
Ausland	40 Euro

Mitarbeit
Achten Sie bitte auf die Mitarbeitskästen mit dem is-Logo in diesem Heft. Wir freuen uns auf Ihre Einsendungen! Detailierte Hinweise für Autoren finden Sie im Internet auf www.interstellarum.de.

Rechtliches: Für alle an interstellarum eingesandten Beiträge, sowohl Texte als auch Bilder, hat der Oculum-Verlag Ronald Stoyan ein ausschließliches Nutzungsrecht für den Zeitraum eines Jahres, das danach in ein einfaches Nutzungsrecht übergeht (Standardregelung nach § 38-1 UrhG). Nebenrechte, wie der Abdruck in Büchern oder CDs, sind nicht automatisch gegeben und bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung durch den Autor. Ausgenommen davon ist der Abdruck ausgewählter Bilder in der Vorschau für die nächste interstellarum-Ausgabe und auf den interstellarum Internet-Seiten. Wir veröffentlichen nur bisher unveröffentliches Material. Für die Dauer des ausschließlichen Nutzungsrechts (ein Jahr ab Abdruck) sind weitere Verwertungen der Materialien durch andere Unternehmen nicht zulässig (»Enthaltungspflicht« des Autors nach § 2-1 VerlG). Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung am Bildschirm Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern, sowie orthografische und sprachliche Korrekturen vorzunehmen. Eingesandte Beiträge werden nicht sinnentstellend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Oculum-Verlag Ronald Stoyan übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.

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

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

Die UGC 3555-Galaxiengruppe in Gemini

Über die folgende Galaxiengruppe bin ich eher zufällig gestolpert; aber als ich die Galaxiendaten analysierte, war sofort klar, dass ich diese Gruppe probieren musste. In der Nacht vom 24.2.2003 war es dann soweit: Beobachtungsort auf 1480m, Seeing 2", fst >6^{m},5; verwendetes Gerät war ein 10"-SCT.

Alle genannten Galaxien liegen in einem Feld von nur rund 4,5' Durchmesser. Die betreffende Stelle war schnell im Okular identifiziert, und UGC 3555 war sofort ohne Schwierigkeiten als diffuser, kreisrunder Schimmer auszumachen. Diese Galaxie zeigt keinen Helligkeitsanstieg zum Zentrum hin, sondern behält ihre Helligkeit über die gesamte Fläche konstant bei. Nur an den Rändern verliert sie sich schnell ins Dunkle. Interessanterweise konnte die Galaxie mit höherer Vergrößerung beinahe nicht mehr erkannt werden.

Die knapp nordwestlich (Distanz Kern zu Kern rund 35") liegende Galaxie PGC 19682 konnte nie eindeutig gesehen werden. Etwas schwieriger war die Beobachtung von PGC 19681. Hier konnte erst ab 250× überhaupt etwas erkannt werden. Ganz klar wurde die Sache dann mit 333×. Hier konnte ich sogar eine Elongation von 2,5:1 schätzen, wobei die Galaxie genau Ost-West ausgerichtet erscheint. Noch schwieriger war PGC 19686. Ich benötigte 15 Minuten, um überhaupt etwas von dieser Galaxie zu sehen. Nachdem ich aber die Stelle genau lokalisiert hatte, erschien sie immer wieder, war aber genauso schnell wieder verschwunden. Einzige Aussage, die ich eindeutig treffen konnte war, dass sie deutlich flächig erschien. Bei PGC 19676 war ich dagegen absolut chancenlos. Hier würde etwas mehr Öffnung sicherlich für eine »Erleuchtung« sorgen.

Thomas Engl

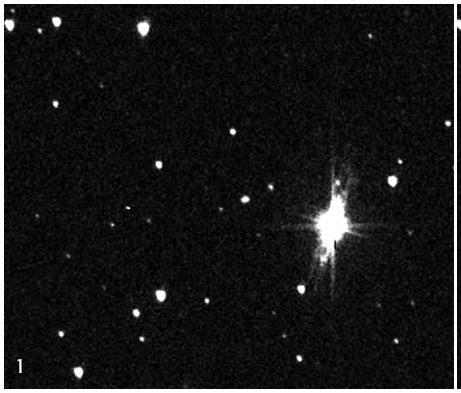
Die UGC 3555-Galaxiengruppe

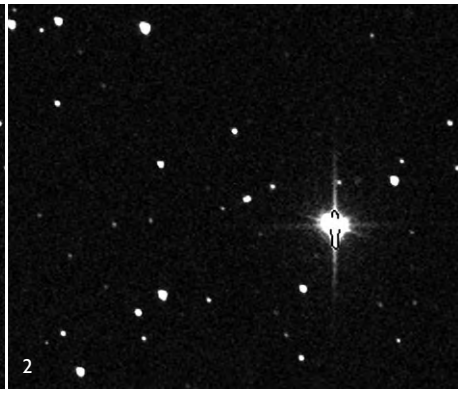
Name	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe
UGC 3555	06^{h} 49^{min} 59,7^{s}	+25° 38' 05"	14^{m},3	1,2'×1,1'
PGC 19676	06^{h} 49^{min} 48,3^{s}	+25° 41' 17"	15^{m},6	0,4'×0,2'
PGC 19681	06^{h} 49^{min} 56,1^{s}	+25° 42' 19"	15^{m},1	0,7'×0,2'
PGC 19686	06^{h} 50^{min} 03,8^{s}	+25° 40' 21"	15^{m},0	0,4'×0,25'
PGC 19682	06^{h} 49^{min} 57,1^{s}	+25° 38' 23"	15^{m},2	0,5'×0,4'

Ein Astrofoto als Seismograph

Am 22.2.2003 gab es ein Erdbeben in Südwestdeutschland und im angrenzenden Elsass (Stärke 5,4 auf der Richterskala). Uli Schüly und ich waren zu der Zeit auf dem Schauinsland und hatten an der Astrokamera (25cm, f/4) eine CCD-Aufnahme laufen. Von dem Erdbeben haben wir (und etwa 12 weitere Personen, die in dieser fantastisch klaren Nacht visuell beobachtet haben) nichts bemerkt, obwohl sich im benachbarten Freiburg (12km) mancher vor Schreck unter den Türrahmen gestellt hat.

Aber auf unseren Rohbildern ist die Erschütterung deutlich sichtbar: Die Integration von Abb. 1 (NGC 3115) begann um 21:39:40 Uhr, also gut eine Minute vor dem Erdbeben (laut Presseberichten 21:41 Uhr). Die hellsten Sterne sind deutlich längsverschmiert, auf den anderen 19 Bildern ist diese Verschmierung nicht vorhanden (Beispiel Abb. 2, unmittelbar vorher aufgenommen). Integriert wurde jeweils 5 Minuten mit der ST-8.


1


2

Es zeigt sich, dass eine astronomische Optik auch als Seismograph nutzbar ist! Rätselhaft ist nur, dass niemand von den visuellen Beobachtern etwas bemerkt hat. In dieser Nacht wurde mit zwei großen Dobsons u.a. Jupiter und Saturn bei ausgezeichnetem Seeing mit hoher Vergrößerung beobachtet. Die 300fache Verstärkung der Erschütterung über 5 Sekunden wäre sicher nicht unbemerkt geblieben, wenn jemand zu diesem Zeitpunkt gerade durch ein Okular geschaut hätte.

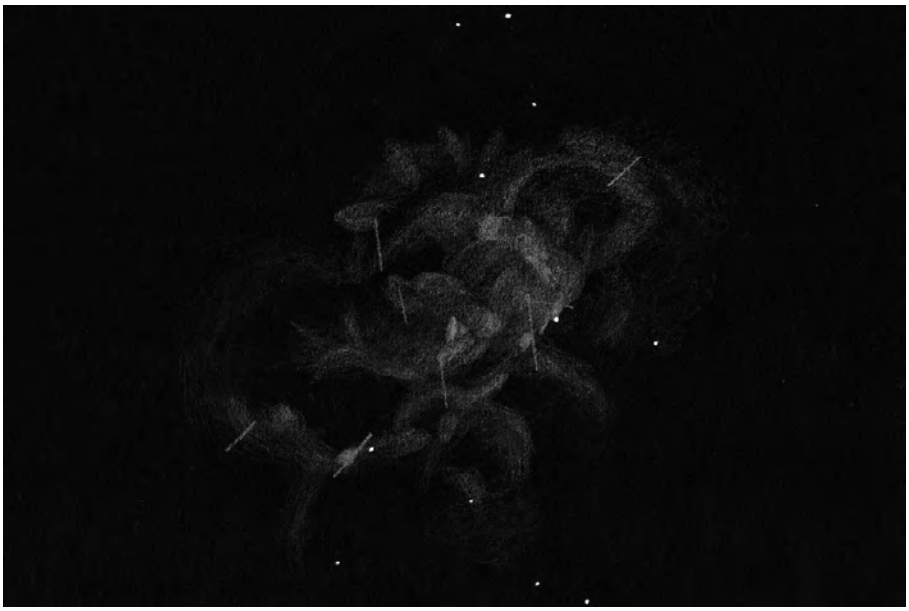
Andreas Masche

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

M1 im polarisierten Licht

Die Polarisation der Synchrotronstrahlung des Krebsnebels ist von der professionellen Astronomie her bekannt. Auch Amateure haben sich mit CCD-Kameras schon erfolgreich an diesem Phänomen versucht [1]. Für mich als visuellen Beobachter stand jedoch schon lange die Frage im Raum, ob ich dieses wohl mit eigenen Augen nachvollziehen können würde.

Am 21.2.2003 bin ich diesem Problem endlich auf den Grund gegangen. Mit meinem 36cm-Newton habe ich zuerst eine detaillierte Zeichnung mit Gelbfilter angefertigt. Gelbfilter deshalb, um die kontinuierliche Synchrotronstrahlung von der nicht polarisierten [OIII]-Strahlung zu trennen. Mit zusätzlich eingeschraubtem Polarisationsfilter wurde der Nebel jetzt untersucht. Bei genauem Hinsehen war ein leichtes Wabern der Gasmassen wahrzunehmen. Die genaue Festlegung der Polarisationsrichtungen erwies sich jedoch als ungemein schwierig. Erst nach langer Beobachtungszeit und etlichen Umdrehungen des Filters wollte ich mich auf halbwegs sichere Ergebnisse festlegen. In der nebenstehenden Zeichnung habe ich die Polarisationsrichtungen durch Striche über den entsprechenden Bereichen kenntlich gemacht.



M1, 360/1600-Newton, 100–200×, Gelb- und Polfilter.

Insgesamt war die Untersuchung sehr schwierig. Mich würde sehr interessieren, was andere Sternfreunde mit anderen (größeren) Teleskopen hier entdecken können.

(Anm. der Red.: Ein Vergleich mit der Polarisations-Karte von L. Woltjer [Bull. Astr. Inst. Netherlands, 13, 301 (1957)] zeigt sowohl Übereinstimmungen als auch Abweichungen von mehr als 45° in der Polarisationsrichtung).

Rainer Töpler

[1] Witt, V.: Polarisiertes Licht vom Krebsnebel, SuW 6/2001, 476

Die Mondfinsternis vom 16.5.2003

Die Aufnahmeserie von Thomas Jäger entstand mit einem 500mm-Teleobjektiv bei f/8 und der Nikon-Coolpix995, Automatik Modus mit Okularprojektion (26mm-Okular). 1. Reihe: 3:58 MESZ, 4:09 MESZ, 4:13 MESZ, 2. Reihe: 4:23 MESZ, 4:25 MESZ, 4:50 MESZ (jeweils von links nach rechts).

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

Deep-Sky-Tagung 2003

von Matthias Juchert

Foto: Thomas Jäger

Vom 11.–13.4.2003 fand bereits zum fünften Mal die Deep-Sky-Tagung auf dem Eisenberg in Hessen statt. Für mich war es der erste Besuch auf dem Eisenberg – und vorweg, es wird wohl nicht der letzte gewesen sein. Zusammengefunden hatte sich wieder eine bunt gemischte Gruppe von visuellen Beobachtern und Astrofotografen. Ich war jedenfalls sehr gespannt, was mich erwarten würde.

Den Auftakt des Treffens bildete ein anspruchsvoller Vortrag über die fotografische Überwachung von Veränderlichen in Draco Dwarf. Gezeigt wurden nicht die bekannten »pretty pictures« – es ging vielmehr auch um den astrophysikalischen Hintergrund. Im Anschluss wurde bis weit in die Nacht hinein gemütlich gefachsimpelt. Jeder hatte reichlich Gelegenheit Kontakte zu knüpfen – nirgendwo geht das, wie ich finde, leichter als bei der DST!

Der Samstag wurde durch Hans-Günter Diederichs Vortrag über Braune Zwerge eröffnet. Im Anschluss kam die junge Generation zum Zuge: Uwe Glahn präsentierte seine beeindruckenden Deep-Sky-Zeichnungen mit einem Großfernglas, und ich stellte meine Leidenschaft für Deep-Sky-Objekte tief am mitteleuropäischen Horizont vor. Auch Fotografie, und speziell CCD war Thema. Hier wurden von Thomas Jäger und Bernd Gährken einige günstige Alternativen zum Einstieg in die CCD-Technik vorgestellt. Parallel dazu verrieten Jens Bohle und Wolfgang Steinicke, wie man an Informationen zu Deep-Sky-Objekten kommt. Zwischenzeitlich blieb immer wieder Zeit zum Erfahrungsaustausch. So bin ich für etwa eine Stunde in den Seiten von Rainer Töplers Zeichenbuch verloren gegangen. Markus Dähne präsentierte am Nachmittag ebenfalls seine Zeichnungen in einem Vortrag.

Foto: Thomas Jäger

Im Hauptvortrag des Abends stellte der bekannte französische Deep-Sky-Beobachter Yann Pothier die Szene der visuellen Beobachter in Frankreich vor und berichtete über seinen eigenen astronomischen Werdegang. Im weiteren Verlauf des Abends fand sich noch reichlich Gelegenheit, mit ihm einige Worte zu wechseln.

Der Sonntag wartete dann nochmals mit besonders gelungenen Workshops auf, die auf der einen Seite die Möglichkeit boten, aus der »Deep-Sky-Schublade« heraus in sonst eher wenig beachtete Gebiete wie die

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

Foto: Thomas Jäger

Veränderlichenbeobachtung zu blicken, und die andererseits die Teilnehmer auch aktiv einbezogen, wie etwa bei dem Zeichenworkshop zum Thema »Helle Planetarische Nebel« (siehe obige Abbildung).

Mir persönlich hat die Deep-Sky-Tagung sehr viel gebracht. Hier steht einmal nicht das Beobachtungsinstrument im Vordergrund, sondern die eigenen Ergebnisse, und nicht zuletzt auch der Beobachter bzw. Fotograf. Zudem finde ich, dass auch in Zeiten des einfachen Informationsaustausches via E-Mail und Internet, der persönliche Kontakt in lockerer Runde nicht an Bedeutung verloren hat.

Celestron vs. Meade

Der Kampf der Teleskopgiganten geht weiter. Meade hatte im Vorjahr gerichtliche Schritte gegen seinen Mitbewerber eingeleitet, da die Firma einen Verstoß Celestrons gegen seine Patentrechte sah (wir berichteten). Ein Gericht in Kalifornien hat nun im Februar die Klage von Meade zurückgewiesen. Damit wird die Auseinandersetzung wieder mehr auf die technologische Ebene verlagert, wo sich beide Hersteller in den letzten Jahren mit Neuentwicklungen überboten hatten.

Diskostrahler durch Gericht verboten

Das Oberverwaltungsgericht in Koblenz hat in zwei Urteilen die Verbote von Skybeamern bestätigt: Bei einer Diskothek in Prüm wegen fehlender Baugenehmigung für diese Werbefläche und negativen Einflusses auf das Landschaftsbild, in Kandel zudem wegen des Ruhe- und Erholungsbedürfnisses der Bevölkerung (vielleicht gehört dazu auch die Astronomie?).

In Bonn ist allerdings die »Lichtkunst« am Postturm vom Oberverwaltungsgericht Münster (vorläufig) genehmigt worden, nachdem sie zuvor vom Verwaltungsgericht Köln verboten wurde. Post, Verwaltung und Lokalpolitiker sind gegen das Verbot Sturm gelaufen. Die abgewiesene Klägerin, die sich durch das Wechselspiel des bunten Lichtes gestört fühlt, soll Jalousien und Rollos benutzen. Unklar ist: wie hoch ist die Energieverschwendung, welche Einflüsse gibt es auf die Fauna der nahen Rheinaue und das nur wenige Kilometer entfernte älteste deutsche Naturschutzgebiet Siebengebirge? [Andreas Hänel, Dark Sky Rundbrief 2/03]

Lumicon lebt

Nachdem an dieser Stelle bereits der Abgesang auf die traditionsreiche kalifornische Firma gehalten wurde, scheint nun doch noch nicht das Ende gekommen zu sein. Der amerikanische Teleskophersteller Parks Optical hat Lumicon offensichtlich übernommen. Nun scheint die weitere Produktion der bekannten Lumicon-Produkte für die Astrofotografie und visuelle Deep-Sky-Beobachtung weiterhin gesichert.

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

zusammengestellt von Peter und Susanne Friedrich

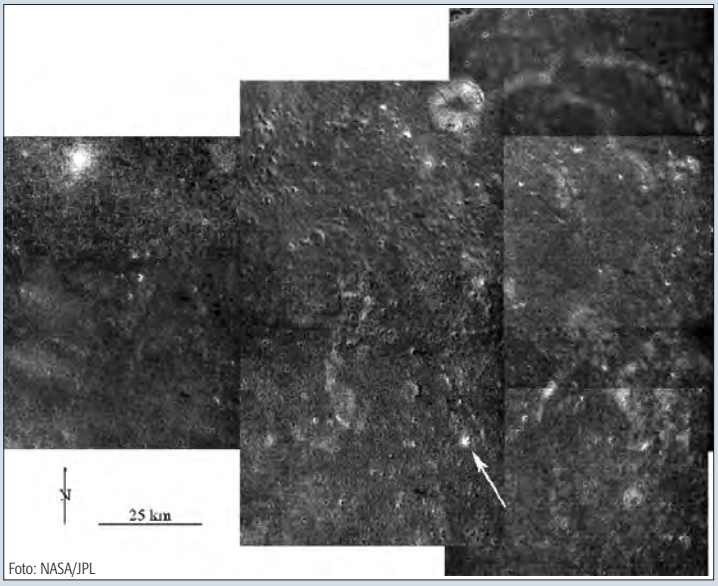
Mars-Gullies

Bilder der Sonden Mars Odyssey und Mars Global Surveyor legen nahe, dass schmelzender Schnee die Ursache für die Erosions-Gullies auf dem Mars ist. So wurden auf der Nordflanke eines Einschlagkraters auf der Südhemisphäre sowohl Gullies als auch abgelagertes, leicht flüchtiges Material entdeckt, das nur an den kältesten und geschütztesten Stellen vorkommt und bei dem es sich höchstwahrscheinlich um wasserreichen Schnee handelt. Die Gullies sollen nach der neuen Vorstellung innerhalb von etwa 5000 Jahren durch Erosion entstehen, die von Wasser verursacht wird, das unter dem abgelagerten Schnee schmilzt und fließt, wo es vor einer schnellen Verdampfung in der dünnen Marsatmosphäre geschützt ist. Bisherige Erklärungsversuche reichen von versickerndem Grundwasser über Wasser- oder Kohlendioxidströmen unter Druck bis hin zu Schlammströmen, die durch zusammenbrechende Permafrost-Ablagerungen verursacht werden. Jedoch war keine dieser Hypothesen generell anerkannt. Gullies sind Rinnen, die mehrere hundert Meter breit, mehrere Kilometer lang und einige 10 Meter tief werden können und typischerweise einige 100 Meter unterhalb von Berg- oder Kraterkämmen auftreten. Die neue Theorie würde zwanglos erklären, dass es sich bei den Gullies um relativ junge Gebilde handelt. [Quellen: NASA News Release 03-075, Nature 422, 45 (March 2003)]

Bild des Mars Odyssey THEMIS-Instruments eines Kraters mit Gullies.

Rätsel um Meteoriteneinschlag auf Mond gelöst?

In den frühen Morgenstunden des 15. November 1953 fotografierte der US-amerikanische Amateurastronom Dr. Leon Stuart einen hellen Feuerball aus verdampftem Gestein, der sich aus der Mitte der Mondscheibe infolge eines Meteoriteneinsturzes erhob – so wurde das Ereignis zumindest interpretiert. 50 Jahre später nahmen sich einige Wissenschaftler mit Hilfe von Bildern der Clementine-Sonde des Ereignisses erneut an. Wenn Dr. Stuart wirklich einen Meteoriteneinsturz beobachtet hatte, so sollte sich in der möglichen Einsturzgegend ein 1 bis 2 Kilometer im Durchmesser großer Krater befinden, der »jung« und nicht erodiert sein sollte. Ein Merkmal solcher Krater ist sowohl eine bläuliche Tönung als auch eine größere Reflektivität. Tatsächlich wurde in dem fraglichen Gebiet in den Bildern der Clemetine Sonde ein 1,5 Kilometer großer Krater gefunden, der von hellem, bläulichem Material umgeben ist. Rechnungen ergeben, dass der Krater die richtige Größe hat, um die beobachtete Energiemenge, etwa 0,5 Megatonnen, des Lichtblitzes zu erklären. Der Durchmesser des Meteoriten hätte etwa 20m betragen. (Anm. der Red.: Bei Drucklegung des Heftes wurde bekannt, dass der gefundene Krater bereits auf Aufnahmen des 100"-Hooker-Teleskops auf dem Mount Wilson von 1919 zu sehen ist, also bereits vor Stuarts Beobachtung existierte [J. E. Westfall, Association of Lunar and Planetary Observers]). [Quellen: NASA News Release 03-077, Icarus 161, 192 (2003)]



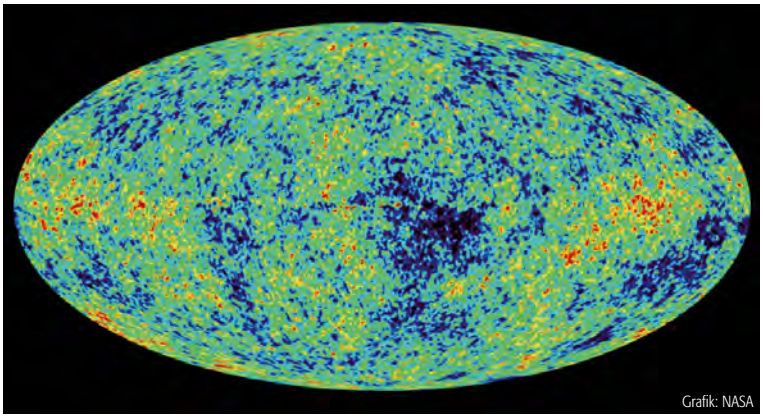
Aufnahme der Clementine-Sonde des Kraters, der vermutlich 1953 durch den von Dr. Stuart beobachteten Meteoriteneinschlag verursacht wurde.

Neue Jupitermonde

Zwölf neue Jupitermonde wurden mit dem japanischen 8,3m-Subaru-Teleskop und dem Canada-France-Hawaii-Teleskop entdeckt. Damit wächst Jupiters »Mondfamilie« auf stattliche 52 Mitglieder an. Alle neu entdeckten Monde scheinen Jupiter auf weiten, retrograden Umlaufbahnen zu umkreisen. Die Bahnparameter sind jedoch noch vorläufig und könnten sich mit neuen Beobachtungen ändern. [Quellen: IAU Zirkulare 8087, 8088, 8089]

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

Bilder des jungen Universums



Karte des gesamten Mikrowellen-Hintergrundes.

In bisher nicht erreichter Qualität wird der Mikrowellen-Hintergrund, der als »Nachglühen« des Urknalls interpretiert wird, mit der Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) kartografiert. Erste Ergebnisse wurden jetzt nach der ersten Beobachtung des gesamten Himmels veröffentlicht. WMAP kann Temperaturdifferenzen bis zu einem Millionstel eines Grads in einem extrem homogenen Mikrowellen-Hintergrund auflösen, die durch Strukturen im frühen Universum nur 380000 Jahre nach dem Urknall verursacht werden, aus denen sich, so wird angenommen, die Galaxien und großräumige Strukturen entwickeln. Theorien über die Entwicklung des Universums machen Vorhersagen über diese Temperatur-Fluktuationen im Mikrowellen-Hintergrund. Durch den Vergleich der beobachteten Strukturen mit den Vorhersagen der einzelnen Modelle konnte die in den letzten Jahren entwickelte Theorie zum Urknall und zur Inflation des Universums bestätigt und das Alter des Universums zu 13,7 Milliarden Jahren mit einem Fehler von 1% bestimmt werden. Eine der größten Überraschungen war die Entdeckung von Sternen der ersten Generation bereits 200 Millionen Jahre nach dem Urknall. Die Zusammensetzung des Universums konnte ebenfalls bestimmt werden: 4% Atome, 23% unbekannte dunkle Materie, 73% dunkle Energie. [Quellen: NASA News Release 03-064, Nature 421, 777, Nature 422, 26]

M 27 im Detail

Das Bild des Hantel-Nebels, das mit dem Hubble Space Telescope aufgenommen wurde, zeigt viele unterschiedlich geformte Knoten. Manche sehen wie Finger aus, die auf den Zentralstern weisen, andere sind isolierte Wolken, mit oder ohne »Schwänze«. Ihre Größen variieren von 17 bis 56 Milliarden Kilometern und sie besitzen etwa drei Mal so viel Masse wie die Erde. Diese Knoten, die in allen nahen planetarischen Nebeln gefunden wurden und deshalb vermutlich eine übliche Erscheinung darstellen, formen sich an der Grenze zwischen der ionisierten und neutralen Materie des Nebels. Die Knoten im Hantel-Nebel haben sich gebildet kurz nachdem das heiße Gas dieses Gebiet passiert hat. [Quellen: STScI-2003-06]

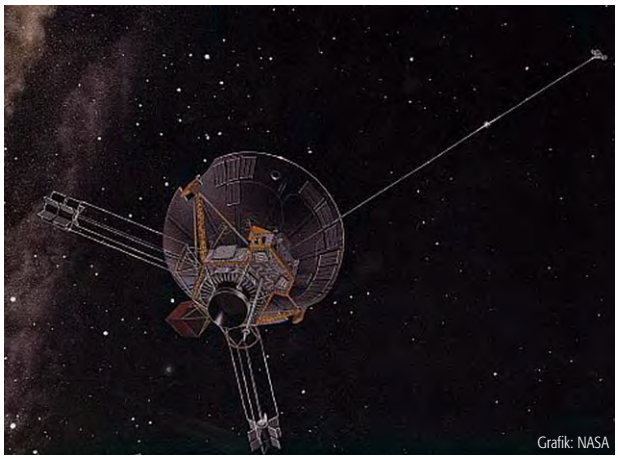
Detailaufnahme des Hantel-Nebels.

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

Raumfahrt aktuell:

Letzte Signale von Pioneer 10

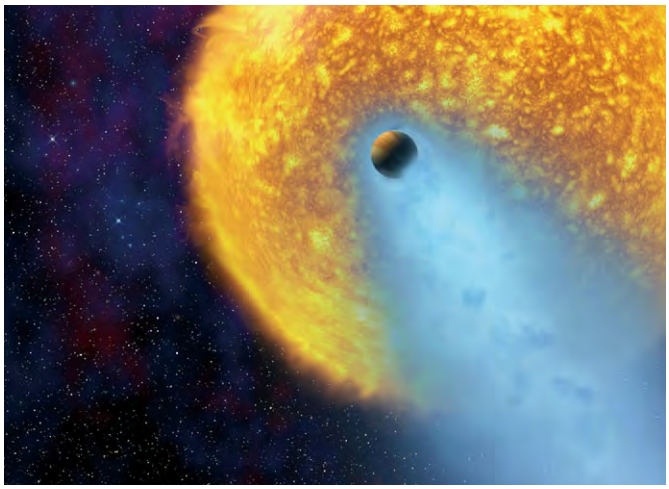
Bereits am 22. Januar 2003 wurden die letzten, schwachen Signale der Pioneer 10 Sonde empfangen; die letzten Daten übermittelte die Sonde im April 2002. Bei einem weiteren Kontaktversuch am 7. Februar 2003 konnte kein Kontakt mehr hergestellt werden und die NASA wird auch keine weiteren Kontaktversuche mehr unternehmen. Nach 30 Jahren geht damit die Ära von Pioneer 10 zu Ende, deren Missionsdauer ursprünglich auf 21 Monate veranschlagt worden war. [Quellen: NASA News Release 03-080]



Extrasolarer Planet verdampft

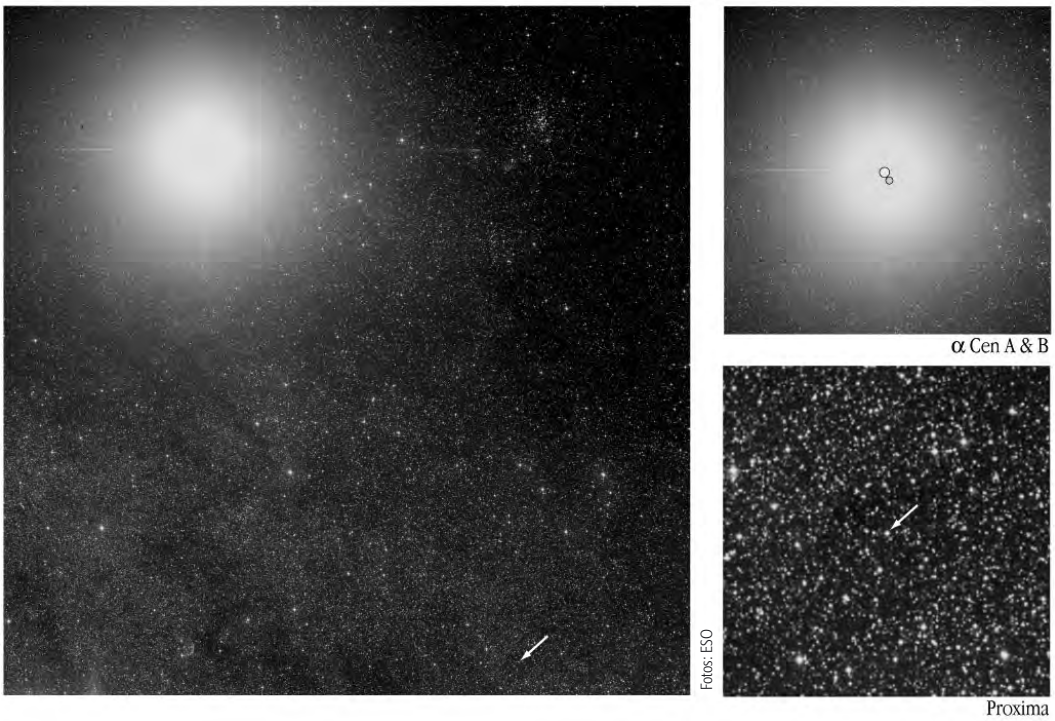
Beobachtungen mit dem Hubble Space Telescope des extrasolaren Planeten um den Stern HD 209458 legen nahe, dass dessen Atmosphäre durch die Strahlung seiner Sonne verdampft. Der Planet, der 1999 als erster beim Transit vor seiner Sonne beobachtet werden konnte, umkreist sein Zentralgestirn in nur 7 Millionen Kilometer Entfernung. Die HST-Beobachtungen, die während eines Transits des Planeten im UV-Bereich gemacht wurden, zeigen eine heiße, aufgeblasene Wasserstoff-Atmosphäre, die den Planeten wie ein Kometenschweif umgibt. [Quellen: StScI Press Release 2003-08]

Künstlerische Darstellung des Planeten HD209458b während eines Transits.



Portrait des Sternsystems Alpha Centauri

Nach Proxima Centauri wurden mit dem Very Large Telescope-Interferometer (VLTI) zum ersten Mal auch die Winkeldurchmesser der sonnenähnlichen Sterne Alpha Centauri A und Alpha Centauri B bestimmt: 8,512 ±0,022 Millibogensekunden bzw. 6,002 ±0,048 Millibogensekunden. Damit ergeben sich mit der von dem Hipparcos Satelliten gemessenen Entfernung von 4,36 Lichtjahren Radien von 854000km bzw. 602000km oder 1,227 ±0,005 und 0,865 ±0,007 Sonnenradien. Zusammen mit photometrischen, spektroskopischen und astro-seismischen Beobachtungen können die beiden Sterne vollständig beschrieben werden. Das neueste theoretische Modell für Alpha Centauri A und B ergibt u.a. Radien von 1,230 ±0,003 und 0,857 ±0,007 Sonnenradien, was sehr gut mit der Beobachtung übereinstimmt. Die Beobachtungen zeigen deshalb, dass die Modellvorstellungen, die sich Astronomen von der Struktur und Entwicklung von Sternen wie der unserer Sonne machen, korrekt sind. [Quellen: ESO Press Release 05/03]



Dreifach-System Alpha Centauri am Himmel.

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

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

Aktueller Sternhimmel

Juni/Juli 2003

Sonne und Mond

Die **Sonne** passiert am 21.6. um 21:10 MESZ ihren nördlichsten Punkt auf der Ekliptik, es ist Sommersonnenwende. Die Tageslänge erreicht mit 16,4 Stunden ihren maximalen Wert. Einen Tag später, am 22.6., wechselt sie in das Sternbild Zwillinge, das sie am 21.7. wieder verlässt, um in das Sternbild Krebs einzutreten.

Der **Mond** verfinstert am 11. Juni wieder den weiten Doppelstern α Lib; dabei wird die $2^{m}9$ helle Hauptkomponente von 23:34 bis 00:44 MESZ bedeckt. Am 30.7. kann die nur etwa 36 Stunden alte Mondsichel am Abendhimmel bei ausgezeichneter Horizontsicht erhascht werden. Die Beobachtung der Begegnung mit Jupiter an diesem Abend dürfte kaum gelingen.

Astronomische Ereignisse

9.6.	–	Pluto in Opposition
21.6.	1:00 MESZ	Mars 3,2° südlich Uranus
17.7.	5:00 MESZ	Mond 3,2° südlich Mars
25.7.	22:00 MESZ	Jupiter 1° südlich Merkur

Planeten

Merkur erreicht am 3.6. seine größte westliche Elongation. Da er sich jedoch 9° südlicher als die Sonne im Tierkreis aufhält, kommt es zu keiner Morgensichtbarkeit. Erst am 25.7. kann man versuchen, ihn zusammen mit dem etwa 1° entfernten Jupiter in einem lichtstarken Fernglas zu beobachten.

Venus gibt ihre Abschiedsvorstellung am Morgenhimmel. Anfang Juli ist die letzte Gelegenheit, das 10" große, fast voll beleuchtete Scheibchen im Fernrohr zu sehen.

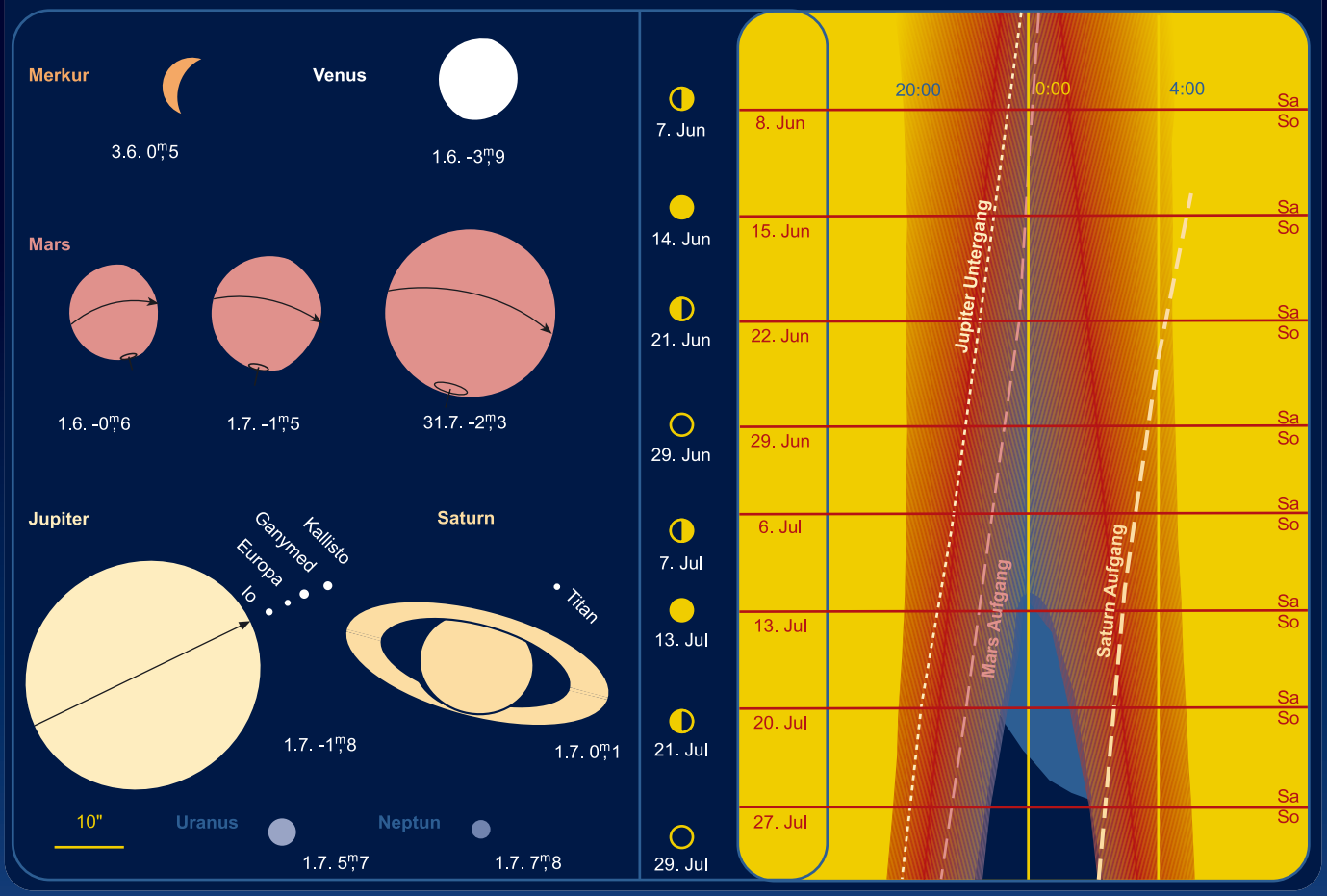
Mars baut seine Morgensichtbarkeit weiter aus und verlagert seine Aufgänge ab 9. Juli in die Zeit vor Mitternacht. Seine Helligkeit steigt weiter an und erreicht im Juli bereits $-2^{m}3$. Sein Durchmesser wächst ebenfalls von gut 12" Anfang Juni auf 22" Ende Juli. Am 3. Juni passiert er nur 0,2° südlich den $2^{m}8$ hellen Stern δ Cap und am 17. Juli erhält Mars Besuch vom abnehmenden Mond. Die Marsbedeckung durch den Mond ist jedoch von Mitteleuropa aus nicht sichtbar.

Jupiter verabschiedet sich Ende Juli von der Himmelsbühne. Geht er Anfang Juni noch nach Mitternacht unter, so erfolgt der Untergang am 25.7., am Tag der Begegnung mit Merkur, bereits um 22:06 MESZ, also schon in der Dämmerung.

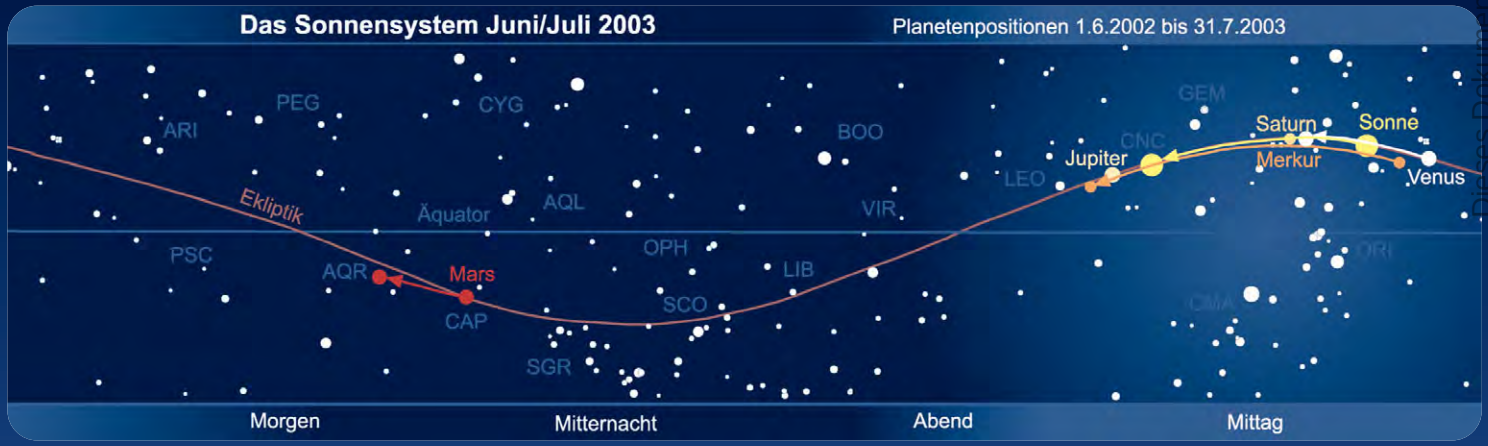
Saturn steht am 24. Juni in Konjunktion zur Sonne und kann erst Ende Juli wieder am Morgenhimmel gesehen werden. Am 31.7. geht er bereits um 3:16 MESZ, eine Stunde vor Dämmerungsbeginn, auf.

Uranus verlagert seine Aufgänge von nach Mitternacht im Juni auf den späte-

Planeten, Mondphasen und Dämmerungsdiagramm für Juni/Juli 2003



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



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

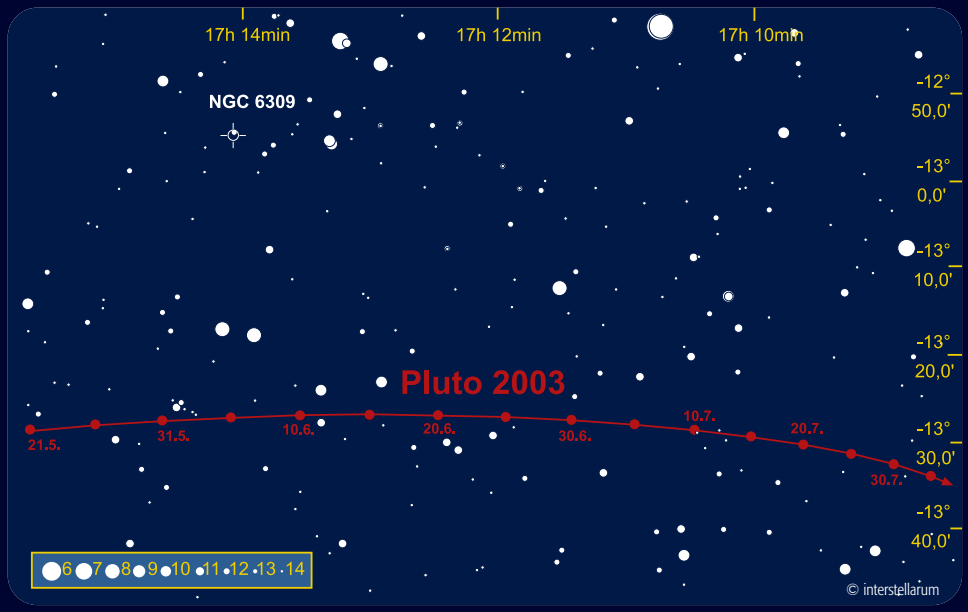
ren Abend im Juli. In der Nacht vom 20. auf 21. Juni zieht Mars 3° südlich am 5^{m},8 hellen Uranus vorbei.

Neptun verfrüht seine Aufgänge von nach Mitternacht Anfang Juni auf die Abendstunden Ende Juli. Seine Helligkeit steigt von 7^{m},9 im Juni auf 7^{m},8 im Juli an.

Pluto kommt am 9. Juni in Opposition zur Sonne und ist dann 4436 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Seine Oppositionshelligkeit erreicht 13^{m},8 und der Durchmesser seines Scheibchens beträgt 0,11". Er ist damit in Fernrohren ab 8" zu sehen, bleibt jedoch ein flächenloses Pünktchen.

Pluto beobachten

Noch heute liest man vielerorts, Pluto sei mit Amateurmitteln nicht zu beobachten oder wenigstens ein extremes Beobachtungsobjekt. Das stimmt nicht – Pluto liegt heute in der Reichweite jedes durchschnittlich ausgestatteten Amateurastronomen. Als Voraussetzungen müssen lediglich ein dunkler mondloser Landhimmel, eine gute Aufsuchkarte und Übung im Starhopping genannt werden.



Pluto erreicht am 9.6.2003 seine Oppositionsstellung im südlichen Schlangenträger. Dabei bewegt er sich nur ½° südlich des Planetarischen Nebels NGC 6309 (siehe Objekte der Saison, Seite 74). Mit einer Helligkeit von 13^{m},8 ist er ein Grenzobjekt für 5–6-zöllige Optiken. Die Schwierigkeit der Beobachtung besteht nicht so sehr in der Helligkeit, sondern in der Identifikation zwischen den zahlreichen schwachen Sternen der Milchstraße. Visuelle Beobachter sollten das fragliche Feld mit der abgedruckten Aufsuchkarte bei höchster Vergrößerung einstellen und eine Skizze der Umgebungssterne anfertigen. Dies kann einige Nächte später wiederholt werden – das sich bewegende Objekt ist Pluto. Während zur Wahrnehmung mit Teleskopen kleiner als 10" indirektes Sehen nötig ist, genügt direktes Schauen für größere Teleskope. Fotografisch lässt sich die Bewegung von Pluto von 1,6' pro Tag mit Reihenaufnahmen schön nachweisen und eine Animation erstellen.

Extrem-Herausforderung: Pluto und Charon

Im Zeitalter von Amateurteleskopen mit mehr als 30" Öffnung rücken auch bisher für unerreichbar gehaltene Ziele in unseren Sichtkreis. Dazu gehört die Beobachtung des Plutomondes Charon. Charon wird zum Oppositionszeitpunkt 15^{m},7 hell und ist damit ca. 2^{m} schwächer als Pluto.

Leider entfernen sich beide Himmelskörper nicht weiter als 0,91" in den größten Elongationen von einander, die sich etwa alle 6,5d wiederholen. Versuche haben daher nur mit sehr großen Öffnungen (visuell) und sehr langen Brennweiten (fotografisch) bei exzellentem Seeing einen Sinn. Da Pluto derzeit in den tiefsten Ekliptikregionen in geringen Höhen über dem Horizont steht, wären Beobachter in südlichen Regionen – etwa in Namibia – im Vorteil. In der Tabelle sind die günstigsten Zeitpunkte der größten Elongationen verzeichnet.

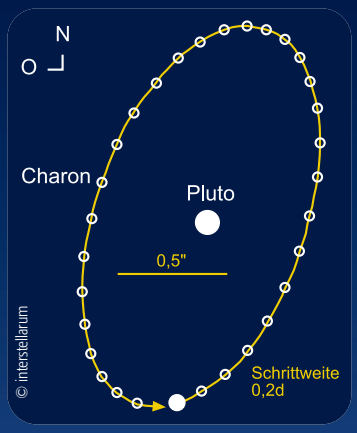
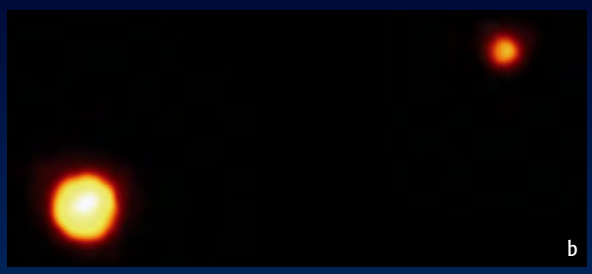


Abb 1: Zu den besten erdgebundenen Aufnahmen gehört das Bild des 2,6m-Teleskopes des Nordic Observatory (a). Das Hubble Space Telescope dagegen konnte nicht nur Pluto und Charon deutlich trennen (b).



Charon-Elongationen in der Pluto-Opposition 2003

südlich (PW 160°)		nördlich (PW 340°)	
12.6.	1:16 MESZ	15.6	6:04 MESZ
18.6.	10:52 MESZ	21.6	15:48 MESZ
24.6.	20:28 MESZ	28.6	1:16 MESZ
1.7.	6:04 MESZ	4.7.	20:52 MESZ
		7.7.	15:40 MESZ

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

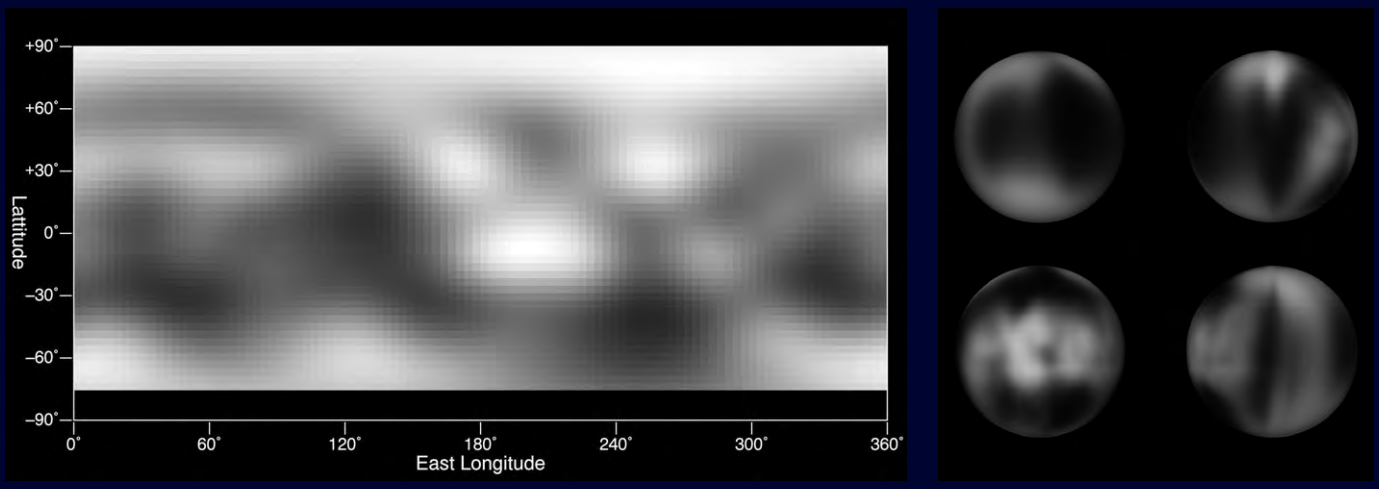


Abb.2: Das HST konnte sogar eine Gesamtkarte von Schattierungen auf Pluto entwerfen (links) und auch Flecken auf Charon ausmachen (rechts).

Kosmische Begegnungen:

zusammengestellt von André Knöfel

Begegnungen von Kleinplaneten heller 11^m mit Deep-Sky-Objekten

Datum	Kleinplanet	Helligkeit	Abstand	Deep-Sky-Objekt	Helligkeit
18.6.	27 Euterpe	10^m,9	13' südwestlich	NGC 6717 (GC)	9^m,3
19.6.	8 Flora	9^m,2	30' südlich	M 23 (OC)	5^m,3
6.7.	27 Euterpe	10^m,6	30' nördlich	M 22 (GC)	5^m,1
10.7.	27 Euterpe	10^m,7	2' südöstlich	NGC 6642 (GC)	9^m,1

Mögliche, in Mitteleuropa beobachtbare Sternbedeckungen durch Kleinplaneten

Datum	Zeit	Kleinplanet	Helligkeit	Dauer	Stern	Helligkeit	Abfall
16.6.	01:22,4 MESZ	125 Liberatrix	12^m,20	4,8s	TAC +15°06184	10^m,29	2^m,1
27.6.	05:37,7 MESZ	207 Hedda	14^m,42	4,0s	TYC 4666-00933-1	11^m,91	2^m,6
10.7.	05:05,7 MESZ	63 Ausonia	11^m,35	14,6s	TAC +02°15495	11^m,27	0^m,8
16.7.	23:45,3 MESZ	346 Hermentaria	11^m,37	11,0s	TYC 6845-00433-1	12^m,29	0^m,4
18.7.	00:40,2 MESZ	205 Martha	13^m,23	7,5s	TYC 5140-03455-1	11^m,96	1^m,6
26.7.	23:50,5 MESZ	978 Aidamina	13^m,75	15,3s	TYC 1691-01024-1	11^m,50	2^m,4
29.7.	02:34,5 MESZ	147 Protogeneia	12^m,71	12,5s	TYC 5794-00324-1	11^m,33	1^m,7

Weitere Informationen und kurzfristige Vorhersagen: sorry.vse.cz/~ludek/mp/2003/ sowie astro1.physik.uni-siegen.de/uastro/occult/

Meteorströme

Strom	Aktivität	Maximum	Radiant	ZHR	max. sichtbar
Sagittariden (SAG)	15.4.–15.7.	20.5.	16^h 28^{min}, –22°	5	1
Juni-Bootiden (JBO)	26.6.–2.7.	27.6.	14^h 56^{min}, +48°	var.	
Pegasiden (JPE)	7.7.–13.7.	10.7.	22^h 40^{min}, +15°	3	2
Südl. Delta-Aquariden (SDA)	12.7.–19.8.	28.7.	22^h 36^{min}, –16°	20	7
Alpha Capricorniden (CAP)	3.7.–15.8.	30.7.	20^h 28^{min}, –10°	4	2
Südl. Iota-Aquariden (SIA)	25.7.–15.8.	4.8.	22^h 16^{min}, –15°	2	1
Nördl. delta-Aquariden (NDA)	15.7.–25.8.	9.8.	22^h 20^{min}, – 5°	4	2
Perseiden (PER)	17.7.–24.8.	13.8.	03^h 04^{min}, +58°	110	100

Die hellen Nächte im Juni erlauben nur kurze Beobachtungsaktionen von Meteorströmen. In diesem Jahr sind durch die Nähe zum Neumond die **Juni-Bootiden** besonders gut zu beobachten. Im Jahre 1998 kam es zu einer unerwarteten Aktivität dieses Stromes, die Zenitrate erreichte 50 bis mehr als 100 Meteore pro Stunde. Bereits 1916 sowie mit großer Wahrscheinlichkeit 1921 und 1927 kam es zu solchen Aktivitätsausbrüchen. Der Ursprungskomet dieses Stromes, 7P/Pons-Winnecke, war im Januar 1996 und Mai 2002 im Perihel. Der Orbit des Kometen liegt derzeitig 0,24 AE außerhalb der Erdbahn. Der Ausbruch von 1998 stammt wahrscheinlich von älterem Material, das durch den Jupiter abgelenkt wurde. Wir passieren diese Wolke wieder 2004, daher ist zu hoffen, dass bereits dieses Jahr (27. Juni, 21:00 MESZ) wieder höhere Raten zu beobachten sind.

Im Juli sind besonders am Monatsende die Maxima des **Aquariden/Capricorniden**-Komplexes ohne Mondstörung sichtbar. Diese Ströme nahe der Ekliptik zeigen zwar keine sehr hohe Aktivität, aber sind bekannt dafür, sehr helle Meteore und Feuerkugeln zu erzeugen.

André Knöfel

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur für private Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

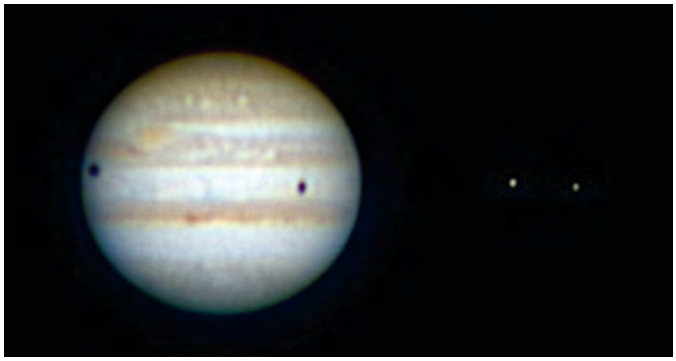
Webcam-Workshop

Digitale Astrofotografie für Einsteiger (3)

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte – nach diesem Grundsatz veröffentlichen wir im dritten Teil des Workshops Bilder, die uns von Lesern zugesandt wurden. Alle Aufnahmen entstanden mit kleinen Teleskopen von einsteigenden Webcam-Fotografen; die hier gezeigten Resultate sind selbst mit einfachen Mitteln nachvollziehbar. Wie genau gearbeitet wurde, ist den Bildunterschriften zu entnehmen.

Saturn, Thorsten Baumann, 200/1800-Cassegrain, ToUCam 740K, 10mm-Okular, 21 aus 300 Bildern, Addition mit Registax, Bearbeitung mit Paint Shop Pro.

Jupiter mit Monden, Matthias Greiner-Petter, 150/750-Newton, ToUCam SC1, Primärfokus, 30 Bilder mit Registax addiert und unscharf maskiert.



Jupiter mit GRF und Mondschatten am 17.1.2003, Michael Karrer, 100/820-Refraktor bei 2800mm Brennweite, ToUCam, Addition mit Registax, Bearbeitung mit Photoshop.

Saturn am 17.1.2003, Michael Karrer, 100/820-Refraktor bei 2800mm Brennweite, ToUCam, Addition mit Registax, Bearbeitung mit Photoshop.

Venus am 13.12.2002, Frank Meyer, 200/2000-SCT, ToUCam 740K, ca. 8000mm Brennweite, Addierung und Bearbeitung mit Uranos.

Mondkrater Gassendi, Matthias Greiner-Petter, 150/750-Newton, ToUCam SC1, 4mm-Okular, Einzelbelichtung.

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

M 42, Matthias Greiner-Petter, 150/750-Newton, ToUCam SC1, Primärfokus, Einzelbild 45s belichtet, mit Neatimage geglättet.

M 13, Matthias Greiner-Petter, 150/750-Newton, ToUCam SC1, Primärfokus, Einzelbild 45s belichtet, mit Neatimage geglättet.

Astronomie mit dem Fernglas:

M 11 und die Schildwolke

von Rainer Töpler

Wer spaziert nicht gerne mit einem guten Fernglas ausgerüstet durch dichte Milchstraßenregionen und lässt die Pracht und Erhabenheit wirbelnder Sternwolken, Gas- und Dunkelnebel auf sich einwirken? Gerade in den südlichen Himmelsabschnitten hat man damit von Deutschland aus aber sein liebes Leid, denn allzu oft verschluckt diesiger Himmel die herrlichen Anblicke dort weitgehend.

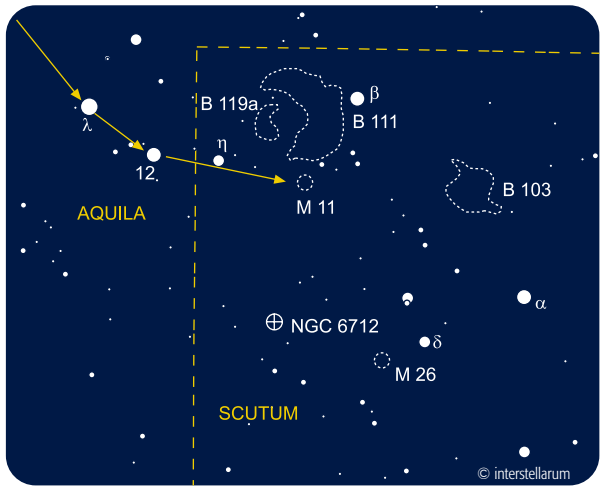
Aber auch ohne große Reisen für dunkelsten Himmel zu unternehmen, kann man in diesen Bereichen unserer Galaxis selbst mit einem kleinen Fernglas schöne Entdeckungen machen. Vielfach handelt es sich dabei um helle Sternhaufen. Ein interessantes Beispiel ist M 11, einer der beliebtesten Offenen Sternhaufen für Fernrohrbesitzer.

Zu finden ist er für das Fernglas ganz einfach: Ausgangspunkt ist der Schwanzstern des Adlers, Lambda. Von dort schwenkt man das Glas südsüdwestlich über die helle Sternenkette von 12 und Eta Aql. Noch einmal knapp 2° weiter entdecken wir schon einen runden Nebelfleck. Auch einem diesigen Himmel wird man ihn entreißen können. Und wenn man das Fernglas ganz ruhig hält, erkennt man sogar den hellsten Stern im Bereich des Haufens, der immerhin $8^{m},0$ hell ist. Leider ist er als Vordergrundstern viel heller als die eigentlichen Haufensterne, so dass kein weiterer Stern aufzulösen sein wird (außer mit Großfeldstechern).

Je nach Himmelsqualität kann man sich an den Milchstraßenwolken, die M11 umgeben, erfreuen. Etliche sind so hell, dass sie trotz leichtem Dunst im Fernglas sichtbar bleiben. Vielleicht ist der große Dunkelnebel Barnard 119a nordwestlich von M 11 auszumachen. Auch er verträgt durch die hellere Umrahmung durch Sternfelder etwas dunstigen Himmel.

Name	Typ	R.A.	Dekl.	Helligkeit	Größe
M 11	OC	$18^{h}\ 51{,}0^{min}$	−06° 16'	$5^{m},8$	13'
B 119	DN	$18^{h}\ 54{,}7^{min}$	−07° 11'	–	3'

M 11 mit Umgebung bis Lambda Aquilae und Dunkelnebel B119a. Fernglas 8×32, fst. ~$5^{m},6$ (Nordpol).



Die Weiterverbreitung ist untersagt.
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Mars

Der große Foto-Wettbewerb von *interstellarum* und *astronomie.de*

mit freundlicher Unterstützung der Firma Fernrohrland

Teilnehmen – Wer?

- Teilnehmen können alle Amateurastronomen/Amateurastronominnen (mit Ausnahme der hauptamtlichen Mitarbeiter von Astronomie.de und des Oculum-Verlags).
- jeder Teilnehmer kann monatlich maximal eine Aufnahme einsenden.
- Gewinner eines Monatspreises sind für weitere Monatspreise nicht zugelassen, nehmen aber an der Hauptpreis-Prämierung teil.
- Die für die Monatspreise eingereichten Fotos müssen bis 10 Tage nach Ende des jeweiligen Monats eingesandt werden.

Mitmachen – Wie?

- Zugelassen sind chemische Fotos und digitale Bilder (CCD, Webcam, Digitalkamera). Nicht prämiert werden Videos und Zeichnungen. Fotos können nicht zurückgesandt werden.
- Pro Person und Monat sind jeweils nur zwei Aufnahmen zugelassen.
- Senden Sie Ihre digitalen Bilder nur in den Formaten JPG (unkomprimiert) und GIF (maximal 500 KB).
- Alle Teilnehmer geben mit der Einsendung Ihr Einverständnis zum Abdruck der Fotos in interstellarum und auf Astronomie.de.
- Ein rechtlicher Anspruch auf einen Preis wird ausgeschlossen. Preise können nicht in Bargeld getauscht werden.

Senden Sie Ihre Aufnahmen an:

Mars-Foto-Wettbewerb
Astronomie.de
Zum Lokschuppen
66424 Homburg/Saar
marsfoto@astronomie.de

Name und Anschrift des Teilnehmers müssen direkt auf der CD-Hülle/Diskette und/oder der Rückseite des Abzuges vermerkt sein! Bitte auch bei der Versendung per E–Mail Ihre persönlichen Angaben nicht vergessen.

Und das sind die Preise!

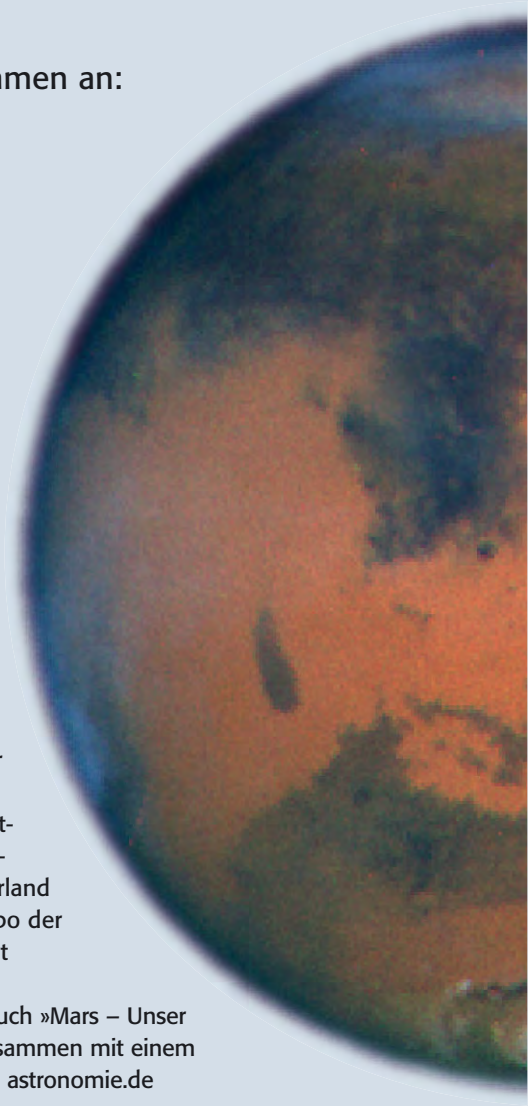
Hauptpreis: ein Warengutschein im Wert von 600,– € der Firma Fernrohrland

1. Preis: jeweils ein Warengutschein im Wert von 100,– €, gesponsort von der Firma Fernrohrland

2. Preis: jeweils ein Jahres-Abo der Zeitschrift interstellarum im Wert von 33,– €

3. Preis: jeweils ein Taschenbuch »Mars – Unser Wissen vom Roten Planeten« zusammen mit einem Mars-Mousepad, gesponsort von astronomie.de

Der Hauptpreis wird nach Beendigung der Mars-Sichtbarkeit im Dezember unter allen Einsendern verlost! Alle sonstigen Preise werden *jeden Monat einmal* vergeben!



interstellarum-Begleiter: Mars – unser Wissen vom roten Planeten

Ihre Marsfoto-Anleitung:

NEU!

Alle Informationen rund um den roten Planeten, seine Jahrtausendopposition und eine ausführliche Anleitung zur eigenen Beobachtung und Fotografie – von der interstellarum-Redaktion kompakt zusammengestellt. Bestellen Sie im interstellarum-Shop (rechts) für nur 7,90 € zzgl. Porto/Versand.

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

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

Beobachtungsprogramme für Sonnenbeobachter

Grundlagen der visuellen Sonnenbeobachtung (3)

von Manfred Holl

Die Sonnenoberfläche ist sehr dynamisch und Veränderungen können innerhalb kurzer Zeit auftreten. Bei besonders aktiven Fleckengruppen machen sich Änderungen schon nach Minuten, spätestens aber Stunden bemerkbar: Kleinere Flecken verschwinden, neue tauchen auf. Bei der Beobachtung der Granulation mit langer Brennweite wird dies sogar noch augenfälliger. Daher ist jede Beobachtung einmalig. Hat man die Beobachtung von der Stunde zuvor nicht notiert, ist sie unwiederbringlich verloren. Deshalb ist es notwendig, sich nähere Gedanken über die Aufzeichnung der Beobachtung und die Weiterverwendung der Beobachtungsdaten zu machen.

Dokumentation von Sonnenbeobachtungen

Manche Beobachter richten ihr Teleskop nur deswegen auf die Sonne, um rasch zu schauen, wie viele Flecken gerade zu sehen sind. Sie betrachten vielleicht noch einige Strukturen genauer, aber eine Datenaufzeichnung findet nicht statt, auch ein Foto wird nicht gemacht. Das ist zwar schade, aber legitim. Schließlich sehen sich manche Beobachter Jupiter und Saturn auch nur an, um den herrlichen Anblick zu genießen. Aber vielleicht kommt doch bei dem einen oder anderen Beobachter der Wunsch auf, die Beobachtung festzuhalten, ja sie vielleicht sogar einem Beobachternetz zur Verfügung zu stellen.

Grundlage für die Dokumentation der Sonnenaktivität ist die Fleckenklassifikation nach dem Waldmeierschen Schema (siehe Teil 2, interstellarum 27). Ist man soweit, dass die Fleckengruppen einigermaßen sicher erkannt werden, kann man daran gehen, seine Beobachtungen aufzuschreiben.

Um Sonnenbeobachtungen festzuhalten, empfiehlt es sich, ein vorbereitetes Arbeitsblatt zu nehmen, wie es die VdS-Fachgruppe Sonne zur Verfügung stellt. Hier werden die Beobachtungsergebnisse als Zahlenwerte tabellarisch eingetragen. Es existieren verschiedene Arbeitsblätter für die jeweiligen Beobachtungsprogramme. Generell müssen Datum, Uhrzeit in UT, Luftruhe und Bildschärfe (siehe Teil 1, interstellarum 25) notiert werden.

Die Bezeichnung von Waldmeiergruppen wird – auch in Zeichnungen – nach einer Buchstaben-Zahlen-Kombination vorgenommen. Dazu trägt man dann beispielsweise ein, welche Gruppen man gesehen hat, verbunden mit der Zahl der darin gefundenen Einzelflecke, z.B. »D 12«. Das heißt, man hat eine Gruppe der Waldmeierklasse D mit insgesamt 12 Einzelflecken beobachtet. Wer nicht klassifiziert, schreibt sich einfach eine 12 auf sein Arbeitsblatt. So geht man mit allen Gruppen vor, die man auf der Sonne findet. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für solch ein Arbeitsblatt.

Der Zeitaufwand zum Ausfüllen des Arbeitsblattes ist relativ gering, da man für die Ermittlung einer oder mehrerer Zahlen mit etwas Übung selten mehr als 15 Minuten benötigt. Ähnlich geschieht das Ausfüllen des zweiten Formblattes für Beobachter, die das Sonnenbild auf einem Projektionsschirm abzeichnen. Auch hier sollten die Fleckengruppen mit den oben beschriebenen Kürzeln bezeichnet werden – so kann man später die Felder des Formulars in Ruhe ausfüllen, indem man die Zeichnung auswertet.

Beobachtungsprogramme

Es gibt eine Vielzahl von Beobachtungsprogrammen, denen sich der visuelle Sonnenbeobachter widmen kann. Alle diese Programme haben spezielle thematische Ausrichtungen und versuchen auf ihre Weise, die Aktivität der Sonne zu beschreiben. Die Kontaktadressen der jeweiligen Arbeitsgebiete im Rahmen der VdS-Fachgruppe Sonne können Kasten auf Seite 25 entnommen werden.

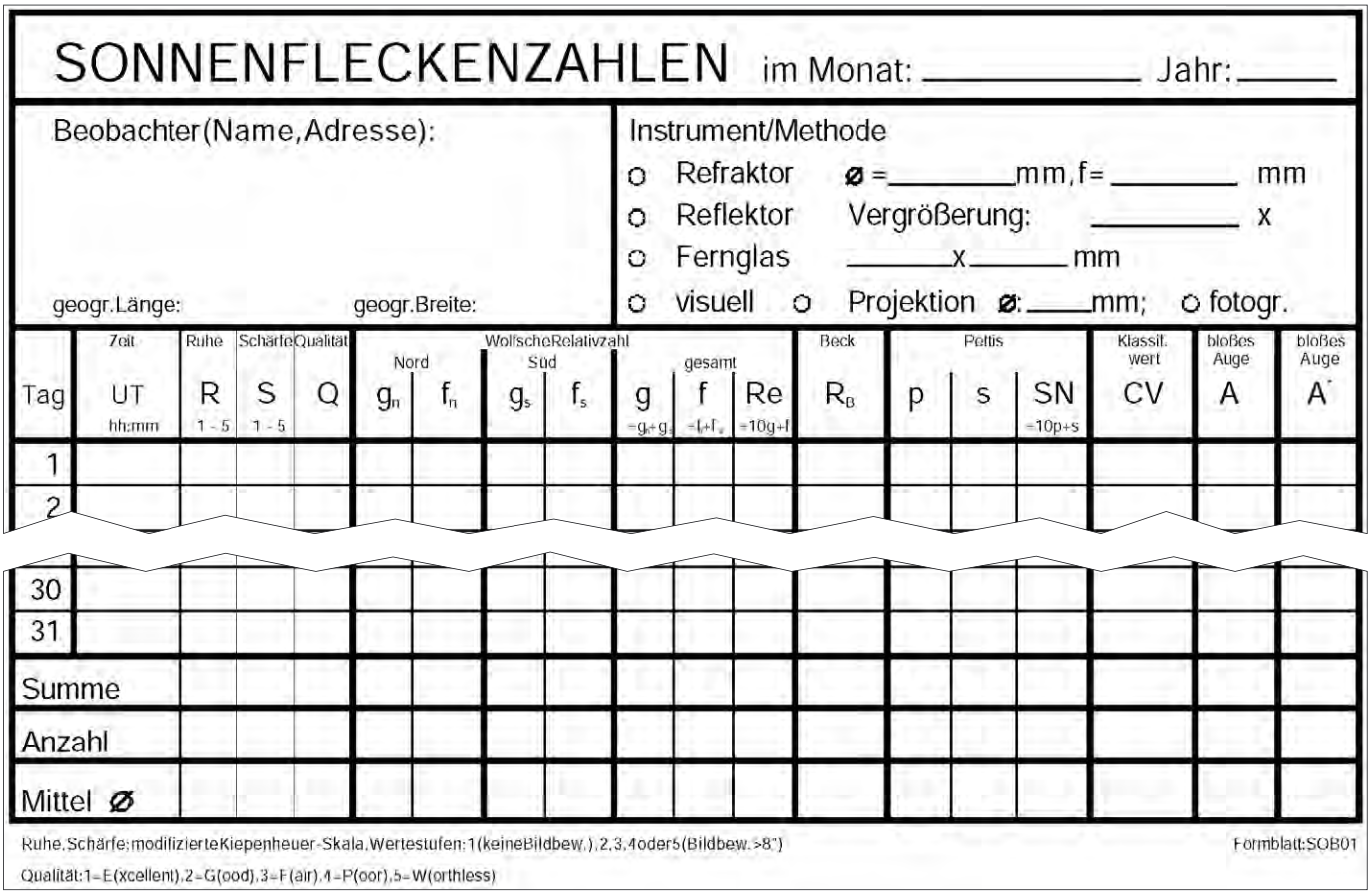
Für welches oder welche der folgenden Programme sich der Beobachter entscheidet, bleibt ihm überlassen. Um alle zu bewältigen, braucht man nicht nur Erfahrung, sondern auch Zeit. Es ist besser, ein oder zwei Programme mit großer Sorgfalt zu bearbeiten, als viele mit schlechten Ergebnissen.

A-Zahl: Die Bestimmung der A-Zahl ist das einfachste Programm, das fast ohne instrumentelle Hilfe durchführbar ist. Hier geht es darum, die Zahl der mit bloßem Auge sichtbaren Sonnenflecken zu erfassen und die Uhrzeit zu bestimmen. Achtung: Ohne Zuhilfenahme eines entsprechenden Schutzes droht beim Blick in die Sonne die Erblindung. Daher sind auch für die Beobachtung der Sonne mit bloßem Auge Vorkehrungen zu treffen. In Frage kommen Schweißergläser, Rettungsfolien, Okularsonnenfilter oder die seit 1999 vielfach vorhandenen Sonnenfinsternisbrillen.

Relativzahl nach Wolf: Als bekanntestes Programm ist die Bestimmung der Relativzahl nach Wolf zu nennen: $Re = 10 \times g + f$, wobei g die Zahl der Gruppen und f die der Flecken ist. Des Weiteren müssen die Beobachtungsbedingungen nach der modifizierten fünfstufigen Kiepenheuerskala (siehe Teil 1, interstellarum 25) unter Angabe eines Kennbuchstabens für die Qualität der Beobachtungen beurteilt werden. Mit dem Multiplikationsfaktor 10 soll erreicht werden, die auf der von der Erde aus nicht sichtbaren Hemisphäre befindlichen Aktivitätszentren zu erfassen.

Paderborner Intersol-Index: Ein ebenso einfaches Programm beinhaltet die Bestimmung des Paderborner Intersol-Index

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



SONNENFLECKENZAHLEN im Monat: _____ Jahr: _____

Beobachter (Name, Adresse):

Instrument/Methode
- ○ Refraktor ⌀ = _____ mm, f = _____ mm
- ○ Reflektor Vergrößerung: _____ x
- ○ Fernglas _____ x _____ mm
- ○ visuell ○ Projektion ⌀: _____ mm; ○ fotogr.

geogr. Länge: geogr. Breite:

Tag	Zeit UT hh:mm	Ruhe R 1 - 5	Schärfe S 1 - 5	Qualität Q	Wolfsche Relativzahl Nord g_n	Nord f_n	Süd g_s	Süd f_s	gesamt g $=g_n+g_s$	gesamt f $=f_n+f_s$	Re $=10g+f$	Beck R_B	Pettis p	Pettis s	Pettis SN $=10p+s$	Klassif. wert CV	bloßes Auge A	bloßes Auge A*
1																		
2																		
30																		
31																		
Summe																		
Anzahl																		
Mittel ⌀																		

Ruhe, Schärfe: modifizierte Kiepenheuer-Skala, Wertestufen: 1 (keine Bildbew.), 2, 3, 4 oder 5 (Bildbew. >8")

Qualität: 1 = E(xcellent), 2 = G(ood), 3 = F(air), 4 = P(oor), 5 = W(orthless)

Formblatt: SOB01

Abb. 1: Formular für die Weißlicht-Sonnenbeobachtung der Fachgruppe Sonne (Originalgröße/verkürzt).

(IS). Auch hier ist die Kenntnis des Waldmeierschen Klassifikationsverfahrens ebenso Voraussetzung wie die Fähigkeit, Sonnenflecken in Gruppen einteilen zu können. Da nur ein minimaler Rechenaufwand erforderlich ist, um den täglichen Index zu erhalten, ist dieses Programm für Sonnenfreunde geradezu prädestiniert. Der Intersol-Index wird berechnet mit: IS = gr + grfp + grf + efp + ef.

Es bedeuten hier gr = Anzahl der Fleckengruppen ohne Einzelflecke, grfp = Zahl der Flecken mit Penumbra in den Gruppen, grf = Zahl der Flecken ohne Penumbra in den Gruppen, efp = Einzelflecken mit Penumbra außerhalb von Gruppen, ef = Einzelflecken ohne Penumbra außerhalb von Fleckengruppen. Zu beachten ist hierbei, dass die Einzelflecke der Waldmeierklassen A, H und J nicht als Gruppe zu bewerten und daher auch nicht in die Spalte gr eingetragen werden dürfen. Ferner gilt, dass jede Umbra mit einer Penumbra als grfp zu zählen ist (Ausnahme: Unipolare Flecken). Der Intersol-Index dient hauptsächlich der Untersuchung solar-terrestrischer Beziehungen und kommt daher ohne einen Multiplikationsfaktor aus.

Pettiszahl: Mit der Pettiszahl wird die Frage untersucht, in welchem Ausmaß die Zahl der Penumbren die Höhe der Sonnenaktivität beeinflusst. Die Formel lautet: SN = 10 × p + s, wobei p die Zahl der Flecken mit Penumbren und s die Zahl der Flecken ohne Penumbren bedeutet. Es wird also die Zahl der Flecken mit Penumbren genommen, verzehnfacht und die Zahl der übrigen Flecken hinzugerechnet. Aber Vorsicht: Hier gilt p = 1, wenn sich in einem Teil eines Flecks ganz oder auch nur teilweise eine Penumbra gebildet hat. Sollte nur ein Fleck mit einer Penumbra auf der Sonne zu sehen sein, lautet die Pettiszahl 10 und nicht 11, wie bei der Relativzahl nach Wolf!

Beobachtungsprogramme der VdS-Fachgruppe Sonne

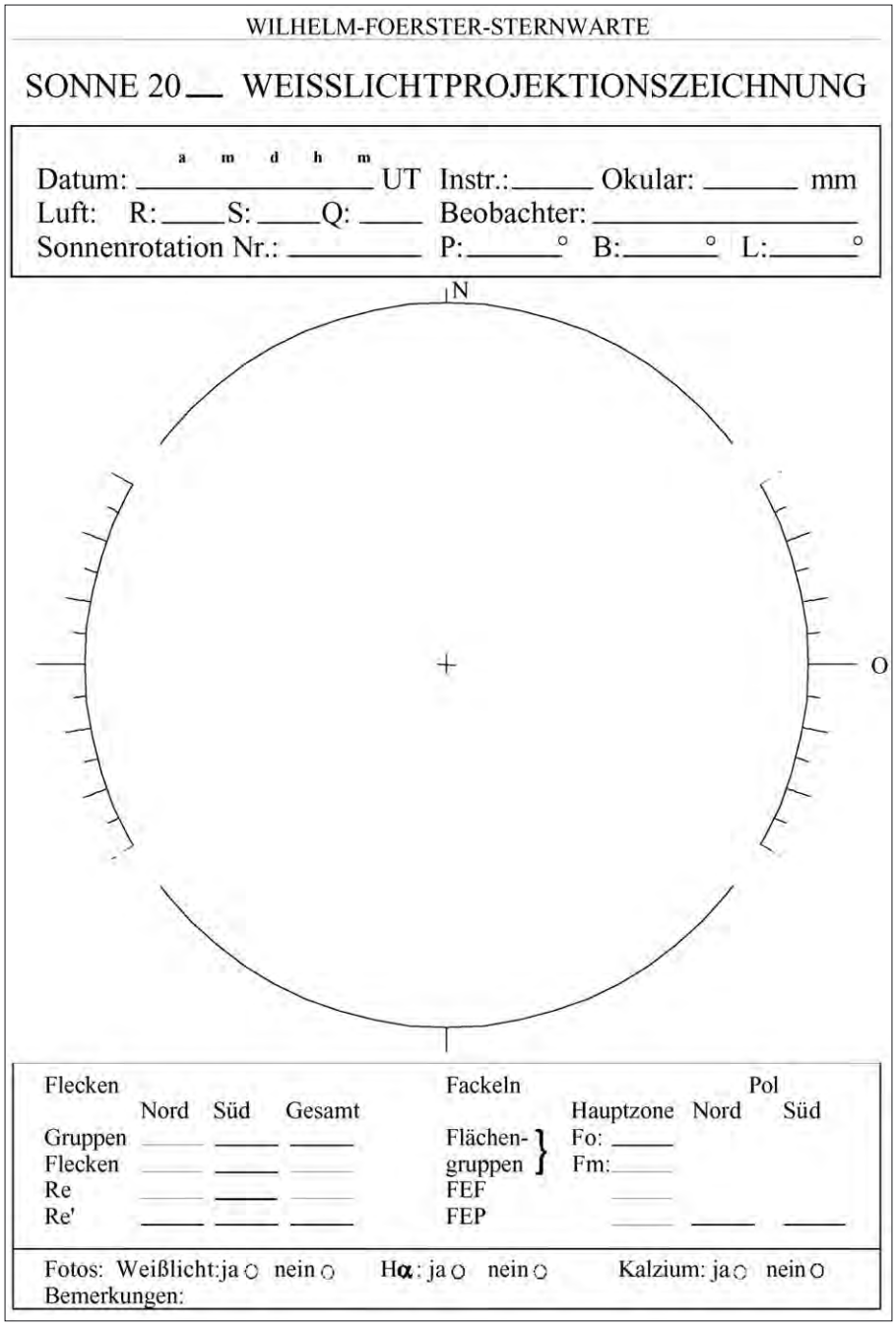
- **Beobachternetz (Wolfsche) Sonnenfleckenrelativzahl:** Andreas Zunker, SiFEZ, An der Wuhlheide 197, D-12459 Berlin, Relativzahl@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Neue Relativzahlen:** Thomas Wichary, Lindenstraße 14, D-96524 Weidhausen, Pettis@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Fleckenzahl mit bloßem Auge:** Steffen Fritsche, Steinacker 33, D-95189 Köditz, A-netz@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Weißlichtfackeln:** Michael Delfs, WFS, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin, Fackeln@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Positionsbestimmung von Flecken:** Michael Möller, Steiluferallee 7, D-23669 Timmendorfer Strand, Position-Daten@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Differentielle Rotation:** Hubert Joppich, Heideweg 5, D-31840 Hessisch Oldendorf, Rotation@VdS-Sonne.de
- **Beobachternetz Lichtbrücken:** Heiko Bromme, c/o Volkssternwarte Wertheim, Geißbergstraße 24, D-97877 Wertheim-Reicholzheim
- **Provisorische Relativzahlen:** Andreas Bulling, SiFEZ, An der Wuhlheide 197, D-12459 Berlin, ProvRel@VdS-Sonne.de
- **Intersol-Programm:** Volkssternwarte Paderborn e.V., Postfach 1142, D-33041 Paderborn, Mail@Inter-Sol.org

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

Becksche Flächenzahl und die McIntosh-Klassifikation: Zwei weitere Programme wären noch zu nennen, die allerdings tiefer gehende Kenntnisse und einige Beobachtungserfahrung erfordert und daher hier nur am Rande erwähnt werden sollen: Die Becksche Flächenzahl und die McIntosh-Klassifikation. Bei der ersten wird jeder Waldmeierklasse ein Gewichtungsfaktor zugeordnet, der mit der Zahl der in dieser Gruppe vorhandenen Flecken multipliziert wird. Das macht man für jede der sichtbaren Gruppen und erhält so die Flächenzahl. Bei der McIntosh-Klassifikation (auch Klassifikation nach Malde) sind die Fleckengruppen 60 verschiedenen, aus drei Buchstaben bestehenden Kürzeln zuzuweisen, die jeweils mit einer Zahl versehen sind. Das Maß für die Aktivität der Sonne ergibt sich dann aus der Addition aller den Fleckengruppen zugeordneten Zahlenwerte. Hier ist die Morphologie der Fleckengruppen, d.h. ihr Aussehen im Fernrohr, entscheidend. Entsprechend dem Anblick erfolgt also die Klassifikation, was dieses Programm für den Einsteiger unhandlich macht. Erst, wenn man Erfahrung mit dem Erkennen und Bestimmen von Fleckengruppen hat, sollte man sich an diese Klassifikation wagen.

Auswertung

Die zu den einzelnen Programmen erhobenen Daten werden, wie beschrieben, in ein Protokollblatt eingetragen, das bei den jeweiligen Ansprechpartnern der Fachgruppe Sonne angefordert oder online von ihrer Internetseite heruntergeladen werden kann. Am Monatsende werden die Protokolle an die Kontaktadressen geschickt. Dort werden alle Daten gesammelt und nach unterschiedlichen Kriterien ausgewertet. Teilweise genügt es das arithmetische Mittel aus allen Daten zu bilden. Bei der Berechnung der Wolfschen Relativzahl z.B. wird zusätzlich für jedes Instrument ein Korrekturfaktor, ein Korrelationskoeffizient und das Maß für die Abweichungen der Beobachtung von der Standardreihe, die von Standardbeobachtern definiert wird, deren Beobachtungen erfahrungsgemäß mit der Standardreihe des SIDC. in Brüssel übereinstimmen, bestimmt. Trägt man die Monatsmittel der verschiedenen Programme über die Zeit in einem Diagramm auf, lassen sich damit die Minima und Maxima des 11-jährigen Sonnenaktivitätszyklus bestimmen sowie der Verlauf der Sonnenaktivität darstellen. Alle Ergebnisse werden von der Fachgruppe Sonne in ihrer Zeitschrift »Sonne« und auf ihren Internetseiten veröffentlicht.


WILHELM-FOERSTER-STERNWARTE

SONNE 20__ WEISSLICHTPROJEKTIONSZEICHNUNG

Datum: _____ UT (a m d h m) Instr.:_____ Okular: _____ mm

Luft: R:____ S:____ Q:____ Beobachter: _____

Sonnenrotation Nr.: _____ P:_____° B:_____° L:_____°

N

O

Flecken	Nord	Süd	Gesamt	Fackeln	Hauptzone	Nord	Süd
Gruppen				Flächen-	Fo:		
Flecken				gruppen	Fm:		
Re				FEF			
Re'				FEP			

Pol

Fotos: Weißlicht: ja ○ nein ○ Hα: ja ○ nein ○ Kalzium: ja ○ nein ○

Bemerkungen:

Abb. 2: Formular für die Projektionszeichnung (65% der Originalgröße).

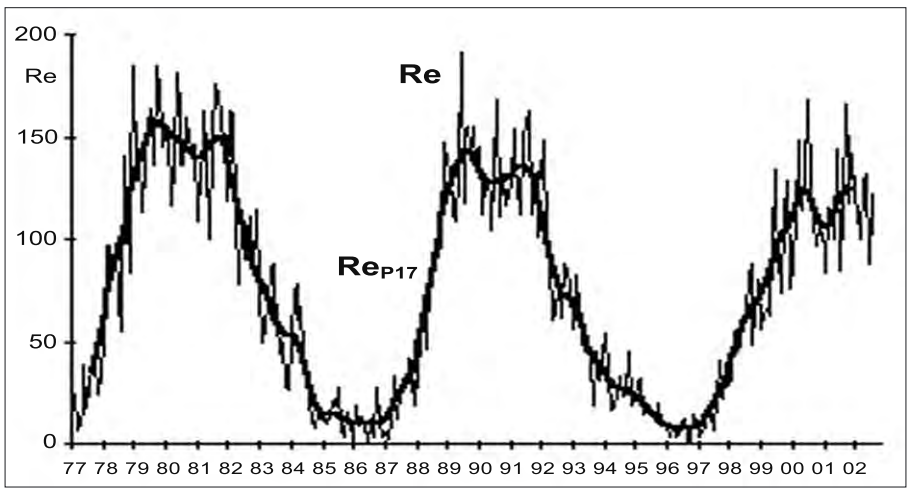


Abb. 3: Grafik der Relativzahlen von 1977–2002 der VdS-Fachgruppe Sonne.

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

Schlussbemerkung

Die visuelle Sonnenbeobachtung hat den unbestrittenen Vorteil, dass man tagsüber beobachten kann, was für viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sicher eher möglich ist, als jede Nacht durch zu beobachten. Andererseits ist gerade jetzt festzustellen, dass die Zahl der Beobachterinnen und Beobachter im Sonne-Netz zurück geht. Normalerweise folgt die Beteiligung an den Programmen einem zyklischen Verhalten: Wenn die Zahl der Flecken zum Minimum hin abnimmt, geht auch die der Beobachter zurück. Seit einiger Zeit ist jedoch zu beobachten, dass auch bei noch relativ hoher Sonnenaktivität immer weniger Sternfreunde die Sonne beobachten. Die Ursache ist unbekannt, doch gehörte die Sonnenbeobachtung schon immer zu den traditionellen Betätigungsfeldern von Sternfreunden. Sollten Sie beim Lesen der Serie den Wunsch verspürt haben, die Sonne regelmäßig zu beobachten und an einem der Programme mitzuarbeiten, wenden Sie sich bitte an die Kontaktadresse der VdS-Fachgruppe Sonne oder an eine der im Kasten auf Seite 25 genannten Ansprechpartner.

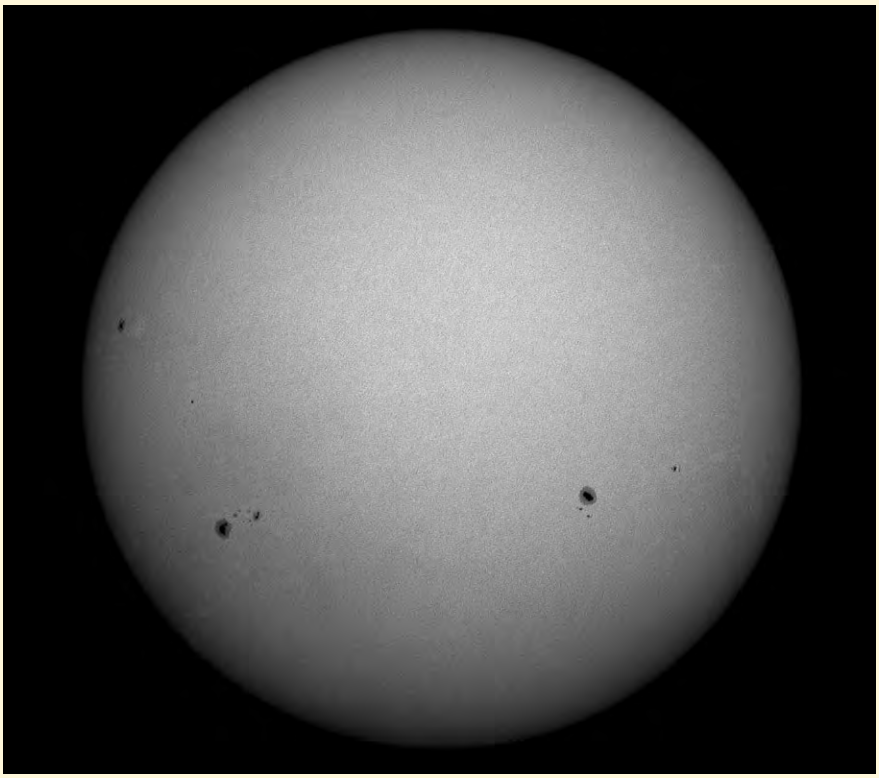
Surftipps

Zeitschrift »Sonne« • www.sonneonline.org
VdS-Fachgruppe Sonne • www.vds-sonne.de
Solar Influences Data Analysis Center (englisch) • sidc.oma.be
INAF (englisch) • web.ct.astro.it/sun/
NSO (englisch) • www.nso.edu

Formelübersicht für Sonnenbeobachter am Beispiel des Sonnenbildes vom 11.6.2002

(Beobachtungsprogramm und Beispielwert vom 11.6.2002)

□	**A-Zahl:** Zahl der Flecken mit bloßem Auge	2
□	**Relativzahl nach Wolf:** 10 × Gruppen + Einzelflecke	4 × 10 + 34 = 74
□	**Paderborner Intersol-Index:**	
	Gruppen mit mindestens 2 Flecken	5
	+ Flecken mit Penumbren in Gruppen	+ 15
	+ Flecken ohne Penumbren in den Gruppen	+ 18
	+ Einzelflecken mit Penumbra	+ 0
	+ Einzelflecken ohne Penumbra	+ 1 = 39
□	**Relativzahl nach Pettis:**	
	10 × Flecken mit Penumbren + Flecken ohne Penumbren	10 × 15 + 19 = 169
□	**Relativzahl nach Beck:** Summe aus (Gewichtungsfaktor pro Waldmeierklasse × Flecken in der entsprechenden Klasse)	1052



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

Sonne aktuell:

von Manfred Holl

Neues Jahr, neues Glück beim Beobachten? Diese leicht abgewandelte alte Spielerweisheit könnte, auf das Wetter bezogen, durchaus in Teilen seine Gültigkeit haben, denn gerade die lange Schönwetterperiode im Februar bescherte vielen Beobachtern Möglichkeiten zur Sonnenbeobachtung im Visuellen und Hα.

Dabei war die Sonnenaktivität weiter auf dem Rückzug. Sie ging im Januar gegenüber Dezember 2002 leicht zurück (siehe Grafik), doch der bereits in den Vormonaten zu verzeichnende Fleckenüberschuss auf der Südhalbkugel der Sonne hielt weiter an. Am 13. war die nördliche Halbkugel der Sonne sogar vollkommen fleckenfrei. Wenn am Neujahrsmorgen mit nur drei Fleckengruppen die Sonnenaktivität eher gering war, so besserte sich die Situation zunächst deutlich: Zu Monatsbeginn und am Monatsende konnten zwei Regionen für kurze Zeit die Waldmeierklasse F erreichen, bis zur Stufe E kamen immerhin noch drei Aktivitätszentren. Da mittlerweile nicht nur die Zahl der hoch entwickelten Gruppen, sondern auch die der kleineren (Klassen A bis D, H und J) zurück ging, sank die Relativzahl immer deutlicher in zweistellige Bereiche hinein. Im gesamten Berichtszeitraum überschritt die Wolfsche Relativzahl nur noch an 5 Tagen (8.–12. Januar) die 100, im Februar näherte sie sich sogar stark der 0 an (17., Relativzahl 10,0).

Der Februar stand denn auch ganz im Zeichen des Abschwungs: Die durchschnittliche Monatsrelativzahl sank sehr deutlich von 79,5 im Januar auf 46,2 im Februar ab. Vom 2. bis zum 5. war die Nordhalbkugel ohne Flecken, vom 16. bis 19., am 23. und 24. auch die Südhalbkugel, dennoch gab es noch keine Relativzahl 0, d.h. an keinem Tag war die Sonne völlig fleckenfrei. F-Gruppen traten gar nicht mehr auf und von der Stufe E gab es nur zwei, wieder je eine am Monatsanfang und eine am Ende.

Weder im Januar noch im Februar konnten vom Autor Flecken mit bloßem Auge gesichtet werden, das sollte sich erst im März ändern, als eine große H-Gruppe mit Schweißerglas, Sonnenfinsternisbrille, Rettungsfolie oder Okularsonnenfilter bei ihrer Wanderung über die Sonne verfolgt werden konnte und die Materieauswürfe dieses Aktivitätsgebietes in einigen Regionen unseres Planeten Polarlichter hervorriefen.

Surftipps

SIDC (Offizielle Relativzahlen) •
sidc.oma.be/current/ri_hemispheric.html und
sidc.oma.be/index.php3

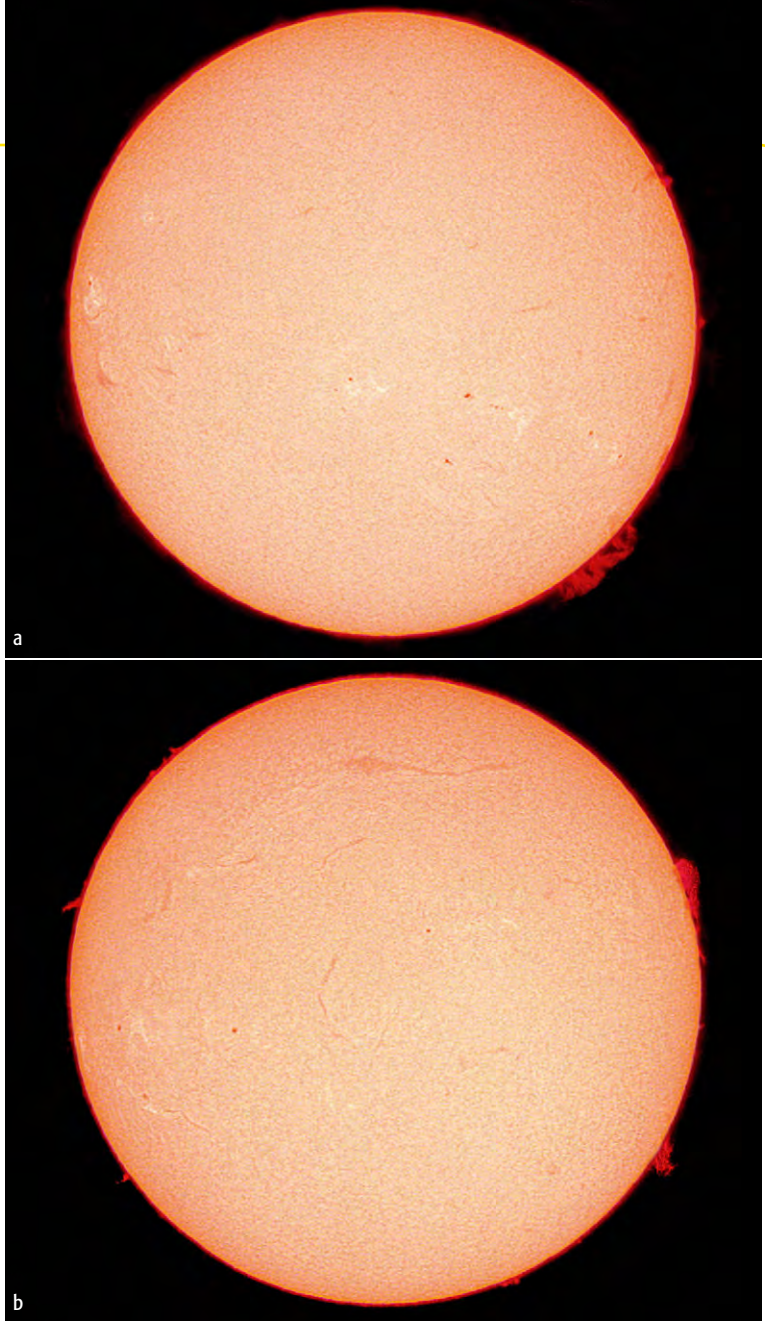
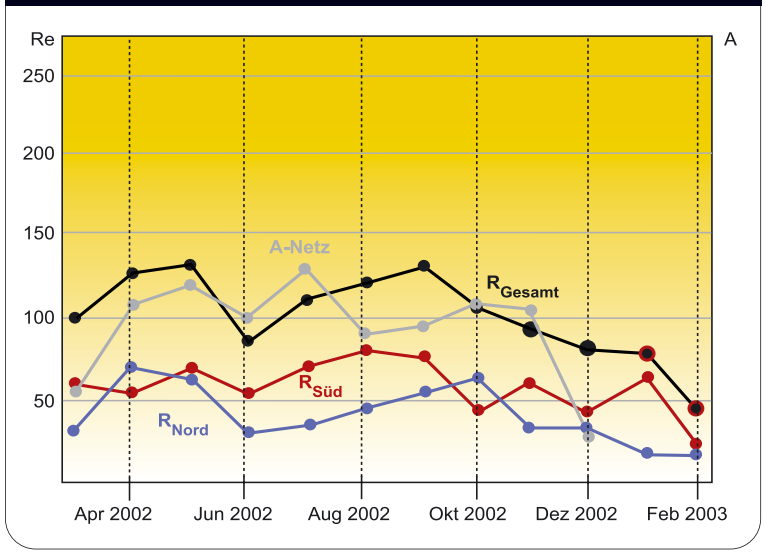


Abb. 1: Die Sonne in H-alpha. Aufnahmen von Andreas Murner mit einem 70/700-Refraktor, Nikon Coolpix 995 Digitalkamera, 1/125s Belichtungszeit, 25mm-Projektiv. Benutzt wurde ein Solarmax 40-Filter von Coronado. a) 12.1.2003, b) 18.1.2003.

Relativzahl und Flecken mit bloßem Auge



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

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

Mars in Jahrtausendopposition

von Ronald Stoyan

Teil 1: Überblick

Am 27. August dieses Jahres wird uns der äußere Nachbarplanet der Erde so nahe kommen wie seit 59000 Jahren nicht mehr. Seit Menschengedenken haben Fernrohrbeobachter nicht die Gelegenheit gehabt, den Roten Planeten so groß und detailreich zu beobachten. In einer mehrteiligen Artikelserie wollen auch wir uns Mars nähern. Im ersten Teil geben wir einen Überblick der Jahrtausendopposition.

Abb. 1: Im Jahr 2001 wurde Mars von einem globalen Staubsturm heimgesucht (links). Die Bilder des Hubble Space Telescope zeigen die Ansicht mit Meridiani Sinus und Mare Acidalium.

Marsoppositionen

Der Planet Mars erreicht für irdische Beobachter im Mittel alle 779,9 Tage seine Oppositionsstellung. Wegen der exzentrischen Bahn um die Sonne kann Mars uns dabei auf 55,65 Mio. km nahe kommen, wenn Mars im Perihel seiner Bahn steht. Das Marsscheibchen wird dann 25,12" groß. In einer Aphel-Opposition können es aber auch nur 101,57 Mio. km sein, das Scheibchen bleibt dann unter 13,50".

Etwa alle 15 Jahre wiederholen sich die besonders nahen Perihel-Oppositionen mit einer Genauigkeit von 16° der scheinbaren Position am Himmel, nach 284 Jahren finden sie fast auf den Tag genau wieder statt (0,016° Abweichung). Die Perihel-Oppositionen fallen in die Monate August und September, leider steht der Planet dann nicht nur südlich des Himmelsäquators, sondern auch südlich der Ekliptik. Südhimmelbeobachter sind also bei der Marsbeobachtung begünstigt. Die Termine von Opposition und Erdnähe können übrigens wegen der exzentrischen Marsbahn (0,093, Neigung 1° 51') bis zu 8,5 Tage voneinander abweichen.

Die Jahrtausendopposition

Im August erreicht Mars die Erdnähe, seine Oppositionsstellung und das Perihel seiner Bahn jeweils mit einem Tag Abstand. Die geringste Entfernung wird am 27.8. 11:51 MESZ mit 55758000km erreicht, das entspricht etwa 3 Lichtminuten und wird erst am 28.8.2287 mit 55690000km leicht unterboten werden. Das Marsscheibchen hat am Tag der größten Erdnähe einen Durchmesser von 25,11" (Tabelle 1). Ein größerer Scheibchendurchmesser war zuletzt im Jahr 57537 v. Chr. mit 25,14" erreicht worden.

Die Opposition wird am 28.8. um 19:59 MESZ eintreten. Die Helligkeit des Planeten beträgt dann $-2^{m}_{.}8$ und übertrifft damit die Maximalhelligkeit Jupiters. Das Perihel seiner Bahn durchläuft Mars am 30.8. um 13:00 MESZ.

Ungünstigerweise erreicht Mars am 4.8. den Bahnpunkt mit der größten südlichen Abweichung von der Ekliptik. Dies und die Lage der Erdbahn führen dazu, dass die Oppositionsschleife im Sternbild Wassermann weit südlich der Ekliptik gezogen wird; zum Oppositionszeitpunkt beträgt der südliche Abstand zur Ekliptik 6° 16'. Damit tritt die Opposition bei einer Marsdeklination von −15° ein: Der Planet kommt für Süddeutschland nicht höher als 27° über den Horizont, für Norddeutschland werden es gar nur 22° sein.

Beobachtungsgrundlagen

Zwar kann man dank der hart definierten Hell-Dunkel-Strukturen (Albedostrukturen) des Marsbodens auch schon Details auf einem nur 5" messenden Scheibchen erkennen; richtig interessant wird die Marsbeobachtung jedoch erst oberhalb ei-

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu private

Foto: NASA

Tab. 1: Marsoppositionen 2003–2020

Von den Oppositionen in den nächsten 20 Jahren wird diejenige im November 2005 besonders günstig für mitteleuropäische Beobachter sein, da sie ein relativ großes Scheibchen mit einer hohen Stellung des Planeten über dem Horizont vereint. 2010 und 2012 erwarten uns zwei typische Apheloppositionen, während der Marsdurchmesser erst 2018 wieder unter einem Winkel von über 20" erscheint. Dann steht der rote Planet allerdings extrem weit südlich und wird nur 15° hoch über dem Horizont erscheinen.

Datum	Entfernung	Scheibchengröße	Deklination	Helligkeit
28.8.2003	55,8 Mio. km	25,1"	−15,8°	$-2^{m}_{,}8$
7.11.2005	69,4 Mio. km	20,2"	+15,9°	$-2^{m}_{,}3$
24.12.2007	88,2 Mio. km	15,9"	+26,8°	$-1^{m}_{,}7$
29.1.2010	99,3 Mio. km	14,1"	+22,2°	$-1^{m}_{,}3$
3.3.2012	100,8 Mio. km	13,9"	+10,3°	$-1^{m}_{,}2$
8.4.2014	92,4 Mio. km	15,2"	− 5,1°	$-1^{m}_{,}5$
22.5.2016	75,3 Mio. km	18,6"	−21,6°	$-2^{m}_{,}1$
27.7.2018	57,6 Mio. km	24,3"	−25,5°	$-2^{m}_{,}8$
13.10.2020	62,2 Mio. km	22,6"	− 5,4°	$-2^{m}_{,}6$

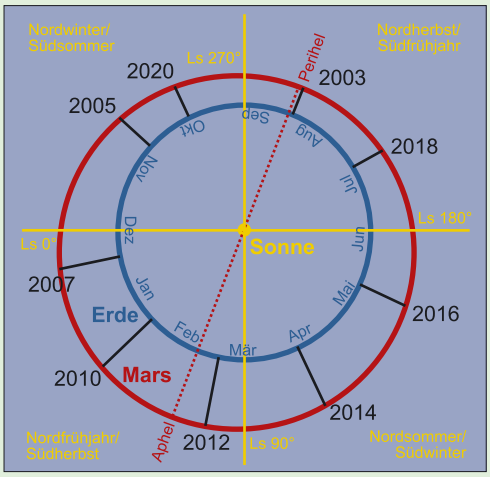


Abb. 2: Grafik der Marsoppositionen 2003 bis 2020.

nes Scheibchendurchmessers von 10". Wenn dieser im Mai erreicht wird, ist Mars noch ein Morgenhimmelobjekt und kann erst ab 3:00 MESZ beobachtet werden. Das Marsscheibchen zeigt dann auch eine kleine Phase, da es von der Erde gesehen nur zu 86% beleuchtet ist. Erst wenn Ende Juli die 20"-Marke überschritten wird, ist eine sinnvolle Beobachtung ab Mitternacht möglich. Bis Anfang August ist der rote Planet also ein Ziel für Frühaufsteher. Zur Opposition ist Mars die ganze Nacht zu sehen, danach bleibt er günstig am Abendhimmel sichtbar. Erst Anfang Dezember sinkt der Durchmesser des Marsscheibchens wieder unter 10" (siehe Mars-Fahrplan auf Seite 32).

Bei einer Perihel-Opposition blicken wir auf die Südseite des Marsglobus. Dabei ist der Südpol des Mars sichtbar, der Nordpol jedoch verborgen. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Südpolkappe aus Kohlendioxidreif und Wassereis zu sehen und ihr Abschmelzen zu verfolgen. Bis zum 5. Mai (Ls 180°) herrscht Winter auf der Südhalbkugel. Die Polkappe ist währenddessen unter einer dichten Wolkenkappe, der Polhaube, verborgen. Zu Frühlingsanfang gibt diese die leuchtend weiße Polkappe frei, deren Nordrand bei ca. 50° S liegen wird. Die Polkappe zieht sich zunächst langsam (1° Breite in 25 Tagen), mit zunehmender Sonneneinstrahlung immer schneller zurück. Die schnellsten

Tab. 2: Daten für Marsbeobachter für Juni/Juli 2003

Datum	Größe	ZM	Phase	Ls	De	abends sichtbare Region
1.6.	12,4"	64°	87%	195°	−20°	Syrtis Major-Chryse
15.6.	14,2"	290°	88%	203°	−21°	Elysium
29.6.	16,3"	157°	90%	212°	−21°	Tharsis
6.7.	17,5"	91°	91%	216°	−21°	Chryse
20.7.	20,1"	320°	93%	225°	−20°	Elysium-Syrtis Major
27.7.	21,4"	256°	95%	229°	−20°	Elysium

(Die Angaben gelten für 0:00 UT = 1:00 MEZ = 2:00 MESZ)

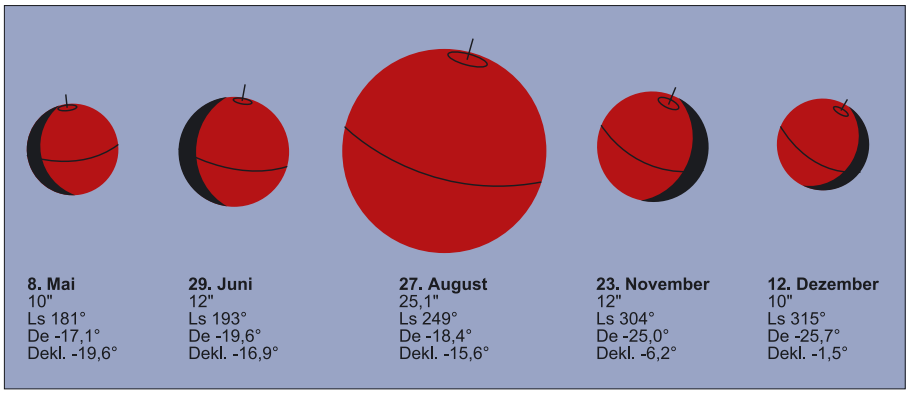


Abb. 3: Größe des Marsscheibchens mit Blick auf die Südhalbkugel 2003.

Raten werden kurz vor Sommeranfang (Ls 250°) mit bis zu 1° in 3 Tagen erreicht. Dieses Jahr fällt dieser Zeitraum gerade mit der Hochphase der Opposition zusammen (siehe Meteorologischer Kalender auf Seite 32).

Anfang des Sommers ist viel Feuchtigkeit in der Marsatmosphäre; es kommt dadurch zur Bildung zahlreicher auch im Fernrohr sichtbarer Wolkenerscheinungen. Durch die große Sonnennähe kann sich die Marsatmosphäre zu Ende des Sommers so

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

erwärmen, dass es zu großen Staubstürmen kommt. Nicht selten verhüllen diese gerade bei Perihel-Oppositionen dann den gesamten Planeten – Beispiele sind die Jahre 1956 und 1971, als für Monate keinerlei Albedostrukturen der Oberfläche mehr gesehen werden konnten. Die Gefahr ist nicht gering, dass es auch ab September diesen Jahres dazu kommt.

Teil 2 im nächsten Heft:

- visuelle Marsbeobachtung mit Kaufhausteleskopen
- Herausforderung: Marsmonde im Amateurfernrohr
- Webcam-Technik: perfekte Marsaufnahmen

Abb. 4: Die Oppositionsschleife des Mars am irdischen Himmel 2003.

Meteorologischer Marskalender für Juni/Juli 2003

9.6. SPC hell, 56° Durchmesser mit möglichen dunklen Teilungen oder hellen Stellen, W-Wolke möglich, Gelbe Wolken in Hellas, Noachis möglich
26.6. SPC hell, darin Teilungen und Inseln eventuell sichtbar
13.7. SPC hell mit 53° Durchmesser, eventuell mit Teilungen und Inseln, W-Wolke möglich, Staubwolken in Hellas, Noachis möglich
28.7. SPC schmilzt schnell, 35° Durchmesser. Eisinsel Novus Mons wird sichtbar (330° W), Ostrand der Syrte zieht sich zurück, Nordpolhaube hell

Der große Mars-Fahrplan 2003

Die Jahrtausendopposition im Überblick:

21.4. vom Sternbild Schütze in den Steinbock
1.5. Helligkeit > 0^m
8.5. Marsscheibchen >10", Beginn der Beobachtungsperiode
8.6. vom Sternbild Steinbock in den Wassermann
15.6. Helligkeit > -1^m
19.7. Marsscheibchen > 20"
20.7. Helligkeit > -2^m
31.7. Beginn der Rückläufigkeit
27.8. Erdnähe, Scheibchen 25,11"
28.8. Opposition, Helligkeit $-2^m,8$
29.9. Ende der Rückläufigkeit
5.10. Marsscheibchen < 20"
6.10. Helligkeit < -2^m
7.11. Helligkeit < -1^m
4.12. vom Sternbild Wassermann in die Fische
12.12. Marsscheibchen < 10", Ende der Beobachtungsperiode
21.12. Helligkeit < 0^m

> = heller, < schwächer

Wissen für Marsbeobachter

Länge der Sonne, Ls: Um die aktuelle Jahreszeit auf Mars bestimmen zu können, benutzt man die »Länge der Sonne« im planetozentrischen Koordinatensystem des Mars. Mit 0° Ls wird der Beginn des Nordfrühlings bezeichnet, mit Ls 90° der Beginn des Nordsommers, bei Ls 180° beginnt der Nordherbst und bei Ls 270° der Nordwinter. Umgekehrt sind die Angaben gültig für die Südhalbkugel. Die Länge der Sonne kann mittels der Angabe der heliozentrischen Länge berechnet werden, wenn man 85° von diesem Wert abzieht.

Deklination der Erde, De: Eine zweite wichtige Angabe ist die Neigung der Marsachse relativ zur Erde, die man umgekehrt als Deklinationswert der Erde am Marshimmel beschreiben kann. Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass wir mehr auf die Südseite des Mars blicken, ein positives Vorzeichen heißt, dass wir die Nordhemisphäre betrachten. De kann keine Werte größer als ±27° annehmen. Die gegenseitige Bahnlage bringt es mit sich, dass wir bei den günstigen Periheloppositionen immer auf die Südhemisphäre blicken und der Nordpol uns verborgen bleibt, während bei den Aphelioppositionen die Nordseite des Mars uns stärker zugeneigt ist.

Zentralmeridian, ZM: Gedachte Linie zwischen Nord- und Südpol, die die Planetenscheibe genau in zwei Hälften teilt. Durch die Rotation ändert sich der ZM um 14,6° pro Stunde. Da die Tageslänge des Mars fast der irdischen entspricht, kann an aufeinander folgenden Beobachtungsabenden etwa dieselbe Marsregion beobachtet werden. Erst eine Beobachtung über 40 Tage zeigt den gesamten Mars, wenn man jeden Abend zur gleichen Zeit beobachtet. > S. 34

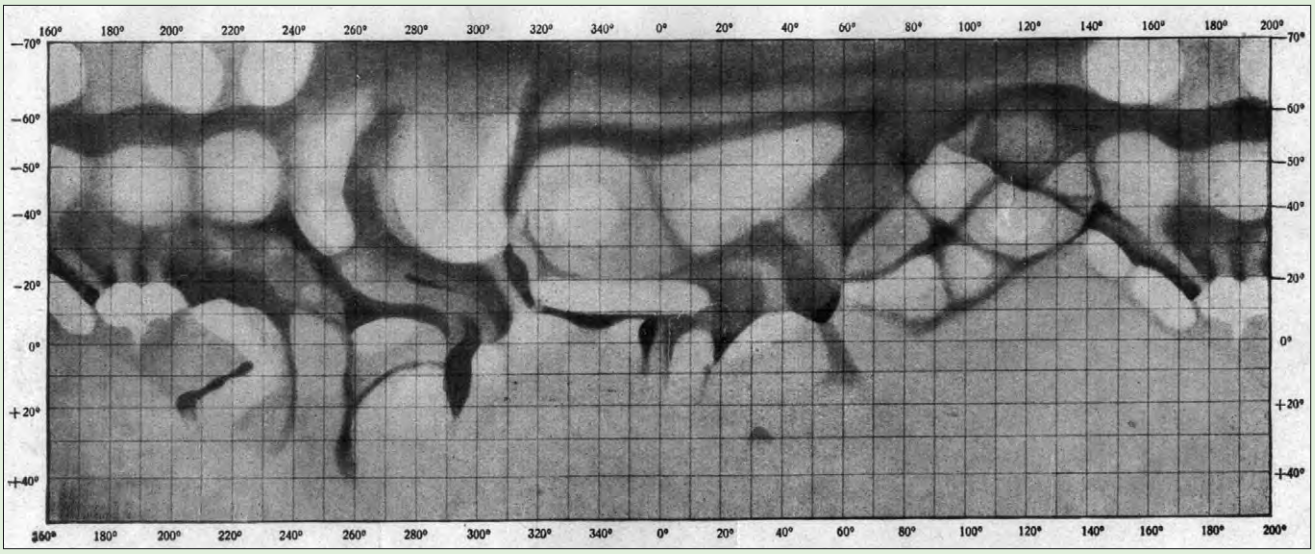
Änderung des ZM	
1min	0,24°
10min	2,4°
1h	14,6°
1d	−9,6°

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

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

Phase: Verläuft der Terminator (Tag-und-Nacht-Grenze) über die sichtbare Marsscheibe, blicken wir auch auf einen Teil der unbeleuchteten Seite des Planeten. Die Phase bezeichnet den Anteil des beleuchteten Teils des Marsscheibchens, der minimal 86% annehmen kann. Vor der Opposition erscheint die Phase am östlichen Scheibenrand, nach der Opposition am westlichen Rand.

Gesamtkarte des Mars von Kasimir Graff 1924: Die Opposition vom 22.8.1924 kommt der Jahrtausendopposition 2003 in jeder Hinsicht sehr nahe. 1924 beobachtete Kasimir Graff als letzter deutscher Berufsastronom den Mars visuell mit dem 600mm-Refraktor der Sternwarte Hamburg-Bergedorf. Seine Gesamtkarte (Abbildung) kann als exzellenter Anhaltspunkt für die kommende Beobachtungsperiode herangezogen werden.



Jupiter aktuell:

von Ronald Stoyan

Jupiters NTB bleibt – wie im letzten Heft berichtet – weiterhin verschwunden. Auch das benachbarte NNTB erscheint sehr blass ohne Aktivität.

Im April bannte ein Ereignis am Großen Roten Fleck die Beobachter. Am 8. März war bei 20° Länge (II) ein kleiner heller Fleck am SEB-Südrand bemerkt worden, der von einem dunklen Materiering umgeben war. Mit einer Drift von +1,9°/d im März zeigte er sich als Objekt des SEBs-Jetstreams und würde also innerhalb weniger Wochen auf den GRF bei ca. 87° Länge treffen. Im April verlangsamte sich die Geschwindigkeit auf +0,8°/d, ein ungewöhnlich niedriger Wert für das SEBs und scheinbar beeinflusst von Strömungen in der STrZ. Am 11.4. passierte der Fleck die vorangehende Schulter der Bucht des GRF und wanderte auf einer Bahn um das Zentrum des GRF auf dem Rand der Bucht entlang. Am 15.4. wurde er, zu einem länglichen hellen Objekt ausgezogen, auf der folgenden Seite des GRF ausgemacht.

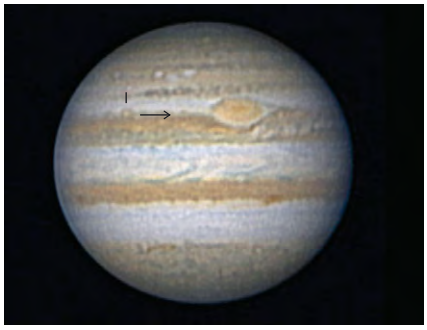


Abb. 1: Der SEBs-Fleck vor dem GRF am 17.3. Aufnahme von Eric Ng, Hong Kong, mit einem 10"-Newton, ToUCam Pro Webcam.

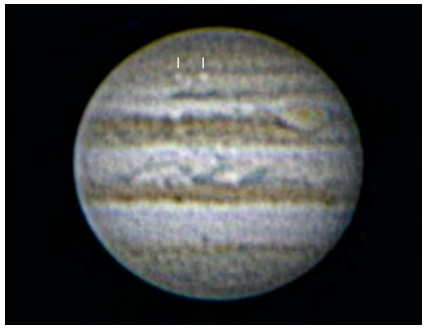


Abb. 2: Zwei helle SSTB-Ovale in der Nähe des GRF. Aufnahme von Andreas Alzner mit einem 12"-Cassegrain und ToUPro Webcam.

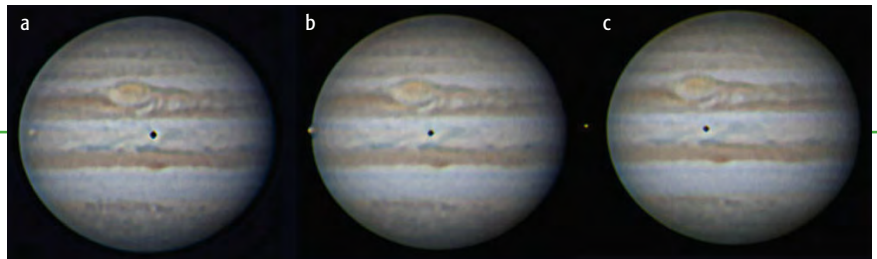
Begegnungen dieser Art sind nicht ungewöhnlich, es wurden schon SEBs-Flecke in mehreren Rotationen um den GRF verfolgt. Dabei kann der Fleck überleben und auf der f-Seite des GRF einfach sein Leben im SEBs-Jetstream fortsetzen, oder auch im GRF aufgehen. Japanische Amateure haben im Internet eine filmische Zusammenstellung der hochauflösenden CCD-Beobachtungen dieses Ereignisses hinterlegt.

Eine Herausforderung blieb die Beobachtung der 5 kleinen hellen ovalen Flecken vorangehend dem GRF, wie unsere Bilder zeigen.

Surftipps

Animation GRF/SEBs-Fleck • www.kk-system.co.jp/Alpo/Jupiter02/ConjunctionE.htm

Abb. 3: GRF und Jupitermonderscheinungen am 21.4. Aufnahmen von Jörg Meyer mit einem 14"-SCT und Webcam. a) 19:39 MEZ, b) 19:49 MEZ und c) 19:57 MEZ.



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

Das Spiel der Jupitermonde

Beobachtungen gegenseitiger Erscheinungen 2003

von Christian Harder

Abb. 1: Jupiter mit Mond Ganymed am 27.2.2003, Burkhard Kowatsch.

In der vergangenen Beobachtungsperiode sahen wir genau auf die Bahnebene des Jupitersystems. Nur in diesem Zeitraum ziehen die Jupitermonde bei ihren Durchgängen vor Jupiter genau über seine Äquatorzone. Zudem ist es nur dann möglich, dass es unter den Monden zu gegenseitigen Bedeckungen oder Verfinsterungen kommt.

Voraussetzung für die folgenden detaillierten Studien ist ein ausreichend dimensioniertes und am besten motorisch nachgeführtes Instrument, welches eine sinnvolle Vergrößerung jenseits des 400fachen zulässt. Ich benutzte meinen 250/1500mm-Newton. Der Mond Ganymed zeigte während der Beobachtungen im März nur einen scheinbaren Durchmesser von 1,57".

Meine erste Beobachtung richtete sich erstmals am 15. März auf den Mond Kallisto, der partiell durch Ganymeds Schatten verfinstert werden sollte. Ich war fasziniert den Bewegungsablauf verfolgen zu können, denn innerhalb von Minuten spielen sich diese Schauspiele ab. Nur bei Erdkreuzerbeobachtungen mit deren schnellem Vorbeizug an nahen Sternen wird eine vergleichbare Dynamik ereicht. Gegen 23:14 MEZ zeigte sich bei mäßigem Seeing nur mehr eine schmale helle Mondsichel! Minuten später löste sich der Schatten aber schon wieder von der Oberfläche (Abb. 2).

Am 18. März zog der kleine Mondschatten Europas knapp unterhalb der Scheibenmitte über das Ganymed-Scheibchen: Ein Ereignis, welches ich mit Sicherheit nie vergessen werde. So konnte ich zur Mitte der Verfinsterung hin einen winzigen 0,35" messenden runden Schatten über Ganymed hinweg ziehen sehen (Abb. 3).

Der 23. März bot wieder ein hervorragendes Seeing, welches mich herausforderte nach Details auf Ganymed Ausschau zu halten. Bestückt mit einer einfachen, aber hervorragenden 3×-Barlowlinse und einem orthoskopischen 6mm-Okular vergrößerte mein Newton den Mond mit angewandter 750facher Vergrößerung zu einem ansehnlichen Scheibchen. Tatsächlich erkannte ich eine größere Dunkelregion und eine kleinere Hellzone auf der winzigen Mondscheibe (Abb. 4).

Am 25. März konnte ich schließlich noch eine gegenseitige Mondbedeckung beobachten. Gegen 21:40 MEZ näherte sich die kleinere Europa dem Mond Ganymed an. Vier Minuten später verschmolzen sie schon scheinbar zu einem »Doppelmond«. Europa zog partiell vor dem größeren Ganymed in den kommenden Minuten vorüber (Abb. 5). Sehr deutlich waren während der Begegnung die unterschiedlichen Einfärbungen der Mondscheibchen zu vergleichen. Um 21:51 MEZ »löste« sich Europa schon wieder ab. Auch an diesem Abend erkannte ich zudem reale Dunkelstrukturen auf Ganymed!

Abb. 2: Partielle Verfinsterung von Kallisto durch Ganymed, 15.3.2003, 23:09, 23:14, 23:18 MEZ. 10"-Newton, 500×. Alle Zeichnungen von Christian Hader.

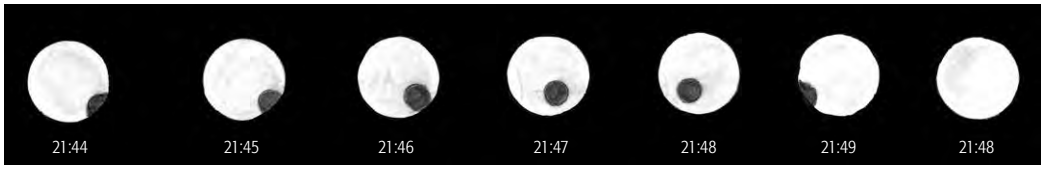


Abb. 3: Ringförmige Verfinsterung von Ganymed durch Europa, 18.3.2003, 21:44–21:50 MEZ. 10"-Newton, 500×.

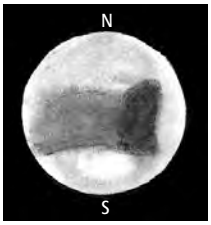


Abb. 4: Oberflächendetails auf Ganymed, 23.3.2003, 20:30 MEZ. 10"-Newton, 750×.

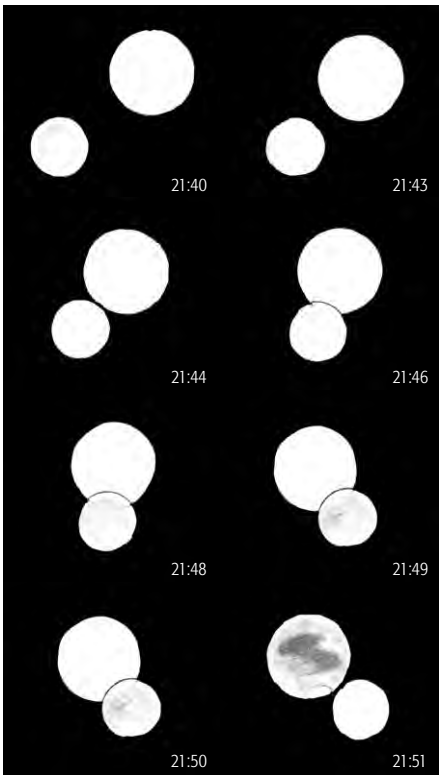


Abb. 5: Partielle Bedeckung von Ganymed durch Europa, 25.3.2003, 21:40–21:51 MEZ. 10"-Newton, 500–750×.

Abb. 6: Strukturen auf Ganymed fotografiert am 21.2.2003, 16"-Newton, Burkhard Kowatsch. Webcam, 10 aus 800 Bildern manuell mit Photoshop gemittelt, je 1/25s belichtet.

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

Merkurtransit 2003

Ein kleiner ganz gross

zusammengestellt von Ronald Stoyan

◄ Gesamtaufnahme von Stefan Seip, 100/800-Refraktor, Coronado 90mm-Filter, ST-2000Xm, 1/100s.

Über weiten Teilen des deutschen Sprachraums herrschte klare Sicht am Vormittag des 7.5.2003, als der Planet Merkur für etwas mehr als fünf Stunden vor der Sonnenscheibe zu sehen war. Kurz vor Druck des Heftes konnten wir noch zahlreiche Ergebnisse von interstellarum-Lesern zusammenstellen.

Der Autor beobachtete das Ereignis mit einem 120/1020-Refraktor bei 96× und 255× binokular, während Starhoppper Thomas Jäger parallel einen 90/1000-Refraktor mit H-alpha-Filter aufgebaut hatte. Die Zeit zwischen erstem und zweitem Kontakt verstrich subjektiv recht schnell. Bald war das überraschend große Scheibchen als dunkelschwarzer Fleck, nach einem Spruch von Hans Oberndorfer »wie mit dem Locheisen ausgestanzt«, vor der Granulation der Sonnenscheibe sichtbar. Binokular fiel die vollschwarze Färbung im Vergleich zur deutlich helleren und bräunlichen Farbe der Umbra eines H-Flecks in der Sonnenmitte auf. Während des Durchgangs konnten keine der in interstellarum 27 beschriebenen Phänomene, die von früheren Beobachtern berichtet wurden, gesehen werden. Parallel zum Weißlichtbild erfreuten sich die Beobachter am Anblick der Chromosphäre, die mit einer großen Protuberanzenerscheinung während des zweiten Teils des Transits glänzte. Gespannt wartet Astrodeutschland nun auf den 8.6.2004, wenn das fünfmal größere Scheibchen der Venus vor der Sonne zu sehen sein wird – hoffentlich bei ebenso guten Wetterbedingungen.

Abb. 1 Horst Petri, 250/2500-SCT, Okularprojektion 50mm-Okular, Olympus Camedia Digitalkamera, 1/125s.

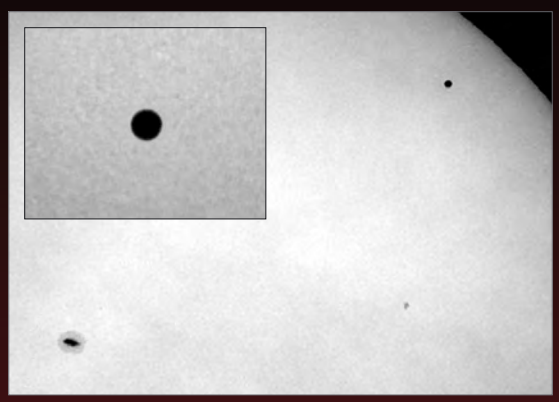
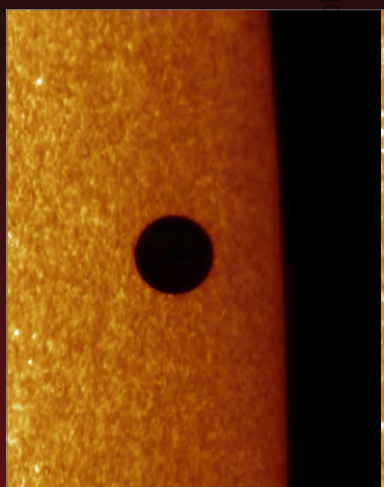


Abb. 2: Detailansichten, fotografiert von Andreas Murner. Die Situation zusammen mit einem H-Fleck und einer A-Gruppe. Inset: Das perfekt runde nachtschwarze Merkurscheibchen schwebt vor dem Hintergrund der Sonnengranulation.

Abb. 3: Der Austritt des Merkurscheibchens in Serienaufnahmen. a) fotografiert von Manfred Neuerer, 180/1620-Refraktor, Nikon D 100, 1/4000s. b) fotografiert von Walter Schwarz, 250/5000-Schiefspiegler, Sonnenokular nach Brandt, TP2415, 1/250s.



Dokument ist urheberrechtlich

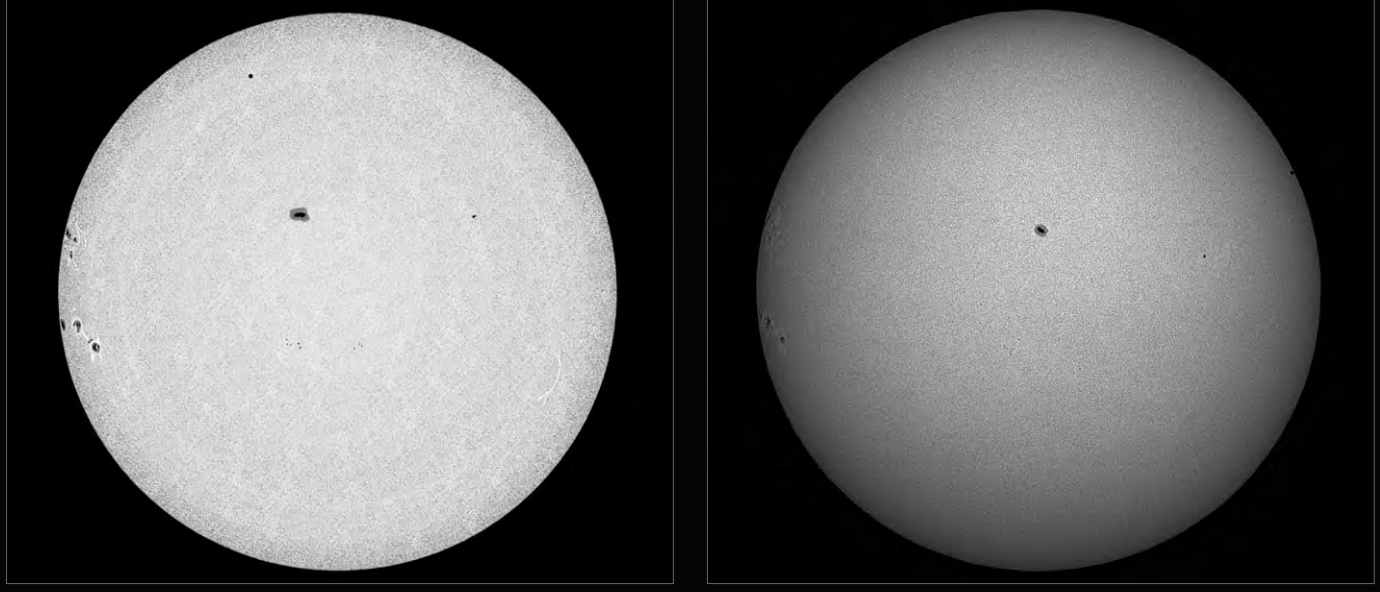


Abb. 4: Die Gesamtsituation – visuell und fotografisch. Links: Zeichnung von Daniel Restemeier zum Transitbeginn, 250/1250-Newton, 45–70×. Rechts: Aufnahme von Stefan Seip kurz vor dem 3. Kontakt, 100/800-Refraktor, ST-2000Xm, 1/100s.

Abb. 5: Der Merkurtransit in H-alpha. Detailaufnahmen von Erhard Hänßgen und Ralf Hofner, 150/1200-Refraktor, Coronado 140mm-Filter, Sony Camcorder DCR-TRV30E.

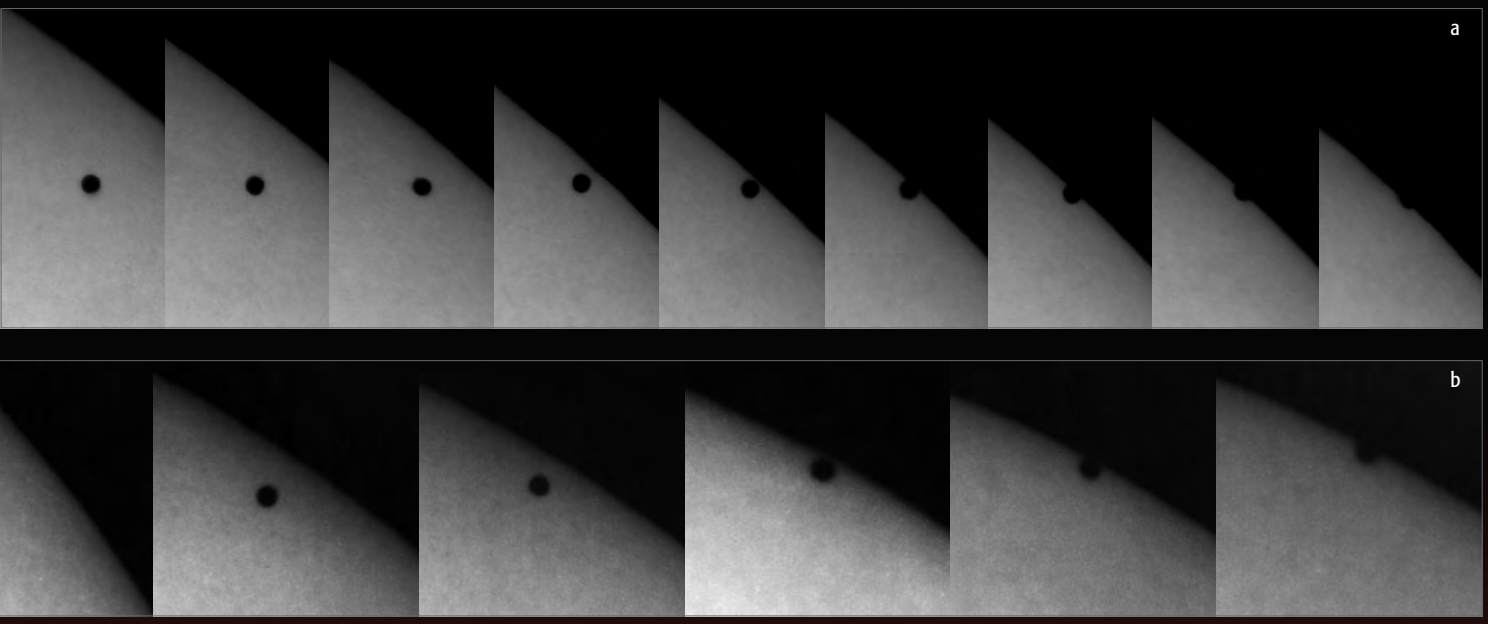
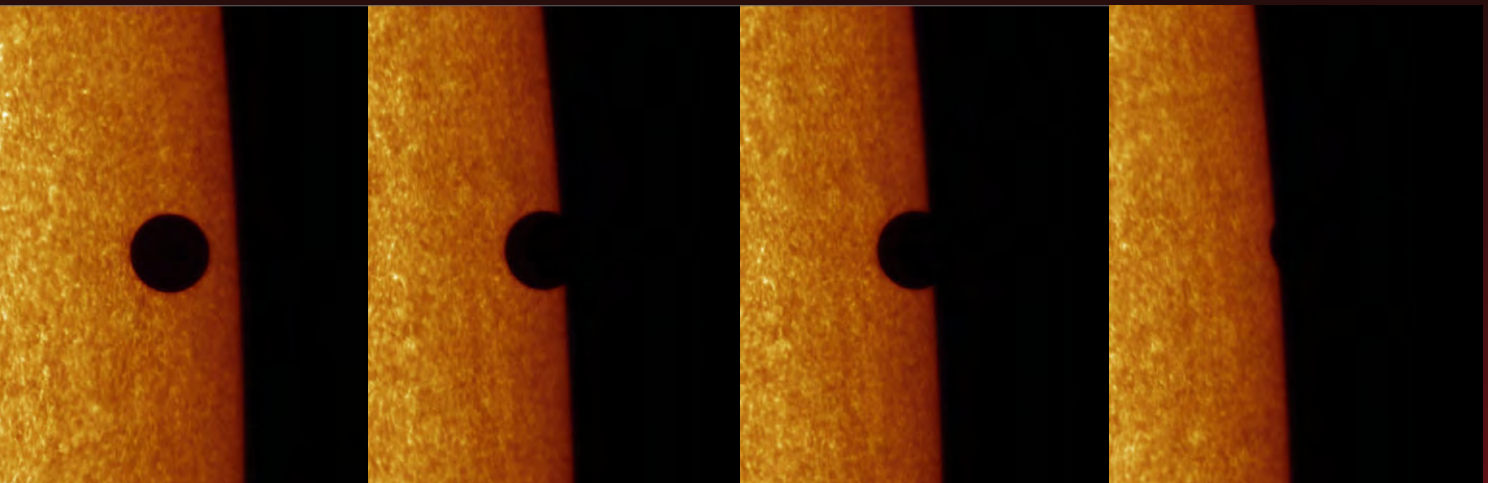


Abb. 6: Austrittsserie der professionellen königlich-schwedischen Sonnensternwarte am 1m-Teleskop in La Palma/Kanarische Inseln.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Die Kometenseite:

von André Wulff

Nachdem wir in den letzten Monaten einige schöne Kometen beobachten konnten, liegen jetzt ein paar magere Monate vor uns. Auch ist die Ausbeute in den letzten zwei Monaten doch recht dünn geworden.

Bis Anfang April konnte man in unseren Breiten den Kometen **C/2002 Y1 (Juels-Holvorcem)** beobachten. Er erreichte bis kurz vor seinem Verschwinden in zu geringer Elongation von der Sonne immerhin eine Helligkeit von rund 7^m und wurde auch erfolgreich mit Feldstechern aufgefunden.

Mit kleineren Teleskopen war der Komet **C/2001 RX14 (LINEAR)** auch weiterhin ein beobachtbares Objekt. Seine Helligkeit ging seit März nur unwesentlich zurück. Die Kometenbeobachter schätzten ihn mit einer Helligkeit von $11–12^m$. Mit einer CCD-Kamera konnte er leicht erfasst werden, aber auch der geübte visuelle Beobachter hatte hier durchaus seine Chancen.

In den jetzt anstehenden Sommermonaten mit ihren kurzen Nächten sind die Aussichten für die Kometenbeobachter nicht sehr rosig. Bis zu seinem Verschwinden in der Abenddämmerung kann ein Beobachtungsversuch an dem Kometen **C/2002 O7 (LINEAR)** durchaus von Erfolg gekrönt sein. Er steht im Sternbild Löwe mit einer prognostizierten Helligkeit von ca. $10^m,5$, die sich im Laufe des Juni durchaus noch etwas verbessern kann.

Tief im Sternbild Schütze finden wir noch den periodischen Kometen **P/165 Gunn**. Zusätzlich zu seiner sehr geringen Horizonthöhe kommt noch seine nicht gerade strahlende Helligkeit von ca. $11^m,5$. Urlaubsreisende in die südlichen Länder könnten hier mehr Chancen besitzen.

Durchaus gibt es natürlich immer wieder die Möglichkeit einer faustdicken Überraschung und ein schöner und heller Komet taucht unvermittelt auf. Gerade diese Unwägbarkeiten machen ja die Beobachtung der Kometen so interessant.

Abb. 1: Juels-Holvorcem passiert nahe NGC 6946 am 25.2.2003. CCD-Aufnahme von Gerald Rhemann und Michael Jäger mit 300/1000-Deltagraph, Starlight X-Press Kamera.

Abb. 2: Juels-Holvorcem passiert nahe IC 1396 am 28.2.2003. Aufnahme von Gerald Rhemann und Michael Jäger. LRGB-Aufnahme mit 250/255/435-Schmidtkamera, je 120s auf Ektachrome 100 belichtet, Luminanzkanal auf TP 6415 hyp.

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

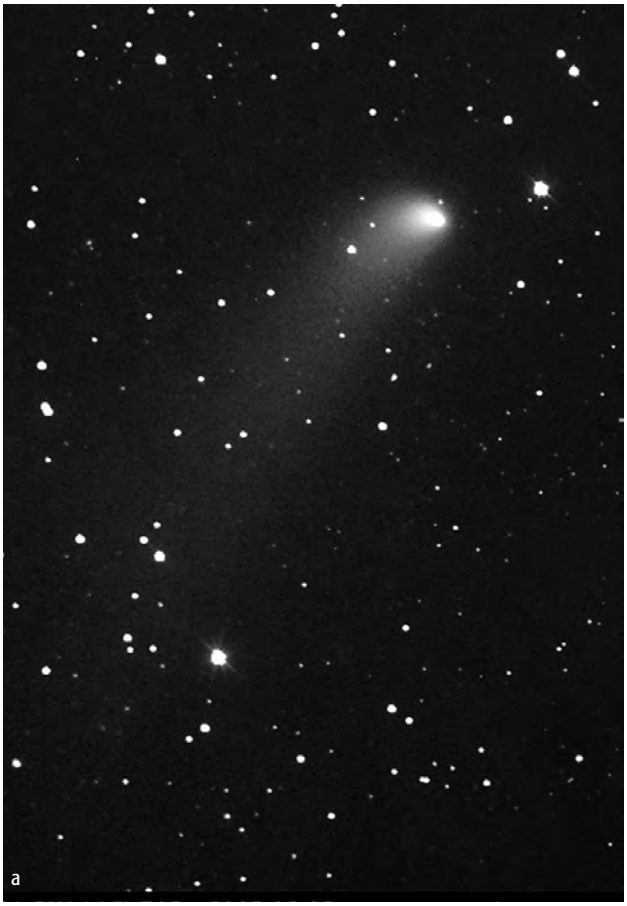


Abb. 3: Komet LINEAR RX 14. a) am 28.2.2003. CCD-Aufnahme von Gerald Rhemann und Michael Jäger mit 300/1000-Deltagraph, Starlight X-Press Kamera, 2×5min. b) am 22.3.2003. CCD-Aufnahme von André Wulff mit einem 150/2250-Refraktor, Apogee AP7p Kamera, 30×1min.

Surftipps

Aktuelle Daten und Karten im Internet • www.fg-kometen.de

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

Der Ringnebel und seine Mythen

Eine amateurastronomische Betrachtung

von Ronald Stoyan und Stathis Kafalis

Kein anderer Planetarischer Nebel ist so populär: M 57 darf als Zielobjekt auf keiner Starparty fehlen. Entsprechend viel diskutiert sind die amateurastronomischen Mysterien, die sich um die Sichtbarkeit von Ringdetails, den Zentralstern, den Halo und schwache Umgebungsobjekte drehen. Eine Studie historischer und moderner visueller Beobachtungen belegt, dass die Wahrnehmung bestimmter Einzelheiten gut abschätzbar ist und Mythen wie die Veränderlichkeit des Zentralsterns in das Reich der Fabel verwiesen werden müssen. Eigene Beobachtungen der Autoren wurden mit Öffnungen von 14" (Ronald Stoyan) sowie 17,5" und 24" (Stathis Kafalis) gewonnen.

M57 ist ein Planetarischer Nebel in 2300 Lichtjahren Abstand. Der wahre Durchmesser des 86"×62" großen Rings entspricht 0,9 Lichtjahren. Dieser Kern des Nebels wird von einem sehr schwachen Halo von 3,6' Durchmesser umgeben, der die Größe auf 2,4 Lichtjahre steigert.

Der Nebel besteht aus einem bipolaren, in der Mitte engerem Zylinder. Zufällig blicken wir genau entlang der großen Achse des Objektes, sodass uns in der Projektion ein Ring vorgegaukelt wird. Farbfotos zeigen die abnehmenden Ionisationsniveaus mit zunehmender Distanz vom Zentralstern: von hoher Ionisation mit violettblauen Farben im Nebelinneren über das Grün der [OIII]-Linie an der Innenseite des Rings bis zu in H-alpha emittierendem neutralem Wasserstoff am Außenrand des Objektes. Der Zentralstern selbst ist ein sehr heißes Objekt mit Temperaturen von 100000–120000K.

Ringdetails

Der Ringnebel ist als schwaches 9^m-Sternchen schon mit dem Fernglas zu sehen. In kleinen Teleskopen erscheint er als unscharfer Stern bei Aufsuchvergrößerung, während ab 100× die berühmte Rauchringform auffällig wird. Dies ist auch bei Mond in der Stadt mit dem 60mm Refraktor sichtbar, wobei der Ring rund erscheint. Je besser der Himmel wird, um so ovaler wird der Ringnebel, da die lange Achse schwächer ist, aber weiter nach außen ausläuft. Nicht nur die elliptische Form ist im Vierzöller deutlich, sondern auch der schwache Nebelüberzug des inneren dunklen Bereichs. Schon Johann Hieronymus Schroeter nennt das Nebelinnere vor 200 Jahren als »hell wie vom Mond aufgehellter Himmel«.

Wilhelm Herschel schreibt in deutscher Sprache über M 57: »er ist von ovaler Figur, seine kleine Axe verhält sich zur grössern wie 83:100. Das Licht desselben ist von der auflösbaren Gattung und an der nördl. Seite kann man 3 sehr schwache Sterne erkennen, sowie einen oder zwei am südlichen Theil. Die Ende der längern Axe scheinen weniger glänzend und nicht so deutlich abgeschnitten als die übrige.« Diese »Auflösbarkeit« des Nebels wird von zahlreichen Beobachtern des 19. Jahrhunderts bemerkt – bis hin zu Angelo Secchi und Leo Brenner, die tatsächlich glauben, einen »Ring aus Sternen, glitzernd wie Diamantstaub« sehen zu können. Aus heutiger Sicht können diese Beobachtungen nachvollzogen werden, wenn man statt »resolution« von »mottling« spricht. Tatsächlich gibt der Ringnebel in größeren Öffnungen ein fleckiges Bild, dessen Einzelheiten kaum fassbar sind. Erst William Huggins' spektroskopische Beobachtungen, die M 57 als Objekt aus Gas zeigten, haben uns gelehrt, in diesen aufblitzenden feinen Strukturen nicht einzelne Sterne zu suchen.

Lord Rosse bemerkt zum ersten Mal die Querstreifen im Inneren des Nebels. Moderne visuelle Beobachtungen sind nicht bekannt und dürften mindestens 20" Öffnung erfordern. Über visuelle Farbbeobachtungen ist wenig berichtet worden. In mittleren Teleskopen erscheint das winzige Nebelscheibchen bei maximaler Austrittspupille blassblau. Die Wahrnehmung der bereits beschriebenen Farbtöne von blau bis rot erfordert sehr große Teleskope. Im 24" ist eine Türkisfärbung im Mittenbereich zu sehen, die bei hoher Vergrößerung wieder verschwindet. Eine Sichtung des roten Außensaumes wird vom französischen Beobachter Fréderic Géa mit 30" Öffnung berichtet.

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

Abb. 1: Beeindruckendes Porträt von M 57. Zu erkennen sind die vier hellen Sterne im Nebelinnern, die Ausfransungen am Rand des Rings und die schwache Spiralgalaxie IC 1296. LRGB-Aufnahme von Philipp Keller, Georg Lercher und Dieter Seiwald mit dem 800/8000-Cassegrain der Sternwarte Max Valier in Südtirol, ST-10 XME CCD-Kamera, Belichtungszeit 10×2min (L) und je 5×1min (RGB).

Bei 525–650× im 24" treten die einzelnen Ringpartien und Übergänge nach innen und außen in einem enormen Dynamikbereich hervor, der von Fotos kaum wiederzugeben ist. Diese Details erscheinen am besten ohne Filter. Der [OIII]-Filter lässt zwar das Objekt noch dominanter erscheinen, die Helligkeitsnuancen gehen aber zurück. Probiert man verschiedene Filter oder benutzt man ein variables Filter (vgl. interstellarum 26), so erkennt man die stark wellenlängenabhängige Größe von M 57: Während im blauen Licht ein etwa 60" messendes rundes Scheibchen erscheint, wird im roten Bereich der fast 90" messende Ring betont und das Innere des Nebels bleibt dunkel.

Abb. 2: Auch mit kleinerer Öffnung kann man den Ringnebel bildschön fotografieren. LRGB-Aufnahme von Magnus Zwick mit einem 200/1000-Newton bei 2000mm Brennweite, Starlight Xpress HX516, Belichtungszeit 4×5min (L) und je 2×5min (RGB).

Der Zentralstern

Der deutsche Amateurastronom Friedrich von Hahn hatte sich neben seinem Schloss im mecklenburgischen Remplin eine Sternwarte mit einem von Herschel geschliffenen 18"-Spiegel gebaut. Er berichtete 1803: »Vor einigen Jahren war das Innere des Rings so klar, dass ich in dessen Mitte ein teleskopisches Sternchen unterscheiden konnte. Jetzt zeigen sich schwache feine Wolken und der kleine Stern ist gar nicht sichtbar.«

Schon bei dieser ersten Erwähnung des Zentralsterns wird der Mythos in die Welt gesetzt, es handele sich bei dem schwachen Objekt um einen Veränderlichen. Seit längerem schon ist jedoch eindeutig klar, dass das $15\overset{m}{,}0$-Objekt keine Anzeichen von Veränderlichkeit aufweist. Doch der Reihe nach: Von Hahns Zeitgenossen J. Herschel und Lord Rosse haben den Zentralstern trotz Benutzung größerer Öffnungen nicht bemerkt, wohl aber auch nicht danach gesucht. Erst William Lassell und Heinrich d'Arrest beschreiben das Objekt nach Beobachtungen in ihren großen Spiegeln.

Seitdem sind hunderte Sichtungen bekannt geworden, und sie sind oft widersprüchlich: Schon mit 9" soll das Sternchen gesehen worden sein, während es bei anderen Gelegenheiten in 40" unsichtbar blieb. Der Schlüssel im Verständnis der scheinbar wechselnden Sichtbarkeit liegt im Seeing, das den Zentralstern zu einem Scheibchen verschmiert. Je schlechter das Seeing ist, desto größer wird das Seeingscheibchen. Dessen Flächenhelligkeit sinkt aber, je größer es wird – ab einer bestimmten Luftunruhe ist die Flächenhelligkeit des Sternscheibchens kleiner als die des nebligen Hintergrunds, und der Stern verschwindet in diesem.

Prinzipiell wären $15\overset{m}{,}0$ in einem 8"-Gerät unter einem $6\overset{m}{,}5$-Himmel möglich. Unserer Erfahrung nach sind aber mindestens 12", besser 16" freie Öffnung und Vergrößerungen über 350× das Minimum für eine mögliche Detektion. Dabei kann man schwache Sterne in unmittelbarer Nähe zum Abschätzen der Grenzgröße im Teleskop heranziehen. Nach unseren Beobachtungen bei durchschnittlichen bis guten Seeing-Bedingungen sollten Sterne von $16\overset{m}{,}5$ außerhalb des Nebels zu sehen sein, wenn man erfolgreich Jagd auf den Zentralstern machen will. Im 24" war die Grenzgröße bei 360× $17\overset{m}{,}7$, der Zentralstern war dabei leicht direkt zu halten.

Stathis Kafalis gibt zusätzlich den Tipp, den richtigen Grad des indirekten Sehens herauszufinden. Blickt man direkt, ist der Zentralstern zu schwach, blickt man zu stark indirekt, wird der Nebel zu hell.

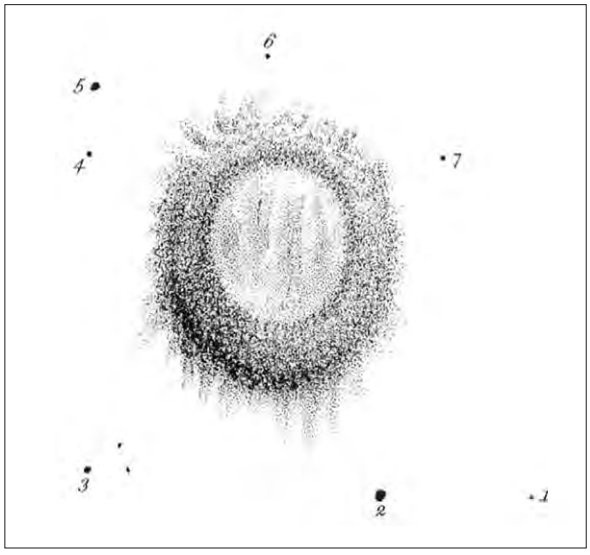


Abb. 3: Die Zeichnung von Lord Rosse zeigt keine Spur vom Zentralstern, dafür aber die schwachen inneren Querstreifen und Ausfransungen des Nebelrandes.

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

Abb. 4: Der Ringnebel in H-alpha mit den inneren Hüllenstrukturen und der Galaxie IC 1296. CCD-Aufnahme von Jörg Zborowska, 14"-SCT bei f/11, OES Megatek, H-alpha-Filter 13nm, 3×1h mit Filter plus 1×15min ohne Filter.

Abb. 5: Das DSS-Foto zeigt den Halo von M57. Nahebei steht die Spirale von IC 1296.

Galaxien um M 57

Name	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe
IC 1296	$18^h\ 53^{min}\ 18{,}8^s$	+33° 04' 00"	$14{,}^m8$	1,1'×0,9'
CGMW5-8687	$18^h\ 53^{min}\ 09{,}5^s$	+33° 05' 37"	–	0,3'×0,1'
CGMW5-8786	$18^h\ 53^{min}\ 56{,}4^s$	+33° 07' 51"	–	0,2'×0,1'
CGMW5-8765	$18^h\ 53^{min}\ 46{,}0^s$	+32° 58' 53"	–	0,3'×0,1'

Weitere Sterne im Nebel

Schon Heinrich d'Arrest berichtete 1861 von weiteren schwachen Sternen im Nebel. H. Schultz beschrieb vier Jahre später fünf Sterne, spätere Beobachter beschrieben bis zu 11 stellare Objekte. Moderne Fotos reduzieren diese Zahl auf vier hellere Objekte, die für die visuelle Beobachtung in Frage kommen, während zahlreiche weitere Sterne um 20^m nur sehr tiefen professionellen Fotos vorbehalten sind.

Verlässlich sind die Beobachtungen des großen Edward Emerson Barnard. Er fand vor 100 Jahren mit 40" Öffnung einen »17^m«-Begleiter 8,5" nordwestlich des Zentralsterns innerhalb des Nebels. Amateurbeobachtungen dieses Sterns mit 20" und 25" Öffnung sind bekannt geworden. Alle Beobachter berichten, dass der Zentralstern »gehalten« werden konnte, also nicht nur aufblitzend erschien, während der schwächere Stern ein Grenzobjekt war.

Zwei weitere Sterne befinden sich vor dem hellen Ringhintergrund im südöstlichen Teil von M 57. Das weiter außen liegende Objekt ist ebenfalls Gegenstand zahlreicher Kontroversen: Während einige Beobachter von deutlich leichterer Sichtbarkeit als beim Zentralstern sprechen, können viele überhaupt nichts sehen. Die oben erläuterte Seeing-Bedingung für den Zentralstern wird für den hellen Stern im Ring umso mehr gelten, als dieser vor wesentlich hellerem Hintergrund steht. Auch hier ist also nicht Transparenz, sondern Luftruhe der entscheidende Faktor. Sichere Sichtungen dieses Sterns, dessen Helligkeit nicht bekannt ist, sollten von Beobachtern mit verschiedenen Teleskopöffnungen probiert und berichtet werden – bislang sind kaum verlässliche Aussagen zu treffen.

Halo und Randstrukturen

1937 wurde von Duncan fotografisch ein schwacher Außenbereich des Ringnebels entdeckt. Schon 1844 hatte Lord Rosse nach Beobachtungen mit dem 36"-Newton in Birr Castle von Ausfransungen und Ausläufern an den Enden der kleinen Achse entlang des Rings gesprochen. Tiefe moderne Fotos zeigen einen inneren helleren Halo mit etwa 170" Durchmesser, umgeben von einem noch schwächeren Bereich mit 216" Durchmesser. Einzelne Nebelfilamente treten vor allem in H-alpha stärker hervor.

Die geringe Flächenhelligkeit von 16^m pro Quadratbogenminute (zum Vergleich: der zentrale Ring besitzt $9{,}^m5$/arcmin) erfordert dunkelsten Himmel eines Gebirgsstandorts. Während die fransigen Randstrukturen schon mit 12" Öffnung gesehen wurden, ist der Halo Teleskopen von 20" und mehr bei fst $7{,}^m0$ und besser vorbehalten.

Stathis Kafalis berichtet im 17,5" und noch deutlicher im 24" bei hoher Vergrößerung ohne Filter von einzelnen kleinen wie Protuberanzen aussehenden Lichtfahnen, die vom Außenrand des Rin-

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

ges ausgehen. Sie sind bei guter Durchsicht im 24" leicht zu sehen, verschwinden aber mit [OIII]-Filter. Der äußere Halo selbst ist bei extrem guter Transparenz im 24" bei 360× ohne Filter nur sehr schwach und unsicher zu fassen. Eindeutige Sichtungen sind nicht bekannt.

Galaxien in der Umgebung

Die weitaus hellste und auch bekannteste Galaxie nahe des Ringnebels ist die kleine Balkenspirale **IC 1296** (vgl. interstellarum 8, 9). Sie steht etwa 5' oder drei Ringdurchmesser nordwestlich von M 57. Aufgrund der niedrigen Flächenhelligkeit von $14^{m}{,}2$/arcmin ist sie ein schwierigeres Objekt, als die Gesamthelligkeit vermuten lässt. Die sehr verlässliche Abschätzung mit »Eye & Telescope« ergibt eine Grenzsichtbarkeit in 12,5" unter gutem Landhimmel (fst $6^{m}{,}5$) und 10" unter Alpenhimmel ($7^{m}{,}2$). IC 1296 ist bei schlechterer Durchsicht überhaupt nicht zu sehen. Mit 24" bei 360× und 525× erscheint innerhalb eines kleinen Trapezes eine großflächige runde Scheibe mit leichter Aufhellung zur Mitte, die indirekt leicht zu sehen, direkt aber nicht zu halten ist. Keine weiteren inneren Details sind sichtbar – aus Amerika werden dagegen Sichtungen der Spiralstruktur mit 30" berichtet.

Drei weitere schwache Galaxien aus dem CGMW (Catalog of Galaxies Behind the Milky Way) eignen sich für sehr große Teleskope. Die nordwestlich von IC 1296 stehende Galaxie **CGMW 5-8687** ist eine flächige Aufhellung an der Wahrnehmungsgrenze im 20" von Frank Richardsen. Noch schwieriger ist **CGMW 5-8765** südöstlich vom Ringnebel. Hier konnte indirekt ein paarmal etwas erahnt werden – keine sichere Bestätigung. **CGMW 5-8786** liegt ca. 7,5' nordöstlich von M 57 entlang einer Sternkette, deren letzter Stern die Galaxie fast überstrahlt. Im 20" ließ sie sich durch die recht kleine Ausdehnung indirekt sicher als stellare Aufhellung erkennen. Die Helligkeiten dieser Galaxien liegen schätzungsweise deutlich unter 16^{m}.

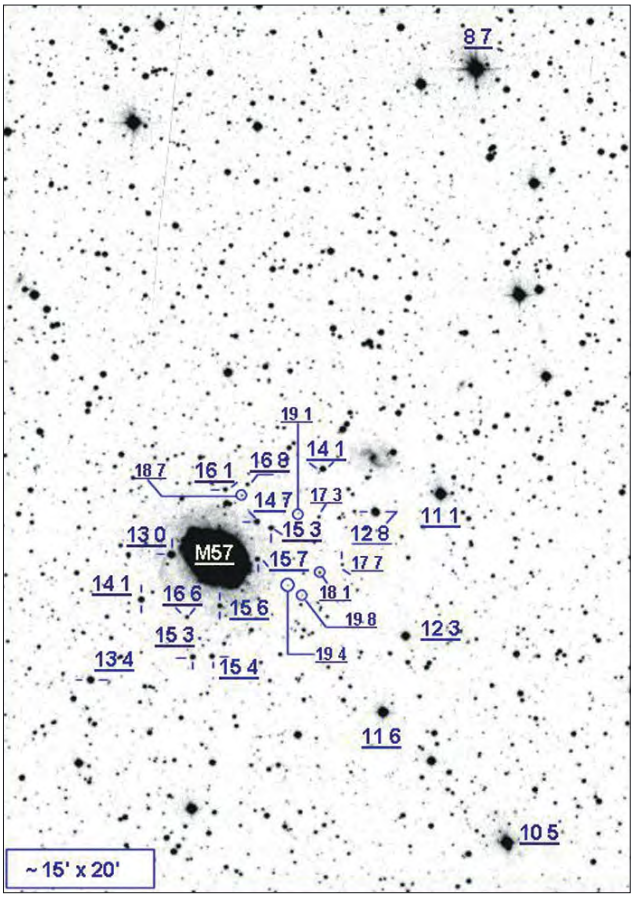


Abb. 6: Das Umgebungskärtchen von M 57 zeigt Sternen mit visuellen Helligkeiten und die schwachen Galaxien der Umgebung.

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

Im Schatten von M 57

Schwache Planetarische Nebel in der Leier

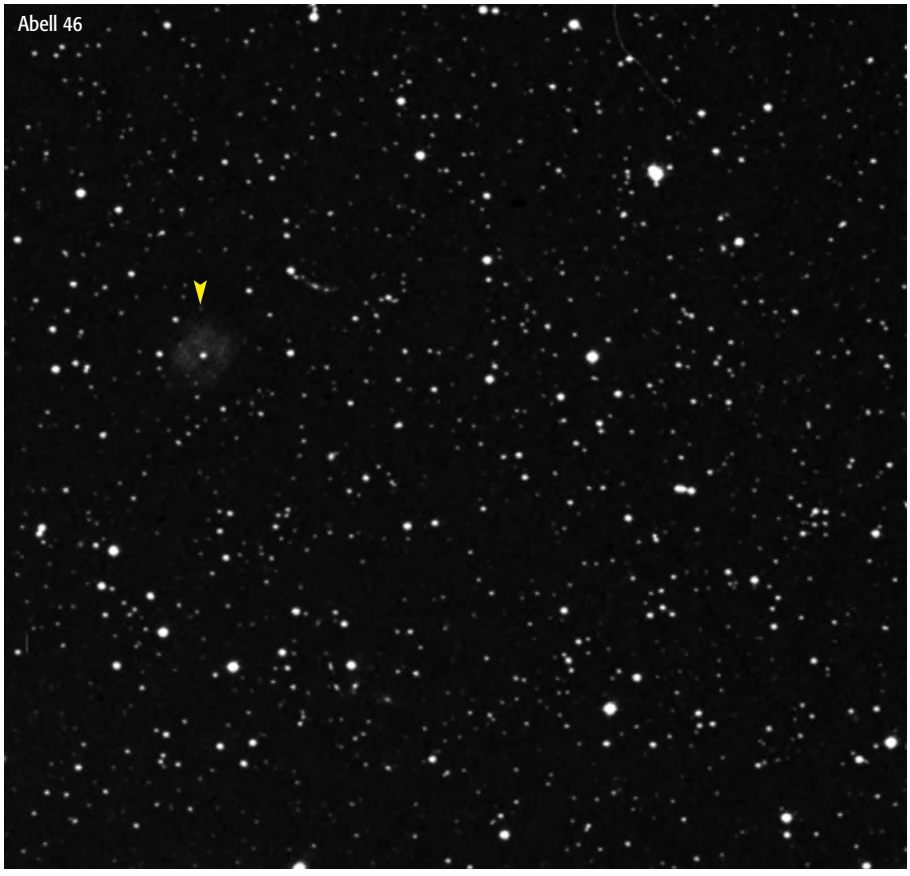
von Thomas Engl

Sie haben wirklich ein hartes Los zu ertragen: Jeder kennt und besucht M 57, aber kaum einer schaut bei den anderen Planetarischen Nebeln (PN) in der Leier vorbei, vielleicht mit der Ausnahme von NGC 6765, der schon »Objekt der Saison« in interstellarum war [1]. Ich möchte mich auch auf die anderen PN konzentrieren, die mit einem 10-Zöller unter guten Bedingungen sichtbar sind. Die Daten zu den PN entstammen aus [2], diese Quelle ist im Internet abrufbar [3].

Die visuelle Grenzgröße lag in der Beobachtungsnacht bei $6^{m},5$, die im Sternbild Ursa Minor bestimmt wurde. Erwähnenswert war das für diese Jahreszeit ungewöhnlich gute Seeing, das im Bereich von 1" lag. Beobachtungsort war die Privatsternwarte Rauth, die in der Tiroler Ortschaft Schmirn auf 1480m Höhe liegt.

Abell 46

- **45× ohne Filter:** genauestes Aufsuchen, nichts sichtbar
- **78× ohne Filter:** ebenfalls nichts sichtbar
- **78× mit UHC:** Nebel indirekt als strukturlose, runde Aufhellung sichtbar; sehr schwierig, je länger man schaut, um so leichter wird der PN sichtbar; ist allerdings indirekt nicht dauernd zu halten
- **120× mit UHC:** absolute Grenze; vielleicht 2× kurz aufblitzend gesehen
- **238× ohne Filter:** Der Zentralstern wird in der Literatur mit $15^{m},7$ angegeben; ich bin mir sicher, diesen jetzt gesehen zu haben
- **78× mit UHC:** mittlerweile habe ich mich nach rund ½ Stunde beobachten wieder so daran gewöhnt, dass ich > S. 46



Alle Aufnahmen Digitized Sky Survey.

R Coronae Borealis wurde 1795 vom englischen Beobachter Edward Pigott entdeckt und ist damit einer der am längsten bekannten Veränderlichen Sterne. Der Lichtwechsel ist so ausgeprägt und der Stern so hell, dass R CrB ein beliebtes Einsteigerobjekt ist – ein Einsteigerobjekt allerdings, dem fast alle Beobachter auf Dauer treu bleiben, weil es sich gleichzeitig um einen der spannendsten und interessantesten Sterne überhaupt handelt.

R CrB ist sehr leicht zu finden: das Sternbild der Nördlichen Krone dient quasi als Zielscheibe zum Aufsuchen. An dunklen Standorten ist selbst die Beobachtung mit dem bloßen Auge möglich. Beginnt der Stern allerdings einen Abstieg in eines der berühmten Minima, muss man schnell zum Feldstecher und bald auch zum Teleskop wechseln. Handelt es sich um ein tiefes Minimum, dann wird es von einem städtischen Beobachtungsplatz aus auch mit einem 20cm-Teleskop schwer, den Stern bis zur 14. Größenklasse zu verfolgen.

Der typische Lichtwechsel lässt sich so beschreiben: Von einem Normallicht bei der visuellen Helligkeit $6^{m},0$ (mit geringen Schwankungen um einige Zehntel Größenklassen) beginnt der Stern ohne Vorwarnung an Helligkeit zu verlieren, zunächst nur langsam, dann immer schneller werdend. Braucht er für den Abfall von der sechsten auf die siebte Größenklasse rund eine Woche, ist er in der zweiten Woche meist schon bis auf die elfte Größenklasse abgefallen. Außer bei sehr tiefen Minima, bei denen die 14. Größenklasse erreicht wird, schwächt sich die Rate des Helligkeitsverlustes nun ab und typischerweise ist bei der 13. Größenklasse meist schon der tiefste Punkt erreicht. Allmählich und zwar wesentlich langsamer als beim Abstieg macht sich nun der Stern wieder an den Anstieg, der aber oft von erneuten Helligkeitseinbrüchen unterbrochen sein kann.

Um den 10. Februar 2003 herum begann R CrB wieder mit einem Abstieg, bei dem drei Wochen später, also Anfang März 2003, das Minimum bei der 13. Größenklasse erreicht war. Zwei Wochen war er dann nahezu konstant, bis ein allmählicher Helligkeitsanstieg einsetzte. Zur Zeit der Abfassung dieses Artikels (Mitte April 2003) ist die Normalhelligkeit immer noch nicht erreicht. Ob ein erneuter Helligkeitsein-

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

Veränderlicher aktuell:

R Coronae Borealis

von Béla Hassforther

bruch folgt oder der Stern einfach wieder einige Monate oder Jahre bei seiner Normalhelligkeit verbleibt, das lässt sich am einfachsten (und am aktuellsten) durch eine eigene Beobachtung klären.

Trotz des markanten Lichtwechsels, der diese Sterne zu leicht auffindbaren Objekten macht, sind bisher erst einige Dutzend Vertreter bekannt: Es handelt sich also um extrem seltene Objekte. Das kann daran liegen, dass nur wenige Sterne sich zu R CrB-Objekten entwickeln oder dass die R CrB-Phase so schnell durchlaufen wird, dass sich immer nur sehr wenige Sterne gleichzeitig darin befinden. Da die bekannten Objekte alle zu weit entfernt sind, um ihre Entfernungen trigonometrisch zu bestimmen, dauerte es bis ins letzte Jahrzehnt, bis endlich durch das MACHO-Projekt in der Großen Magellanschen Wolke genügend neue Veränderliche dieses Typs gefunden wurden, um die absolute Helligkeit und damit weitere Zustandsgrößen sicher bestimmen zu können: Demnach beträgt die absolute visuelle Helligkeit ca $-2^{M}_{,}5$ bis -5^{M}.

Die Ursache für die Helligkeitseinbrüche wurden schon früh in Rußwolken gesehen, die diese Sterne ausstoßen. Allerdings ist der Grund, warum diese Rußwolken ausgestoßen werden, nach wie vor vollkommen unklar, und so steckt eine gewisse Ironie darin, dass die Frage Pigotts »Was führt zu den plötzlichen Helligkeitsabschwächungen von R CrB?« noch heute, nach über 200 Jahren, nicht beantwortet werden kann.

Etwas klarer sieht man bei der evolutionären Stellung der R CrB-Sterne. Standen lange zwei Erklärungsansätze gleichwertig nebeneinander (entweder ein Helium-Flash in einem Post-Asymptotic-Giant-Branch Objekt oder zwei verschmolzene Weiße Zwerge), scheint sich das Pendel nun eher zum Modell der zwei verschmolzenen Weißen Zwerge zu neigen, seitdem es 2002 gelungen ist, auch rechnerisch diesen Vorgang nachzuvollziehen und die spektralen und physikalischen Eigenschaften dieser Sternart befriedigend abzubilden.

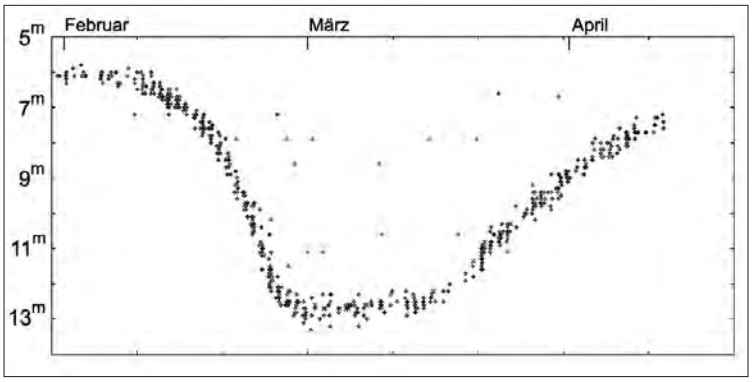


Abb. 1: Das aktuelle Minimum von R CrB ab Februar 2003, wie es der AAVSO-Lichtkurvenroboter zeigt.

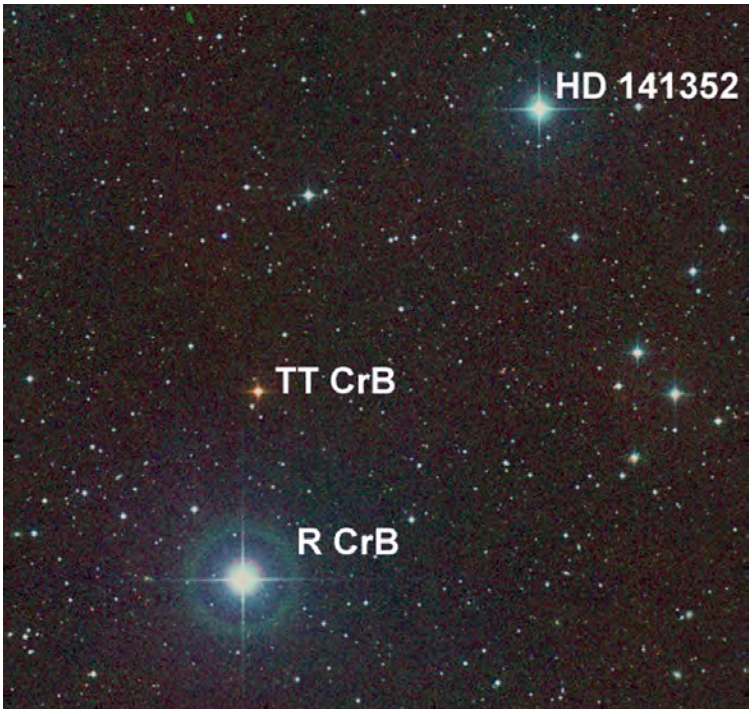


Abb. 2: Dicht neben R CrB steht der rötliche Veränderliche TT CrB.

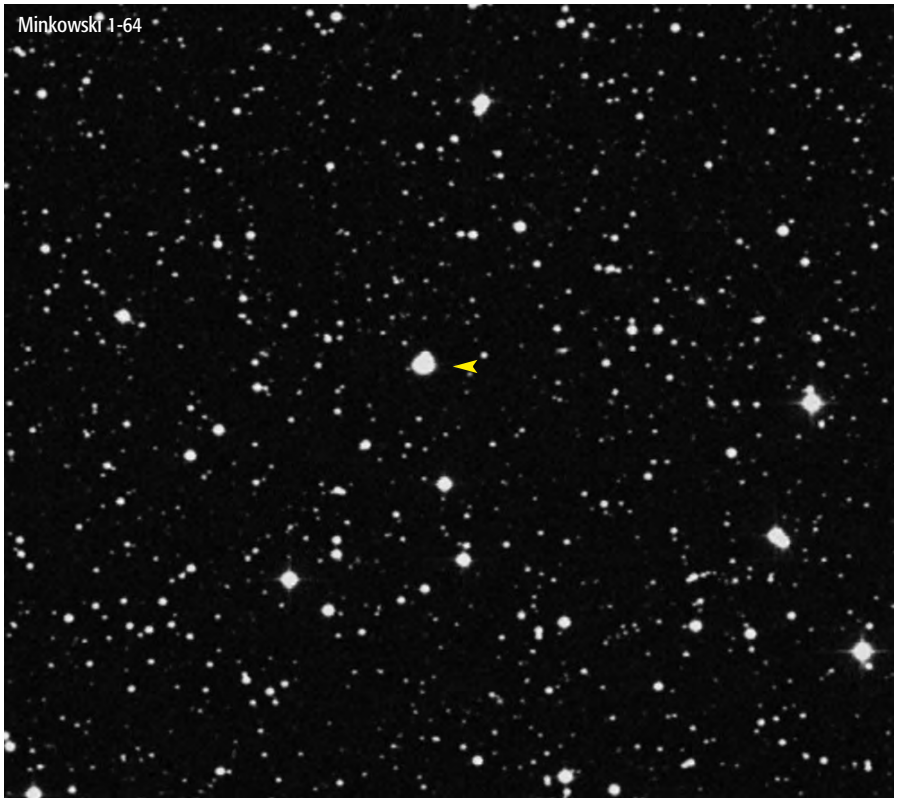
Wer sich näher mit diesen Sternen befassen will, sei auf den auch online verfügbaren, heute noch grundlegenden Beitrag von Geoffrey C. Clayton verwiesen. Unter der markigen Überschrift »Mystery of R Coronae Borealis and other Helium Stars solved« gibt es eine knappe aber präzise Zusammenfassung des aktuellen Modells samt Animation, vom selben Verfasser (C. Simon Jeffrey) auch eine gelungene Einführung zum Thema. Lisa Crause hat eine schöne Literaturübersicht zusammengestellt, ohne selber neue Deutungen hinzuzufügen. Den aktuellen Lichtwechsel kann man am besten selber (!) oder mit dem Lichtkurvenroboter der AAVSO verfolgen. Und natürlich hat auch die BAV auf ihrer Webseite Informationen zu R CrB und eine ständig aktualisierte Lichtkurve.

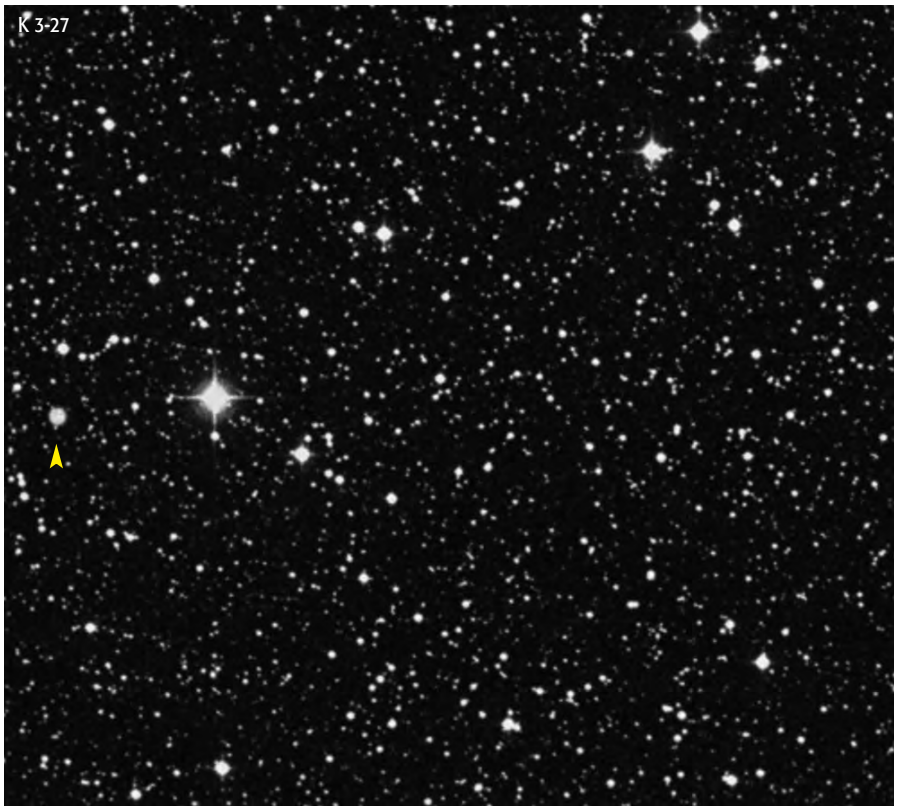
Surftipps

AAVSO: Karten, Lichtkurvenroboter, Variable Star of the Month • www.aavso.org
BAV • www.bav-astro.de

[1] Burnham R. jr.: Burnhams Celestial Handbook, Bd. 2, 702, Dover Publications (1978)
[2] Clayton, G. C.: The R Coronae Borealis Stars, PASP 108, 225 (1996)
[3] Crause, L.: Literature Review of the enigmatic R Coronae Borealis Stars (mensa.ast.uct.ac.za/~lcrause/RCB_review.doc), 1999
[4] Jeffery, C. S.: R Coronae Borealis Stars, (star.arm.ac.uk/~csj/research/rcb_review/), 2002
[5] Jeffery, C. S.: Mystery of R Coronae Borealis and other Helium Stars solved, (www.arm.ac.uk/press/2002-March-25.html), 2002

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





Planetarische Nebel in der Leier

Name	PK-Nummer	R.A.	Dekl.	Helligkeit	Größe
Abell 46	55+16.1	$18^h\ 31{,}2^{min}$	+26° 55'	$14^m{,}3$	63" × 60"
M 1-64	64+15.1	$18^h\ 49{,}9^{min}$	+35° 14'	$13^m{,}3$	17"
Sp 4-1	68+14.8	$19^h\ 00{,}5^{min}$	+38° 21'	$13^m{,}7$	2"
K 3-27	61+8.1	$19^h\ 14{,}5^{min}$	+28° 41'	$14^m{,}3$	16"
M 57	63+13.1	$18^h\ 53{,}5^{min}$	+33° 02'	$8^m{,}8$	71"
NGC 6765	62+9.1	$19^h\ 11{,}1^{min}$	+30° 33'	$12^m{,}9$	38"

den PN indirekt fast dauernd halten kann; aber keinerlei zusätzlichen Details sichtbar

Minkowski 1-64

- **45× ohne Filter:** direkt als Stern zu erkennen
- **78× ohne Filter:** direkt zu sehen; deutlich flächig; blinkt mit Filter gut hervor
- **179× mit UHC:** erinnert an einen Wassertropfen; das südliche Ende schaut rund aus, wogegen er am nördlichen Ende spitz zusammenläuft; scharf definierte Grenzen
- **238× mit UHC:** Gleich wie bei 179×, nur etwas größer; allerdings scheint die Helligkeit im Nebel ungleich verteilt, ist jedoch sehr schwierig zu erkennen

Sp 4-1

- **120× ohne Filter:** direkt zu sehen; sehr gutes Blinkverhalten
- **238× ohne Filter:** auch mit dieser Vergrößerung nur sternförmig, keinerlei Farbe feststellbar
- **238× mit UHC:** es bleibt bei einem sternförmigen Anblick

K 3-27

- **45× ohne Filter:** nichts, aber Lage des PN eindeutig lokalisiert; liegt genau zwischen zwei mittelhellen Vordergrundsternen die sich rund 6' voneinander entfernt genau in Ost-West Richtung erstrecken
- **120× mit UHC:** an der Grenze, aber eindeutig eine runde Aufhellung festgestellt
- **179× mit UHC:** relativ leicht, wenn auch indirekt nicht dauernd zu halten; gleichmäßig helles Scheibchen; scharf definierte Ränder
- **238× mit UHC:** interessanterweise jetzt schwieriger zu beobachten als mit 179×; keine zusätzlichen Details sichtbar
- **238× ohne Filter:** an der Grenze, aber doch eindeutig indirekt aufblitzend zu sehen

Natürlich schaute ich in dieser Nacht auch bei M 57 vorbei, wenn auch mit dem Ziel, mich am Zentralstern zu versuchen. Trotz beinahe optimaler Bedingungen war keinerlei Spur von selbigem auszumachen.

[1] Stoyan, R. et al.: NGC 6765, Objekte der Saison, interstellarum 15, 84 (1999)
[2] Acker, A. et al.: ESO Catalogue of Galactic Planetary Nebulae, Straßburg (1992)
[3] www.blackskies.com

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

Gravitationsbögen in Abell 2218

Eine astrofotografische Herausforderung

von Hans-Günter Diederich und Gido Weselowski

Astronomie ist ein Abenteuer in jeder Hinsicht. Mal gelingt unerwartet die Entdeckung einer interessanten Struktur, mal lockt ein Versuch, die Grenze des für einen Amateur Machbaren auszuloten und vielleicht sogar einen kleinen Schritt darüber hinaus zu gehen. In der folgenden Arbeit berichten wir über unsere voneinander unabhängigen Bemühungen, zumindest einen der Gravitationsbögen mittels CCD-Aufnahme nachzuweisen, den der 2 Milliarden Lichtjahre von uns entfernte Galaxienhaufen A 2218 im Sternbild Draco als Gravitationslinse von einem weit hinter ihm stehenden Galaxienhaufen erzeugt. Der an »schöne« Bilder gewöhnte Sternen- und Galaxienfreund möge beim Lesen bitte berücksichtigen, dass hier die CCD-Kamera zum Nachweis von Strukturen eingesetzt wurde, die bisher ausschließlich der Fachastronomie vorbehalten waren. Schöne Aufnahmen sind mit unseren Ausrüstungen nicht machbar.

Abb. 1: Die Gravitationsbögen des Galaxienhaufens Abell 2218, fotografiert mit dem Hubble Space Telescope. NASA, A. Fruchter and ERO Team (STScI).

1. Versuch: 16"-SCT, ST-9E, Hans-Günter Diederich

Am Anfang stand eine Aufnahme des Hubble Space Telescope (HST), die in Farbe das Galaxien-Cluster Abell 2218 und eine Vielzahl von Gravitationsbögen zeigte (Abb. 1). Sie hinterließ einen großen Eindruck: Einerseits war es eine schöne Aufnahme, andererseits zeigte sie besonders einprägsam die Wirkung einer großen Ansammlung von Masse, die das Licht weit hinter ihr stehender, eigentlich nicht beobachtbarer Objekte, verzerrt aber damit gleichzeitig auch verstärkt abbildet. Hatte ich bisher nur in einem einzigen Beispiel die Wirkung einer solchen Gravitationslinse auf einen Quasar als CCD-Aufnahme dokumentieren können (»Doppelquasar« Q0957+561A/B), so waren mir dennoch andere Beispiele aus der Literatur bekannt, wie z.B. »Einsteins Kreuz« und mehrere Einsteinringe, letztere aber ausschließlich aus der Profi-Literatur und für ein Amateur-Teleskop viel zu schwach.

Mit der HST-Aufnahme vor Augen stellte ich jegliche Bedenken beiseite. Eine Literaturrecherche im Internet war unumgänglich, um eine Fotokarte oder sonst eine verlässliche Unterlage zu finden. Die HST-Aufnahmen sind nicht in R.A. und Dekl. ausgerichtet, und die üblichen Sternkarten (auch die elektronischen) erwiesen sich für diese Aufgabe als bei weitem nicht tief genug. Einerseits musste die Positionierung und Ausrichtung der HST-Aufnahme herausgefunden werden. Noch viel wichtiger aber waren Angaben zur Helligkeit der einzelnen Bögen, um zumindest einen ersten Hinweis zur Länge der erforderlichen Belichtungszeit zu erhalten und die Gebiete einzugrenzen, die später einer intensiven Bildbearbeitung und Auswertung zu unterziehen sein würden.

Galaxien und Gravitationsbögen in A 2218

Name	Typ	R.A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Bemerkung
Abell 2218	Gx-Haufen	$16^h\ 35^{min}\ 54{,}0^s$	+66° 13' 00"	$17^m{,}7^*$	13,1'	gesamter Haufen
LEDA 140648	Gx	$16^h\ 35^{min}\ 49{,}2^s$	+66° 12' 43"	$19^m{,}1$p	–	hellste Galaxie
Nr. 456	Gx	$16^h\ 35^{min}\ 45{,}5^s$	+66° 12' 53"	$23^m{,}4$	–	Galaxie?
Nr. 444	GrB	$16^h\ 35^{min}\ 46{,}3^s$	+66° 13' 02"	$23^m{,}5$	–	Bogen A'
Nr. 384	GrB	$16^h\ 35^{min}\ 49{,}3^s$	+66° 13' 07"	$23^m{,}3$	–	Bogen A
Nr. 359	GrB	$16^h\ 35^{min}\ 50{,}8^s$	+66° 12' 27"	$22^m{,}7$	–	Bogen H
Nr. 323	GrB	$16^h\ 35^{min}\ 53{,}0^s$	+66° 12' 31"	$22^m{,}6$	–	–
Nr. 289	GrB	$16^h\ 35^{min}\ 54{,}9^s$	+66° 11' 51"	$23^m{,}1$	–	Bogen L

*) Helligkeit der 10. hellsten Galaxie. GrB = Gravitationsbogen

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

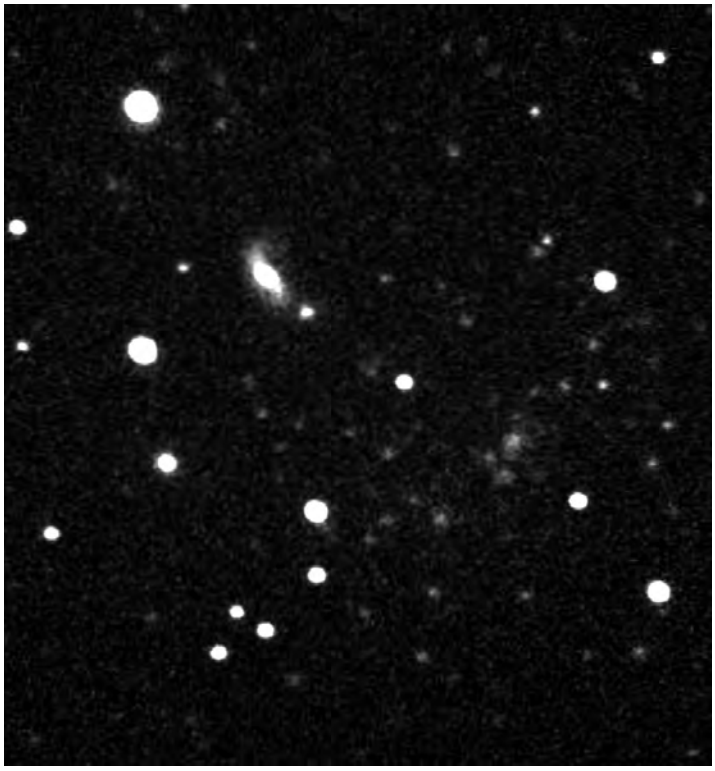


Abb. 2 (links): Abell 2218, 40min Belichtung mit 16"-SCT, Fokalreduktor und ST9-E. Hans-Günter Diederich. Die helle Galaxie nordöstlich des Haufens ist UGCA 413.

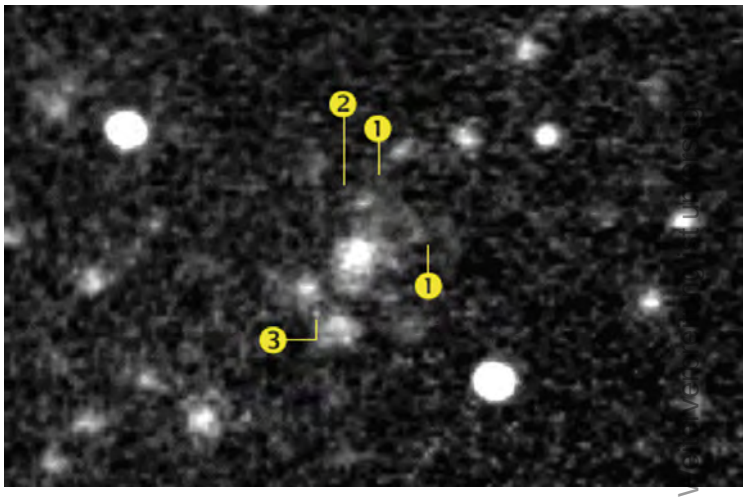
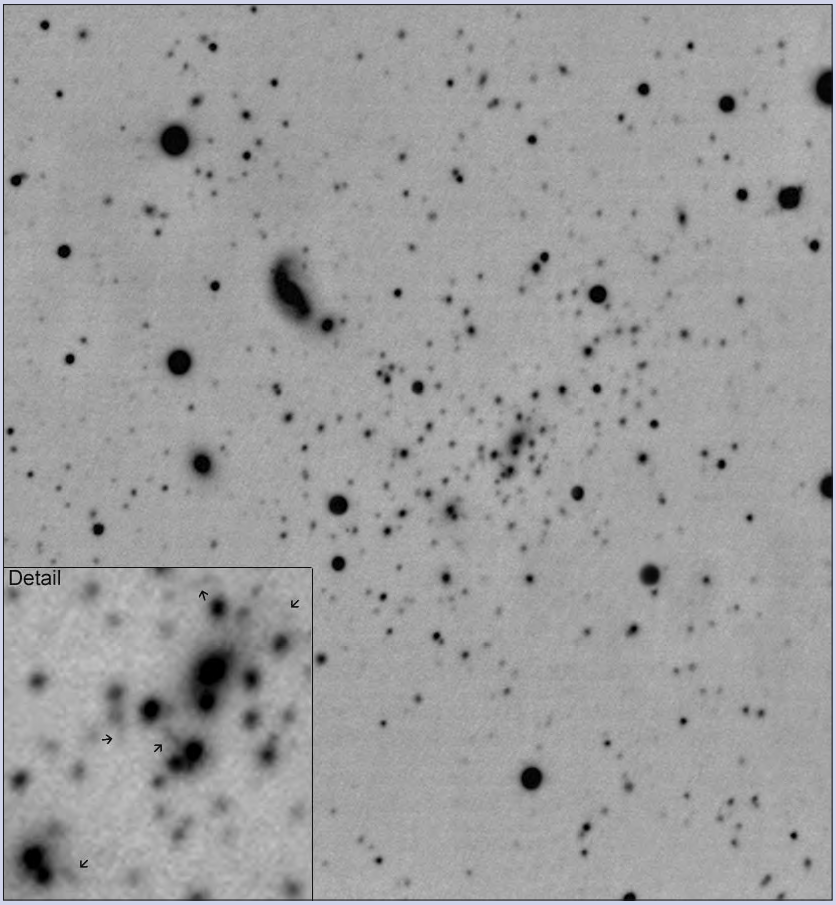


Abb. 3 (oben): Abell 2218, 3,5h Belichtung mit 16"-SCT, Fokalreduktor und ST-9E. Bogen Nr. 456 und Nr. 444 befinden sich zwischen den mit (1) markierten Strichen, (2) könnte der Bogen Nr. 384 sein, (3) der Bogen 359. Hans-Günter Diederich.

3. Versuch: 14"-SCT, Megatek, Jörg Zborowska.

Angestachelt durch die Versuche der Autoren, gelang Jörg Zborowska in einer über mehrere Nächte im Februar 2003 angelegten 28-stündigen Belichtung die Erfassung von fünf Gravitationsbögen in Abell 2218. Die Aufnahme entstand am 14"-SCT mit einer Brennweite von 3910mm und OES Megatek-Kamera.



Es fanden sich insgesamt vier Arbeiten, von denen [1] eine Fotokarte enthält, auf der alle erkennbaren Gravitationsbögen numeriert sind. Hiermit war die Navigation in der HST-Aufnahme, in der interaktiven Aladin-Karte und später im eigenen CCD-Bild sichergestellt. In [1] wird übrigens der Nachweis von dunkler Materie in A 2218 geführt, von Materie also die unsichtbar ist, nicht leuchtet und sich ausschließlich durch ihre gravitative Wirkung auf das Licht anderer Objekte zu erkennen gibt.

[2] enthält eine Tabelle mit Helligkeitsangaben zu den einzelnen Bögen. Diese Werte ließen meine Erwartungen gegen Null tendieren: Die hellsten Bögen sind zwischen 20^m und 23^m hell. Es kommt hinzu, dass es sich nicht um punktförmige Quellen handelt. Im Bogen ist die Helligkeit auf einen größeren Bereich verteilt mit der Folge einer erheblich geringeren Flächenhelligkeit. Wäre nicht die Besonderheit dieser Objekte gewesen, hätte sich ein anderer weniger spektakulärer, aber dafür hellerer Bogen angeboten, ich hätte mir dieses Projekt nicht angetan. Aber ich fand keinen helleren Bogen. Und so kam, was kommen musste, der erste Versuch. Dieser fand am 19.10.2001 mit einem 16"-SCT und einer ST-9E in New Mexico statt. Die Integrationszeit von 40min war eindeutig zu kurz. Die Galaxien von Abell 2218 kamen nur sehr schwach heraus, von den Gravitationsbögen war absolut nichts zu erkennen (Abb. 2). Daraufhin wurde ein zweiter Versuch für April 2002 geplant.

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

Zur Vorbereitung erstellte ich von allen Bildern und Fotokarten Ausdrucke und zeichnete in diese die hellsten Bögen und das Gesichtsfeld der CCD-Kamera ein. Länge der Bögen und ihr Abstand zum Zentrum des Galaxienhaufens liegen im Bereich einiger Bogensekunden. Während zweier Nächte am 12. und 14.4.2002, wiederum mit dem 16"-SCT, Fokalreduktor und einer ST-9E, entstanden nun 10 bzw. 11 Aufnahmen à 10min Belichtungszeit, die am Nachmittag nach der zweiten Beobachtungsnacht voller Spannung zu einem Summenbild mit einer Integrationszeit von 3,5h kombiniert wurden. Allerdings erwies sich die Tiefe auch dieser Aufnahme für eine zweifelsfreie Identifikation als nicht ausreichend (Abb. 3).

Nach meinem Bericht in der DeepSky-Mailing-Liste stellte sich heraus, dass Gido Weselowski dasselbe Objekt, aber von Deutschland aus, mit insgesamt 12h Integrationszeit angegangen war und damit ein besseres Ergebnis erzielt hatte.

2. Versuch: 14"-SCT, ST-7E, Gido Weselowski

Dem Jagdtrieb folgend, immer schwächere Objekte mit meinem Instrumentarium nachzuweisen, kam ich auf die Idee, Gravitationslinsen abzulichten. Eine kurze Recherche im Internet erbrachte eine kleine Anzahl von Objekten am Nordhimmel, welche auch im Zeitraum März/April zugänglich war. Hierbei war das Linsensystem in Abell 2218 sicherlich das prominenteste und am besten zu beobachtende Objekt.

Auch ich nutzte zur Vorbereitung Artikel wie [1–3]. Die Positionierung des CCD-Chips auf das Objekt legte ich mit Hilfe eines Planetariumprogramms fest. Es folgte die Planung zur Fokussierung mittels eines hellen Sterns in der Nähe. Auch diese Position wurde durch einen Eintrag in der privaten Objektliste in »Guide« festgelegt. Danach musste noch ein Leitstern für den Nachführchip der ST-7E gefunden werden. Hierbei kamen bei 2 Metern Brennweite ein $9^{m},3$-Stern und bei 3,9 Metern ein $13^{m},4$-Stern in Frage. Die Kamera musste hierfür um 180° gedreht werden.

Die HST-Farbaufnahme von Abell 2218 in Abb. 1 zeigt sehr deutlich den hohen Blauanteil der gelinsten Galaxien. Meine Aufnahme entstand in den Nächten vom 24.3.2002, 5.4.2002 und 6.4.2002 mit einem 14"-SCT, Alan-Gee Telekompressor und ST-7E mit AO-7 und IR-Sperrfilter. Die Tiefe dieser Aufnahme kann

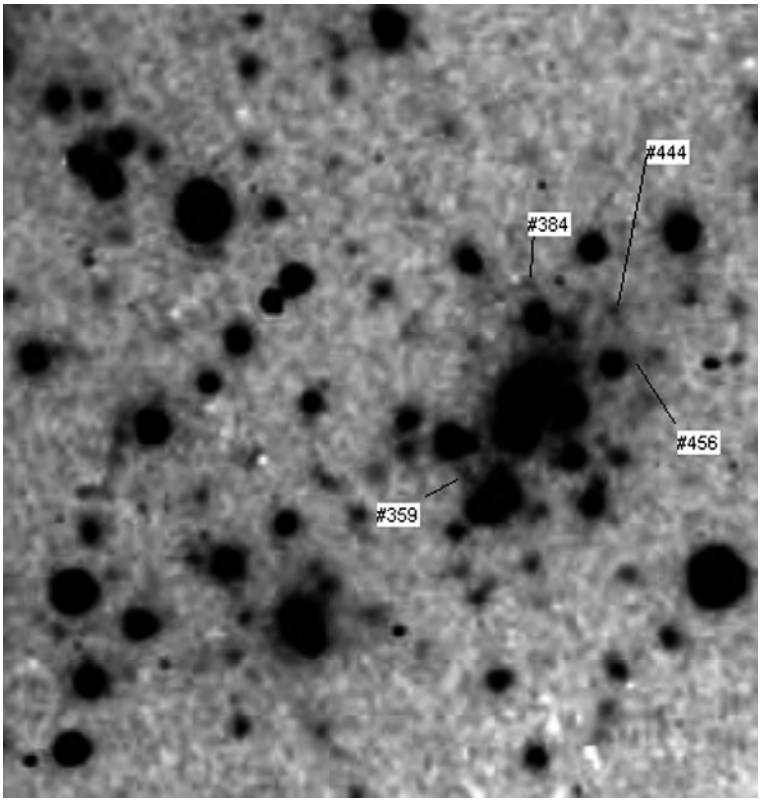


Abb. 4: Abell 2218, 14h Belichtung mit 14"-SCT und ST-7E. Gido Weselowski.

mit Hilfe von [1] auf $>24^{m}$ beziffert werden. Das Objekt Nr. 359 ist deutlich zu erkennen.

Abell 2218 ist mit seinen Gravitationsbögen wirklich eine Herausforderung. Der Leser möge sich sein eigenes Bild machen und unseren gemeinsamen Artikel als Ansporn für eigene verwegene Beobachtungsprojekte nehmen.

[1] Squires, G. et al.: The Dark Matter, Gas, and Galaxy Distribution in Abell 2218: a Weak Gravitational Lensing and X-Ray Analysis, Astrophys. J. 461, 572 (1996)
[2] Kneib, J. P. et al.: HST Observations of the Lensing Cluster Abell 2218, Astrophys. J. 471, 643 (1996)
[3] Saranti, D.W. et al.: Gravitational Lens Models of Arcs in Abell 2218, Astrophys. J. 458, 57 (1996)

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

Die Spiralen von M 51

Eine Studie aus der Sicht der historischen Zeichner

von Klaus Wenzel

Abb. 1: M 51 nach einer Aufnahme von Peter Bresseler mit einem 14"-SCT bei 2450mm Brennweite, LRGB-Aufnahme mit 15min (LRG) und 23,3min (B) Belichtung, ST-9E CCD-Kamera.

Abb. 2: Zeichnung von Lord Rosse, 1845.

Durch einen Besuch anlässlich unseres Familienurlaubs im August 2002 in Birr Castle, dem Standort des einstmals größten Teleskops der Welt, wurde ich angeregt, mich etwas intensiver mit den Beobachtungen und Zeichnungen historischer Beobachter zu beschäftigen. Eine der bekanntesten historischen Zeichnungen ist sicherlich die klassische Zeichnung von Lord Rosse, die erstmals die Spiralform einer Galaxie zeigte; William Parsons, der dritte Earl of Rosse, fertigte sie nach einer seiner ersten visuellen Beobachtungen im April 1845 mit dem neuen 72"-Riesen (genannt »the Leviathan of Parsonstown«) im Park von Birr Castle an [1].

Am 12. August 2002 stand ich nun gemeinsam mit meiner Frau und den beiden Kindern unter dem großen Teleskop von Birr Castle. Ein eigenartiges Gefühl befällt einen, und man geht gedanklich etwa 150 Jahre zurück. Vor dem geistigen Auge sieht man den alten Lord zu seinem Teleskop hochsteigen und M 51 beobachten; einen hellen Doppelnebel, den Charles Messier im Oktober 1773 erstmals sah. Etwa 50 Jahre später beobachtete John Herschel, der Sohn von Wilhelm Herschel, mit dem 18-Zöller seines Vaters in Slough unweit von Schloss Windsor einen schwachen Ring um die hellere Komponente, ein erster Hinweis auf die Spiralarme. M 51 war eines der ersten und bedeutensten Objekte, die in Birr Castle beobachtet wurden. Demzufolge findet man heute sogar einen kleinen, neu angelegten Irrgarten, der in Spiralform eingerichtet ist, genannt »the Whirlpool«, unweit des großen Teleskops im weiträumigen Park in Birr Castle.

Doch zurück zu Lord Rosse, dessen Lebensgeschichte bereits von Wolfgang Steinicke [2] und Volker Witt [3] in jüngster Zeit beschrieben wurde. Nach einer dreijährigen Pause, bedingt durch die große Hungersnot in Irland, beobachtete Lord Rosse gemeinsam mit seinem damaligen Assistenten William H. Rambout am 31. März und am 26. April 1848 den in seinem riesigen Teleskop so spektakulären Nebel erneut und bemerkte: *»saw the spirality of the principal nuclei very plainly, also in the smaller Nuclei«*. In diesen Nächten entstand eine Zeichnung, die zwar lange nicht so berühmt wie die von 1845 wurde, die aber dem wahren Gesicht von M 51 schon deutlich näher kam. Etliche schwache Sterne, die man wunderbar auf der Vergleichsaufnahme von Wolfgang Düskau identifizieren kann, sind bereits korrekt eingezeichnet.

Doch die meines Erachtens spektakulärste Zeichnung gelang S. Hunter, einem weiteren Assistenten von Lord Rosse, der von Februar 1860 bis Mai 1864 in Birr Castle arbeitete. Hunter, der vor allem durch eine detailreiche Zeichnung des Orionnebels auf sich aufmerksam machte, beobachtete Messier 51 mit dem Leviathan in den Nächten vom 27. und 29. April und am 4. und 6. Mai 1864, und brachte eine außergewöhnliche Zeichnung zu Papier [4]. Viele spektakuläre Details sind zu erkennen, die man eigentlich nur von modernen Fotografien her kennt. So ist zum Beispiel das »Sägezahnmuster« unmittelbar nordöstlich des Kerns eindeutig eingezeichnet, genauso wie noch etwas weiter östlich die Unterbrechung des Spiralarmes, der von Süden nach Norden führt. Zu sehen ist auch der nach Westen abknickende nördliche Spiralarm, der an eine der Vorontsov-Velyaminov-Linien erinnert, wie sie H. G. Diederich am Beispiel der Galaxie M 61 beschrieb [5]. Auch die Brücke zwischen den beiden wechselwirkenden Galaxien ist eindeutig und korrekt eingezeichnet. Stern für Stern kann man im Vergleich mit der Aufnahme von W. Düskau identifizieren – einer der Sterne (GSC 3460 444) ist ein etwa 15^m heller »Proper Motion Star«, mit einer

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Di

Abb. 3: Der Autor mit Familie unter dem wiedererrichteten Leviathan in Birr Castle.

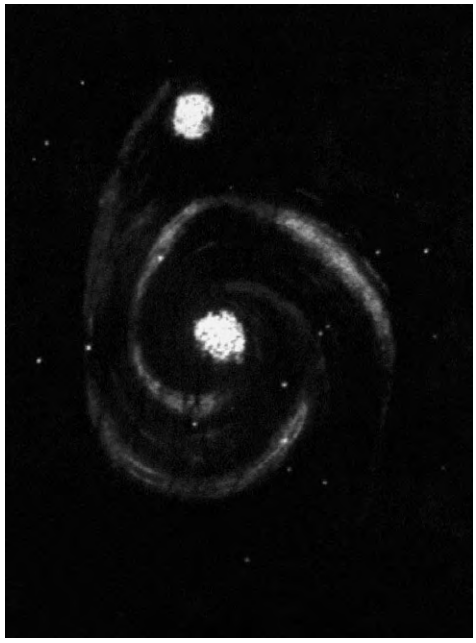


Abb. 4: Zeichnung von Lord Rosse, 1848.

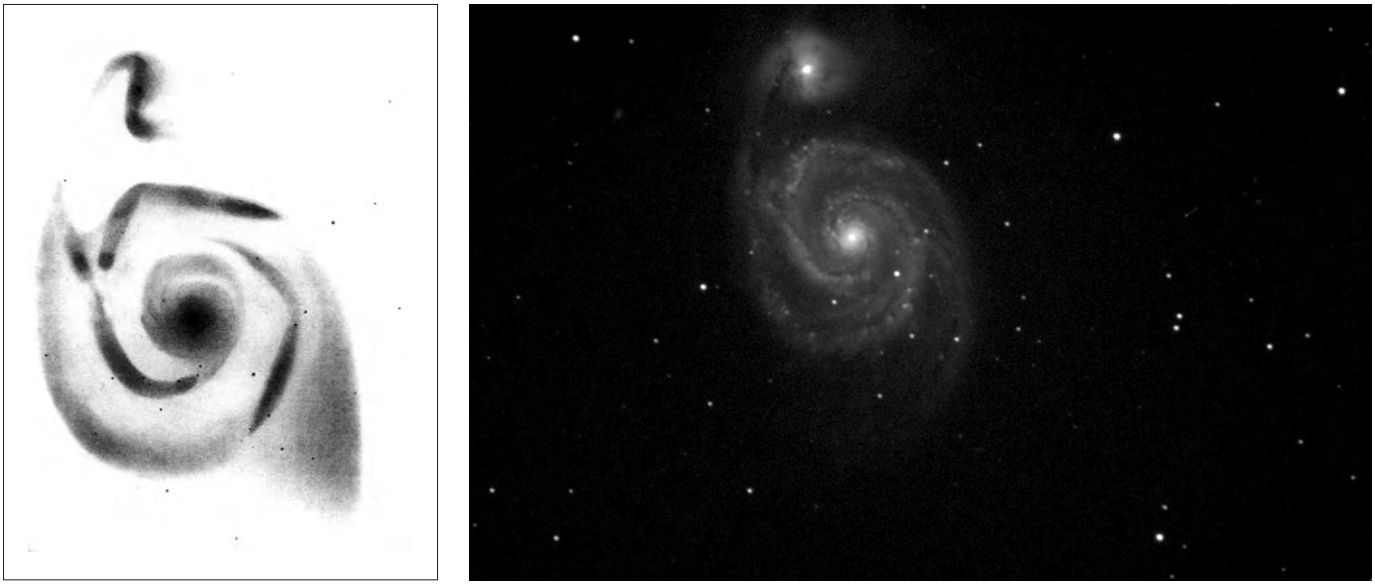


Abb. 5: Zeichnung von Samuel Hunter, 1864 (a) im Vergleich mit einer CCD-Aufnahme von Wolfgang Düskau, 5", ST-7 (b).

Eigenbewegung von immerhin 17" in 100 Jahren, im südwestlichen Außenbereich der Galaxie [6]. Dieser Stern hat also seine Position seit diesen Beobachtungen schon merklich verändert. Und diese spektakuläre Zeichnung ist von der Hand eines vollkommen unbeeinflussten Beobachters entstanden, der nie zuvor ein Bild dieser Galaxie gesehen hat. Diese Zeichnung ist eine der spektakulärsten Deep-Sky-Zeichnungen, die ich kenne.

Zwei Jahre vor dieser Zeichnung entstand noch eine weitere detailreiche Abbildung dieser Galaxie. Ihr Autor war William Lassel. Er war ein Bierbrauer aus Liverpool, der auf der Mittelmeerinsel Malta einen 48zölligen parallaktisch montierten Newtonspiegel errichtete, und ähnlich wie Lord Rosse, allerdings unter wesentlich besseren äußeren Bedingungen, die Herschelschen Nebel beobachtete [7]. Seine Zeichnung entstand in den Nächten des 23. und 27. Juni und 2. Juli 1862. Auch diese Zeichnung zeigt viele Details, die wir von modernen Fotografien her kennen, und ist natürlich ebenfalls ohne fotografische »Vorbelastung« entstanden. Lassel dürfte lediglich die beiden ersten Zeichnungen von Lord Rosse im Gedächtnis gehabt haben.

Etwa 120 Jahre nach diesen Beobachtungen begann das »Dobsonzeitalter« in der Amateurastronomie. Immer mehr Amateure kommen nun in den Genuss, die Spiralarme dieser beeindruckenden Galaxie selbst zu sehen und zu zeichnen. Nur mit einem Unterschied: Jedem der heutigen

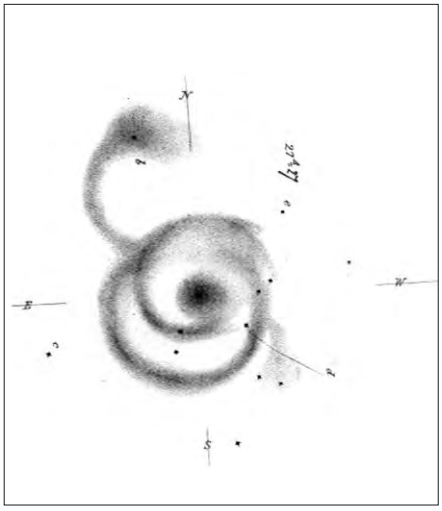


Abb. 6: Zeichnung von William Lassell, 1862.

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

Zur Entdeckung von M 64

Die Entdeckung der Spiralgalaxie M 64 wird üblicherweise Johann Elert Bode zugeschrieben, der diesen »Nebel« am 4. April 1779 von Berlin aus gefunden hat [1]. Charles Messier in Paris fand ihn unabhängig davon am 1. März 1780 auf und katalogisierte ihn als M 64 [2].

Tatsächlich hat ihn Edward Pigott in Frampton House, Glamorganshire, Wales bereits am 23. März 1779 mit einem achromatischen Teleskop von 3 Fuß Brennweite entdeckt [3], 12 Tage vor Bode. Er beschreibt diesen »Nebel in Coma Berenices« als »extrem lichtschwach«, schätzte den Durchmesser auf 2', und ermittelte seine Position. Präzediert auf Epoche J2000 entspricht Pigotts Position für M 64 den Koordinaten $12^h\ 56^{min}\ 46^s$ und +21°41' 4", und liegt damit sehr nahe am modernen Wert von $12^h\ 56^{min}\ 44^s$, +21° 40' 9". Pigott schätzt seine Position auf 2' genau ein.

Edward Pigott übermittelte seine Entdeckung mit Brief vom 3. September 1779 an den Royal Astronomer, Nevil Maskelyne, der sich mit der Publikation bis 1781 Zeit ließ. Obwohl in den Philosophical Transactions of the Royal Society of London erschienen, wurde Pigotts Entdeckung in den Standardwerken zur Entdeckung des Himmels praktisch ignoriert, möglicherweise wegen des späten Zeitpunkts der Veröffentlichung. Zwar erwähnen einige lexikalische Werke wie The Dictionary of Scientific Biography [4] und das britische Dictionary of National Biography [5] Pigotts Entdeckung »eines Nebels«, aber dessen Identität wurde anscheinend niemals verifiziert.

Erst im April 2002 hat J. Bryn Jones aus Wales, veranlasst durch eine E-Mail-Anfrage, anhand einer Analyse von Pigotts Originalarbeit den Nebel als M 64 identifiziert [6, 7, 8]. H. Frommert hat diese Entdeckung nur knapp verpasst: Er hatte sich bereits vor einiger Zeit, beim Recherchieren von Pigotts Literatur in anderem Zusammenhang, über den Titel gewundert, fand aber erst im Juli 2002 Zeit dem nachzugehen, und stieß dann auf Bryn Jones' frühere Arbeit, unmittelbar nachdem er M 64 unabhängig identifiziert hatte.

Hartmut Frommert, J. Bryn Jones

[1] Bode, J. E.: Astronomisches Jahrbuch für 1782, 156 (1779)
[2] Messier, C.: Connoissances des temps pour l'annee 1783, 248 (1780)
[3] Pigott, E.: Account of a Nebula in Coma Berenices. Aus einem Brief an Nevil Maskelyne, vom 3. September 1779. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 71, 82 (1781)
[4] Gillispie, G. (Hrsg.): The Dictionary of Scientific Biography. Charles Scribner's Sons, New York. Article on Edward Pigott and his father, Nathaniel Pigott by Zdenek Kopal.
[5] Lee, S. (Hrsg.): Dictionary of National Biography 45, 284, Smith, Elder and Co., London 1896. Article on Edward Pigott by Agnes M. Clerk.

Surftipps

Hintergrundinformationen zu Pigott • brynjones.members.beeb.net/wastronhist/p_pigotts.html und www.seds.org/messier/more/m064_pigott.html

Beobachter ist das wahre Bild von M 51 unauslöschlich ins Gedächtnis gebrannt. Mich persönlich würde es sehr interessieren, wie ich wohl diese Galaxie sehen würde, wenn ich nie zuvor ein Bild von ihr gesehen hätte. Wir haben einige moderne Amateurzeichnungen dieser Galaxie abgedruckt, sie dienen zum Vergleich mit eigenen Zeichnungen und den Beobachtungen von vor etwa 150 Jahren.

[1] Parsons, C.: The Scientific Papers of William Parsons – Third Earl of Rosse (1926)
[2] Steinicke, W.: Besuch in Birr Castle, interstellarum 19, 58 (2001)
[3] Witt, V.: Die Wiedergeburt des Leviathan in Birr Castle, SuW 7/2002, 79
[4] Parsons, W.: Observations of Nebulae and Clusters of Stars at Birr Castle, Scientific Transactions of the Royal Dublin Society (1848–1878)
[5] Diederich, H.-G.: Vorontsov-Velyaminov-Reihen in Spiralgalaxien, VdS Journal 2/2001, 104
[6] Birkle, K.: Schneller Stern vor M 51, SuW 4/1991, 249
[7] Lassell, W.: Miscellaneous Observations with the four foot Equatoreal, MemRAS 36, 33 (1867)

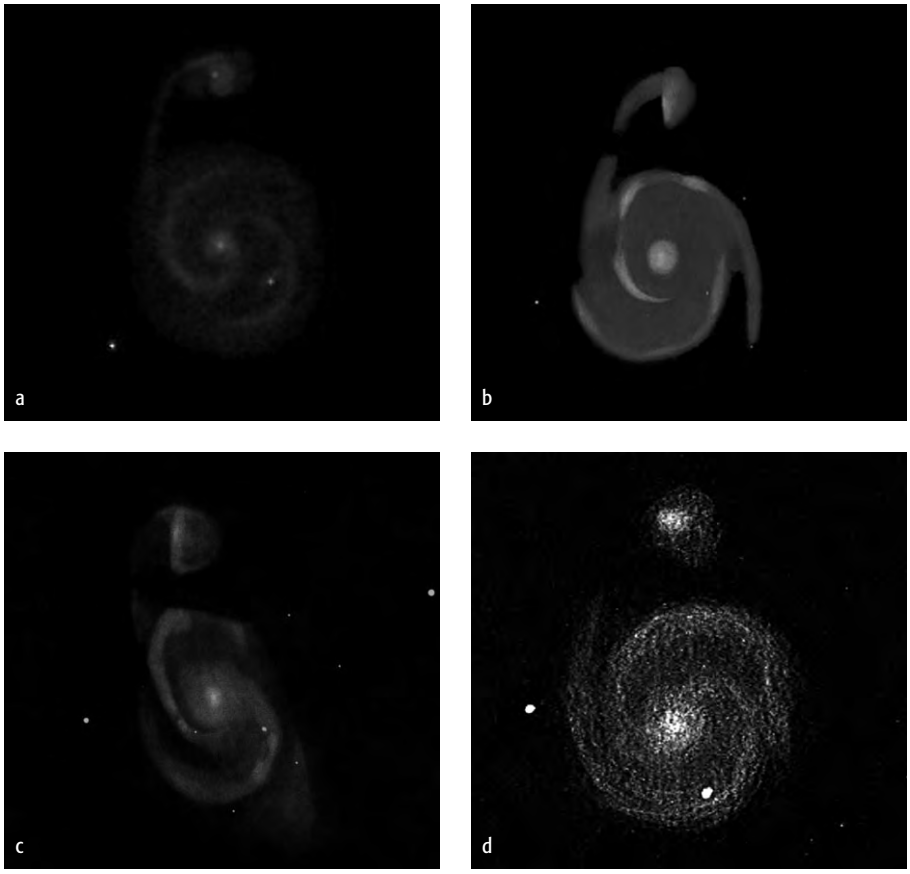


Abb. 7: So zeichnen visuelle Beobachter M 51 heute: Daniel Restemeier, 10"-Newton (a), Markus Dähne, 24"-Cassegrain (b), Ronald Stoyan, 14"-Newton (c), Klaus Wenzel, 12,5"-Newton (d).

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

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

3×3 Zoomokulare

Neun Okulare mit variabler Brennweite im Vergleich

von Ronald Stoyan

Es klingt eigentlich wie die clevere Lösung eines Sparfuchses: Statt einem halben Dutzend teurer Okulare mit festen Brennweiten erhält man mit einem Zoomokular dieselbe Leistung für einen Bruchteil des Geldes – theoretisch. Trotzdem werden Okulare mit variabler Brennweite in der Astronomie nahezu gar nicht eingesetzt. Der Grund dafür ist der schlechte Ruf der Zoomokulare unter Sternfreunden, der noch aus ihrer Einführungszeit in den 70er Jahren überliefert ist: Wegen kleinem Feld, geringer Schärfeleistung und hohem Preis seien Zoomokulare für astronomische Beobachtungen nicht empfehlenswert. Uns hat interessiert, ob diese Meinung heute noch begründet werden kann.

In den letzten Jahren sind eine Reihe neuer Zoomokulare auf den Markt gekommen. Neu ist bei einigen dieser Okulare vor allem, dass sie extra für die Astronomie konzipiert wurden, und ausdrücklich behauptet wird, die Schwächen herkömmlicher Zoomokulare seien überwunden. Hochqualitative Variookulare werden neuerdings ebenfalls als Zubehör für Spektive angeboten, wobei Adapterlösungen für 2"-Anschlüsse diese Okulare namhafter Hersteller auch an astronomischen Teleskopen benutzen lassen.

Technik

Es liegt in der Natur der Zoomokulare, als eine Kompromisslösung konstruiert zu sein. Die Vorgabe, einen Brennweitenbereich von 25–7mm überbrücken zu können und in beiden Extremstellungen ein akzeptables Bild zu bieten, zwingt zu komplizierteren Entwürfen. Fünf- bis achtlinsige Designs sollen ein großes Eigengesichtsfeld, gute Randschärfe, geringe Farbfehler und bequemes Einblickverhalten bei allen Vergrößerungen garantieren. Zugeständnisse müssen gemacht werden, da keine Konstruktion auf eine feste Brennweite und damit einen festen Strahlengang berechnet werden kann.

Alle Zoomokulare dieses Vergleiches sind ähnlich wie moderne Weitwinkelokulare mit einem Hauptkorpus (Augenseite) und einer Barlowlinse (Feldseite) konstruiert. Beim Zoomen wird lediglich die Barlowlinse verschoben, und damit deren Vergrößerungsfaktor verändert. Das eigentliche Okular bleibt dagegen starr. Ausnahmen bilden die Konstruktionen des Docter-Okulars und des Nagler-Zoom, hier werden mittige Linsengruppen gegeneinander verschoben.

Produktvergleich

Variookulare älteren Datums krankten oft an einem sehr kleinen Feld bei der kleinsten Vergrößerungseinstellung. Während kein Zoomokular hier die Werte eines Naglers erreichen kann, wird doch von Herstellerseite zunehmend versucht, ein möglichst großes Feld zu bieten. Angenehm ist es zudem, wenn das Bild während des Zoomens scharf bleibt. Im Erreichen dieser als Homofokalität genannten Eigenschaft liegt einer der Unterschiede zwischen den preiswerteren und den teureren Okularen.

Auffällig ist, dass alle Okulare auf dem Markt einen ähnlichen Vergrößerungsbereich aufweisen, nämlich grob zwischen 25 und 7mm. Größere Bereiche scheinen noch nicht mit der heute zur Verfügung stehenden Technik möglich zu sein. Einen ersten Blick auf die schöne neue Zoomokular-Welt der Zukunft erlaubt das Nagler 3–6mm (siehe Kasten auf Seite 58).

Testarrangement

Zehn Zoomokulare mit Anschlüssen von 1 1/4" und 2", die zu Beginn des Jahres 2003 in Deutschland erhältlich waren, wur-

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

den untersucht (siehe Tabelle). Neun Okulare können aufgrund des ähnlichen Brennweitenbereiches direkt verglichen werden, lediglich das Nagler-Zoom wurde »außer Konkurrenz« getrennt betrachtet.

Alle Okulare wurden an einem 200/1200-Newton von Klaus Veit und dem Autor begutachtet, wobei wir in zwei Beobachtungsreihen zunächst mit bekannter Folge bewerteten, um die dabei gewonnen Ergebnisse nachher »blind« ohne genaue Kenntnis des gerade im Auszug befindlichen Okulars zu wiederholen. Für jedes Zoomokular wurden die Beurteilungen in den Extremstellungen vorgenommen. Als Referenz nahm an diesen Beobachtungen ein 15mm Panoptic-Okular von Televue teil. Testobjekte waren dabei der fast volle Mond, geeignet für die Bewertung des Farbfehlers und der Verzeichnung, der Stern Prokyon zur Einschätzung des Beugungsbildes und der Planet Jupiter bei der Beurteilung der Schärfezeichnung und Randschärfe.

Getrennt von den visuellen Beobachtungen wurden alle Okulare im Labor des Optischen Institutes der Universität Erlangen-Nürnberg auf ihre Transmission untersucht.

Mechanik

Betrachtet man die neun Okulare des Vergleichs, kann man drei Gruppen bilden: Das APM- und Teleskopservice-Zoom (je 7,4–24mm) sowie das Nikon-Okular (9–21mm) werden in derselben chinesischen Fabrik hergestellt. Die Zoomokulare mit den deutschen Markennamen von Markus Ludes und Wolfgang Ransburg sind absolut identisch und auch äußerlich nicht zu unterscheiden. Das Nikon-Zoom besitzt ein sehr ähnliches Äußeres wie diese, ist aber konstruktiv wesentlich aufwendiger.

Die zweite Gruppe bilden die Okulare von Soligor, Meade und Televue. Alle drei kommen mit derselben Brennweite von 8–24mm, mit identischen Feld- und Augenlinsen und gleicher Mechanik – lediglich die Gehäuse sind unterschiedlich geformt. Der Verdacht, es könnte sich um eine Konstruktion unter jeweils verschiedenem Markennamen handeln, ist nicht von der Hand zu weisen – trotz einem Preisunterschied von sage und schreibe 160 Euro! Das Televue-Okular ist mit einer »Click-Stop«-Variante erhältlich, bei der die Brennweitenverstellung bei den Werten 16 und 12mm einrastet. Wir haben dieses Okular getestet, die Version ohne Einrastung ist etwas preiswerter.

Abb. 1: Neun Zoomokulare im Vergleich.

Abb. 2: Aus derselben Fabrik: Die Okulare von APM, Nikon und Teleskopservice (von links).

Die dritte Gruppe wird aus drei großen und schweren Konstruktionen deutscher Hersteller gebildet. Die Okulare von Leica (7,3–22mm), Docter und Zeiss (je 10–25mm) sind jeweils für die Spektive der Hausmarke konstruiert, werden aber von einigen Händlern mit 2"-Anschlüssen auch für astronomische Teleskope geliefert. Der Lieferumfang aller Okulare umfasst eine kleine runde Tasche zum Aufbewahren der teuren Stücke. Die Okulare von Leica und Zeiss verfügen zudem über eine ausziehbare Augenmuschel und zusätzliche Staubschutzkappen. Die 2"-Adapter kommen hier getrennt und müssen z.T. umständlich mit Imbusschrauben an den Okularen befestigt werden. Mit angebrachtem Adapter passen weder die Staubschutzkappen noch kann man die Okulare in ihren Aufbewahrungstaschen unterbringen. Das Okular von Docter besitzt eine von allen anderen Okularen unterschiedliche Konstruktion, die ein festes scheinbares Gesichtsfeld und Homofokalität erlaubt. Hier bleibt die feldseitige Barlowlinse und die Augenlinse fest, während eine gegeneinander gerichtete Verschiebung der drei mittleren Linsengruppen den Zoomeffekt bewirkt. Das Okular bietet Einrastungen bei den Brennweiten 20, 16 und 12,5mm.

Beobachtung

Unser erster Eindruck war bei allen Okularen eine positive Überraschung. Alle Modelle zeigten ein nicht zu kleines scheinbares Gesichtsfeld bei kleinster Vergrößerung (mindestens 40°). Die Bilder waren hell, ohne Verzeichnung und mit guter (APM- und Teleskopservice-Zoom)

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

bzw. sehr guter Randschärfe (alle anderen Okulare). Beim Mond zeigten sich zunächst keine Qualitätsunterschiede in der Schärfezeichnung – alle Okulare können uneingeschränkt als »astrotauglich« bezeichnet werden.

Wir lernten bald, Variookulare straffer als gewohnt in den Okularauszug zu spannen, um die Zoomvorrichtungen mit einer Hand bedienen zu können. Dies machte lediglich beim Nikon-Okular Probleme. Hier ist die Brennweitenveränderung umständlich und unpraktisch in die Gummiarmierung integriert und nicht am geriffelten Ring angebracht. Das Okular war dadurch nur bei gleichzeitigem Festhalten mit der anderen Hand zu fokussieren. Bei den Okularen von APM und Teleskopservice kam es manchmal vor, dass sich die Steckhülse löste. Die »Reparatur« erfolgte unproblematisch durch erneutes Festdrehen.

Unterschiede zeigten die Variookulare bei den Farbfehlern. Einen deutlichen, aber noch nicht störenden blauen Saum zeigten die preiswerten Modelle von APM und Teleskopservice. Schwache gelbliche und violette Säume waren im Soligor-Okular auszumachen, noch schwächere Spuren in dem von Meade. Fast nicht wahrnehmbar waren die Farbfehler im Televue-, Docter-, Zeiss- und Leica-Okular. Das Nikon-Okular schien das farbreinste Bild zu liefern.

Homofokalität erreichten die Zoomokulare von APM, Teleskopservice und Nikon nicht. Bei den Okularen von Meade, Televue, Zeiss, Leica und Soligor musste weniger nachgestellt werden, trotzdem kann man auch hier nicht von Homofokalität sprechen. Nahezu erreicht hat dieses Prädikat das Docter-Okular, auch wenn ebenfalls noch eine Feineinstellung nötig wurde.

Die Spreu vom Weizen trennte sich bei der Jupiterbeobachtung. Der Große Rote Fleck und feine Projektionen ließen sehr genau Unterschiede in der Schärfezeichnung erkennen. APM- und Teleskopservice-Zoom hatten hier Schwächen bei höherer Vergrößerung, und zeigten schwächste Kontraste nicht so deutlich wie die anderen Okulare. Das Nikon-Okular ergab als bestes Resultat ein helles kontrastreiches Bild mit farbigem GRF – der Fleck war gleichzeitig in den Okularen von APM und Teleskopservice nur bei Kenntnis der Position zu sehen.

Abb. 3: Äußerlich unterschiedlich, aber mit gleichen »inneren Werten«: Die Okulare von Meade, Soligor und Televue (von links nach rechts).

Insgesamt überzeugten die Variookulare auch im Vergleich mit der Festbrennweite. Das 15mm-Panoptic zeigte deutlichere Farbfehler als die meisten der Zoomokulare und eine merkliche Verzeichnung. Vorteile hatte es bei der Größe des scheinbaren Gesichtsfelds und es war gleichwertig mit dem Nikon-Zoom in punkto Kontrastwiedergabe.

Mehrmals kamen die Okulare auch in der normalen Beobachtungspraxis am Tag und in der Nacht zum Einsatz. interstellarum-Starhopper Thomas Jäger gefiel die Möglichkeit, bei der Sonnenbeobachtung ohne Okularwechsel zunächst die Gesamtsonne zu beobachten, um dann auf eine bestimmte Fleckengruppe zu »zoomen« und für Detailbeobachtungen (fast) keinen Finger krümmen zu müssen. Für Fernrohrbrennweiten um 1000mm liegt der Vergrößerungsbereich bei 40× bis 150× – genug Spielraum für alle Arten von Zielobjekten. Klaus Veit bemerkte die Nützlichkeit auch bei Mondbeobachtungen, wenn man gleichzeitig hoch vergrößern möchte, aber auch gern kurz zum Überblick zurückkehrt. Die Zoomfunktion ist auch für Deep-Sky-Beobachtungen nützlich; so kann etwa die bestmögliche Vergrößerung optimal getroffen und auch veränderten Seeing-Bedingungen angepasst werden. Dabei sind wirklich schwache Ziele nicht ausgenommen; so zeigte z.B. die Beobach-

Neun Zoomokulare im Vergleich

Marke	Brennweitenbereich	Linsen/ Gruppen*	Maße	scheinbares Gesichtsfeld*	homofokal	Augenabstand*	Transmission bei 632,8nm	Listenpreis**
APM	7,4–22mm	k. A.	78×35mm	56–40°	nein	16mm	92%	139,– €
TS	7,4–22mm	k. A.	78×35mm	55–40°	nein	k. A.	94%	139,– €
Nikon	9–21mm	k. A.	82×37mm	55–40°	nein	k. A.	97%	284,– €
Soligor	8–24mm	6/4	103×43mm	55–40°	nein	20mm	92%	219,– €
Televue***	8–24mm	k. A.	103×43mm	55–40°	nein	15–20mm	94%	325,– €
Meade	8–24mm	7/4	103×43mm	55–40°	nein	k. A.	94%	388,– €
Docter	10–25mm	8/5	120×50mm	50° fest	nahezu	k. A.	95%	435,– €
Zeiss	10–25mm	8/5	115×53mm	68°–48°	nein	20mm	95%	399,– €
Leica	7,3–22mm	8/k. A.	76×50mm	68°–40°	nein	20mm	93%	384,– €

*) nach Angaben der Hersteller, **) Stand März 2003, ***) »Click-Stop«-Variante

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

tung von Leo I im 12,5"-Newton den Vorteil der Zoomokulare, exakt die richtige Austrittspupille wählen zu können.

Für die binokulare Beobachtung kommen nur die Okulare mit einrastenden Einstellungen bei bestimmten Brennweiten in Frage, weil die Vergrößerungen beider Okulare exakt übereinstimmen müssen, damit unser Gehirn ein gemeinsames Bild aufbauen kann. Geeignet sind dazu deshalb nur das Televue-»Click-Stop« Okular und das Docter-Variookular.

Transmission

Die Transmission der Okulare wurde bei rotem Laserlicht (632,8nm) gemessen. Dazu wurden die erhaltenen Werte aus zwei unabhängigen Messreihen gemittelt. Sie stimmen recht gut mit den von der Firma APM im Internet veröffentlichten Werten überein. Als Referenz nahmen einige Okulare aus unseren Okularkoffern an der Transmissionsmessung teil, wobei zu betonen ist, dass diese Okulare durch jahrelangen Gebrauch und mehrfaches Putzen bereits Durchlassverluste aufweisen können.

Alle Okulare brachten Werte über 90%, am besten schnitt das Nikon-Okular mit 97% Transmission ab. Schlusslichter waren die preiswerten Okulare von APM und Soligor mit 92%. Der im Vergleich höhere Wert des mit dem APM-Okular baugleichen Teleskopservice-Zoom gibt einen Hinweis auf die Produktionsstreuung der Vergütung. Die Messgenauigkeit unserer Testreihen kann mit ±1% angegeben werden.

Alle Zoomokulare wiesen trotz der vielen Glas-Luft-Flächen bessere Werte auf als Vixen LV-Okulare älteren Datums (91%), während moderne preiswerte No-Name-Okulare mit Festbrennweite bei Transmissionswerten von 97% über dem hier untersuchten Durchschnitt liegen.

Die Okulare wurden zur Verfügung gestellt von APM Telescopes, Saarbrücken, Astro-Shop, Berlin, Meade Europe, Borken, Teleskop Service, Putzbrunn und Vehrenberg, Meerbusch

Produktspiegel

Neuigkeiten direkt vom Hersteller

Coronado: H-alpha-Okulare

Dick Buchroeder, bekannt als Teleskopkonstrukteur, hat für den Sonnenspezialisten Coronado eine eigene Serie von Okularen und einer Barlowlinse berechnet. Die Cema-Okulare sollen für die H-alpha-Beobachtung optimiert sein, was Vergütungen und Transmissionswerte betrifft. Der Augenabstand beträgt 20mm, das Eigengesichtsfeld wird mit 52° angegeben. Erhältlich sind Brennweiten von 25mm, 18mm und 12mm sowie eine 2×-Barlowlinse.

Baader Planetarium: Reinigungsflüssigkeit

Ein neues Hilfsmittel zum Reinigen von Objektiven, Spiegeln, Okularen und anderem feinoptischem Zubehör hat Baader mit der »Optical Wonder Reinigungsflüssigkeit« im Programm. Sie soll besser als herkömmliche Mittel reinigen, und dabei schlierenfrei trocknen, Vergütungen weniger angreifen und Bakterien und Pilze abtöten. »Optical Wonder« beseitigt nach Auskunft von Baader besonders effektiv Fingerspuren und deren Säurerückstände. Geliefert wird in 100ml-Zerstäuberflaschen.

Astrooptik Meier: Dobsons in Handarbeit

Handgefertigte Dobsonteleskope mit besonderen Extras fertigt die Amberger Firma Meier. Aus Birken- und Buchenholz werden Rockerbox und Höhenräder der Teleskope von 8"–12" Öffnung gebaut – für jedes Teleskop einzeln. Die Borsilikatspiegel von Oldham liegen auf Hauptspiegelzellen mit 9–18-Punkt-Auflage, ein extra Spiegellüfter ist bei Teleskopen ab 12" mit dabei. Alle Teleskope können über Einstellungen am Höhenrad ausbalanciert werden, höhenverstellbare Füße sorgen für geraden Stand auf unebenem Untergrund. Die Tubusinnenwand wird mit einer speziellen Antireflexbeschichtung versehen, die die Lichtverluste gegenüber mattschwarzer Eloxierung noch einmal mindern soll. Astrooptik Meier verspricht Lieferzeiten von maximal 10 Wochen.

Solarscope: Sonnenbeobachtung ohne Gefahr

Die französische Firma Light Tec hat ein neues Instrument zur gefahrlosen Sonnenbeobachtung vorgestellt: das Solarscope. Das 60cm×45cm×38cm messende Gehäuse aus Pappe enthält ein kleines 40mm-Objektiv, das die Sonne nach 13m Lichtweg zu einem 115mm messenden Bild projiziert. Die große, gegen die Sonne abgeschirmte Schauöffnung macht die Betrachtung des Sonnenbilds besonders für mehrere Personen gleichzeitig bequem. Das Solarscope dürfte sich damit vor allem für öffentliche Vorführungen und Finsternisse eignen – wie für den großen Venusdurchgang in einem Jahr.

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

Außer Konkurrenz: Nagler Zoom

Um es vorweg zu nehmen: Mit den »Spacewalk«-Nagler-Okularen mit über 80° Eigengesichtsfeld hat dieses Stück nichts zu tun. Es kommt eher unscheinbar daher, ist klein und leicht. Das Einblickverhalten (10mm Augenabstand) erinnert an die alten orthoskopischen Okulare von Zeiss Jena, das nicht zu üppige Gesichtsfeld ebenso (50°). Benutzt man die Zoomeinstellung, schraubt sich die Augenlinse in ungeahnter Manier nach oben. Einrastungen markieren die ganzzahligen Brennweiten.

Das ungewöhnliche Erscheinungsbild wird durch die Beobachtungen bestätigt: Das Bild ist über alle Brennweiten exakt homofokal. Kommt man von einer höheren Vergrößerung, bleibt die Ansicht knackscharf. Umgekehrt funktioniert das nicht so genau, weil die Nuancen der Fokussierung bei hoher Vergrößerung größere Auswirkungen haben. Und: Das scheinbare Gesichtsfeld bleibt bei allen Brennweiten gleich groß.

Der Brennweitenbereich von 6–3mm ist extrem, aber genau dies ist die Stärke des Okulars. Erstmals ist es möglich, konsequent die höchsten möglichen Vergrößerungen der Optik auszuschöpfen. Die durch Seeing und Durchsicht gesetzten Grenzen können bis zum Letzten ausgelotet werden. Geeignete Objekte dafür sind Mond, Mars, die Jupitermonde, der Saturnring, kleine und helle Planetarische Nebel und Doppelsterne.

Mir ist erst bei der Beobachtung mit diesem Okular klar geworden, dass ich einen wesentlichen Bestandteil der Leistung meines 14"-Newton bisher gar nicht ausgenutzt habe. Strukturen auf Jupitermonden rücken bei 400–600× ebenso in den Bereich des Möglichen wie das Gesicht im Eskimonebel; kleinste für stellar gehaltene Planetarische Nebel zeigen winzige Scheibchen, und die Encke-Teilung im Saturnring wird sichtbar.

Das Nagler-Zoom 3–6mm ersetzt kein vorhandenes Okular, es schafft zusätzliche Begehrlichkeiten. Ein erfahrener Beobachter mit geübten Augen, erstklassiges Seeing und ein exzellentes Teleskop sind Vorraussetzungen für eine sinnvolle Benutzung. Der Preis ist leider exorbitant (588 Euro) – die Leistung aber ebenso: Dieses Okular ist ein Goldstück für Kenner!

Abb. 4: Sind eigentlich für Spektive gedacht: Die Okulare von Zeiss, Leica und Docter (von rechts).

Fazit

Vorurteile gegen die astronomische Benutzung von Zoomokularen sind nicht begründet. Ein gutes Zoomokular ist nicht nur in der Lage, einige Okulare mit fester Brennweite zu ersetzen, sondern ermöglicht darüber hinaus eine feinere Abstimmung der Beobachtung auf Seeingverhältnisse und Objekteigenschaften. Die zur Verfügung stehenden Brennweitenbereiche schließen zwar das Aufsuchen von Objekten und die hochvergrößernde Detailbeobachtung aus, sind aber für die Beobachtungen im »normalen« Vergrößerungsbereich bestens geeignet. Leichte Abstriche müssen bei allen Okularen lediglich bei der Kontrastwiedergabe gemacht werden – hier liefern teure Konstruktionen mit festen Brennweiten schärfere Bilder.

Die besten Werte sowohl bei der Transmission als auch in der visuellen Beurteilung erreichte das Nikon Zoom 9–21mm, es konnte sich als einziges Okular auch in der Kontrastwiedergabe mit hochqualitativen Nagler- oder Panoptic-Okularen messen. Leider macht hier die umständliche Handhabung einen Strich durch die Gesamtbeurteilung. Gute Ergebnisse lieferten auch die scheinbar baugleichen Okulare von Televue, Meade und Soligor, wobei letzteres durch den niedrigen Preis als Schnäppchen bezeichnet werden kann.

Die identischen APM-Zoom- und Teleskopservice-Zoom-Okulare erlauben einen sehr preiswerten Einstieg in die Welt der Variookulare, halten aber gehobenen Qualitätsansprüchen bei der höchsten Vergrößerungseinstellung nicht stand. Das Trio der Okulare von Zeiss, Leica und Docter schließlich bietet gute Qualität für 2"-Anschlüsse, wobei das Docter-Okular wegen seiner besonderen Konstruktion hervorgehoben werden muss. Alle drei Okulare sind aber bei der Schärfezeichnung einem 9mm-Nagler unterlegen. Eine absolute Ausnahmeerscheinung ist schließlich das Nagler-Zoom, das Zeiss-Jena-artige Eigenschaften mit modernster Zoom-Technologie vereint.

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

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

Astrofotografie mit der Mintron-Videokamera

von Björn Hamann

Eine CCD-Kamera ist der Traum vieler Amateurastronomen. Leider sind solche Chipkameras noch so teuer, dass sie für viele Amateure zumindest vorerst unerreichbar bleiben. Die Überwachungskamera Mintron MTV-12V1 der Firma Mintron könnte hier ein Ausweg sein.

Die Kamera

Die Mintron MTV-12V1 wurde als lichtempfindliche Überwachungskamera für schlecht beleuchtete Bereiche entwickelt. Sie erreicht ihre hohe Empfindlichkeit durch die Verwendung eines ½" Interline-Transfer-Chips von Sony mit 795×596 Pixeln, die Quanteneffizenz ist mit über 70% sehr hoch. Der Chip erreicht gegenüber vielen anderen CCD-Chips sein Empfindlichkeitsmaximum im grünen und nicht im roten Spektralbereich, auch hat er eine hohe Blauempfindlichkeit, die nicht viele CCDs aufweisen. Die Kamera gibt, wie alle in Europa verwendeten Videokameras, ein Videosignal nach Pal-Norm aus, sie lässt sich daher sehr leicht mittels Chinch- oder Hosidenkabel an den AV-Eingang eines herkömmlichen Fernsehgeräts anschließen. Durch die Nutzung der Pal-Norm ist die maximale Belichtungszeit auf 1/50 Sekunde begrenzt, sie kann jedoch manuell bis auf 1/120000 Sekunde verkürzt werden.

Da die Verstärkungskontrolle ebenfalls manuell erfolgt, ist die Mintron eine sehr gute Kamera zur Aufnahme hellerer Objekte wie Mond und Planeten. Aber alle diese Eigenschaften besitzen auch einige andere Kameras. Was die Mintron besonders macht, ist die Fähigkeit, die Belichtungszeit mit einem Trick zu verlängern. Hierzu werden bis zu 128 Bilder intern gemittelt und so Belichtungszeiten bis zu 2,56 Sekunden ermöglicht. Dieses Standbild wird auf den Monitor ausgegeben und bleibt solange bestehen, bis die Kamera das nächste gemittelte Bild überträgt. Trotz dieser immer noch recht kurzen Belichtungszeit zeigt die Kamera am 8"SCT $1^{m}.5$–2^{m} schwächere Sterne, als visuell erreichbar sind. So ist z.B. der Zentralstern in M 57 bei Benutzung eines 8"-SCT auch wegen ihrer hohen Blauempfindlichkeit kein Problem, entsprechendes Seeing vorausgesetzt.

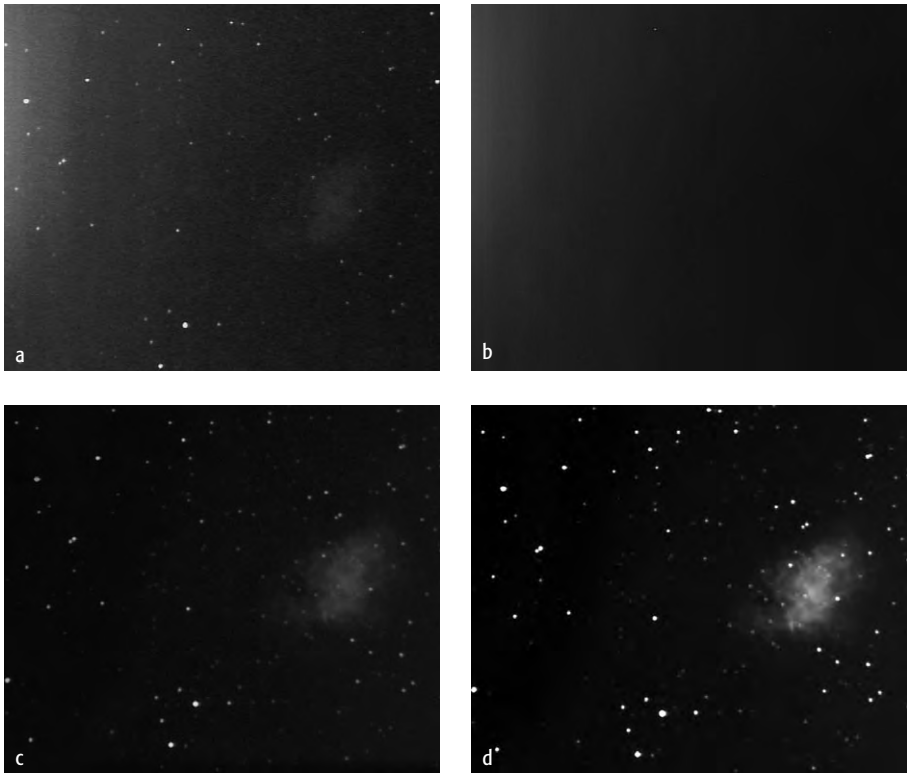


Abb. 1: Mit der Mintron-Kamera vom Rohbild zum Endresultat: Beispiel M 1. Alle Bilder entstanden mit einem 8"-SCT bei einer Brennweite von 1270mm (Blende f/6,3). a) Rohbild. Großer Rauschanteil im linken Bildfeld. b) Dunkelstrombild. c) Ergebnis Rohbild – Dunkelstrom. Das Bild erscheint sehr dunkel. d) Ergebnisbild nach Kontrastanpassung. Die linke Bildhälfte kann nicht genutzt werden. Erläuterungen im Text.

Bei der Betrachtung des Monitorbildes fällt sofort die ungleichmäßige Hintergrundhelligkeit auf, die linke obere Ecke erscheint deutlich heller als der Rest des Bildes (Abb. 1a). Diese Aufhellung wird durch einen Ausgangsverstärker verursacht und ist um so stärker, je mehr Bilder gemittelt werden. Weiterhin sind einige heiße Pixel im Bild zu sehen, ihre Anzahl und Verteilung sind von der Kamera abhängig. Ganz allgemein kann gesagt werden: Je mehr Bilder gemittelt werden und je höher die Außentemperatur ist, um so größer ist die Anzahl dieser weißen Pixel. Diese Bildfehler sind bei der einfachen Monitorbetrachtung aber nicht zu störend und lassen sich durch Bildbearbeitung leicht entfernen.

Bildaufzeichnung

Nur wenige werden die Kamera ausschließlich zur Beobachtung nutzen, die meisten werden das Signal aufzeichnen wollen, um es später erneut zu betrachten oder weiter zu bearbeiten. Im einfachsten Fall erfolgt die Bildaufzeichnung auf VHS- oder S-VHS-Videorekordern. Diese Aufzeichnungsart macht jedoch nur Sinn, wenn schnelle zeitliche Veränderungen do-

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

kumentiert werden sollen und es nicht auf hohe Aufzeichnungsqualität ankommt, denn weder das VHS- noch das S-VHS-System sind in der Lage, die 600 TV-Linien, die die Kamera ausgibt, aufzuzeichnen. Qualitativ wesentlich besser ist das digitale Aufzeichnen des Fernsehsignals durch einen PC. Hierzu kann im einfachsten Fall der Videoeingang der Grafikkarte [1] oder eine einfache TV-Karte genutzt werden. Diese Lösung ist aber meist qualitativ unterdurchschnittlich. Ein besserer Weg sind spezielle Framegrabberkarten, wie sie für den Videoschnitt verwendet werden. Speziell für Laptops interessant ist auch der Anschluss von externen Wandlerboxen, die das analoge Videosignal in eines der digitalen Videoformate umwandeln. Der Anschluss sollte jedoch nicht über das veraltete USB 1.1 geschehen, da die Bandbreite dieser Schnittstelle zu gering ist. Dies macht sich in unnötig hohen Verlusten durch Bildkompression und möglicherweise sogar im Auslassen von Bildern bemerkbar. USB 2.0 bzw. Firewire (IEEE 1394) Schnittstellen haben diese Probleme nicht, dafür sind sie jedoch meist teurer.

Die Steuersoftware der Framegrabber ist oft nicht sonderlich komfortabel und bietet manchmal nicht einmal einfachste Aufnahmeoptionen, wie die Wahl einer anderen Bildrate als die üblichen 25 Bilder pro Sekunde. Einen Ausweg bietet Software, die aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden kann. VirtualDub und Sclive sind nur zwei der bekannteren. Sie bieten einen sehr großen Funktionsumfang und müssen sich, wenn es um die Bildaufzeichnung geht, nicht hinter teuren Profiprogrammen wie Premiere verstecken.

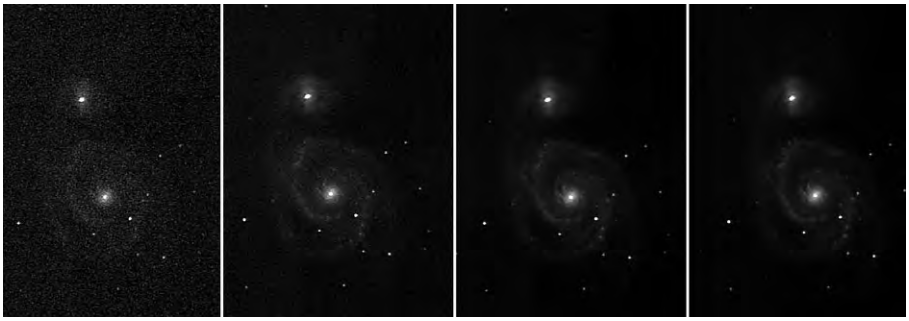


Abb. 2: Beispiele für die Addition von 1, 10, 100 und 1000 Einzelbildern bei M 51 (von links nach rechts).

Ein wichtiger Punkt beim Digitalisieren von Videodaten ist die benötigte Festplattenkapazität. Ein einstündiges Video, das mit einer Bildrate von 0,3906 Bildern pro Sekunde, also einer Belichtungszeit von 2,56 Sekunden, und einer MJPG-Kompression von 1:3 aufgezeichnet wird, benötigt 255 MB auf der Festplatte. Dazu kommt noch der Platzbedarf für eine entsprechend lange Dunkelstromaufnahme. Einige Programme, mit denen die Daten später verarbeitet werden, können zudem nicht mit den aufgenommenen Videoclips (AVI-Dateien) umgehen, daher müssen diese dann erst in Bitmap-Dateien zerlegt werden. Eine einstündige Aufnahme belegt dann stolze 1730 MB. Alles in allem sollte die Festplatte mindestens 20 GB groß sein, da man während einer Nacht nicht nur eine Aufnahme macht.

Die Bildbearbeitung

Die Bearbeitung eines Einzelbildes aus einer so erzeugten Videodatei ist nicht sonderlich sinnvoll, da solche Einzelbilder viel zu verrauscht sind. Es gibt jedoch die Möglichkeit, eine große Anzahl von Bildern eines Objektes zu »addieren«. Hierdurch wird das Rauschen herausgemittelt; das Ergebnis ist dabei um so rauschärmer, je mehr Bilder addiert werden. Bevor jedoch die Einzelbilder addiert werden, sollte von jedem ein gemitteltes Dunkelstrom-Bild subtrahiert werden, das genau so lang belichtet ist wie die »Objekt«-Aufnahme. Dazu nimmt man direkt vor oder nach der Aufnahme ein weiteres Video mit den gleichen Einstellungen auf, wie sie für die eigentliche Bilddatei gelten, nur dass nun die Fernrohröffnung abgedeckt bleibt. Diese Bilder werden ebenfalls addiert und das Ergebnis (Abb. 1b) wird von jedem einzelnen Bild der eigentlichen Aufnahme abgezogen.

Das alles hört sich kompliziert an, aber die Programme, mit denen diese Arbeitsschritte durchgeführt werden, führen diese Aufgaben meist voll- oder halbautomatisch durch. Bekanntestes Beispiel für ein solches Additionsprogramm ist die Freeware Giotto von Georg Dittié. In dem so erhaltenen Bild (Abb. 1c) ist nun das Rauschen stark vermindert. Um die Details besser

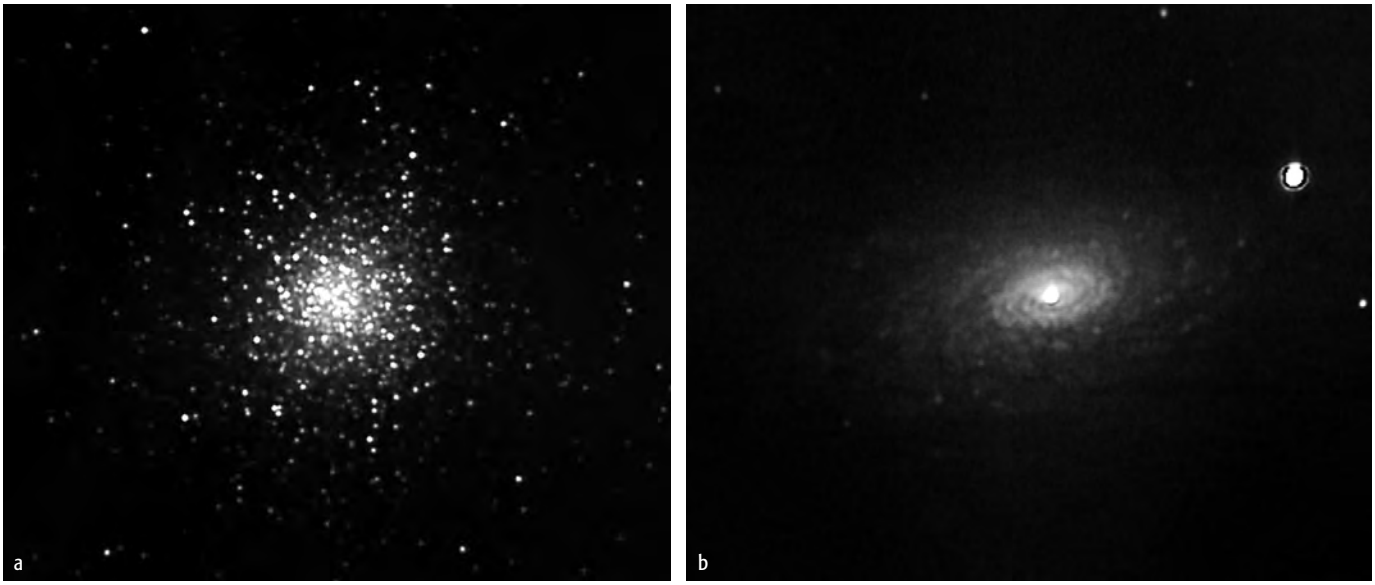


Abb. 3: Ergebnisbeispiele mit der Mintron-Kamera am 8"-SCT: a) M 13, 703×2,56s, b) M 63, 703×2,56s, c) M 97, 2109×2,56s, d) M 64, 2812×2,56s, e) NGC 2261, 1406×2,56s, f) M 1, 2812×2,56s, g) M 51, 1904×2,56s. (Fortsetzung auf Seite 64/65)

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

sichtbar zu machen, wird nun der Kontrast angehoben. Dabei wird sehr schnell sichtbar, dass die zuerst zu helle linke obere Ecke nun zu dunkel erscheint (Abb. 1d). Mir ist es leider nie gelungen, dieses Problem zufriedenstellend zu lösen. Ich habe daher immer nur die rechte Bildhälfte zur Bilderzeugung genutzt und die linke Bildhälfte abgeschnitten. Bei sehr starker Kontrastanhebung machen sich auch in der verbliebenen Bildhälfte Helligkeitsunterschiede bemerkbar – daher wurden die Bilder immer so bearbeitet, dass das abgebildete Objekt bestmöglich sichtbar wurde. Das Bild wurde anschließend mit Photoshop auf einen gleichmäßigen Bildhintergrund getrimmt.

Um zu zeigen, wie groß der Gewinn an Bildinformation ist, den man durch Addition erhält, wurden 1, 10, 100 und 1000 Bilder mit einer Belichtungszeit von je 2,56 Sekunden aufaddiert und anschließend auf identische Art und Weise im Kontrast angepasst und geschärft (Abb. 2). Man erkennt hierbei, dass anfangs ein höherer Gewinn an Details zu erkennen ist als zum Schluss. Der Informationsgewinn bei einer Steigerung auf 10000 addierte Bilder wäre nur noch verschwindend gering. Der Aufwand, der bei der Verarbeitung dieser mehr als siebenstündigen Aufnahme entstehen würde, steht in keiner Relation zum Endergebnis.

Die Optik vor dem Chip

Die Mintron-Kamera lässt sich durch ihren CS-Mount-Anschluss leicht an viele Optiken direkt bzw. mit einem entsprechenden Zwischenring anschließen. So lassen sich genauso leicht Aufnahmen mit großem Gesichtsfeld wie sie z.B. für helle Milchstraßenwolken nötig sind, sowie Detailaufnahmen von Deep-Sky-Objekten durchs Teleskop gewinnen. Der wichtigste Punkt für gelungene Aufnahmen ist – neben einer exakten Scharfstellung – die Verwendung einer möglichst großen Lichtstärke des Aufnahmeinstruments. Die fotografische Blende des Gerätes sollte nicht geringer als Blende 8 sein, da sonst Aufnahmen von Objekten geringer Flächenhelligkeit bei der Bildbearbeitung große Probleme bereiten. Lichtstarke Newtonsysteme sind hier ideal. Eine bei ihnen vorhandene Koma stört nicht, da sie sich erst außerhalb des relativ kleinen Bildfeldes bemerkbar macht. Hat man ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop mit Blende 10 zur Verfügung, kann man sich leicht mit einem Telekompressor behelfen, der die Blende auf 6,3 oder 3,3 verkleinert. >S. 64

CCD-Tutorial:

Antiblooming (1)

von Matthias Rimkus

Ein Antiblooming-Gate auf dem CCD-Chip verhindert das Auslaufen der Ladungen in benachbarte Pixel, wenn die full-well-Kapazität des Pixels erreicht ist. Das Pixel mit Antiblooming-Gate kann eine ca. 100–1000fach höhere Ladung aufnehmen, bevor es zum Überlaufen kommt. Durch das Überlaufen kommt es zu Streifen im Bild. Ab ca. 7^m ist die full-well-Kapazität der Pixel in Abb. 1 erreicht. Die Pixel am Ort der beiden hellsten Sterne, sowie dem Kern von M 31 beginnen überzulaufen. Die Belichtungszeit muss also bei einer Kamera ohne Antiblooming kürzer als 60 Sekunden gewählt werden. Man kann sich jedes Pixel als einen Eimer für Elektronen vorstellen (Abb. 2). Ist der Pixeleimer voll, läuft er über und sorgt für eine schöne Bescherung. Bei einem Pixel mit Antiblooming weist der Pixeleimer unterhalb der Eimerkante einen Ablaufkanal auf. Über ihn werden überflüssige Elektronen abgeleitet. An einem Beispiel soll der Dynamikbereich einer Kamera ohne Antiblooming darstellt werden:

- Full-well-Kapazität: 75000 Elektronen
- Ausleserauschen: 15 Elektronen

Ein Stern sollte ein S/N-Verhältnis von 4:1 aufweisen, um sicher erkannt zu werden. Das heißt, es müssen mindestens 4×15 Elektronen empfangen werden, um den Stern im Bild wahrzunehmen. Das Verhältnis von hellstem zu schwächstem Stern beträgt ohne Antiblooming somit ca. 75000/60 = 1/1250 oder ca. $7^m{,}7$

Mit Antiblooming kann ein Kontrastverhältnis von ca. $7^m{,}7+7^m{,}5 = 15^m{,}2$ ohne Überlaufen dargestellt werden.

Die Belichtung des Bildes darf also nur solange erfolgen, bis der hellste Stern im Bildfeld zur Sättigung eines Pixels führt. Da die aktuellen Kameras immer kleinere Pixel aufweisen, verringert sich dadurch die full-well- Kapazität und damit die darstellbare Helligkeitsdynamik innerhalb des Bildes. Eine Kamera ohne Antiblooming ist z.B für die exakte Photometrie interessant, da die Ladungsmenge im Pixel linear

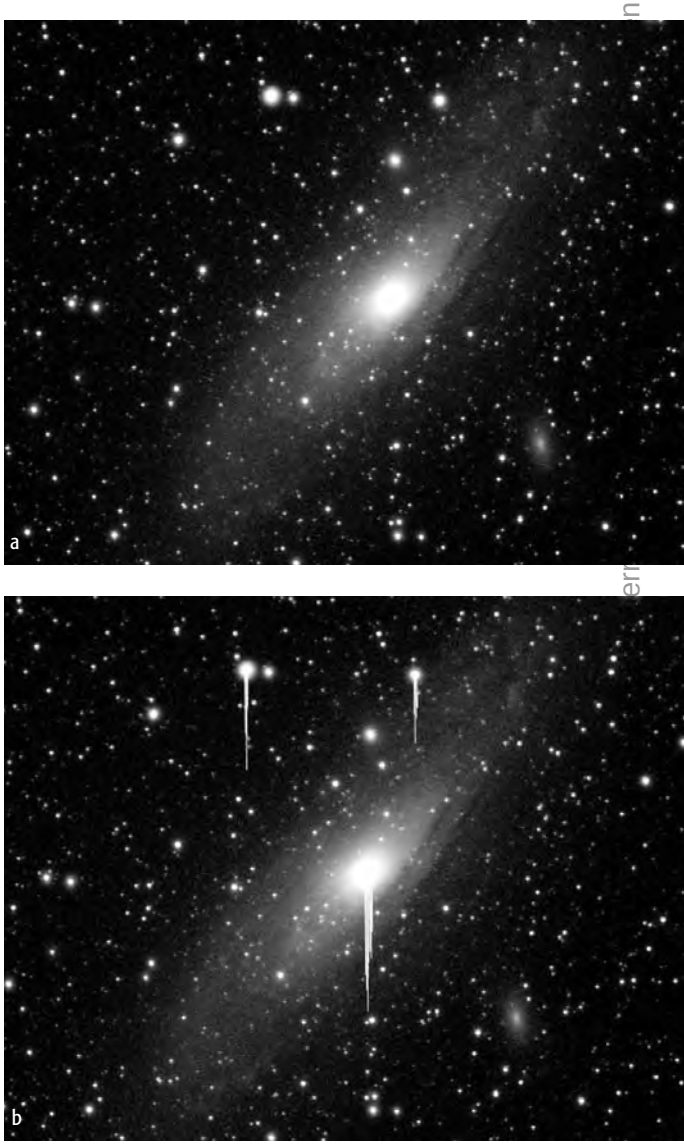


Abb. 1: a) Rohbild M 31, 60s mit 135mm-Teleobjektiv bei f/3,5 und MR424 CCD-Kamera (mit Antiblooming). b) gleiche Aufnahmedaten, aber Kamera ohne Antiblooming.

n Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

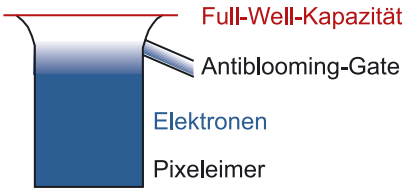


Abb. 2: Schematische Darstellung eines Pixel- (Eimers) mit Antiblooming-Gate.

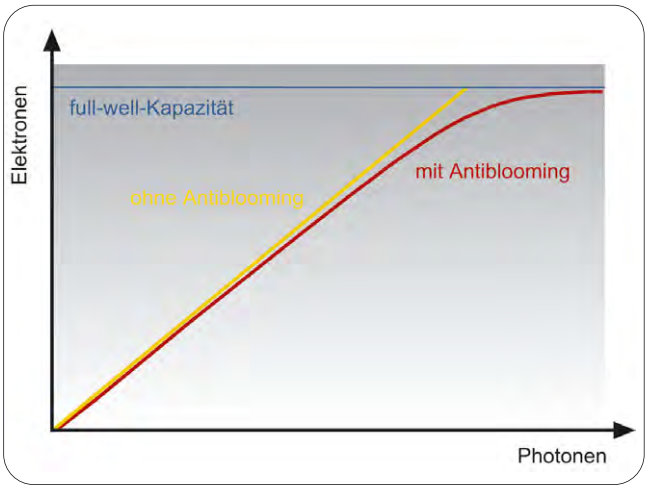


Abb. 3: Schematische Darstellung der Umsetzung Photonen zu Elektronen.

von der Anzahl der empfangenen Photonen abhängt.

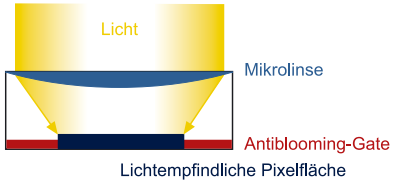
Eine Kamera mit Antiblooming wird im Bereich der Full-well-Kapazität immer nichtlinearer, da noch mehr einfallende Photonen zu immer weniger Ladungszuwachs führen. Das Verhalten ist ähnlich wie beim Auge. Wer möchte, kann die nichtlineare Übertragungsfunktion des CCD-Sensors ermitteln und die Bilder hinterher linearisieren. Normalerweise verändert aber die nachfolgende Bildverarbeitung die Linearität des Bildes wesentlich stärker.

Ein CCD-Chip mit Antiblooming hat normalerweise einen Nachteil: Die Empfindlichkeit ist um 40–50% geringer als bei einem Chip ohne Bloominggate. Das Anti-Blooming-Gate benötigt Chipfläche und somit wird die aktive Fläche jedes Pixels geringer.

Der aktuelle Kodak CCD-Sensor KAF1602 mit Antiblooming hat ca. 35% max. Quanteneffizienz, wohingegen die Version ohne Blooming-Gate es auf ca. 68% bringt. Die älteren KAF400 Sensoren mit Antiblooming haben noch weniger Empfindlichkeit, insbesondere im blauen Spektralbereich. Wer also die Empfindlichkeit erhöhen will, sollte an einen Chipaustausch denken oder sich nach aktuellen Kameras umsehen. Die Verdopplung der Empfindlichkeit entspricht dem Sprung vom 20cm zum 30cm-Teleskop, wobei die CCD Kamera dann im Verhältnis gesehen preiswerter zu haben ist.

Um den Nachteil des Antibloomings auszugleichen, haben sich verschiedene Firmen für ihre CCD-Sensoren mit Antiblooming etwas einfallen lassen. Über jedem Pixel sitzt eine Mikrolinse und bündelt das Licht auf die aktive Pixelfläche. Damit wird die Chipfläche wieder voll ausgenutzt und die Empfindlichkeit ist ähnlich wie bei CCD-Sensoren ohne Antiblooming. Die Sony Sensoren ICX424 und ICX285 weisen mit Antiblooming-Gate eine ähnliche Empfindlichkeit auf wie der Kodak-Sensor ohne Blooming-Gate. Insbesondere im sichtbaren Bereich von 400–650nm (für Farbbilder wichtig) ist die Empfindlichkeit sogar höher.

Abb. 4: Schematische Darstellung einer Sony-Mikrolinse.



Kleines CCD-Glossar

Ausleserauschen: Beim Auslesen der Ladungen aus den Pixeln des CCD-Sensors entsteht eine Messunsicherheit, die in Elektronen angegeben wird. Dieser Wert ist nicht der höchste auftretende Fehler, sondern die Standardabweichung des Fehlers.

Dynamikbereich: Verhältnis von schwächstem zu stärkstem darstellbarem Signal.

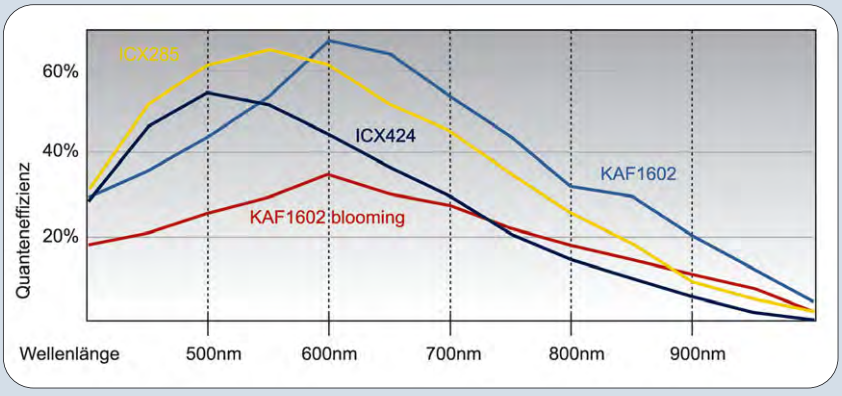
Full-well-Kapazität: Anzahl der Elektronen, die in einem Pixel des CCD-Sensors gespeichert werden können. Die Full-well-Kapazität hängt direkt von der Chipfläche ab, die für jedes Pixel zur Verfügung steht.

Pixel: Bildelement des CCD Sensors, das Lichtphotonen in Elektronen wandelt und die Elektronen bis zum Auslesen speichert.

S/N-Verhältnis: Verhältnis zwischen Signal und Rauschen. Ein Stern sollte ein S/N von 4 haben um gerade noch über dem Rauschen erkannt zu werden. Je größer der S/N-Wert ist, umso klarer ist das Objekt zu erkennen.

Sättigung: Ist die Full-well-Kapazität bei einem Sensor erreicht, geht er in die Sättigung. Im übertragenen Sinne läuft der Eimer mit den Ladungen über, oder die überflüssigen Ladungen werden über das Antiblooming-Gate abgeleitet.

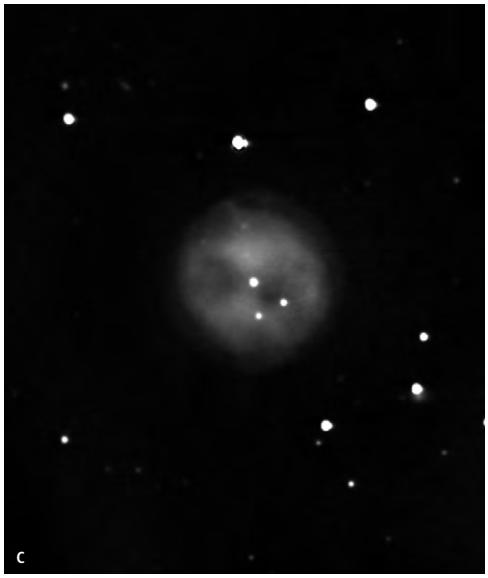
Quanteneffizienz: Faktor in Prozent für die Umsetzung einfallender Lichtphotonen in Elektronen zur Ladungsmessung (siehe Abbildung).



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

Wegen der wesentlich höheren Lichtstärke ist hierbei die Blende von 3,3 eindeutig vorzuziehen, auch wenn sie ein Bild mit kleinerem Bildmaßstab auf dem Chip erzeugt.

Für Besitzer von Refraktoren ergibt sich durch die recht hohe Infrarotempfindlichkeit der Mintron ein Problem, da Linsenoptiken in diesem Spektralbereich oft nur unzureichend korrigiert sind. Dies führt zu Höfen um helle Sterne und allgemein zu herabgesetzter Schärfe und Kontrast. Die Lösung ist das Herausfiltern des unerwünschten Spektralbereichs mittels eines IR-Sperrfilters. Der hierdurch entstehende leichte Lichtverlust kann verschmerzt werden.


c

d

e

f

Nachführung und Montierung

Die Anforderungen an die Montierung sind bei Aufnahmen mit der Mintron geringer als bei der herkömmlichen Fotografie, da nicht ein einzelnes lang belichtetes Bild, sondern eine große Anzahl von kurz belichteten Bildern aufgenommen wird. Treten bei der Aufnahme eines lang belichteten Bildes Nachführfehler auf, die nicht sofort korrigiert werden, entstehen Strichspuren und das Bild ist verdorben. Tritt ein Fehler gleicher Größe bei der Aufnahme mit der Mintron auf, hat er keinen Einfluss, denn er wird auf viele Bilder der Aufnahme verteilt. Der Fehler eines einzelnen Bildes ist also vernachlässigbar klein. Die Drift des Objektes über das Bild kann anschließend leicht durch das Additionsprogramm ausgeglichen werden. Eine Nachführkorrektur muss also bei den Mintron-Bildern meist nicht durchgeführt werden. Wichtig ist nur, dass das Objekt seine Position auf dem Chip nicht zu sehr ändert. Auch gelegentliche Windböen während der Aufnahme spielen keine große Rolle, sie erzeugen nur wenige unscharfe Einzelbilder. Diese können durch die Software als unscharf erkannt und bei der Addition ausgelassen werden. Auf die gleiche Weise lässt sich in gewissen Grenzen schlechtes Seeing »herausrechnen«. Der Preis dafür ist allerdings ein erhöhter Rechenaufwand, der jedoch bei modernen Gigahertz-Prozessoren kaum ins Gewicht fällt, bei älteren Rechnern jedoch deutlich auffallen kann.

Weitere Nutzungsmöglichkeiten

Neben der Aufnahme von Deep-Sky und Planeten, lässt sich die Mintron-Kamera auch zur Meteorüberwachung einsetzen. Voraussetzung hierfür ist ein kurzbrennweitiges und lichtstarkes C- bzw. CS-Mount Objektiv. Letztes Jahr wurde diese Technik von Bernd Gährken mit überraschendem Erfolg zur Aufzeichnung der Leoniden eingesetzt. Mit dem gleichen Aufbau sollten sich auch Zeitraffer-Aufnahmen von Nordlichtern erstellen lassen. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch die Verwendung der Farbversion der Mintron-Kamera. Ob deren Empfindlichkeit für astronomische Aufnahmen ausreicht, ist jedoch nicht bekannt.

Die Kamera lässt sich auch wunderbar nutzen, um interessierten Laien Himmelsobjekte zu zeigen. Ein Fernsehbild ist für jeden leicht zu erkennen und man kann genau zeigen, auf welches Objekt oder Detail man achten muss. Gleichzeitig ist der Bildschirm auch eine einfache Möglichkeit, einer größeren Gruppe von Personen ein zeitlich begrenztes Ereignis zu zeigen, z.B. eine Sternbedeckung.

Die Kamera kann aber nicht nur genutzt werden, um mit ihr Astrobilder zu machen, sie kann – eine entsprechende Software (z.B. AstroArt) und Steuerung vorausgesetzt – auch als Autoguider eingesetzt werden. Dabei wird das digitalisierte Bild dazu genutzt,

Surftipps

Hersteller • www.mintron.com
Steuerprogramm Virtual Dub • www.virtualdub.org
Steuerprogramm Sclive • www.scenalyser.com/d/main.html
Videoastronomie-Software Giotto • www.videoastronomy.org
Bildbearbeitunsprogramm AstroArt • www.msb-astroart.com

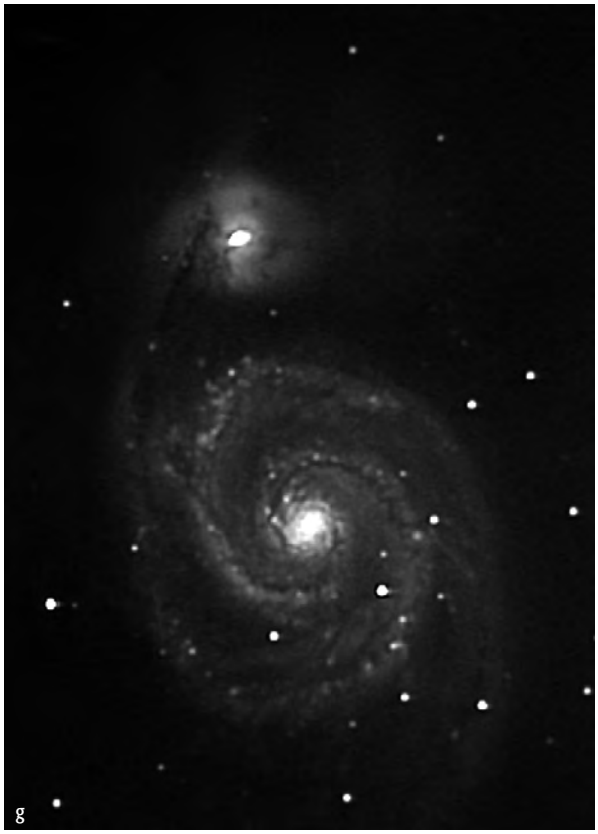
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Abweichungen der Nachführung zu erkennen. Bisher nutzen einige Amateure zu diesem Zweck einfache Webcams, diese sind zwar recht kostengünstig, aber auch recht unempfindlich, daher ist es nicht immer leicht, einen entsprechenden Leitstern zu finden. Die Mintron-Kamera ist hier eine hochempfindliche Alternative, wenngleich auch nicht so günstig wie eine Webcam. Soll die Mintron als Autoguider eingesetzt werden, muss darauf geachtet werden, dass der Framegrabber die Videodateien in einem »Video for Windows« kompatiblem Format ablegt. Das neuere »Direct Show« scheint bisher von den Autoguidingprogrammen noch nicht unterstützt zu werden – was sich in naher Zukunft ändern dürfte.

Fazit

Auch wenn die Mintron-Kamera an einigen Stellen ihre Herkunft als Videokamera nicht ganz verstecken kann, so ist sie doch mehr als eine einfache Videokamera. Mit ihrer Fähigkeit zur Langzeitintegration schließt sie ein wenig die Lücke zwischen den reinen Videokameras und den Langzeitintegrationskameras. Auch wenn letztere immer noch deutlich leistungsfähiger sind, ist die Mintron-Kamera zumindest ein relativ günstiger Einstieg in die Welt der digitalen Astrofotografie, zumal sie recht einfach zu bedienen ist und einen großen Einsatzbereich hat. Man darf jedoch auch nicht den hohen Rechenaufwand vergessen, der betrieben werden muss, um ein brauchbares Bild zu erhalten.

[1] Bertuch, M. ,Weiner, L.: Viva ViVo!?, c't 2/2002



g

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

Ferngläser selbst repariert

Hinweise zur Reinigung und Justierung

von Dirk Mohlitz

Es begann alles recht harmlos mit dem Kauf eines fürchterlich dejustierten und zerbeulten 8×30-Feldstechers für 5,– DM. Er verstaubte zwei Jahre im Schrank, bevor ich mich endlich entschließen konnte, das »gute Stück« doch einmal herauszukramen. Eigentlich wollte ich ihn nur ein wenig reinigen, entdeckte dabei aber jede Menge Schrauben und begann, ihn Stück für Stück auseinander zu bauen, zu reinigen, die Prismen zu justieren und ihn anschließend wieder zusammenzubauen. Dies war eine interessante Erfahrung und ich kann einem Einsteiger nur empfehlen, auch einmal ein altes, »wertloses« Fernglas auseinander zu nehmen. Hierzu möchte ich einige Tipps geben.

Reinigung der optischen Flächen

Optische Flächen sind sehr empfindlich. Deshalb sind Zeit, Ruhe und ein sauberer Arbeitsplatz unerlässlich. Außerdem empfiehlt es sich dringend, beim Demontieren des Fernglases die einzelnen Teile sorgfältig nacheinander sortiert auf ein großes Blatt Papier zu legen und die Lage der einzelnen Teile zueinander dort zu notieren.

Nicht verkittete Linsen und die Prismen werden in Spülmittelwasser eingeweicht und dann mit einfachem Glasreiniger und Alkohol gesäubert. Stark verdreckte Flächen werden eingeweicht, bevor sie vorsichtig mit einem Pinsel oder weichen Lappen feucht (besser unter Wasser) abgerieben werden. Kreisförmige Bewegungen erzeugen möglicherweise durch kleine Staubkörnchen lange, kreisförmige Kratzer. Die Bewegung in nur einer Richtung, bei runden Linsen radial von der Mitte weg, ist in jedem Fall besser. Verkittete Linsen dürfen zum Einweichen nicht untergetaucht werden, da Feuchtigkeit in die Kittschicht eindringen könnte. Dafür kann man einfach nasse Haushaltstücher nehmen und sie auf die Linsen legen.

Ist der grobe Dreck entfernt, reicht meist ein fusselfreier Lappen und etwas handelsüblicher Glasreiniger. In Fotogeschäften sind auch diverse Kamerapflegesprays erhältlich, welche sich teilweise sehr gut bewährt haben. Nun dürfen die Flächen natürlich nicht mehr mit bloßen Händen berührt werden. Sehr ärgerlich ist es, wenn nach erfolgreichem Zusammenbau ein schöner, großer Fingerabdruck auf einem der Prismen erscheint. Wenn man vom Objektiv aus in ein Fernglas schaut, kann man nicht nur Staub und Dreck erkennen, sondern sieht gerade bei Gebrauchtgeräten oft auch diese verräterischen Spuren, die einem zeigen, dass schon jemand daran »herumgefummelt« hat. Baumwollhandschuhe vermeiden aber jeden Ärger.

Justierung der optischen Elemente

Sofern keine Stellschrauben für die Justierung vorhanden sind, können die Prismen mit Alufolie unterlegt werden. Dann wird alles wieder zusammengebaut, geprüft, evtl. wieder auseinander gebaut und erneut leicht nachjustiert, solange bis ein akzeptables Ergebnis erreicht ist.

Einfacher geht es mit der Justierung über Schrauben. Wichtig ist es, erst einmal festzustellen, welche Seite justiert werden muss. Ein Stativ ist dazu eine große Hilfe. Wenn nun die einzelnen Hälften des Fernglases um den Mitteltrieb herum verdreht werden, sollte das Bild sich nicht mitdrehen. Dafür kann eine Hauswand angepeilt werden. Sie sollte auf beiden Seiten senkrecht stehen. Ist dies nicht der Fall, sind die Prismen nicht genau winklig ausgerichtet.

Sind die Bilder nur verschoben, ist es mit Hilfe der Justierschrauben sehr einfach, sie wieder deckungsgleich zu bekommen, denn durch leichtes Drehen an den Schrauben sieht man direkt, wohin das Bild wandert. Anhand der Abbildungen sieht man gut, wo sie zu finden sind. Mit kleinen Schraubenziehern kann nun das Bild so lange verstellt werden, bis es scheinbar in Ordnung ist. Die Augen werden dabei abwechselnd geschlossen. Ein Patentrezept gibt es dafür leider nicht. Nach mindestens zehn Minuten Pause schaut man erneut durch das Fernglas und wird etwas nachjustieren müssen, weil die Augen nun wieder entspannt sind. Auch sollte man einige Zeit beidäugig schauen und dann den Blick ohne Fernglas schnell auf ein entferntes Objekt richten. Entsteht der Eindruck, die Augen müssten sich erst wieder etwas anpassen, wird erneut nachgestellt, bis man wirklich entspannt durchsehen kann.

Eine weitere, recht schöne Möglichkeit besteht in der Justierung über die Objektive. Dazu müssen nur vorne die Abdeckungs-Ringe abgeschraubt werden. Sieht man nun einen Ring mit Gewinde und zwei kleinen Einschnitten, kann dieser mit einem Objektivschlüssel (sehr teuer) entfernt werden. Darunter liegen zwei ineinander exzentrisch gelagerte Ringe, welche durch Verdrehen den Strahlengang wieder korrigieren. Jede Drehung erzeugt eine horizontale und vertikale Bewegung des Bildes. Erreicht man durch vorsichtiges Probieren eine Deckung der beiden Bilder, muss die Einstellung nach Montage des Gewinderinges wieder kritisch geprüft werden, da sich die Exzenterringe beim Anziehen leicht verschieben können. Ohne Stativ ist dies allerdings nur sehr schwer möglich.

Abschließende Arbeiten

Das Gehäuse wird zum Schluss von losem Staub befreit und alle beweglichen Teile werden neu gefettet. Nun kann alles wieder montiert werden.

Nach dem Zusammenbau muss erneut geprüft werden und gegebenenfalls die Justierung wiederholt werden. Grundsätzlich ist fast jedes Fernglas anders und Justierschrauben sind gerade bei Belederungen oft nur schwer zu erkennen. Nur bei sehr alten Modellen fehlt diese Einstellmöglichkeit. Der hier geschilderte Aufwand wird sich lohnen und man hat nachher das erste selbstjustierte Fernglas in den Händen, welches auch noch gute Bilder liefert. Mit der Zeit traut man sich an immer teurere Geräte heran und wird so fast zum »Profi«.

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

Abb. 1: Die Einzelteile des auseinander geschraubten Fernglases werden so geordnet, dass sie nach der Reinigung wieder einwandfrei zugeordnet werden können. Links oben sieht man das benutzte Werkzeug und die Reinigungsflüssigkeit.

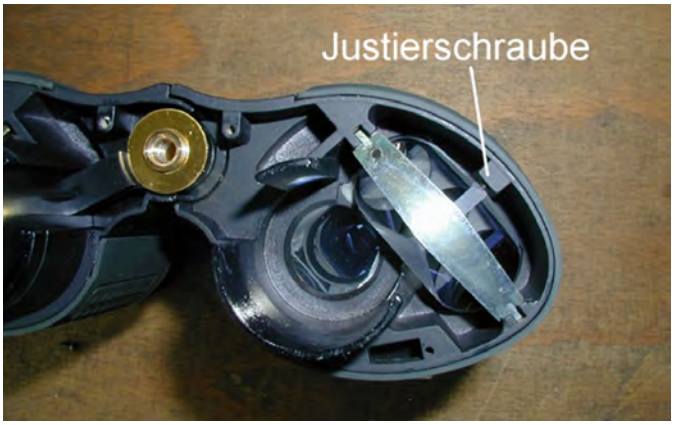


Abb. 2: Seitliche Justierschraube von oben gesehen.

Abb. 3: Eine andere Schraubenvariante.

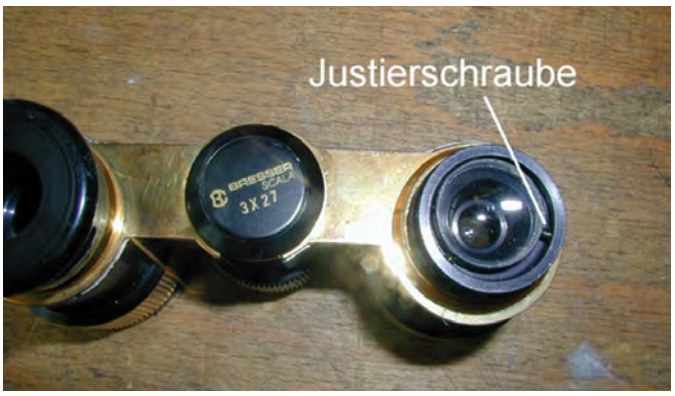


Abb. 4: Eine der seltenen Okularjustierschrauben.

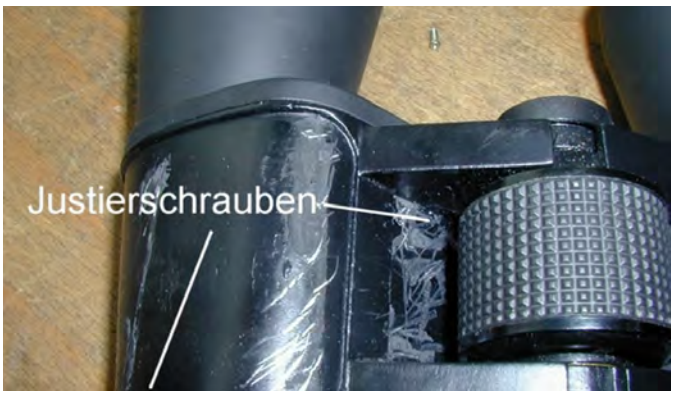


Abb. 5: Seitliche Justierschraube ohne Gummierung

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

Bücher im Fokus:

Sternbeobachtung in der Stadt

von Thomas Rattei

Beim Lesen des Titels der vorliegenden Neuerscheinung denkt man als leidgeprüfter Amateurbeobachter wohl sofort an kontraststeigernde Filter oder den Versuch, auch bei schlechtem Seeing noch Freude an einer Beobachtungsnacht zu haben. Doch »Sternbeobachtung in der Stadt« ist ein neues Exemplar der Kosmos-Ratgeberreihe. Somit wendet es sich nicht an erfahrene Amateurastronomen, sondern an Einsteiger und Interessierte. Mit dem Titel, der auch im Buch durchaus Programm ist, trägt Denis Berthier der Situation der meisten Amateurbeobachter Rechnung.

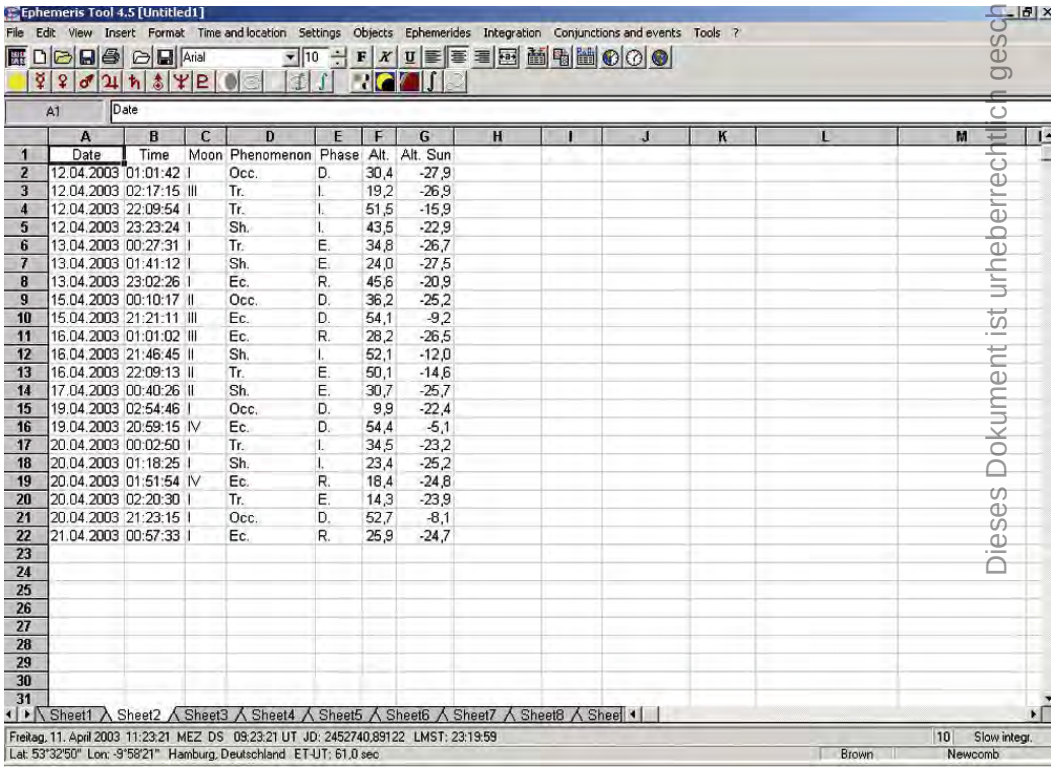
Die ersten Seiten des Buches führen allgemein in die astronomische Beobachtung ein. Sie wecken Interesse, geben Tipps und vermitteln grundlegendes Hintergrundwissen. Danach geht der Autor recht detailliert auf die Möglichkeiten der instrumentellen Ausrüstung für städtische Beobachter ein. Erfreulicherweise wird dabei der Feldstecherbeobachtung breiter Raum eingeräumt, was für viele Neulinge in der Astronomie die überraschende Erkenntnis bewirken dürfte, dass sie ein gutes Gerät zur Himmelsbeobachtung ja bereits besitzen. Bei der Vorstellung der Montierungs- und Teleskoptypen scheut Berthier nicht die Angabe konkreter Marken, Produkte und Preise. Das ist durchaus positiv zu sehen, schließlich werden jedem Leser damit sofort die eigenen Möglichkeiten und Grenzen deutlich. Jedoch reduziert der Autor das Spektrum der Angebote mitunter zu stark. Am deutlichsten wird dies in der Beschränkung auf nur fünf verschiedene Okulartypen. Ein deutlicher Hinweis auf die Vielfalt des Astromarktes hat mir hier gefehlt.

Denis Berthier: Sternbeobachtung in der Stadt, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart, 2003, 112 Seiten, ISBN 3440091392, 14,95– €

Software im Fokus:

Ephemeris Tools

von André Wulff



	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Time	Moon	Phenomenon	Phase	Alt.	Alt. Sun
2	12.04.2003	01:01:42	I	Occ.	D.	30,4	-27,9
3	12.04.2003	02:17:15	III	Tr.	I.	19,2	-26,9
4	12.04.2003	22:09:54	I	Tr.	I.	51,5	-15,9
5	12.04.2003	23:23:24	I	Sh.	I.	43,5	-22,9
6	13.04.2003	00:27:31	I	Tr.	E.	34,8	-26,7
7	13.04.2003	01:41:12	I	Sh.	E.	24,0	-27,5
8	13.04.2003	23:02:26	I	Ec.	R.	45,6	-20,9
9	15.04.2003	00:10:17	II	Occ.	D.	36,2	-25,2
10	15.04.2003	21:21:11	III	Ec.	D.	54,1	-9,2
11	16.04.2003	01:01:02	III	Ec.	R.	28,2	-26,5
12	16.04.2003	21:46:45	II	Sh.	I.	52,1	-12,0
13	16.04.2003	22:09:13	II	Tr.	E.	50,1	-14,6
14	17.04.2003	00:40:26	II	Sh.	E.	30,7	-25,7
15	19.04.2003	02:54:46	I	Occ.	D.	9,9	-22,4
16	19.04.2003	20:59:15	IV	Ec.	D.	54,4	-5,1
17	20.04.2003	00:02:50	I	Tr.	I.	34,5	-23,2
18	20.04.2003	01:18:25	I	Sh.	I.	23,4	-25,2
19	20.04.2003	01:51:54	IV	Ec.	R.	18,4	-24,8
20	20.04.2003	02:20:30	I	Tr.	E.	14,3	-23,9
21	20.04.2003	21:23:15	I	Occ.	D.	52,7	-8,1
22	21.04.2003	00:57:33	I	Ec.	R.	25,9	-24,7

Bei uns in Deutschland ist ja leider das Wetter der meist bestimmende Faktor der Beobachtungsplanung. Sollte es nun wider Erwarten doch einmal klar werden, dann möchte man oft in kurzer Zeit einen Überblick über die zu erwartenden Ereignisse der kommenden Nacht haben. Dieses und noch viel mehr können Sie mit dem Programm »Ephemeris Tools« von Manfred Dings bewerkstelligen. Äußerlich sieht die Oberfläche wie eine Tabellenkalkulation für Astronomie aus. Ein Blick hinter die Kulissen des Programms zeigt aber deutlich mehr. Die Ephemeriden der großen Planeten,

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

Sehr gut werden im folgenden die typischen Beobachtungsobjekte des Sonnensystems vorgestellt. Berthier spart nicht mit Tipps und Hintergrundinformationen. Die gute Ergänzung durch meist eigene Aufnahmen und Grafiken wird wohl bei jedem Leser Interesse an eigenen Beobachtungen wecken. Die Beobachtungshinweise werden komplettiert durch die Vorstellung des Sternhimmels in den vier Jahreszeiten sowie den interessantesten Beobachtungsobjekten. Der Ratgeber mit Tabellen interessanter Himmelsereignisse, Hinweisen zur Reinigung und Pflege des astronomischen Geräts, Glossar und Literaturhinweisen beschließen das Buch.

Der Kosmos-Ratgeber »Sternbeobachtung in der Stadt« ist für Anfänger und Interessenten, gerade jugendlichen Alters, uneingeschränkt empfehlenswert. Er regt zu eigenen Beobachtungen an, auch wenn sie durch das städtische Umfeld beeinträchtigt werden. Der Ratgeber vermittelt das erforderliche Wissen, um Instrumentarium und Beobachtungsobjekte sinnvoll auszuwählen und ist sehr gut illustriert. Nicht zuletzt gelingt es Denis Berthier, seine eigene Begeisterung an der Astronomie an die Leser seines Buches weiterzugeben.

der Sonne und des Mondes bekommt man auf Knopfdruck ausgegeben. Auch die physischen Ephemeriden und die Auf-/Untergangszeiten können schnell ermittelt werden. Aber es geht noch viel weiter: Kleinplaneten, Kometen, Satelliten und Sternbedeckungen durch den Mond können ermittelt werden. Auch die Minima und Maxima veränderlicher Sterne oder die Erscheinungen der Jupiter- und Saturnmonde können berechnet werden. Möchten Sie wissen, wann ein Stern durch einen Planeten bedeckt wird? Auch das ist hier möglich. Die Berechnung von Konjunktionen und eine Almanach-Funktion sind ebenfalls integriert und als Krönung auch noch eine Bahnbestimmungsfunktion.

Im Prinzip braucht man kein Jahrbuch mehr, denn man findet hier alles, was das Herz des Sternfreundes höher schlagen lässt. Auf der Homepage www.virtualskysoft.de finden Sie dieses empfehlenswerte Programm als Entwicklungsversion. Diese ist kostenlos, sofern Sie das Programm nicht für astrologische Zwecke einsetzen. Darauf legt der Autor viel Wert.

Download: www.virtualskysoft.de

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

Astrofotos von *Matthias Hänel*

Zu meinem 12. Geburtstag wünschte ich mir einen 100mm-Newton und habe ihn auch bekommen. Das war der Beginn einer lebenslänglichen Begeisterung für alle astronomischen Dinge. Der Nachthimmel wurde wichtiger als die Sonne, es sei denn, es konnten Sonnenflecken fotografiert werden. Das väterliche Fotolabor bot viele Möglichkeiten und wurde für das Hobby umfunktioniert.

Viele Jahre später, nach Studium, schwerem Unfall (Rollstuhl) und freiberuflicher Tätigkeit, habe ich mir 1996 mein erstes Meade LX200 8" gekauft, und wurde Mitglied der nahe Karlsruhe gelegenen Sternwarte Gondelsheim. Als in der Sternwarte die erste ST-7-CCD-Kamera auftauchte, und ich miterleben konnte, was es noch alles am Nachthimmel gibt, habe ich angefangen, mich mit der CCD-Technik zu beschäftigen. Die erste CCD-Kamera war die 416xt von Meade, später kam noch die ST-7E dazu.

Mit der CCD-Technik gab es nun kein Halten mehr und es wurde fortan jeder klare Himmel genutzt, ob in unserer Sternwarte, auf meinem Südbalkon im 12. Stock eines Karlsruher Hochhauses oder im Ferienhaus auf Teneriffa. Ein ganz besonderes Erlebnis für Sternenfreunde bietet der kanarische Nationalpark Canadas. Am Fuße des 3700 Meter hohen Vulkans El Teide ist der Nachthimmel eine pure Sensation. Obwohl selbst hier die Lichtverschmutzung zugenommen hat, ist die Transparenz der Luft immer noch gut bis sehr gut. Meine Lebensgefährtin und ich haben viele Nächte mit Tisch, Laptop, kompletter Teleskopausrüstung und CCD-Kamera in den Canadas, in der Nähe des Paradors bei den Los Roques, auf 2000m Höhe verbracht; wir haben uns unvergessliche Nächte um die Ohren geschlagen, viel beobachtet und fotografiert. Die Mehrzahl meiner CCD-Aufnahmen sind in Teneriffa entstanden, meist direkt am Haus; in kalten Nächten kann ich Teleskop und ST-7E vom Haus per Computer fernsteuern.

Um großflächige Farbaufnahmen herstellen zu können, habe ich vor zwei Jahren mit der RGB- und LRGB-CCD-Technik begonnen. So entstanden bis jetzt über 500 CCD-Aufnahmen und es wird, glaube ich, noch lange kein Ende geben.

Surftipps

www.mhm-ka.de • Homepage des Autors

Nordamerikanebel NGC 7000, aufgenommen mit einem 200mm-Teleobjektiv; LRGB-Komposit mit 10min (L), 10min (RG) und 20min (B) Belichtung; ST-7E CCD-Kamera.

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

M 51 als Fräsmodell! Die digitalen Daten eigener Original-Aufnahmen werden in 3D-Werte konvertiert und auf CNC-Basis als Relief attraktiv bildhaft dargestellt.

Cocoonnebel IC 5146, aufgenommen mit einem 10"-SCT bei f/10; LIRG-Komposit mit 20min (L), 10min (RG) und 20min (I) Belichtung; ST-8 CCD-Kamera.

M 16, aufgenommen mit einem 10"-SCT bei f/10; LIRG-Komposit mit 20min (L), 10min (RG) und 20min (I) Belichtung; ST-8 CCD-Kamera.

Medusanebel Abell 21, aufgenommen mit einem 10"-SCT bei f/6,3; LRGB-Komposit mit 30min (L), 10min (RG) und 15min (B) Belichtung; ST-7E CCD-Kamera.

M 1, aufgenommen mit einem 10"-SCT bei f/6,3; LRGB-Komposit mit 30min (L), 10min (RG) und 15min (B) Belichtung; ST-7E CCD-Kamera.

Hantelnebel M 27, aufgenommen mit einem 10"-SCT bei f/4,5; LRGB-Komposit mit 10min (L), 10min (RG) und 15min (B) Belichtung; ST-7 CCD-Kamera.

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

OdSObjekte der Saison

M14 Kugelsternhaufen

NGC 6309 Planetarischer Nebel

M 14, CCD-Aufnahme, Torsten Güths, 6"-Newton bei 880mm Brennweite, Starlight Xpress MX7C, 4×2min.

NGC 6309, Foto, Georg Reus, 14"-SCT bei 4000mm Brennweite, TP 2415hyp., 60min.

Das Ziel dieses Leser-Beobachtungsprojektes ist es, visuelle, fotochemische und digitale Beobachter zusammenzuführen.

Wir geben für jede Ausgabe zwei Deep-Sky-Objekte vor, die am Abendhimmel beobachtet werden können (hinterlegt in der Tabelle). Beobachtungsergebnisse wie Beschreibungen, Zeichnungen, Fotos und CCD-Bilder können an die Redaktion eingesandt werden. Wir veröffentlichen die Resultate in der Ausgabe für dieselbe Jahreszeit ein Jahr später. Sie können auch vor Redaktionsschluss am Morgenhimmel beobachten – bitte beachten Sie die Termine für den Einsendeschluss.

Wir veröffentlichen alle eingehenden Beschreibungen und eine Auswahl der bildlichen Darstellungen.

Mitbeobachten: Die Objekte der Saison für die nächsten sechs Hefte

Name	Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Uran.
interstellarum 29	*August–September 2003 (Redaktionsschluss: 15.5.2003)*						
NGC 6905	PN	Del	$20^h\ 22{,}4^{min}$	+20° 06'	$11{,}^m1$	72"	163
NGC 7006	GC	Del	$21^h\ 01{,}5^{min}$	+16° 11'	$10{,}^m6$	3,6'	164
interstellarum 30	*Oktober–November 2003 (Redaktionsschluss: 15.7.2003)*						
NGC 7023	GN	Cep	$21^h\ 00{,}5^{min}$	+68° 10'	–	5'	33
NGC 40	PN	Cep	$00^h\ 13{,}0^{min}$	+72° 32'	$12{,}^m4$	37"	15
interstellarum 31	*Dezember–Januar 2003-4 (Redaktionsschluss: 15.9.2003)*						
IC 405	GN	Aur	$05^h\ 16{,}0^{min}$	+34° 16'	–	48'×35'	97
NGC 1746	OC	Tau	$05^h\ 04{,}0^{min}$	+23° 46'	$6{,}^m1$	42'	134
interstellarum 32	*Februar–März 2004 (Redaktionsschluss: 15.11.2003)*						
NGC 2261	GN	Mon	$06^h\ 39{,}2^{min}$	+08° 44'	$10{,}^m0$	1,5'×1'	182
NGC 2264	OC	Mon	$06^h\ 41{,}1^{min}$	+09° 53'	$3{,}^m9$	20'	182
interstellarum 33	*April–Mai 2004 (Redaktionschluss: 15.1.2004)*						
M 99	Gx	Com	$12^h\ 18{,}8^{min}$	+14° 25'	$9{,}^m8$	4,6'×4,3'	193
M 100	Gx	Com	$12^h\ 22{,}9^{min}$	+15° 49'	$9{,}^m3$	6,2'×5,3'	193
interstellarum 34	*Juni–Juli 2004 (Redaktionsschluss: 15.3.2004)*						
NGC 6543	PN	Dra	$17^h\ 58{,}5^{min}$	+66° 38'	$8{,}^m1$	18"	30
NGC 6503	Gx	Dra	$17^h\ 49{,}4^{min}$	+70° 09'	$10{,}^m2$	4'×1'	30

Jetzt beobachten!

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

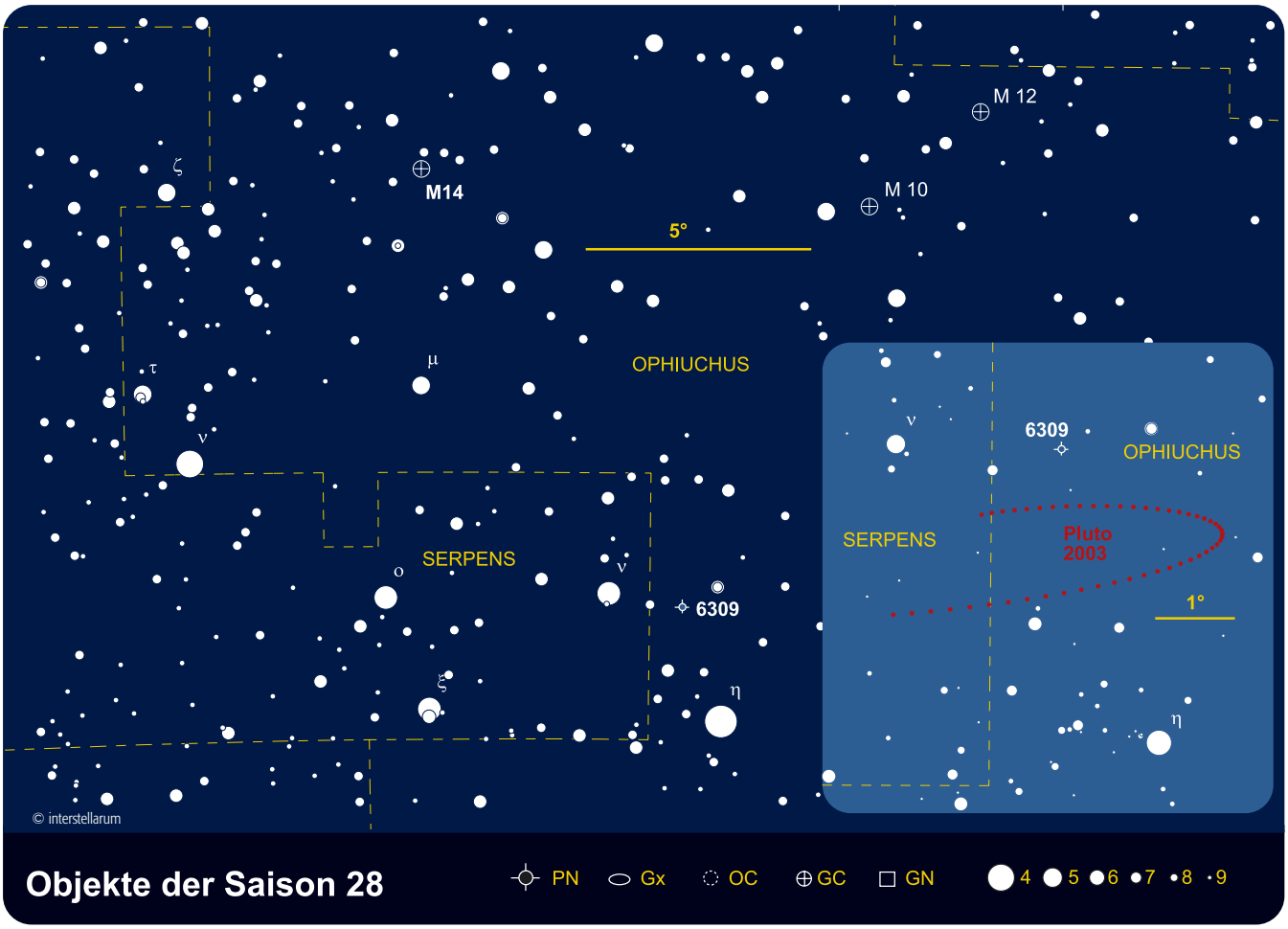
M 14

Name	**M 14**
Sternbild	**Ophiuchus**
R.A.	**17^{h} 37,6^{min}**
Dekl.	**–3°15'**
Helligkeit	**7^{m},6**
Größe	**8'**
Entfernung	**29000 Lj**

Abb. 1: M 14 im infraroten Licht nach einer Aufnahme des 2MASS-Atlas.

Der Kugelsternhaufen M 14 im Ophiuchus wurde von Charles Messier 1764 entdeckt, kurz nachdem er auch M 9 und M 10 gefunden hatte. Er beschrieb ihn als »Nebel ohne Sterne, nicht groß, schwach und rund«. William Herschel hingegen, der mit einem wesentlich größeren Instrument arbeitete, äußerte sich geradezu euphorisch über M 14: »Der schönste und zarteste Kugelsternhaufen, nicht sehr hell, aber von feinstem Sternenstaub, gut aufgelöst und äußerst reich …«. Diese so unterschiedlichen Aussagen beruhen darauf, dass die hellsten Einzelsterne in M 14 nur 14^{m} erreichen und der Haufen deshalb in Geräten mit fünf oder sechs Zoll nicht aufzulösen ist. Allerdings lässt sich bereits in einem Fernrohr mit fünf Zoll Öffnung erkennen, dass M14 keine zentrale Verdichtung besitzt [1]. Um wenigstens einige Sterne aufzulösen, benötigt man mindestens acht bis zehn Zoll. Erst in sehr großen Teleskopen löst sich M 14 in unzählige Einzelsterne auf, deren Helligkeiten unter 15^{m},5 liegen [2, 3]. Auf langbelichteten Aufnahmen wird auffällig, dass er leicht in Ost-West-Richtung elongiert ist.

M 14 ist 29000 Lichtjahre von der Sonne entfernt und besitzt einen Durchmesser von etwa 72 Lichtjahren. Wie die meisten Kugelsternhaufen zählt er zu den ältesten Objekten unserer Milchstraße: Kugelsternhaufen formten sich aus lokalen Verdichtungen der riesigen Gaskugel, aus der sich schließlich die Scheibe der Milchstraße bildete und besitzen eine sphärische Verteilung um unsere Galaxis, die als



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

galaktischer Halo bezeichnet wird. Dies wurde bereits 1917 von Harlow Shapley entdeckt, dem aufgefallen war, dass die Kugelsternhaufen nicht wie die Offenen Sternhaufen im wesentlichen entlang der galaktischen Ebene verteilt sind, sondern sich in Richtung des galaktischen Zentrums, also den Sternbildern Sagittarius, Ophiuchus und Scorpius, häufen [4].

Eine große Zahl von Veränderlichen Sternen wurde in M 14 gefunden. Neben Omega Centauri beherbergt er die meisten Population II Cepheiden, die auch W Virginis Sterne genannt werden, und ist deshalb für die Festlegung der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung dieser Sterne wichtig [5]. Die Festlegung dieser Beziehung ist wiederum bedeutsam für die Bestimmung der Entfernungen im Universum.

Im Jahre 1938 erschien eine Nova in M 14, die allerdings erst 1964 entdeckt worden ist, als man eine Sammlung von Fotoplatten untersuchte, die zwischen 1932 und 1963 mit dem 72"-Teleskop des Dominion Astrophysical Observatory und dem 74"-Teleskop des David Dunlop Observatory in Kanada aufgenommen worden waren. Die Nova war auf acht Platten, die zwischen dem 21. Juni und dem 28. Juni 1938 am David Dunlop Observatory gewonnen worden waren, als ein Stern von etwa 16. Größe zu sehen [6]. Es handelte sich bis heute um die zweite je in einem Kugelsternhaufen beobachtete klassische Nova und die erste, die je fotografiert worden ist. Bis heute ist es selbst mit dem HST nicht gelungen, den Stern, der als Nova aufleuchtete, eindeutig zu identifizieren. Als erste klassische Nova in einem Kugelsternhaufen wurde 1860 T Scorpii in M 80 beobachtet. Da angenommen wird, dass enge Doppelsterne, zu denen die klassischen Novae gehören, Einfluss auf die dynamische Entwicklung von Kugelsternhaufen haben, wäre es wichtig, mehr solche Objekte aufzuspüren [7].

–sf

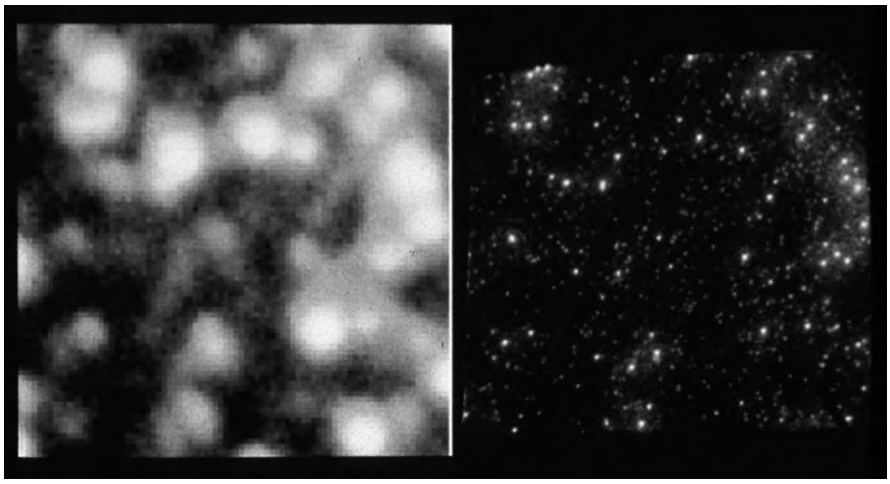


Abb. 2: Die Position der Nova von 1938 war Ziel der Beobachtungen des Hubble Space Teleskop. STScI.

[1] seds.lpl.arizona.edu/messier/

[2] Burnham, R. jr.: Burnham's Celestial Handbook, Vol. 2, Dover Publications, Inc., New York (1978)

[3] Stoyan, R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum-Verlag, Erlangen (2000)

[4] Kauffmann, W. J.: Universe, 4th Edition, W. H. Freeman and Company, New York (1994)

[5] Demers, S., Wehlau, A.: Photometry of Variables in Globular Clusters. III. M14 and the period-Luminosity Relation of Population II cepheids, Astron. J. 76, 916 (1971)

[6] Hogg, H. S., Wehlau, A.: Probable Nova in the Globular Cluster M 14, Astron. J. 69, 141 (1964)

[7] Margon, B. et al: Faint Object Camera Observations of a Globular Cluster Nova Field, Astrophys. J. 369, L71 (1991)

Abb. 3: Die drei großen Ophiuchus-Kugelsternhaufen im Vergleich (von links nach rechts): M 10, M 12 und M 14. DSS.

geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

8×40 Sucher: fst 6^m,4; kleiner, mittelheller Nebel, zentral verdichtet. *Wolfgang Vollmann*

80/400-Refraktor: Mittelgroßer, runder und blasser Haufen, der nicht auflösbar ist; 33×. *Andreas Kaczmarek*

80/880-Refraktor: fst 6^m,4; bei 50× ziemlich hell, Nebel in der Mitte deutlich heller, macht einen etwas körnigen Eindruck. Bei 117× ist der körnige Eindruck noch stärker, undeutlich sind mehrere kleine hellere Fleckchen im Nebel erkennbar, die kommen und gehen. Der Kugelsternhaufen ist aber nicht aufgelöst, es ist kein Stern sichtbar. *Wolfgang Vollmann*

110/550-Newton: fst~6^m,5; bei direkter Sicht erscheint ein großer, diffuser Fleck mit kontinuierlicher Helligkeitszunahme zum mittel konzentrierten Zentrum. Die Gesamtform ist leicht oval in O-W Richtung. Auflösungserscheinungen zeigte der KH auch ansatzweise nicht; 78×. *Rainer Töpler*

114/900-Newton: fst ~4^m,5; noch direkt sichtbares, kleines diffuses Nebelscheibchen. Nordöstlich des Kugelhaufens befindet sich ein kleines Sterndreieck, das aus drei etwa 10^m hellen Sternen gebildet wird; 45×. *Klaus Wenzel*

114/900-Newton: fst 4^m,5; die im Vergleich zu M 13 oder M 3 geringe Helligkeit lässt nicht allzu hohe Vergrößerungen zu. Bei 90× ist M 14 zwar noch gut sichtbar, aber nicht aufgelöst. Bei 180× sind Einzelsterne sichtbar, der Kugelsternhaufen selbst ist nur noch als recht große, sehr schwache Aufhellung zu sehen. Geht man beim Aufsuchen von Beta im Schlangenträger aus, lohnt es sich, einen Blick auf den netten Sternhaufen IC 4665 zu werfen. *Andreas Langbein*

250/1250-Newton: fst 6^m,3; im 8×50-Sucher als kleiner, rundlicher Lichtfleck sichtbar. Im Teleskop zeigt sich ein rundlicher Kugelsternhaufen mit einem geringfügig helleren Zentralbereich und schwächerem Außenbezirk. Relativ locker konzentriert. Bei indirektem Sehen heben sich nur relativ wenige Einzelsterne vom diffusen Hintergrund ab. Haufen ist körnig strukturiert; 197×. *Dirk Panczyk*

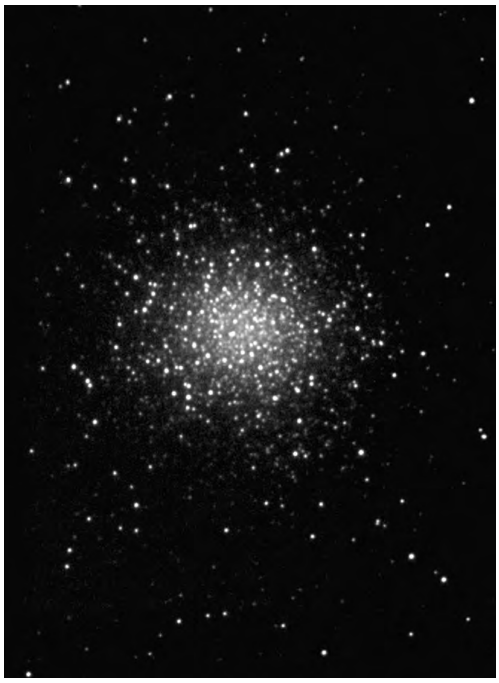
317/1500-Newton: fst 5^m,0; direkt sichtbarer Kugelhaufen, der im Randbereich völlig, jedoch nur in relativ schwache Sterne aufgelöst ist. Das Zentrum ist nicht vollständig aufgelöst, hinterlässt jedoch einen deutlich gesprenkelten Eindruck; 170×. *Klaus Wenzel*

320/1440-Newton: Bortle 4; der Kugelsternhaufen ist sehr kompakt. Bei 144× kann er nicht vollständig aufgelöst werden, es blitzen nur einige Sterne vor. Trotz gutem Seeing bringen 250× und 450×

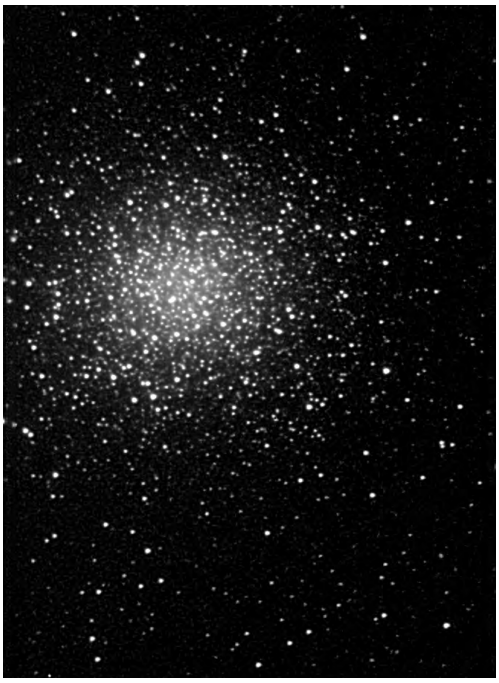
Zeichnung, Rainer Töpler, 4,5"-Newton.

weniger Einzelheiten. Ich habe den Eindruck, dass im Südosten des Haufens ein sternärmeres Gebiet liegt. Vom Haufen weg laufen zwei Sternketten: Eine sehr lange nach Norden und eine kürzere nach Südsüdwesten. Für ein Messier-Objekt wenig eindrucksvoll. *Uwe Pilz*

457/2040-Newton: fst 6^m,4; bei 227× noch ziemlich nebelig, kompakter Nebelkern, etwa 50 Sterne tauchen auf, vor allem am Rand aber einige wenige auch im Zentralbereich. Nicht gut auflösbar, viel schlechter als z.B. M 5, der selbst bei der heute leider ziemlich unruhigen Luft viele Sterne zeigt. Bei M 14 fehlt der Sternreichtum und er wirkt daher ziemlich blass. *Wolfgang Vollmann*

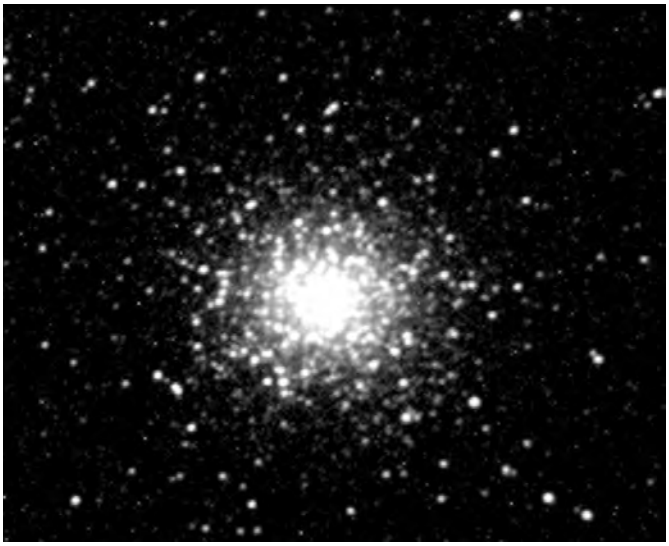


CCD-Aufnahme, Martin Fiedler und Thomas Böhme, 6"-Schiefspiegler bei 1650mm Brennweite, ST-7, 16×30s.

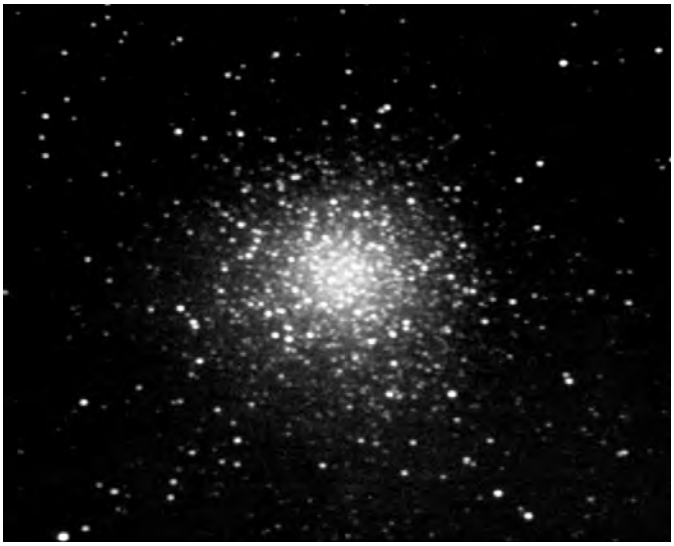


CCD-Aufnahme, Robert Schulz, 200/2064-SCT, ST-7 mit AO-7, 4x5min.

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

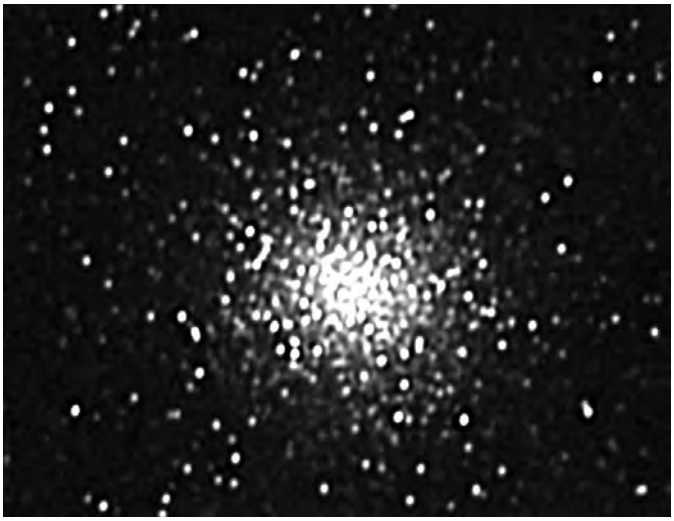


CCD-Aufnahme, Reinhard Hinterreiter, 10"-SCT bei 1575mm Brennweite, Pictor 416 XTE, 30s.

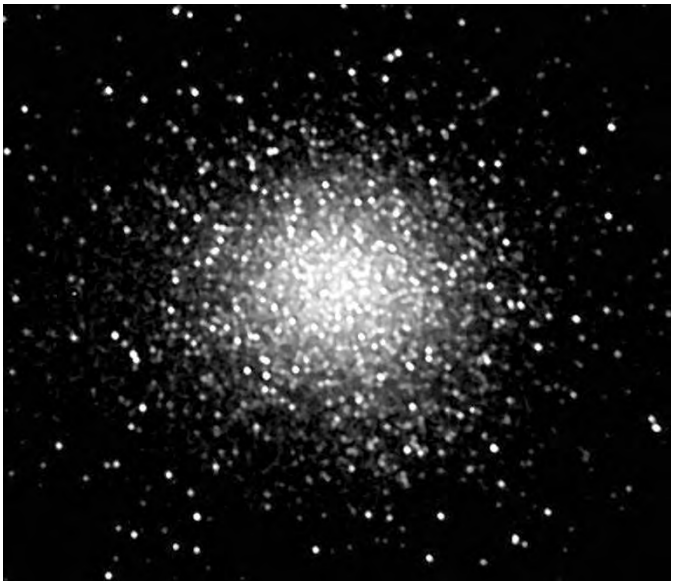


CCD-Aufnahme, Hans-Günter Diederich, 12"-SCT bei 3000mm Brennweite, ST-8, 3min.

CCD-Aufnahme, Matthias Hänel, 8"-SCT bei 900mm Brennweite, ST-7, 10min.



CCD-Aufnahme, Heino Niebel, 8"-SCT bei 1260mm Brennweite, ST-7, 10min.



CCD-Aufnahme, Ulrich Tiburg, 8"-SCT bei 2000mm Brennweite, ST-7, 4×10min.

CCD-Aufnahme, Peter Wienerroither, 5"-Wright-Newton bei 475mm Brennweite, Starlight Xpress MX916, 5×1min. Aus der Großstadt Wien.

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

NGC 6309

Name	**NGC 6309**
Sternbild	**Ophiuchus**
R.A.	**17^h 14,1^{min}**
Dekl.	**–12° 55'**
Helligkeit	**11^m,5**
Größe	**16"**
Entfernung	**8000 Lj**

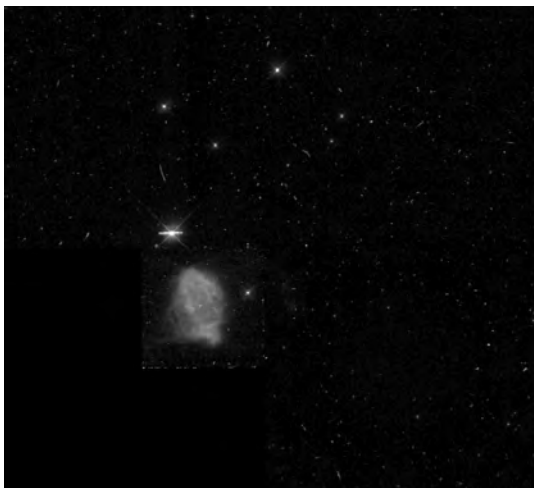


Abb. 1: Originalbild des Hubble Space Telescope von NGC 6309. STScI.

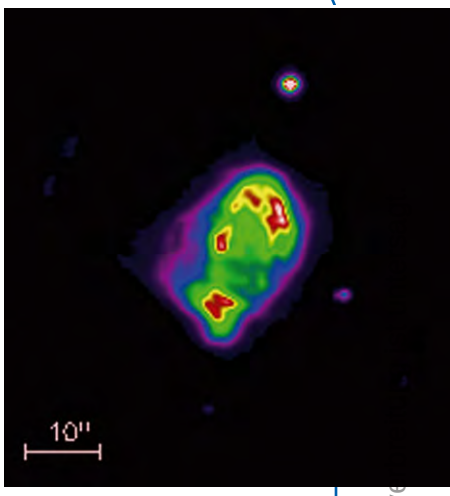


Abb. 2: Falschfarbenbild von NGC 6309 im Licht der [OIII]-Linie.

Ernst Wilhelm Leberecht Tempel (1821–1889) wurde 1873 zum Direktor der Sternwarte im italienischen Arcetri berufen, nachdem er zuvor bei Schiaparelli in Mailand gearbeitet hatte. Damit war der einstige Amateurastronom zum Sternwartenleiter aufgestiegen – eine beeindruckende Karriere. Die spannende Lebensgeschichte des Bauernsohnes aus der Oberlausitz, der den Beruf des Lithographen erlernt hatte und durch seine Passion und Hingabe zur Astronomie sein Lebensziel erreichte, hat interstellarum-Leser Lutz Clausnitzer notiert [1].

Tempel ist heute mehr für seine Kometenentdeckungen bekannt, ebenso für die visuelle Entdeckung der Plejadennebel mit einem viereinhalbzölligen Refraktor bei 24×. Daneben fand er aber auch etwa 60 weitere Nebel, vor allem während der Zeit als Direktor in Arcetri. Zu seinen Funden gehört der kleine Planetarische Nebel NGC 6309, den er 1878 beobachtete.

Es handelt sich um ein unregelmäßig geformtes Objekt mit einem ovalen Kern von 15,5" Durchmesser, der von einem schwachen Halo mit 90" umgeben wird [2]. Der Zentralstern besitzt nur 16^m,58 Blauhelligkeit und ist mit Amateurmitteln wohl nicht nachzuweisen [3].

Wie üblich in jungen Planetarischen Nebeln zeigt die [OIII]-Linie die stärkste Emission, die bei NGC 6309 dem zweifachen der H-alpha-Linie und dem 11fachen der H-beta-Linie entspricht. Die Expansionsgeschwindigkeit in der [OIII]-Linie wird mit 65km/s angegeben [4].

Wie so oft bei Planetarischen Nebeln schwanken die Angaben der Entfernung stark; während neuere Quellen sich auf Werte zwischen 7100 und 8700 Lj festlegen [5], gibt die ältere Literatur alles zwischen 3500 Lj [6] und 11000 Lj [7] an.

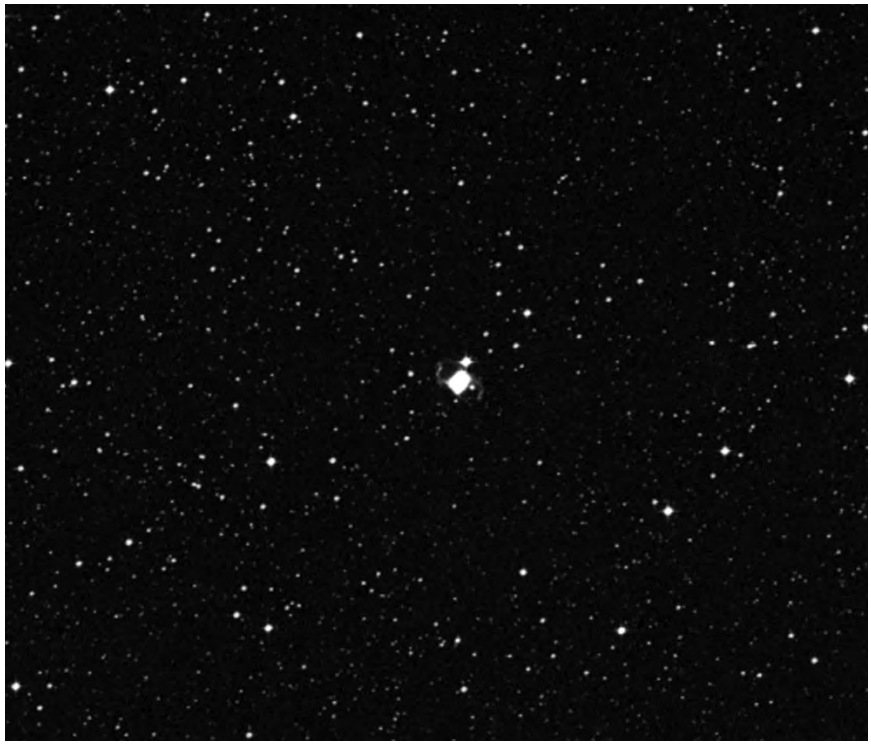


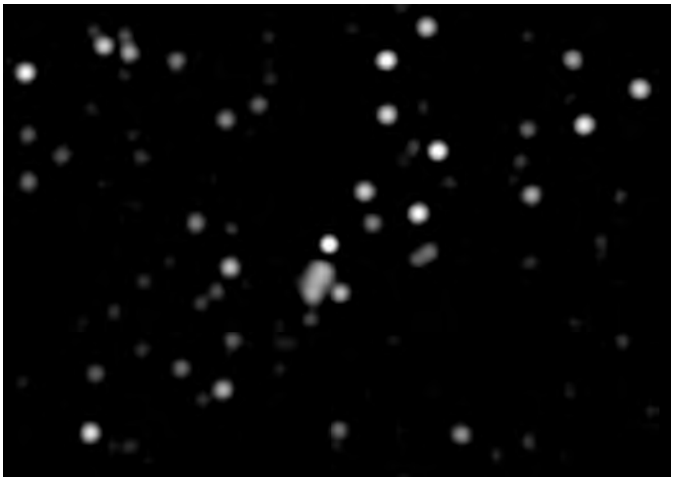
Abb. 3: Langbelichtete Aufnahmen zeigen die schwachen Ausläufer von NGC 6309. DSS.

In der amerikanischen Literatur wird NGC 6309 auch als »Box Nebula« bezeichnet. Dieser Name ist irreführend, wird doch meist mit »The Box« der Planetarische Nebel NGC 6445 bzw. die Galaxiengruppe um NGC 4169 bezeichnet. Der Name entspricht auch nicht dem visuellen Anblick, da der Nebel eher eine Tropfenform einnimmt. Dieses Jahr hat seine Beobachtung besonderen Reiz, bekommt NGC 6309 doch im Juni vom fernen Planeten Pluto Besuch (siehe Seite 18).

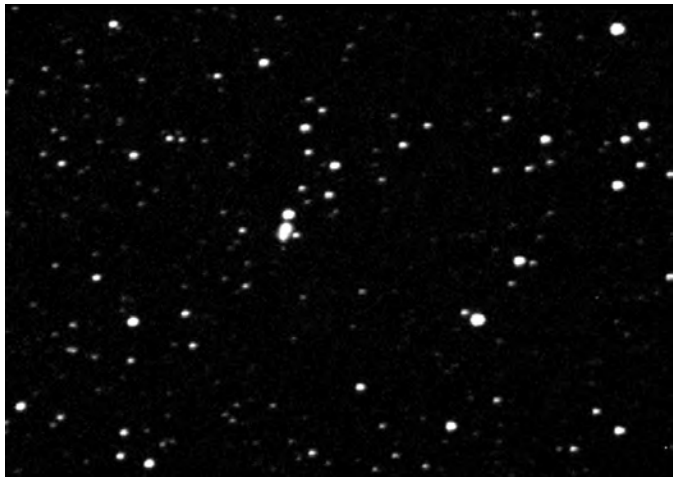
–rcs

[1] Clausnitzer, L.: Wilhelm Tempel und seine kosmischen Entdeckungen, Vorträge und Schriften der Archenhold-Sternwarte 70, Berlin (1989)
[2] Astrophys. J. 162, 495 (1970)
[3] Astron. Astrophys. 197, 266 (1988)
[4] MNRAS 210, 341 (1984)
[5] Astron. Astrophys. Suppl. 108, 485 (1994)
[6] Astron. Astrophys. 130, 91 (1984)
[7] Astrophys. J. Suppl. 22, 319 (1971)
[8] Astron. Astrophys. Suppl. 96, 23 (1992)

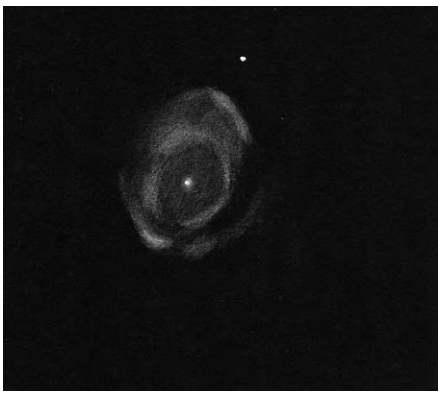
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterve



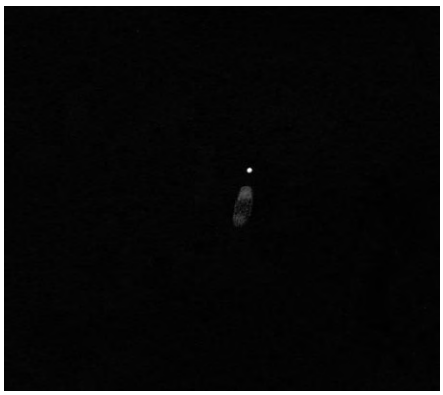
CCD-Aufnahme, Heino Niebel, 8"-SCT bei 2000mm Brennweite, ST-7, 2×10min.



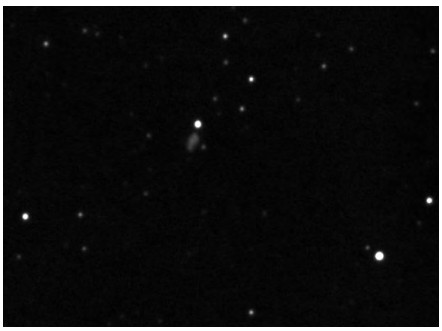
CCD-Aufnahme, Reinhard Hinterreiter, 10"-SCT bei 1575mm Brennweite, Pictor 416 XTE, 2min.



Zeichnung, Rainer Töpler, 14"-Newton.



Zeichnung, Ronald Stoyan, 14"-Newton, 254×.



CCD-Aufnahme, Martin Fiedler und Thomas Böhme, 6"-Schiefspiegler bei 1650mm Brennweite, ST-7, 8×30s.

80/880-Refraktor: fst 6^{m},4; bei 50× als Doppelstern sichtbar, wobei bereits sichtbar ist, dass es sich beim südlichen Objekt um einen Nebel handelt. Ähnelt dem etwas weiteren Doppelstern, der etwa um ein halbes Gesichtsfeld vorangeht. 117× zeigt südlich eines Sterns 11^{m} den etwas helleren Planetarischen Nebel als kleines Nebelchen, das von Sternen durch den Durchmesser unterscheidbar ist. *Wolfgang Vollmann*

114/900-Newton: fst 4^{m},0; Das Objekt stand nur 23° über dem Horizont. Bei 36× war mit größter Anstrengung für einige Augenblicke ein sehr schwaches Etwas zu sehen. Bei besseren Bedingungen müsste es allerdings besser gehen. Man muss die Position sehr genau kennen um es zu finden. Eine ausgedruckte Karte aus einem Computerprogramm oder ein Sternatlas ist notwendig. *Andreas Langbein*

317/1500-Newton: fst 5^{m},0; kleines, sehr helles kompaktes Objekt. Form nahezu rund. Kein Zentralstern sichtbar (wird vermutlich vom hellen Nebel überstrahlt). Unmittelbar nördlich befindet sich ein etwa 11^{m} heller Vordergrundstern; 170×. *Klaus Wenzel*

360/1780-Newton: klein, hell; stark oval, Elongation ca. Nord-Süd; Südspitze am hellsten, vor dieser ein heller Stern; Mitte des Nebels schwächer, Nordspitze wieder heller; 254×. *Ronald Stoyan*

360/1600-Newton: Durchsicht 1–2; der PN ist direkt recht hell zu sehen. Auf den ersten Blick sieht man einen Balken, der etwa NNW-SSO ausgerichtet ist und an den Enden aufgehellt erscheint. Bei näherer Betrachtung ist ein knotiger Innenring zu erkennen, der den blickweise sichtbaren Zentralstern oval in Hauptausdehnungsrichtung umgibt. Vorgelagert in NNW- und SSO-Richtung erscheinen zwei kurze Bögen mit jeweils unterschiedlichem Abstand zum zentralen Ring. Weitere schwache Außenbereiche sind im SW und NO sichtbar. Der Nebel reagiert auf Schmalband- und [OIII]-Filter, auf letzteren etwas stärker. Die Zeichnung wurde jedoch ohne Filter angefertigt; 427×. *Rainer Töpler*

445/2000-Newton: Ein relativ kleiner, heller und ovaler Nebel, bei dem indirekt ein Dunkelnebel von Südwest her in die Mitte des Nebels läuft (417×, [OIII]). *Andreas Kaczmarek*

457/2040-Newton: fst 6^{m},4; trotz schlechtem Seeing ist 408× besser als 227× zur Detailerkennung: bei unruhiger Luft eher in Hantelform, in den (sehr kurzen) ruhigen Momenten sehe ich ihn mehr als Doppelnebel, zwei etwa kreisförmige Nebelchen in Kontakt. Der nördliche Nebel ist heller und etwas größer, der südliche etwas schwächer und »durchsichtiger«. Nördlich des Doppelnebels steht der Stern 11^{m}. Öfters vermeine ich in ruhigen Momenten im südlichen Nebelbällchen einen Stern bzw. eine Verdichtung aufblitzen zu sehen. Mit UHC-Filter ist auch bei 107× und 227× der Nebel nur heller und wirkt nicht so getrennt sondern mehr hantelförmig. Von den auf langbelichteten Fotos sichtbaren Fortsätzen kann ich auch mit Filter nichts erkennen. *Wolfgang Vollmann*

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

Vorschau interstellarum 29

derzeit geplant sind unter anderem …

Mars
- Höhepunkte der Jahrtausendopposition
- Marsbeobachtung mit Kaufhausteleskopen
- Marsmonde im Amateurfernrohr

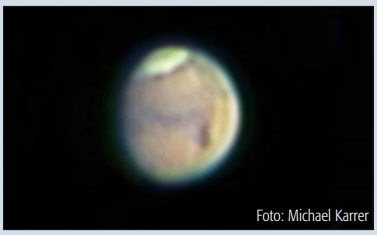


Foto: Michael Karrer

Technik
Planetenfotos mit der Webcam

Praxis
Zeichnen von Deep-Sky-Objekten

Errata zu Ausgabe 27

Auf Seite 1 sowie auf Seite 15 wurde der Termin der Mondfinsternis versehentlich auf den 18.5. bzw. auf den 16.4. datiert – richtig ist der 16.5.2003. Sonnenaufgang zur Mondfinsternis war um 5:34 MESZ.

Termine

Juni

1.6.: 2. Westerwälder Tag der Astronomie in Nentershausen. Informationen und Anmeldung bei Stephan Grün, Jahnstr. 10, 56412 Nentershausen, E-Mail: st.gruen@sternwarte-diez.de oder im Internet unter www.sternwarte-diez.de/wta/

6.–10.6.: 22. Planeten- und Kometentagung in Violau. Information und Anmeldung: Wolfgang Meyer, Martinstr. 1, 12167 Berlin

14.–15.6.: 6. Tagung der Fachgruppe Kleine Planeten in Drebach/Erzgebirge. Informationen unter www.minorplanets.de/tagung2003/

Juli

19.7.–8.8.: 39. International Astronomical Youth Camp in Klingenthal im Vogtland. Information: Jörg Dietrich, Steiningerweg 4, 85748 Garching, E-Mail: info@iayc.org oder im Internet: www.iayc.org

31.7. –3.8.: 1 Amateur-Teleskoptreffen-Burgwald (ATB) in Wohratal-Hertingshausen (ca. 25km nördlich von Marburg/Lahn). Informationen und Anmeldung: Manfred Velte, Alte Kasseler Str. 1, 35039 Marburg, Tel.: 0171/7851699, E-Mail: astronomie@onlinehome.de

August

2.–16.8.: Astronomisches Sommerlager 2003 (ASL) in Hobbach, ca. 30 km südöstlich von Aschaffenburg. Information: Susanne Hoffmann, Carl-von-Ossietzky-Str. 5, 14471 Potsdam, E-Mail: susanne@vds-astro-jugend.d oder im Internet: www.vds-astro-jugend.de/sommerlager/

23.8.: Astronomietag. Erster bundesweiter Aktionstag zur Astronomie, mit zahlreichen Veranstaltungen an Sternwarten und Planetarien. Weitere Informationen im Internet unter www.astronomietag.de

Weitere Informationen

Teleskoptreffen und Starparties:
www.teleskoptreffen.de, www.teleskoptreffen.ch

Astronomisches Fernsehprogramm:
Manfred Holls TV-Astro Guide unter home.t-online.de/home/m.holl/tvguide.htm

Foto- und Kamerabörsen:
www.fotoinfo.de/termine/boerse.htm und www.internet-foto.de/deu/termine/

Kleinanzeigen

Verkaufe leistungsstarke »Rusche-Steuerung« mit Hochleistungsendstufen, besonders für die Steuerung leistungsstarker Teleskope geeignet, VB 500,– € • sowie verschiedene Jahrgänge astronomischer Zeitschriften (Sterne und Weltraum, Astronomische Nachrichten, Zeitschrift für Astrophysik, Astronomie und Raumfahrt, Sky and Telescope), Preise nach Gebot • Klaus-Dieter Kalauch, E-Mail: klaus.kalauch@t-online.de

Verkaufe Sternwartenausrüstung, C14 (356/3911), Lumicon Giant Easy Guider, Taukappe, 9×60 Sucher, Top Optik, NP 9200,– €, VP 5900,– € • Alt 5ADN, 40kg Gewicht, Kurzsäule, FS2-Computersteuerung, NP 9300,–, VP 6200,– € • CCD Kamera SBIG ST-9E, Dual-Chipkamera, Koffer, Wasserkühlung, Zubehör, Adaptive Optik SBIG AO-7, 1A Zustand, NP 6775,– €, VP 4550,– € • Peter Bresseler, Tel.: 04131/391151 (abens), E-Mail: PBresseler@t-online.de

Verkaufe Hα-Filter für Sonnenbeobachtung, 0,6nm Hbwb, 40mm Durchlass, 50mm Durchmesser, ungefasst, sehr gute Qualität, Indiumverschweißte Glasflächen, VB 800,– € • O[III]-Filter, Sonderanfertigung für visuellen Gebrauch, 18mm Durchlass, 30mm Durchmesser, nur 3nm Hbwb, mit 78% peak auf 500nm, ungefasst, Indiumverschweißt für extrem lange Haltbarkeit, genaue Filterdaten auf Anfrage, 150,– € • Rainer Töpler, Tel.: 07181/23143

Verkaufe Vixen Neo-Achromaten NA 140SS f/5,7. Das Gerät ist optisch perfekt, klare Linsen, quasi 0 Gebrauchsspuren. Der 2" Okularauszug läuft butterweich. Der Tubus zeigt Gebrauchsspuren (das Gerät ist halt gebraucht). Ein paar Dapper und ein paar Lackschäden, mehr aber auch nicht. Mit dabei: Extrem stabile New Atlux Rohrschelle und Vixen 7x50 Sucherfernrohr. NP 3881,– €, VP 2900,– € • Philipp Kammerlohr, Tel.: 0160/8119645, E-Mail: Toliman@gmx.de

Verkaufe Interstellarum-Heft Nr. 12, sehr gut erhalten • Reinhard Vollrath, Tel.: 06257/61481, E-Mail: reinhard.vollrath@web.de

Suche leider nicht mehr produziertes 2"-60mm eudiaskopisches Plösslokular von Baader • Thomas Engl, Karwendelstr. 9/Top 12, A-6020 Innsbruck, E-Mail: thomas.engl@kw.oebb.at

Suche in gutem Gebrauchtzustand Zeiss Sonnar 4/300 • Norbert Heinen, Tel.: 02402/24232, E-Mail: nhei_54@yahoo.com

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