

f o k u s s i e r t

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Discount-Teleskope im Vergleich!

Alle Jahre wieder – pünktlich vor Weihnachten gibt es astronomische Fernrohre zu Schnäppchenpreisen. Supermarktketten und Kaffeeröster bieten Einsteiger-Teleskope an, die auch dieses Jahr zu Tausenden unter den Weihnachtsbäumen stehen werden. Doch nicht alle Angebote sind wirklich lohnenswert. Wir haben die Teleskope der Firmen Aldi, Lidl und Tchibo eingehender unter die Lupe genommen. Das Ergebnis sind klare Sieger und Verlierer – sowie ausführliche Tipps, wie aus den oft belächelten »Kaufhaus-Teleskopen« funktionsfähige Astro-Fernrohre werden. Das Hintergrundbild des Titels ist eine Strichspuraufnahme aufgenommen auf dem Gornegrat von Sebastian Voltmer.

10 Jahre interstellarum

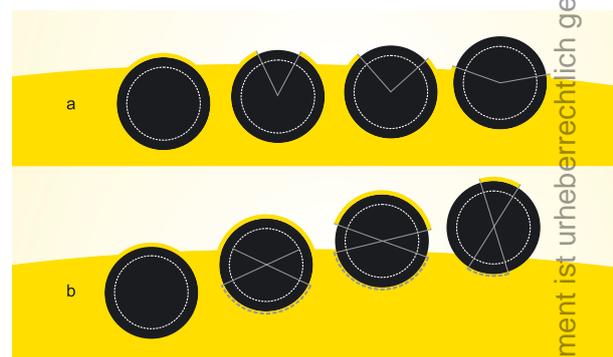
Kurz vor Heiligabend 1994 erschien die erste interstellarum-Ausgabe – seitdem wandelte sich interstellarum von der Kultzeitschrift der Deep-Sky-Beobachter zum arrivierten Magazin für praktische Astronomie. Dass wir zehn Jahre später auf eine erfolgreiche Geschichte zurückblicken können, ist nicht nur ein Verdienst der sieben bisherigen interstellarum-Redakteure, sondern auch von dutzenden ehrenamtlichen Mitarbeitern und hunderten Text- und Bild-Autoren gedankt. Ihnen allen, besonders aber auch den zahlreichen treuen Abonnenten, möchten wir ein herzliches Dankeschön aussprechen! Das interstellarum-Team wird sich auch zukünftig bemühen, Ihre Freude und Faszination an der praktischen Astronomie in ein interessantes und gern gelesenes Heft umzusetzen.

Frank Gasparini in der Redaktion

In Heft 34 hatte die Redaktion mit einer kleinen Anzeige um Verstärkung im Bereich der Grafik-Erstellung gebeten. Ein halbes Dutzend Sternfreunde bewarben sich bei der Chefredaktion, der die Auswahl nicht leicht gemacht wurde – vielen Dank an alle Bewerber für ihren Mut und ihr Engagement! Frank Gasparini, langjähriger Abonnent und leidenschaftlicher Teleskop-Selbstbauer, ist nun seit einigen Monaten Mitglied der Redaktion. Nachdem er bereits im letzten Heft zahlreiche Grafiken erstellt hatte, stammen nun erstmals alle Diagramme aus seiner Hand. Willkommen an Bord, Frank!

eine sternreiche Weihnachtszeit und einen gelungenen Jahreswechsel wünscht,

Ronald Stoyan



ntersagt.

Zwecke

Nutzung nur

Dieses Dokument ist urheberrechtlich gesch



52 Discountfernrohre im Vergleich

Gerade zu Weihnachten treten Sie wieder gehäuft auf: preiswerte Fernrohr-Angebote großer Discount-Ketten. Wir haben die Angebote der Firmen Aldi, Lidl und Tchibo für Sie verglichen.

von Frank Möller



38 Augenprüfer für Amateurastronomen

Unser bloßes Auge ist ein beeindruckend leistungsfähiges Sehinstrument. Welche astronomischen Ziele kann es ohne optische Hilfsmittel noch erreichen?

von Ronald Stoyan

Beobachterforum

- 6 Die Perseiden 2004 – ein Rückblick • Perseiden-Meteorsturm?
Ein Versuch! • Okular-Prüfstand
- 7 Supernova in NGC 2403 und NGC 6946 •
Gyulbudaghians Nebel visuell

Astroszene

- 8 10 Jahre interstellarum – ein Blick zurück
- 9 Impressionen vom 5. Herzberger Teleskoptreffen

Schlagzeilen

- 12 Nachrichten aus der Forschung

astro aktuell

- 16 Top-Ereignisse • Sonne und Mond • Planeten
- 17 Thema: Die Saturnmonde beobachten
- 18 Meteorströme
Kosmische Begegnungen
- 20 Astronomie mit dem bloßen Auge: Das Schwert des Orion
- 21 Astronomie im Fernglas: η und χ Persei,
der Doppelsternhaufen im Perseus
- 22 Deep-Sky-Herausforderung: Der Konusnebel
- 23 Objekte der Saison: NGC 1499/NGC 1528

☀ Sonne

- 30 Sonne aktuell

♃ Planeten

- 32 Venustransit 2004 – die Auswertung – Teil 2

☄ Kometen

- 37 Kometen aktuell

✦ Milchstraße

- 38 Das Auge – unser Beobachtungsinstrument – Teil 2

🌌 Universum

- 44 Galaxiensafari am südlichen Sternhimmel

Starhopper

- 48 Deep-Sky um Pollux und Kastor

Hardware

- 52 Discount-Fernrohre im Test

Technik

- 64 Videoastronomie für Einsteiger

Software

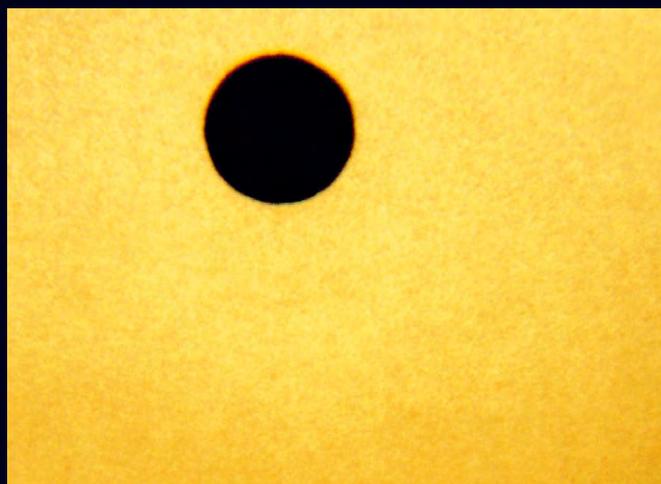
- 69 Astro-Bildbände für den Gabentisch

Galerie

- 70 Astrofotos von Gerald Rhemann

Sternfreund-Service

- 72 Produktspiegel – Neues vom Hersteller
- 73 Astro-Neuheit des Jahres 2004: Personal Solar Telescope
- 74 Rezensionen – Neu auf dem Markt
- 75 Termine • Kleinanzeigen • Vorschau • Impressum



32 Venustransit – der Lichtring



44 Galaxien-Safari am Südhimmel



48 Starhop um den Eskimonebel







STEFAN SEIP

Die Perseiden 2004 – ein Rückblick

Mit Spannung wurden im August 2004 die Perseiden erwartet. Wie bereits in *interstellarum* 35 ausführlich beschrieben, hatte Esko Lyytinen im Vorfeld vorhergesagt, dass die Erde am 11. August um 22:54 MESZ den Staubschweif von 1862 in 179000km Entfernung passieren würde. Dabei sollte laut Lyytinen zu diesem Zeitpunkt eine ZHR von etwa 100 oder mehr auftreten. Eine erste Auswertung der Beobachtungsergebnisse durch die International Meteor Organization (IMO) von weltweit über einhundert Beobachtern, die fast 17000 Perseiden beobachten konnten, ergab, dass tatsächlich ein starker Anstieg der Aktivität in den Abendstunden des 11. August zu bemerken war. Das Maximum trat nach dieser Analyse um 22:56 MESZ ± 4 min mit einer ZHR von 187 ± 9 ein. Dies zeigt, dass die heute benutzten Modelle der Meteorströme in der Lage sind, das Eintreten von solchen Aktivitätsspitzen sehr exakt vorherzusagen – noch vor sechs Jahren war eine so genaue Vorhersage undenkbar. Erst die Analyse der Leoniden-Beobachtungen in den letzten Jahren und die Anpassung der Modelle an die beobachteten Raten machten so etwas möglich.

André Knöfel

Perseiden-Meteorsturm? Ein Versuch!

In *interstellarum* 35 wurde ein Meteorsturm der Perseiden vorhergesagt. Es wurden etwa 100 Meteore pro Stunde angekündigt, vielleicht sogar mehr. Obwohl am Abend Zirren über den Himmel zogen, beschloss ich, ins Dunkle an meinen Beobachtungsplatz in der Dübener Heide zu fahren. Ab 21:45 MESZ, es war noch dämmerig, lag ich auf einer Isomatte und blickte gen Zenit. Hin und wieder sah ich einen Meteor, meist nicht sonderlich hell. Ich schätze, dass etwa alle 2–3 Minuten einer zu sehen war. Neben der Dämmerung störten natürlich die Zirus-Wolken.

Eine merkliche Erhöhung der Aktivität begann um 22:10 MESZ, und zwar ziemlich schlagartig. Jetzt sah ich über einen längeren Zeitraum mehrere Meteore je Minute. Es waren auffallend viel helle darunter, welche einen grünlichen nachleuchtenden Schweif hinterließen. Nach einer Viertelstunde war alles so

plötzlich vorbei, wie es begonnen hatte. Es war wieder die Grundaktivität; helle Meteore waren selten und die Rate ging merklich zurück.

Ich versuche eine Abschätzung der ZHR (=zenithal hourly rate): Beobachtet habe ich etwa vier Meteore je Minute in der Aktivitätsphase, das würde 240 Meteoren in der Stunde entsprechen. Die ZHR berechnet sich für einen Beobachter bei einer Grenzgröße von $6^m,5$ mit dem bloßen Auge zu

$$ZHR = \frac{\text{beobachtete Anzahl}}{\cos(\text{Zenitabstand Radiant})}$$

Der Zenitabstand des Radianten betrug 50° . Für meinen Fall ergibt sich also

$$ZHR = \frac{240}{\cos(50^\circ)} = 373$$

In Wirklichkeit wird die ZHR noch deutlich höher gelegen haben, da meine Beobachtungsbedingungen nicht optimal waren. Ich konnte aber auch so im wahrsten Sinne des Wortes miterleben, wie die Erde eine Staubschweif passierte.

Uwe Pilz

☞ SURFTIPP |

International Meteor Organization •
www.imo.net

Okular-Prüfstand

Angeregt durch den Artikel »Testkriterien für Okulare« von Carsten Reese in *interstellarum* 35 habe ich einen Nachbau gewagt und bin über das Ergebnis sehr zufrieden. Der Autor hat anschaulich beschrieben, wie man Okulare auf Schärfe und tatsächliches Gesichtsfeld nachprüfen kann. Hierbei verwende ich ein Objektiv meiner OM1-Kamera mit fester Brennweite von 50mm, weil man zur Berechnung die genaue Objektiv-Brennweite benötigt. Mit den veröffentlichten Formeln lassen sich die Berechnungen des tatsächlichen Gesichtsfeldes sehr gut nachvollziehen.

Die Auflösungstargets sind auf einer $700\text{mm} \times 700\text{mm}$ großen Sperrholzplatte aufgeklebt; in meinem Falle habe ich zwischen Objektiv und Auflösungstarget einen Abstand von 1050mm gewählt. Besonders hat mich die Bestimmung der Schärfe im gesamten Gesichtsfeld des Okulars beeindruckt; ich meine dies ist am Prüfstand besser zu beurteilen als am Teleskop selbst.

Auf meiner Internetseite www.Alfred-Eberhardt.privat.t-online.de ist der Aufbau des Prüfstands genauer beschrieben und mit anschaulichen Bildern versehen. Danke an Carsten Reese.

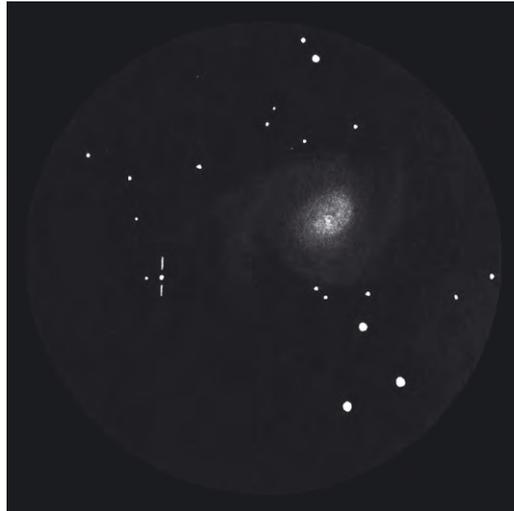
Alfred Eberhardt



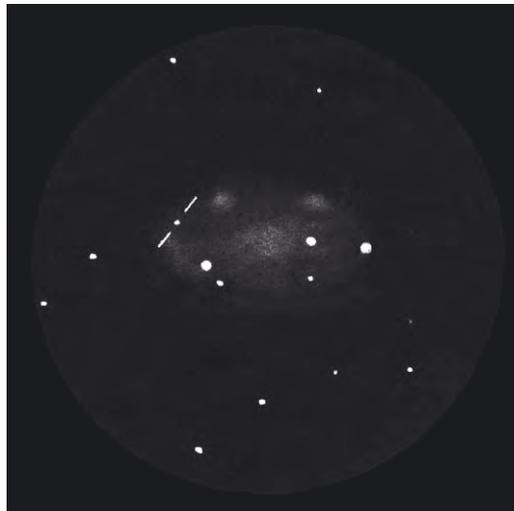
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Supernova in NGC 2403 und NGC 6946

Die Aufnahmen zeigen die Galaxie NGC 2403 in Camelopardalis: rechts oben am 23.2.2003, unten rechts am 8.9.2004. Das jüngere Bild zeigt die Supernova an der Stelle, wo ein Sternhaufen im Vergleichsbild als Punkt sichtbar ist. Die Auflösung und Qualität ist schlechter, als die der Vergleichsaufnahme; Grund ist das schlechtere Seeing (und etwas Leitrohrversatz). Die Galaxie stand nur 26° über dem Horizont, während sie bei der Vergleichsaufnahme eine Höhe von 67° hatte. Aufnahmedaten: 150mm-Newton bei $f/5,9$, Starlight Xpress MX7C-Kamera, je 5×5 min belichtet.



Am 27.9. wurde eine weitere helle Supernova in der Galaxie NGC 6946 (oben links) entdeckt. Damit baut die Cepheus-Galaxie ihren Rekord auf sieben beobachtete Supernovae aus. Glücklicher Finder war der italienische Amateurastronom Stefano Moretti, der das Sternchen etwa $5'$ südöstlich des Kerns von NGC 6946 fand. Die Helligkeit der Supernova ist bis Mitte Oktober von $12^m,4$ auf $12^m,8$ gesunken. Die Zeichnungen zeigen beide Galaxien, NGC 2403 (unten links), mit Supernova, $12,5''$ -Newton.



Torsten Güths, Klaus Wenzel

KLAUS WENZEL

TORSTEN GÜTHS

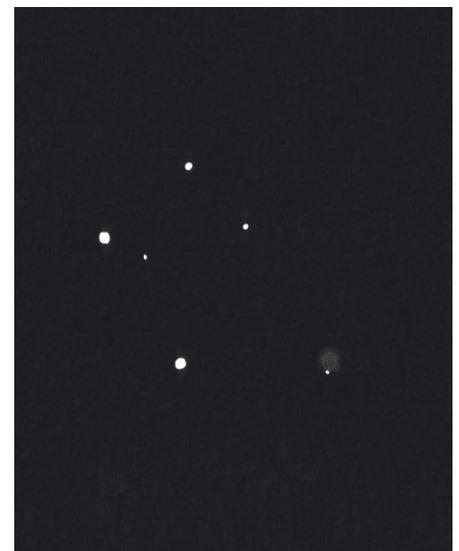
Gyulbudaghians Nebel visuell

Der junge Vor-Hauptreihenstern PV Cephei befindet sich in einer sehr turbulenten Phase seines Lebens. Er durchläuft Lichtwechsel von mehreren Magnituden innerhalb von Monaten und Jahren, die Helligkeit kann die 11. Größenklasse erreichen, während sie im Minimum bis auf 18^m absinken kann! Daher ist auch der von dem jungen Stern beleuchtete Nebel mit der Bezeichnung GM 1-29, besser bekannt als »Gyulbudaghians Nebel« sehr starken Veränderungen unterworfen. So zeigte sich der Nebel auf POSS-Aufnahmen von 1952 als sehr schwacher, schmaler Streifen, wurde ab 1976 zu einem breiten Kometen, um bis 1989 wieder als schmaler Streifen zu erscheinen. Seitdem hat er wieder seine kometarische Gestalt.

Bislang galt Gyulbudaghians Nebel visuell selbst für große Teleskope als eine Herausforderung! Seit dem letzten Jahr stieg die Helligkeit des Nebels jedoch an, und rückte ihn auch in die Reichweite von mittleren Öffnungen. So gelangen uns im Oktober 2004 sowohl mit $8''$ als auch mit $10''$ visuelle Sichtungen. GM 1-29 ist dann zwar ein sehr schwaches Objekt, doch konnten wir bei genauer Betrachtung einige interessante Details entdecken. Während im $8''$ die Sichtung der länglich-dreieckigen Form gelang, so wurde der Zentralstern PV Cep erst mit $10''$ erkennbar.

Das Objekt beherbergt auch einen S-förmig gewundenen, $7,5$ Lichtjahre langen Jet, an dem sich über 20 Herbig-Haro Objekte angesammelt haben. Deren Beobachtung gelingt wohl aber nur mit CCD-Aufnahmen im infraroten Spektralbereich.

Matthias Juchert, Martin Schoenball



Zeichnung von Martin Schoenball am 7.10.2004, $10''$ -Newton, $274\times$, fst. $6^m,5$.

10 Jahre interstellarum – ein Blick zurück

1994 – Die Gründung von interstellarum wird am 25.6. auf dem ersten Deep-Sky-Beobachtertreffen in der Nürnberger Sternwarte beschlossen. Heft 1 erscheint wenige Tage vor Weihnachten.

Die Welt der Amateurastronomie sieht 1994 noch anders aus. Zeitschriftenartikel und Tagungen sind die einzigen Wege des Gedankenaustauschs. Dobsons tauchen vermehrt auf. Die chemische Astrofotografie erreicht ihren Zenit. CCD-Kameras beginnen gerade, die Herzen der Astrofotografen zu erobern.



1994: Die Auflage von 350 Exemplaren war nach zwei Wochen vergriffen: interstellarum 1.

1995 – interstellarum 2 bringt schon 800 Stück auf die Waage.

Zahlreiche Briefkästen in und rund um Nürnberg werden voll gestopft – die Post beschwert sich.

Für die drei Redakteure Jürgen Lamprecht, Ronald Stoyan und Klaus Veit hat interstellarum direkte Auswirkungen auf ihr Privatleben. Leser stehen plötzlich vor der Tür und wollen über Artikel diskutieren, Beobachter pilgern über hunderte von Kilometern zur kleinen Ortschaft Krehen, von der aus zahlreiche der Zeichnungen erstellt waren. Und erboste Abonnenten lassen bei der Druckerei ihren Ärger über zu spät erscheinende Hefte ab.

1996 – interstellarum gründet zusammen mit der NAA die erste und größte deutsche Astro-Mailingliste (astro@naa.net),



der kurze Zeit später zwei weitere Mailinglisten, die Mailingliste der Fachgruppe Deep-Sky (deepsky@naa.net) und die CCD-Mailingliste (ccd_list@naa.net) folgen.

Die wachsende interstellarum-Gemeinde sorgt dafür, dass die Zeitschrift für die Redakteure anstelle des Studiums immer mehr in den Vordergrund rückt. Auch Astro-Händler begeistern sich für interstellarum – eine Firma übernahm sogar den aus einer interstellarum-Glosse sprichwörtlich gewordenen »mausgrauen Kitzel« in ihren Prospekt.

1997 – Mit dem 10. Heft gibt es erstmals ein Farbcover. 32 Sternfreunde beteiligen sich am Projekt »Deep-Sky in Leo Minor«.

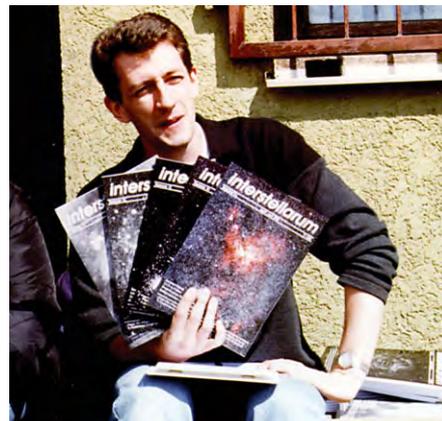
interstellarum-Hefte sind immer schneller vergriffen. Verstärkte Nachfrage gilt den ersten Heften, die in kleiner Auflage erschienen waren – ein Nachdruck in mehrfacher Auflagenhöhe kann den Mangel nur kurzfristig beheben. Besonders dreiste Fans klauen die begehrten Ausgaben einfach auf Tagungen aus dem persönlichen Fundus der Redakteure.

1998 – 1997 bot sich mit der Vereinigung der Sternfreunde erstmals die Chance, interstellarum zu einem großen Magazin für Astronomie auszubauen – es scheiterte, nachdem das Redaktionsteam sich schon konstituiert hatte.

Was folgte war – auch bedingt durch Diplomarbeiten und Auslandsaufenthalte – die Einstellung von interstellarum. Enttäuschung war die Reaktion der treuen Leserschaft.

1999 – interstellarum 15, das nominell im Juli 1998 erscheinen sollte, kommt als letztes Heft der alten Folge heraus.

1996: Das Redaktionsteam beim Beobachten in den Alpen. Von links: Klaus Veit, Jürgen Lamprecht, Ronald Stoyan.



2000: Jürgen Lamprecht bietet interstellarum auf dem ITV an.

2000 – Jürgen Lamprecht und Ronald Stoyan beschließen die Fortführung der Zeitschrift mit kommerziellem Charakter. Stephan Schurig tritt dem Redaktionsteam bei.

2001 – Zunächst erscheinen vier Hefte als »Zeitschrift für Deep-Sky-Beobachter«. Matthias Gräter, der schon seit längerem die Zeitschrift unterstützt, tritt dem Redaktionsteam bei.

Aus dem ehrenamtlichen Spaß soll nebenberuflicher Ernst werden. So finden Gespräche mit Sternfreunden in England, Frankreich und den USA statt mit dem Ziel, interstellarum als englischsprachiges Forum für Deep-Sky-Beobachter weltweit zu etablieren. Doch schaffen es die verschiedenen einzubeziehenden Interessensgruppen nicht, gegenseitige Vorbehalte auszuräumen, so dass die Deep-Sky-Perspektive verworfen wird.



2002 – interstellarum 20, das erste Heft der Zeitschrift für alle Bereiche der Astronomie. Nun erscheinen sechs Hefte pro Jahr.

Anfang 2002 kommt es mit Heft 20 zum zweiten Anlauf, interstellarum als Zeitschrift für alle Bereiche der Amateurastronomie zu erweitern – diesmal glückt es. Aufsehen erregt der erste direkte Vergleich der Marken Meade und Celestron in einer deutschen Astrozeitschrift. Trotz einiger Proteste langjähriger Leser kann nach dem ersten Jahr des neuen Konzeptes dieses als voller Erfolg bewertet werden: Die Zahl der Abonnenten wird im Jahresverlauf um 30% gesteigert.

2003 – Die interstellarum-Redaktion erhält professionellen Zuwachs: Mit Dr. Susanne Friedrich steht eine promovierte Astrophysikerin für die fachliche wie sprachliche Qualität der Artikel in der Zeitschrift ein.

interstellarum 31 wird probeweise in Bahnhofsbuchhandlungen in Südwestdeutschland angeboten. Der Erfolg ist gut, so dass mit Heft 32 beginnend eine Ausrichtung auf den freien Verkauf erfolgt.



2004: Der interstellarum-Stand auf dem ATT in Essen 2004.

2004 – interstellarum geht an den Kiosk und ist nun in Deutschland, Österreich und der Schweiz im Zeitschriftenhandel erhältlich. Frank Gasparini tritt dem Redaktionsteam bei, nachdem sich mehrere Sternfreunde um den Grafikerposten beworben hatten.

2004 hat sich die Astrowelt grundlegend verändert. Informationen gibt es im Überfluss im Internet. Webcams und Digitalkameras haben den fotografischen Film längst abgelöst. Teleskope sind in nie gekannter Fülle zu haben. interstellarum hat seine Auflage seit 2002 verdreifachen können – die Fortsetzung der Geschichte lesen Sie demnächst an dieser Stelle!

Impressionen vom 5. Herzberger Teleskoptreffen

von Ralf Hofner



Rund um den größten Dobson der Welt (1067mm Öffnung) versammeln sich alljährlich im Spätsommer Sternfreunde zum Herzberger Teleskoptreffen. Dieses Jahr kamen über 200 und genossen den dunklen Himmel Südbrandenburgs mit Grenzgrößen von fast 7^m.



interstellarum-Autor Uwe Pilz bei letzten Handgriffen am Fernrohr. Das HTT ist bekannt für seinen klaren Himmel – bisher gab es in der fünfjährigen Geschichte des Treffens jedes Mal gutes Wetter für astronomische Beobachtungen.

Meade und Celestron legen Rechtsstreit bei

Seit mehreren Jahren lagen die beiden großen kalifornischen Teleskophersteller miteinander im Streit über den Vorrang von Patenten und Entwicklungen beider Seiten (wir berichteten). Beide Firmen kündigten nun am 8.7.2004 an, alle offenen Rechtsstreitigkeiten zwischen den beiden Parteien beizulegen. Die Einigung beinhaltet die gegenseitige Anerkennung von Patenten für computerisierte Teleskope und erteilt dem jeweiligen Konkurrenten Lizenzen für die Nutzung derselben.

Stuttgarter Philharmoniker versprechen »Sternstunden«



STUTTGARTER PHILHARMONIKER

Die Stuttgarter Philharmoniker, das Sinfonieorchester der Baden-Württembergischen Landeshauptstadt, wird in der Spielzeit 2004/2005 ihre traditionelle Reihe mit sechs Abonnementkonzerten unter dem Titel »Sternstunden« dem Weltall und seinen Erscheinungen widmen. »Dieses Thema scheint im wahrsten Sinne des Wortes weit hergeholt zu sein, doch gibt es eine uralte Tradition der Beziehung zwischen Astronomie/Astrologie und Musik seit den Pythagoräern, deren Ergebnisse ungemein hörensenswert sind« meint Intendant Dr. Michael Stille.

Zur Aufführung werden sowohl klassische Werke wie Haydns Oratorium »Die Schöpfung« oder Chopins »Romantische Sternennacht« gehören, wie auch modernere Adaptionen, etwa Christian Josts Orchesterwerk »one small step«. Die Konzertreihe in Kooperation mit dem Stuttgarter Planetarium beginnt am 15.11.2004 mit den »Planeten« von Gustav Holst.

Astronomietag 2004 ein voller Erfolg

Ob »Astronomietag«, »Lange Nacht der Sterne« oder »Tag der Raumfahrt« – trotz des Namenswirrwarrs fanden am 18.9. etwa 80000 Interessierte in ganz Deutschland und Österreich den Weg in Planetarien und Volkssternwarten. Das Wetter war den meisten Himmelsguckern dabei hold, so dass der praktische Teil des Abends nicht zu kurz kam. 180 Veranstalter hatten sich beim »Stern« (www.lange-nacht-der-sterne.info) oder der VdS (www.astronomietag.de) akkreditiert. Spitzenreiter der Besucherzahlen war das Zeiss-Planetarium in Berlin, das 4300 Gäste meldete, aber auch die wesentlich kleinere Laupheimer Sternwarte mit Planetarium konnte stattliche 1700 Besucher begrüßen. 2005 wird es wieder einen Astronomietag geben – voraussichtlich am 10. September.





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

Harte Landung von Genesis

Obwohl die Sonde Genesis, die Teilchen des Sonnenwindes einfangen und zur Erde zurückbringen sollte, um Rückschlüsse auf die Entstehung des Sonnensystem zu ziehen, am 8. September bei der Landung abgestürzt ist, weil die Fallschirme sich nicht öffneten, konnte doch ein großer Teil der Materialien gerettet werden. Drei der vier Kollektoren zum Einfangen der Sonnenwindteilchen, die jeweils aus unterschiedlichen Materialien bestehen, sind noch in Takt, obwohl die Sonde mit 320 km/h auf dem Boden aufschlug – eine Folge der raffinierten Konstruktion der Sonde, bei der eine harte Landung in Betracht gezogen wurde. Selbst wenn die verschiedenen Platten der Kollektoren zerbrochen wären, hätten sie aufgrund geringfügig unterschiedlicher Dicken wieder zusammengefügt werden können. Auch der Goldfolien- und Aluminium-Detektor sind unbeschädigt. Die Wissenschaftler hoffen, dass die Kontamination mit irdischen Luft- und Bodenteilchen gering ist, da die Teilchen des Sonnenwindes mit Geschwindigkeiten von mehreren 100km/s auf die Kollektoren aufgetroffen sind und sich deshalb etwa 100–150nm unter der Kollektor-Oberfläche befinden. Nach einer ersten Inspektion im U.S. Army Proving Ground in Dugway, Utah, wurden die geborgenen Teile verpackt und zum Johnson Space Center in Houston gebracht. Die Stardust-Sonde besitzt übrigens eine ähnliche Landevorrichtung wie Genesis. [JPL, NASA News Release 2004-245, Nature 431, 234]

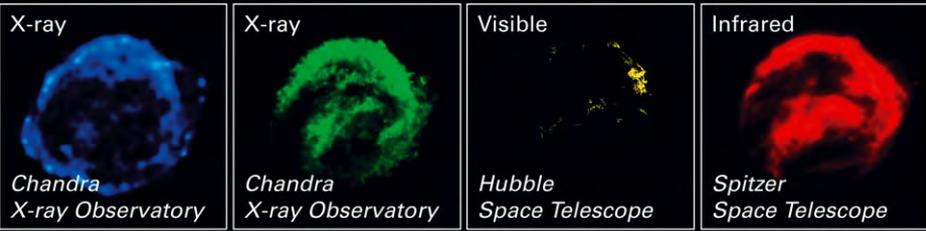
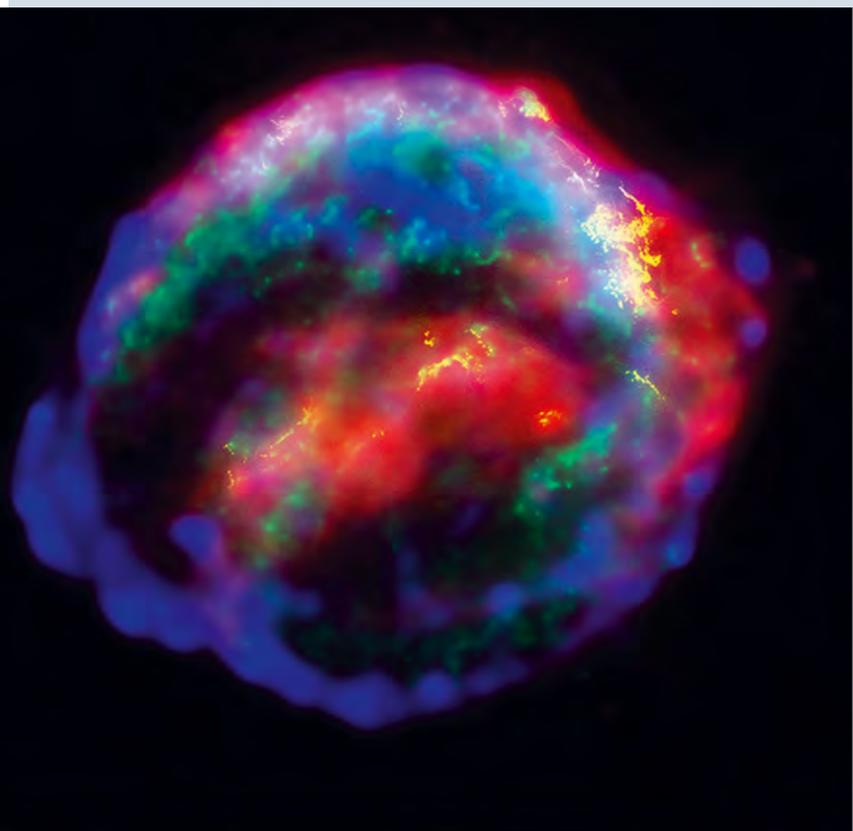


Die Genesis Sonde nach dem Absturz. [USAF 388th Range Sqd]

☞ SURFTIPPS [

ESO Presse Mitteilungen • www.eso.org/outreach/press-rel

JPL/NASA • www.jpl.nasa.gov



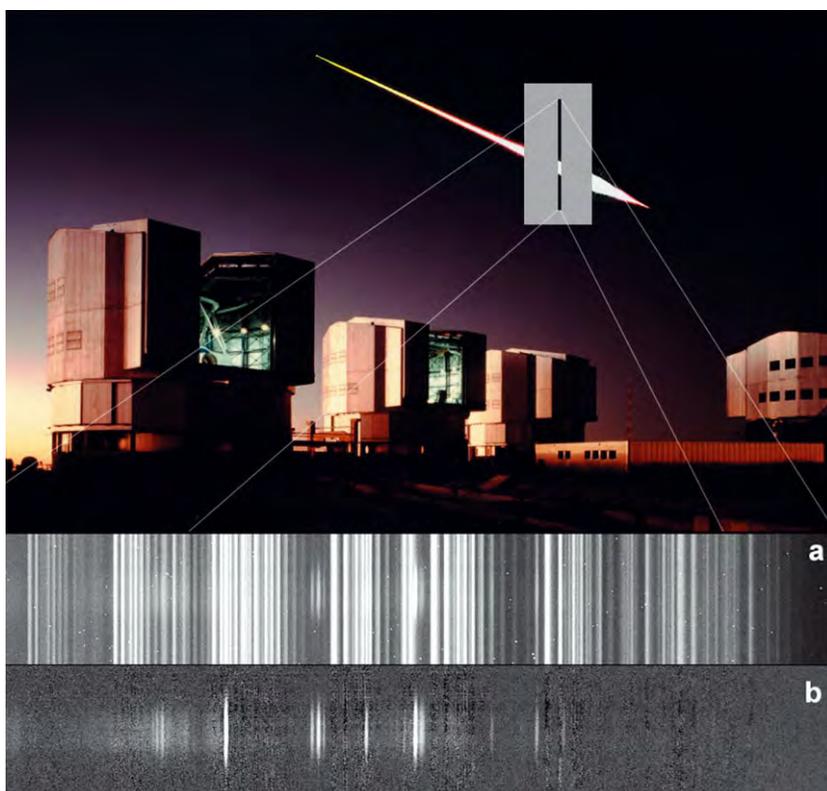
Falschfarbenaufnahme von Keplers Supernova-Überrest. Blau und Grün stellt Gas dar, das im Röntgenbereich von Chandra beobachtet wurde, gelb eingefärbt ist Gas, das im optischen Spektralbereich zu sehen ist und rot solches, das im infraroten Licht leuchtet. [NASA, ESA, R. Sankrit und W. Blair (John Hopkins University)]

Keplers Supernova

Vor 400 Jahren, am 9. Oktober 1604, beobachteten Astronomen, unter denen auch Johannes Kepler war, einen »neuen Stern« am Himmel. Heute weiß man, dass dieses Ereignis das Ende eines massereichen Sterns kennzeichnete, der als Supernova explodierte und den größten Teil seiner Masse in den Weltraum schleuderte. Die Überreste können heute noch als »Keplers Supernova Überrest« gesehen werden und wurden jetzt vom Weltraumteleskop Hubble, vom Röntgensatelliten Chandra und vom Infrarotsatelliten Spitzer beobachtet. Dabei sieht Chandra die heißesten Gase, die unmittelbar hinter der Schockwelle zu finden sind, die sich bei der Sternexplosion mit einer Geschwindigkeit von 35 Millionen Kilometern pro Stunde ins interstellare Medium ausbreitete und dieses wie ein Schneepflug zusammenschob und dabei aufheizte. Dieses heiße Gas kann auch in der Hubble-Aufnahme sowie bei Spitzer gesehen werden. Spitzer detektiert jedoch kühleres Gas und Staub, die durch die Schockwelle aufgeheizt wurden und die aufgenommene Energie als Infrarot-Strahlung wieder emittieren, und kann auch deren chemische Zusammensetzung bestimmen. Man erhofft sich von dieser detaillierten Studie unter anderem auch, die Natur des Sterns zu bestimmen, der explodiert ist. [JPL News Release 2004-250]

VLT beobachtet Meteor

Bei der Beobachtung einer Supernova in einer entfernten Galaxie durchflog zufällig ein Meteor das Gesichtsfeld des Spektrographen am VLT-UT2 der Europäischen Südsternwarte auf dem Paranal in Chile. Obwohl schon mehrere Spektren von Meteoren bei spektrographischen Himmelsüberwachungen aufgenommen wurden, dürfte dies das einzige Spektrum sein, das mit einem Großteleskop aufgenommen wurde. Das Spektrum deckt den Bereich zwischen 637nm und 1050nm und wird dominiert von Emissionslinien von Atomen und Molekülen der Luft, die bei Kollisionen der Luftteilchen hinter dem Meteoriten entstehen. Aus dem Spektrum lässt sich eine Temperatur von etwa 4600°C in der Leuchtspur des Meteors ableiten. Es ist auch das erste Spektrum eines Meteors, das im nahen Infrarot gewonnen wurde und es zeigt nicht die erwarteten Emissionslinien von Kohlenstoff. Diese Beobachtung lässt Rückschlüsse auf die durch den Meteoriten ausgelösten chemischen Reaktionen in der Atmosphäre zu. [ESO Press Release 19/04]



Die Aufnahme zeigt neben einer Fotomontage der Kuppeln des VLT mit dem Meteor und der Lage des Spektrographenspaltes, das Spektrum des Meteors vor (oben) und nachdem (unten) die Emissionslinien des Nachthimmels abgezogen wurden. Zu sehen sind schmale Emissionslinien von Stickstoff- und Sauerstoffatomen, sowie die breiteren Linien der Moleküle. [ESO PR Photo 22b/04]

Fred Whipple (1906–2004)

Am 30. August 2004 verstarb Fred Whipple im Alter von 97 Jahren. Der am 5. November 1906 in Red Oak (Iowa) geborene Forscher wurde bekannt für sein Modell eines Kometenkerns als Konglomerat aus Eis und Staub, das in den Medien als »schmutziger Schneeball« bezeichnet wurde.

Er entdeckte sechs Kometen und berechnete als erster eine genaue Bahn des gerade erst entdeckten Planeten Pluto. Von 1955 bis 1973 leitete er das Smithsonian Astrophysical Observatory, bevor er zum Harvard College Observatory ging, um das Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) aufzubauen. [CfA press Release 04-28]

Das Alter der Milchstraße

In Sternhaufen wie z.B. dem Kugelsternhaufen NGC 6397, sind alle Sterne zusammen zur selben Zeit entstanden. Da sich die Sterne unterschiedlich schnell entwickeln, lässt sich das Alter des Sternhaufens mit guter Genauigkeit mit Hilfe von Sternmodellen bestimmen. NGC 6397 ist danach 13400±800 Millionen Jahre alt. Man weiß jedoch, dass es noch ältere Sterne geben muss, da die Sterne in ihren Atmosphären Elemente enthalten, die in einer früheren Generation von massereichen Sternen entstanden sein müssen. Um das Alter der Galaxis zu bestimmen, muss man also herausfinden wie viel Zeit zwischen der Entstehung der allerersten Sterne und der Entstehung der Sterne im Kugelsternhaufen vergangen ist. Bei zwei Sternen in NGC 6397 ist es jetzt mit dem VLT gelungen, Beryllium-Linien bei 313nm zu messen und daraus die Beryllium-Häufigkeit zu bestimmen. Beryllium entsteht bei der Spaltung (engl. spallation) schwerer Elemente, die bei Supernovaexplosionen gebildet werden, und reichert sich mit der Zeit im interstellaren Medium an. Die Menge an Beryllium in einer Sternatmosphäre kann deshalb als Maß für die Zeit genommen werden, die zwischen der Entstehung der ersten Sterne, die in einer Supernova enden, und der Sterne z.B. im Kugelsternhaufen vergangen ist. Die Beryllium-Messungen an den zwei Sternen in NGC 6397 haben mit Hilfe der besten Spaltungsmodelle ergeben, dass die Milchstraße etwa 200 Millionen Jahre älter ist, als die ältesten Kugelsternhaufen, also 13600±800 Millionen Jahre. Dieses Ergebnis passt ausgezeichnet zu Altersbestimmungen des Universums von etwa 13700 Millionen Jahren. Die ersten Sterne müssen sich deshalb schon sehr früh nach dem Urknall gebildet haben. [ESO Press Release 20/04]



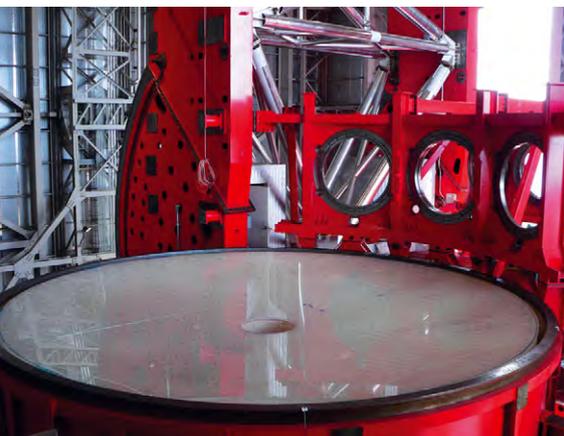
Kugelsternhaufen NGC 6397. [ESO PR Photo 23a/04]

Einweihung des Large Binocular Telescope

Am 16. Oktober 2004 wurde der erste Spiegel des Large Binocular Telescopes auf dem Mount Graham in Arizona eingeweiht. Es wird aus zwei auf einer gemeinsamen Montierung installierten 8,4m-Spiegeln bestehen, die wie ein riesiger Feldstecher gemeinsam auf dasselbe Himmelsobjekt ausgerichtet werden. Ende 2005 soll dann der zweite Spiegel montiert werden und das Teleskop seine volle Lichtstärke, die der eines 12m-Spiegels entspricht, erreichen. An Planung, Bau und Instrumentierung sind drei Max-Planck-Institute (Astronomie, Extra-terrestrische Physik, Radioastronomie) sowie das Astrophysikalische Institut Potsdam und die Landessternwarte Heidelberg maßgeblich beteiligt. [MPIA Pressemitteilung 21.9.2004, www.aip.de/highlight_archive/lbt/]



Das Schutzgebäude des Large Binocular Telescopes, das gut doppelt so hoch wie das Brandenburger Tor ist.

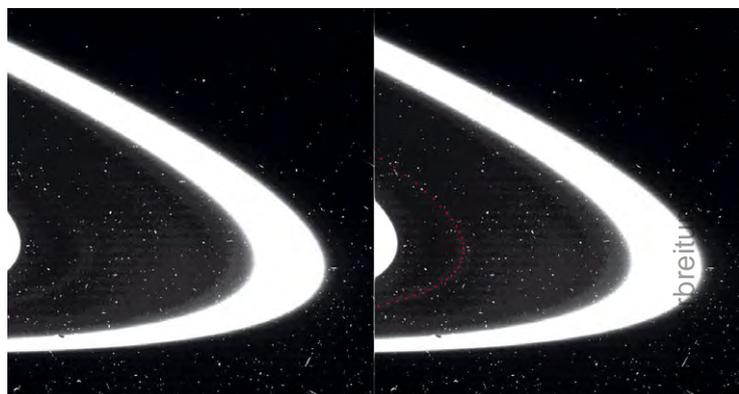


Der installierte 8,4m-Spiegel auf der Doppelmontierung.

Cassini entdeckt neue Saturnmonde und einen neuen Ring

Bei der Untersuchung des F-Rings wurde ein kleines Objekt gefunden, das in der Nähe der äußeren Kante des F-Rings und innerhalb der Bahn des Saturnmondes Pandora Saturn umkreist. Falls es ein Mond ist, so wäre sein Durchmesser 4–5km und seine Entfernung zum äußersten Ring des F-Rings würde etwa 1000km betragen.

Dem Objekt wurde die Bezeichnung S/2004 S3 gegeben. Bei der Inspektion weiterer Aufnahmen, um die Bahn von S/2004 S3 festzulegen, wurde ein mögliches zweites Objekt (S/2004 S4) entdeckt, das innerhalb des F-Rings den Saturn umkreist. Mitte August waren bereits zwei weitere Monde, S/2004 S1 und S2, auf Bahnen, die zwischen Mimas und Enceladus liegen, entdeckt worden. S1 könnte schon von Voyager gesehen worden sein (S/1981 S14). Außerdem wurde ein bisher unbekannter Ring entdeckt, der mit dem Mond Atlas assoziiert ist, und zwischen dem A- und F-Ring in einer Entfernung von 138000km von Saturn in der Bahn von Atlas liegt. Die Breite des Rings beträgt etwa 300km. [JPL Press Release 16.8. und 9.9.2004]

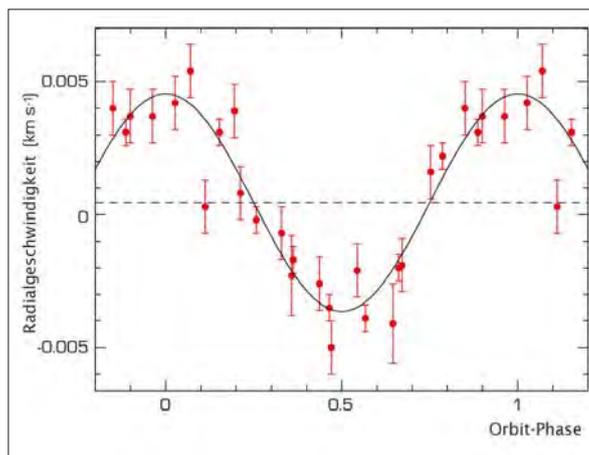


Der neu entdeckte Ring S/2004 1R in der Bahn des Mondes Atlas (rot gepunktet). Unten links beim F-Ring ist der Mond Prometheus zu erkennen.

Massearmer extrasolarer Planet entdeckt

Um den hellen Stern μ Arae im Sternbild Altar wurde ein zweiter Planet entdeckt, dessen Masse nur etwa 14-mal so groß ist wie die der Erde, was etwa der Masse des Uranus entspricht. Damit ist der neu entdeckte Planet, der in 9,5 Tagen sein Zentralgestirn umrundet, der masseärmste bisher entdeckte extrasolare Planet. Da gegenwärtige Planetenmodelle weit davon entfernt sind, die große Vielfalt an entdeckten Planeten

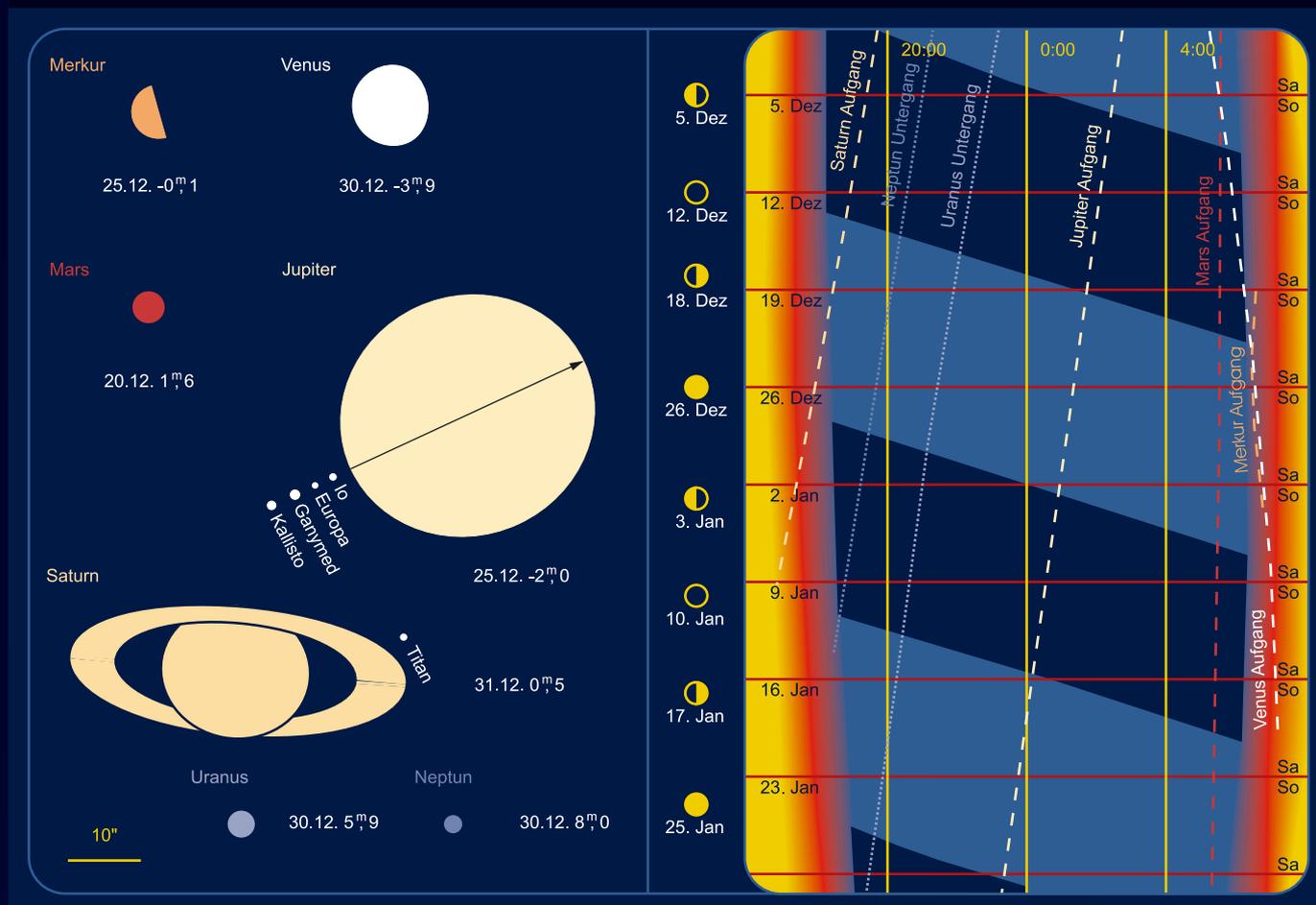
zu erklären, kann über die Natur des Objekts nur spekuliert werden. Bei der jetzigen Vorstellung zur Bildung von Riesenplaneten, entsteht zunächst ein fester Gesteinskern, auf dem sich dann Gas ansammelt. Diese letzte Phase scheint noch nicht stattgefunden zu haben, da sonst die Masse des neuen Planeten wesentlich höher sein müsste. Fast zeitgleich wurden zwei weitere, Neptun-ähnliche Planeten von amerikanischen Wissenschaftlern entdeckt. Auch diese kreisen in wenigen Tagen um ihr Zentralgestirn. [ESO Press Release 22/04, Science 3.9.2004, 1382]



Radialgeschwindigkeitsänderung von μ Arae mit einer Periode von 9,5 Tagen, die zur Entdeckung des neuen Planeten führte. [ESO PR Photo 25d/04]



Planeten, Mondphasen und Dämmerungsdiagramm für Dezember/Januar 2005



Das Planetendiagramm zeigt die Planetenscheibchen zu den angegebenen Daten im gemeinsamen Maßstab. Norden ist oben, Osten links. Das Dämmerungsdiagramm zeigt die Dämmerungszeit (Verlauf) mit Nachtstunden und Aufgänge (weite Strichelung) und Untergänge (enge Strichelung) der großen Planeten, Zeiten in MEZ. Hellblaue Nachtmarkierung bedeutet Mondschein, dunkelblaue mondlose Zeit. Die roten Balken zeigen die Position der Wochenenden, die Leiste links dazu passend die Mondphasen.

Thema: Die Saturnmonde beobachten

Am 14.1.2005 kommt der Ringplanet abermals zu einer sehr günstigen Opposition. Dabei steht er mit -0^m,3 Helligkeit hoch über dem Horizont und erlaubt detaillierte Beobachtungen seines um 22,5° geneigten Ringsystems (siehe dazu ausführlich in interstellarum 25). Neben dem Planeten selbst sind Amateurbeobachter

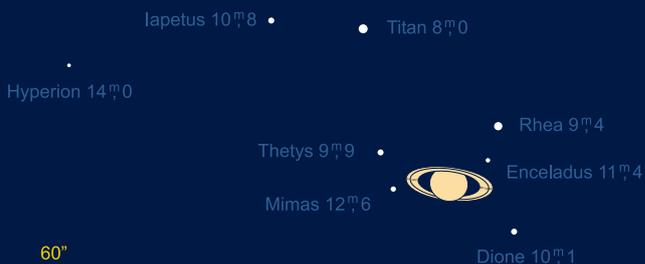
aber auch in der Lage, ein halbes Dutzend Saturnmonde zu beobachten.

Schon mit einem besseren Fernglas ist Titan zu sehen, der mit 8^m der hellste Saturnmond ist. Bereits 3" Öffnung kann zusätzlich den äußeren Mond Japetus zeigen, der durch seine ungleichen Hälften – Nomen est Omen – allerdings nur sichtbar ist, wenn er mit 10^m,3 westlich des Planeten steht, während er mit 12^m,1 östlich von Saturn 5" Öffnung erfordert. Auch Rhea, die innerhalb von Titan den Saturn umläuft, ist mit 9^m,7 noch mit kleiner Öffnung zu erhaschen.

5" oder mehr erfordern die beiden inneren Monde Dione und Thetys, noch etwas mehr Enceladus und Mimas. Ein Trick bei der Beobachtung ist, zu wis-

sen auf welcher Seite des Planeten sich die Monde befinden (hier hilft ein gutes Planetariumsprogramm), um den Planeten knapp außerhalb des Okularfeldes platzieren zu können. Ohne die Überstrahlung sind besonders die nahe des Planeten befindlichen Monde viel besser zu erkennen – dies funktioniert nur bei exzellenten Okularen, die ein scharfes Bildfeld bis direkt an den Gesichtsfeldrand bieten.

Saturn am 14.01.2005 (21:00 MEZ)



Saturnmonde für Amateurteleskope

Mond	max. Abstand	Helligkeit	Umlaufzeit
Japetus	9' 35"	10 ^m ,3/12 ^m ,1	79,3d
Titan	3' 17"	8 ^m ,3	15,9d
Rhea	1' 25"	9 ^m ,7	4,5d
Dione	1' 1"	10 ^m ,4	2,7d
Thetys	48"	10 ^m ,2	1,9d
Enceladus	38"	11 ^m ,7	1,4d
Mimas	30"	12 ^m ,9	0,9d

© INTERSTELLARUM

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

Meteorströme

Für die **Geminiden** bestehen in diesem Jahr optimale Beobachtungsbedingungen. Der Neumond am 12. Dezember erlaubt eine ungestörte Beobachtung dieses Stromes in der Maximumsnacht vom 13. zum 14. Dezember. Das Maximum wird um 23:20 MEZ mit einer Unsicherheit von 2,3 Stunden erwartet. Zu diesem Zeitpunkt steht der Radiant des Stromes hoch über dem Horizont. Leider ist die Wettersituation im Frühwinter nicht sehr stabil, so dass etwas Glück bzw. Mobilität benötigt wird, um einen wolkenfreien Beobachtungsplatz zu finden. Die Aktivität der Geminiden ist vergleichbar mit der der Perseiden im August – ein Beobachter unter optimalen Bedingungen kann bis zu 110 Meteore pro Stunde während des Maximums beobachten. Der Ursprungskörper der Geminiden ist nicht – wie bei vielen anderen periodischen Strömen – ein Komet, sondern wird mit dem Asteroiden (3200) Phaethon in Zusammenhang gebracht, wobei noch un-

klar ist, ob der Asteroid tatsächlich der Ursprungskörper ist oder nur den »größten Brocken« innerhalb des Geminiden-Stromes darstellt. Im Dezember 2007 wird der Asteroid mit dem Goldstone-Radioteleskop genauer untersucht werden. Man erhofft sich herauszufinden, ob er tatsächlich ein »klassischer« Asteroid oder ein toter Kometenkern ist.

Auch die **Quadrantiden** zählen zu den sehr aktiven Strömen – vergleichbar mit

den Perseiden und Geminiden. Das Maximum ist allerdings sehr spitz – eine höhere Aktivität hält nur wenige Stunden an. Leider spielt in Mitteleuropa häufig das Wetter zu Jahresbeginn nicht mit, so dass dieser Strom nur wenig bekannt ist. In diesem Jahr kommt noch erschwerend hinzu, dass das Maximum am 3. Januar 2005 um 11:40 MEZ erwartet und damit für uns nicht beobachtbar sein wird.

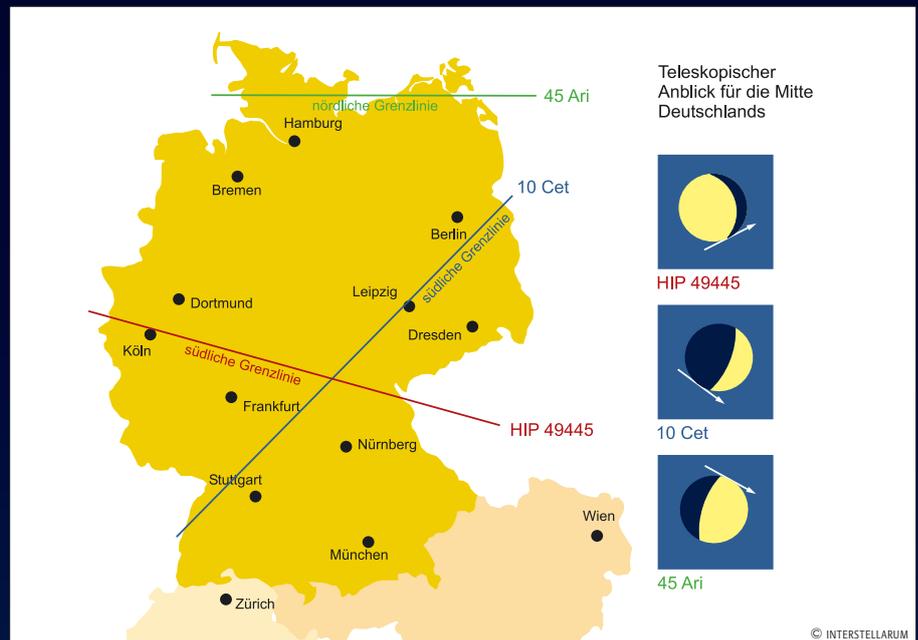
André Knöfel

Strom	Aktivität	Maximum	Radiant	ZHR	max. sichtbar
Chi-Orioniden (XOR)	26.11.–15.12.	01.12.04	05 ^h 28 ^{min} , +23°	3	3
Monocerotiden (MON)	27.11.–17.12.	08.12.04	06 ^h 40 ^{min} , +8°	3	2
Sigma-Hyriden (HYD)	3.12.–15.12.	11.12.04	08 ^h 28 ^{min} , +2°	2	1
Geminiden (GEM)	7.12.–17.12.	13.12.04	07 ^h 28 ^{min} , +33°	120	100
Coma Bereniciden (COM)	12.12.–23.1.	19.12.04	11 ^h 40 ^{min} , +25°	5	4
Ursiden (URS)	17.12.–26.12.	22.12.04	14 ^h 28 ^{min} , +76°	10	9
Quadrantiden (QUA)	1.1.–5.1.	03.01.05	15 ^h 20 ^{min} , +49°	120	110
Delta-Cancrien (DCA)	1.1.–24.1.	16.01.05	19 ^h 48 ^{min} , +20°	4	3
Virginiden (VIR)	25.1.–15.4.	23.03.05	13 ^h 00 ^{min} , -04°	5	3

Kosmische Begegnungen

Im Dezember und Januar können drei streifende Sternbedeckungen beobachtet werden. Die südliche Grenzlinie der Bedeckung des Sternes HIP 49445 am Morgen des 31.12. verläuft entlang einer Linie Köln-Gießen-Fulda-Coburg-Waldsassen. Die erste streifende Sternbedeckung im neuen Jahr wird am Abend des 15.1. stattfinden. Dabei wird der Stern 10 Cet nördlich einer Linie Pforzheim-Würzburg-Jena-Leipzig-Manschnow bedeckt. Nur drei Tage später, am späten Abend des 18.1., kommt es auf der Linie Heide-Kiel-Rostock-Peenemünde zu einer streifenden Bedeckung des Sternes 45 Ari. Nördlich davon findet keine Bedeckung statt.

André Knöfel

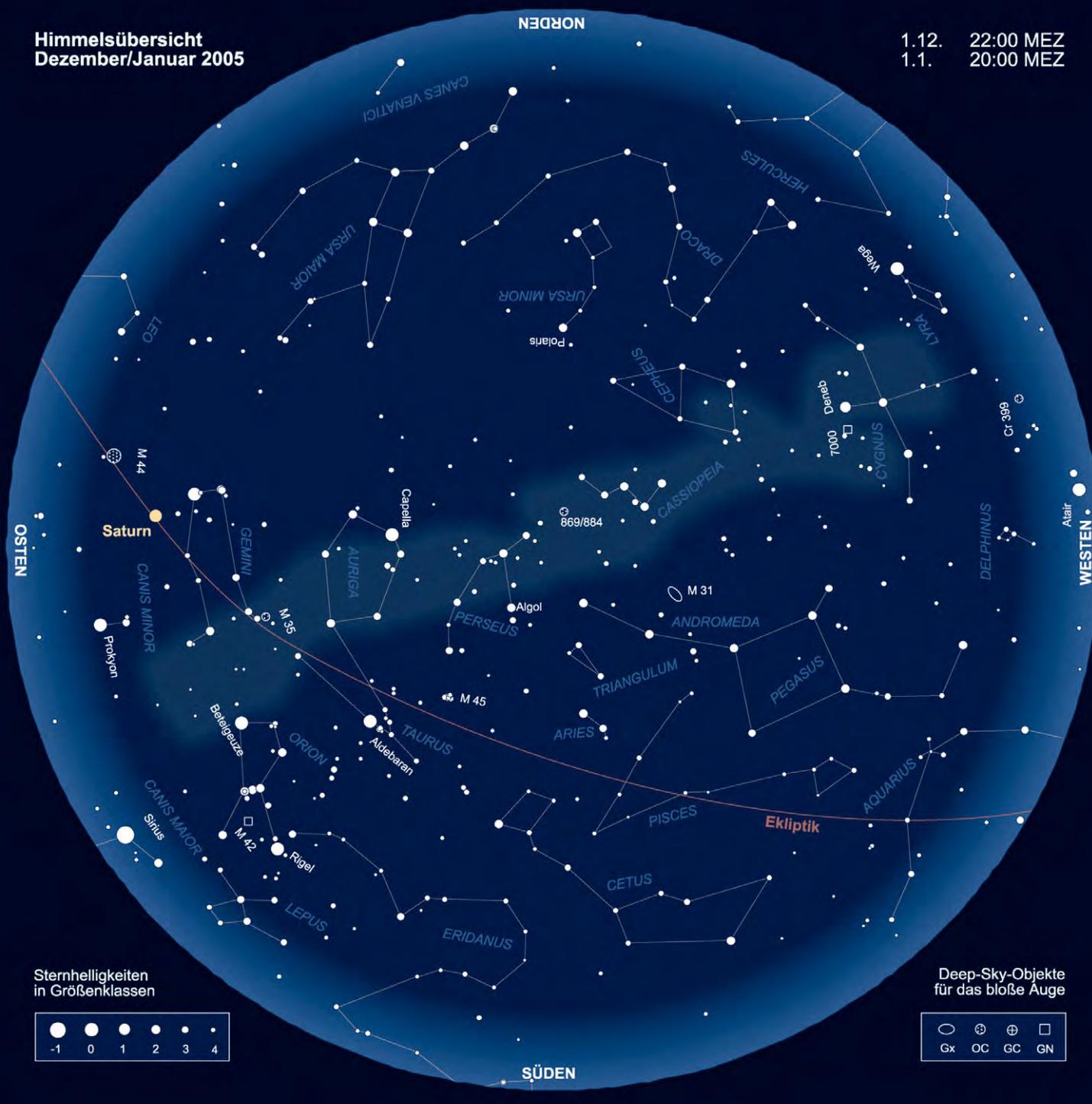


Datum	bedecktes Objekt	Helligkeit	bedeckendes Objekt	Helligkeit	Eintritt/Austritt*	Bemerkung
01.12.04	o Cnc	5 ^m 9	Mond	–	06:22/07:15+ MEZ	in der Dämmerung
01.12.04	o ₂ Cnc	6 ^m 3	Mond	–	06:54/08:00+ MEZ	in der Dämmerung
05.12.04	HIP 54863	5 ^m 8	Mond	–	07:16/- MEZ	in der Dämmerung
18.12.04	TYC 1196-00084-1	9 ^m 3	(405) Thia	13 ^m 97	00:45.3 MEZ/21,5s Dauer	Abfall 4 ^m 7
18.12.04	27 Psc	4 ^m 9	Mond	–	20:35+/21:40 MEZ	
18.12.04	29 Psc	5 ^m 1	Mond	–	22:35+/- MEZ	
20.12.04	HIP 3992	6 ^m 4	Mond	–	00:06+/- MEZ	
20.12.04	HIP 6868	6 ^m 2	Mond	–	17:58+/19:11 MEZ	

(Fortsetzung Seite 20)

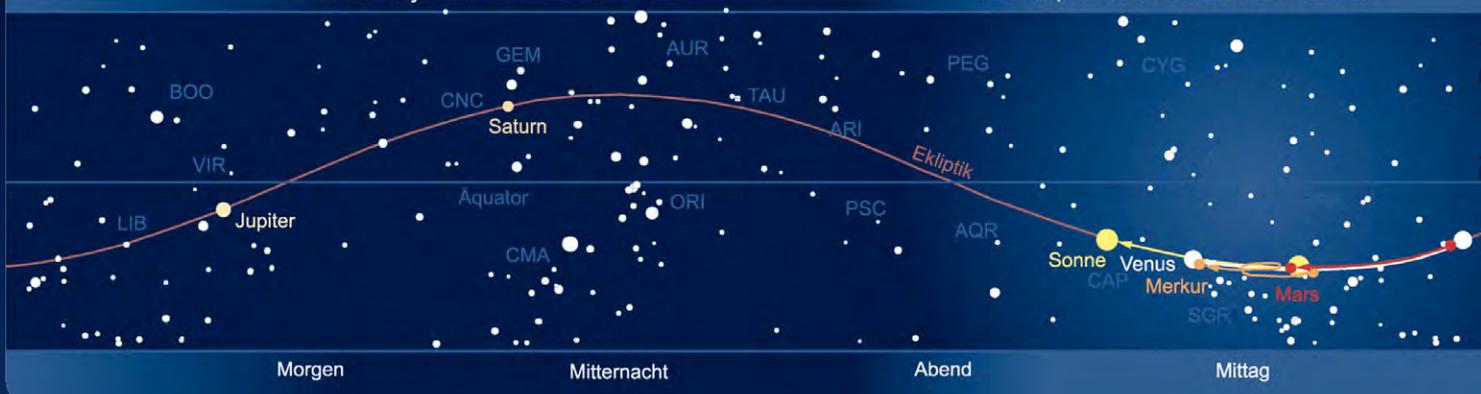
Himmelsübersicht
Dezember/Januar 2005

1.12. 22:00 MEZ
1.1. 20:00 MEZ



Das Sonnensystem Dezember/Januar 2005

Planetenpositionen 1.12.2004 bis 31.1.2005



Datum	bedecktes Objekt	Helligkeit	bedeckendes Objekt	Helligkeit	Eintritt/Austritt*	Bemerkung
22.12.04	54 Ari	6 ^m 2	Mond	–	21:31+/22:38 MEZ	
23.12.04	32 Tau	5 ^m 6	Mond	–	20:32+/21:28 MEZ	
25.12.04	HIP 26396	5 ^m 8	Mond	–	17:58/– MEZ	Vollmond
28.12.04	76 Gem	5 ^m 3	Mond	–	05:11/06:17+ MEZ	
30.12.04	HIP 46155	6 ^m 5	Mond	–	–/06:00+ MEZ	
31.12.04	HIP 49445	6 ^m 4	Mond	–	01:22/01:52+ MEZ	streifend, südliche Grenzlinie Köln-Fulda-Waldsassen
03.01.05	η Vir	3 ^m 9	Mond	–	01:18 MEZ	streifend
06.01.05	HIP 72702	6 ^m 3	Mond	–	–/03:59+ MEZ	
07.01.05	V1040 Sco	5 ^m 4	Mond	–	–/06:44+ MEZ	
15.01.05	10 Cet	6 ^m 4	Mond	–	18:00+/18:00 MEZ	streifend, südliche Grenzlinie Pforzheim-Jena-Manschnow
18.01.05	π Ari	5 ^m 3	Mond	–	17:53+/19:01 MEZ	
18.01.05	ρ Ari	5 ^m 6	Mond	–	22:27+/23:29 MEZ	
18.01.05	45 Ari	5 ^m 8	Mond	–	23:13+/23:29 MEZ	streifend, nördliche Grenzlinie Kiel-Rostock-Peenemünde
20.01.05	HIP 17921	6 ^m 1	Mond	–	00:46+/– MEZ	
20.01.05	HIP 21689	6 ^m 2	Mond	–	23:33+/00:44 MEZ	
22.01.05	HIP 26396	5 ^m 8	Mond	–	02:14+/– MEZ	
23.01.05	47 Gem	5 ^m 8	Mond	–	18:20+/19:28 MEZ	
23.01.05	HIP 35253	6 ^m 5	Mond	–	21:43+/– MEZ	

*) die exakten Zeiten variieren je nach Standort; die Beobachtungszeit sollte mindestens 30min früher beginnen; die Zeiten beziehen sich auf den Standort Leipzig. bei Zeiten, die von einem + gefolgt werden, erfolgt der Ein- bzw. Austritt auf der Schattenseite des Mondes

Astronomie mit bloßem Auge: Das Schwert des Orion

Als herausragende Konstellation des winterlichen Nachthimmels ist der Anblick des Himmelsjägers Orion sicherlich vielen Beobachtern vertraut. Das Sternbild zieht uns mit seiner fantastischen Objektvielfalt immer wieder in seinen Bann. Lässt man den Blick über die Region wandern, so fällt Orions Schwertgehänge schon bald als deutlich verdichtete, teilweise nebelhaft erscheinende Region südlich der drei Gürtelsterne auf. Es handelt sich dabei jedoch nicht um einen rein perspektivisch hervorgerufenen Effekt, sondern tatsächlich um ein großes, zusammenhängendes Sternentstehungsgebiet in einer Entfernung von 1400 Lichtjahren.

Auf den ersten Blick sieht man eine kleine Dreierkette ähnlich heller Sterne, die sich in Nord-Süd-Richtung anordnen. Wer scharfe Augen besitzt, kann den nördlichsten Stern sogar in zwei Komponenten mit den Bezeichnungen 42 Orionis und 45 Orionis auflösen. Diese Sterne sind in das Reflexionsnebelgebiet um NGC 1973 eingebettet, welches sich jedoch erst mit einem kleinen Fernrohr sicher visuell erschließen lässt. Allerdings

Das Sternbild Orion mit dem Schwertgehänge, Sebastian Voltmer.



befindet sich in Wirklichkeit nur 42 Orionis in den Nebelmassen – 45 Orionis ist ein klassisches Vordergrundobjekt in nur 380 Lichtjahren Distanz. Bei guten Bedingungen ist direkt nördlich dieses Sternpaares noch ein kleiner, leicht länglicher Nebelfleck erkennbar. Hierbei handelt es sich um den hellen Sternhaufen NGC 1981.

Der mittlere Stern im Schwertgehänge hat es dann in sich. Bei genauer Betrachtung fällt bereits auf, dass es sich nicht um einen Einzelstern, sondern um einen kleinen, nebelhaft verdichteten Knoten handelt. Hier blicken wir direkt ins Herz des großen Orionnebel M 42. Die Komponenten von θ Orionis erzeugen zusam-

men mit dem Zentralgebiet des Nebels den mit bloßem Auge sichtbaren, diffusen Sternknoten.

Den südlichen Abschluss des Komplexes bildet schließlich ι Orionis – wie viele andere der hier vorgestellten Sterne – ein besonders junges und äußerst leuchtkräftiges Exemplar. Er ist auch das dominierende Mitglied von NGC 1980 – einer lockeren Ansammlung hellerer Sterne, direkt südlich des Orionnebel. Dem

bloßen Auge bleibt diese Gruppe jedoch bis auf 2–3 Mitglieder verborgen.

Nach diesen Detailbeobachtungen ist es immer lohnend, noch einmal den Gesamteindruck auf sich wirken zu lassen und die Vielfalt der Objekte zu bestaunen, die sich hier auf einer Fläche von nicht einmal zwei Quadratgrad zusammenballen.

Matthias Juchert

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
M 42	GN	Ori	5 ^h 35,3 ^{min}	-5° 23,4'	4 ^m 0	60'×90'	270
NGC 1981	OC	Ori	5 ^h 35,2 ^{min}	-4° 25,5'	4 ^m 2	25'×25'	225
NGC 1980	OC	Ori	5 ^h 35,4 ^{min}	-5° 54,6'	2 ^m 5	14'×14'	270

Astronomie mit dem Fernglas: η und χ Persei, der Doppelsternhaufen im Perseus

Wenn sich abends im fortgeschrittenen Jahr die Sternbilder Cassiopeia und Perseus in den Zenit schwingen, blicken wir in eine reiche Milchstraßenregion, die für das Fernglas viele schöne Anblicke bereithält. Mit freiem Auge fällt unter ländlichem Himmel sofort eine neblige Verdichtung in den Wolken unserer Heimatgalaxis auf, die sich zwischen diesen beiden Sternbildern befindet. Ohne groß zu suchen, finden wir so mit unserem Glas den berühmten Doppelsternhaufen im Perseus, η und χ . Man braucht wirklich keinen Neid auf Teleskopbeobachter zu entwickeln, denn der Anblick ist auch so einfach herrlich. Im reichen Sternfeld schweben, eng aneinander geschmiegt,

zwei kleine Wölkchen. Aus ihnen heraus blitzen etliche Sterne, die gut aufgelöst sind und weitere, die ein feines Glitzern an der Wahrnehmungsgrenze erzeugen. Je nach Größe unserer Optik sind dies mehr oder weniger, eine höhere Vergrößerung erhöht auch die Anzahl der sichtbaren Stern. Etwas Mondschein braucht nicht zu stören, wie die Zeichnung, die bei Mond im ersten Viertel entstand, beweist. Auch von einem städtischen Beobachtungsposten wird der Sternhaufen

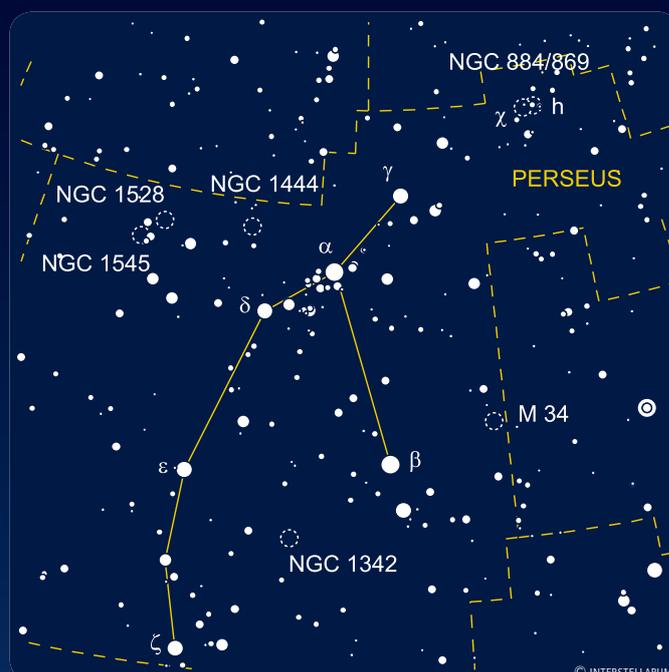
zu finden sein, selbst wenn dann der aufgehellte Himmelshintergrund stören wird. In diesem Falle ist es von Vorteil, wenn das Fernglas eine möglichst hohe Vergrößerung im Verhältnis zur Öffnung besitzt, das reduziert die Hintergrundaufhellung zugunsten des Sternenlichtes. Mit den Werten 12×40 ist man dann zum Beispiel besser bedient als mit 7×50, ein Stativ sollte bei solchen Vergrößerungen aber nicht fehlen.

Rainer Töpler

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
NGC 869, η Per	OC	Per	2 ^h 19,1 ^{min}	+57° 08,1'	5 ^m 3	30'×30'	37
NGC 884, χ Per	OC	Per	2 ^h 22,5 ^{min}	+57° 08,7'	6 ^m 1	30'×30'	37



η und χ Persei, Fernglas 8×32, Mond im ersten Viertel. Rainer Töpler



Deep-Sky-Herausforderung: Der Konusnebel

Der Konusnebel wurde am 13.2.1895 von Isaac Roberts fotografisch entdeckt, der ihn als »konischen dunklen Raum, begrenzt von einem Nebelsaum« beschrieb. Er befindet sich im südlichen Bereich des schon mit bloßem Auge sichtbaren Sternhaufens NGC 2264, der aufgrund seiner einprägsamen Form mit einem Weihnachtsbaum verglichen wird. Die Katalognummer LDN 1607 stammt aus dem Verzeichnis von Dunkelnebeln von Beverly Lynds.

Die visuelle Beobachtung des Konusnebels ist eine große Herausforderung, er ist wesentlich schwieriger zu sehen als etwa der Pferdekopfnebel. Wie bei die-

sem ist ein H β -Filter Voraussetzung zur Beobachtung, während der Filter für den helleren Nebel in der Nähe von S Mon nicht geeignet ist.

Versuche sollten nur in wirklich dunklen mondlosen Nächten erfolgen. Ist der wesentlich einfachere Nebel 25' nördlich nicht zu sehen, wird die Beobachtung nicht erfolgreich sein. Die Beobachtung des Konusnebels wird sehr durch die hellen Haufensterne unmittelbar nördlich erschwert.

Übereinstimmend berichten mehrere Beobachter von Sichtungen des Konusnebels mit Öffnungen von 12" und mehr. Dann ist eine dunkle Wolke mit 10' Län-

ge und 3'–4' Breite mit sehr geringem Kontrast vor leicht hellerem Hintergrund auszumachen. Der auf Fotos deutliche helle Nebel an der Nordspitze des Konusnebels ist dabei das deutlichste Teil der randlichen Aufhellung. Bei guten Bedingungen erscheint das gesamte Feld von sehr schwachem Nebel überzogen, der nur mit maximaler Austrittspupille und H β -Linienfilter zu sehen ist.

Die erste visuelle Beobachtung des Konusnebels gelang Mel Bartels 1980. Er benutzte ein 24"-Teleskop und konnte noch keinen der damals unbekanntenen Nebelfilter einsetzen. Doch auch heute dürfte die Zahl der Beobachter, die den Konusnebel tatsächlich gesehen haben, nur einige wenige Dutzend Personen umfassen.

–rCS

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
LDN 1607	GN	Mon	6 ^h 41,2 ^{min}	+9° 22'	–	10'×4'	183



Der Konusnebel. [Crystal und Carlos Acosta/Adam Block/NOAO/AURA/NSF]



Das Feld um den Konusnebel mit dem Sternhaufen NGC 2264. [Andreas Masche]

Ods Objekte der Saison



NGC 1499 • Galaktischer Nebel



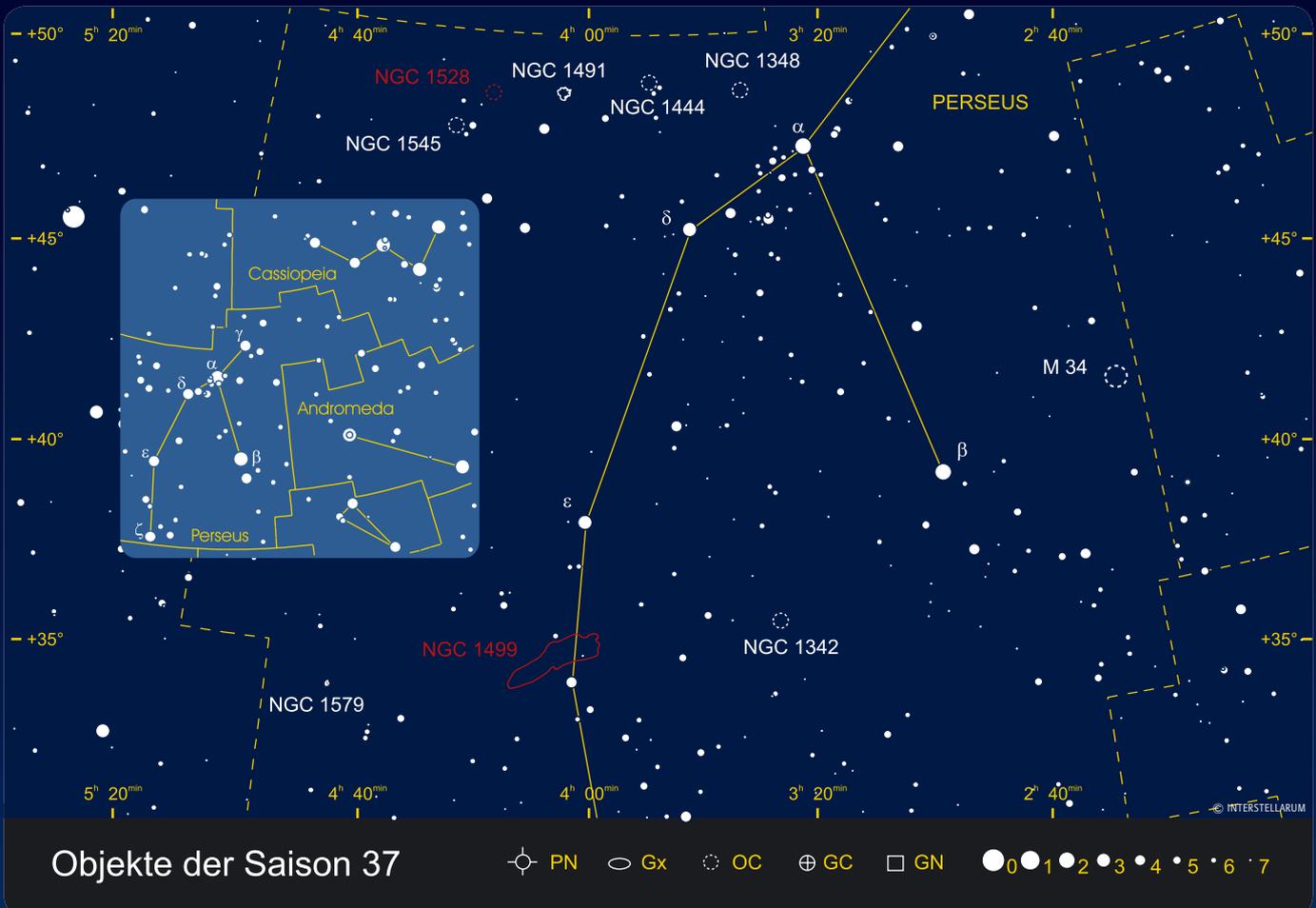
NGC 1528 • Offener Sternhaufen

is-MITARBEIT

Die Objekte der Saison: Leser beobachten. Ziel dieses interaktiven Projekts ist es, Beschreibungen, Zeichnungen, Fotos und CCD-Bilder von Deep-Sky-Objekten zusammenzuführen. In jeder Ausgabe werden zwei Objekte vorgestellt, die jeweils ein Jahr zuvor für die Beobachtung bekannt gegeben werden. Senden Sie uns Ihre Ergebnisse – wir veröffentlichen alle Beschreibungen und eine Auswahl der Bildresultate. Weitere Informationen und Daten zu den Objekten der Saison finden Sie im Internet unter www.interstellarum.de/ods.asp

Die Objekte der Saison der nächsten 6 Ausgaben

Ausgabe	Name	Typ	Stern.	R.A.	Dekl.	Einsendes.
Nr. 38 Feb./Mär. 2005	M 50	OC	Mon	07 ^h 02,8 ^{min}	+08° 23'	25.11.2004
	NGC 2359	GN	CMa	07 ^h 18,5 ^{min}	-13° 14'	
Nr. 39 Apr./Mai 2005	NGC 4565	Gx	Com	12 ^h 36,3 ^{min}	+25° 59'	25.3.2005
	NGC 4559	Gx	Com	12 ^h 36,0 ^{min}	+27° 58'	
Nr. 40 Jun./Jul. 2005	M 102	Gx	Dra	15 ^h 06,5 ^{min}	+55° 46'	25.5.2005
	NGC 5907	Gx	Dra	15 ^h 15,9 ^{min}	+56° 20'	
Nr. 41 Aug./Sep. 2005	NGC 6818	PN	Sgr	19 ^h 44,0 ^{min}	-14° 09'	25.7.2005
	NGC 6822	Gx	Sgr	19 ^h 44,9 ^{min}	-14° 48'	
Nr. 42 Okt./Nov. 2005	IC 5146	GN	Cyg	21 ^h 54,3 ^{min}	+47° 16'	25.9.2005
	M 39	OC	Cyg	21 ^h 32,2 ^{min}	+48° 26'	
Nr. 43 Dez./Jan. 2006	σ Orionis	DS	Ori	05 ^h 38,7 ^{min}	-02° 36'	25.11.2005
	NGC 2024	GN	Ori	05 ^h 42,0 ^{min}	-01° 50'	



NGC 1499

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Entfernung	Uran.
NGC 1499	GN	Per	4 ^h 00,7 ^{min}	+36° 37'	ca. 5 ^m	33'×135'	1200 Lj	95

Der »California-Nebel«, das klingt nach Strand und Sonne. In der Tat spielt eine »Sonne« bei dieser HII-Region eine wichtige Rolle: der Stern ξ im Perseus. Er bringt den Nebel zum Leuchten. Der Name bedeutet einfach, dass die Form des Nebels (mit viel Fantasie) an den amerikanischen Bundesstaat Kalifornien erinnert. Dabei steht das Objekt, was den Bekanntheitsgrad angeht, wie auch in der irdischen Geographie, im Schatten des »Nordamerikanebels« im Schwan.

Die Bezeichnung NGC 1499 zeigt, dass das Objekt bereits vor 1888, dem Erscheinungsjahr des New General Catalogue (NGC), bekannt gewesen ist. Begibt man sich in die altehrwürdige Archenhold-Sternwarte in Berlin-Treptow, so findet man in der Ausstellung ein Poster auf dem NGC 1499 zu sehen ist, mit einem »Ausschnitt der Publikation Archenholds über die Entdeckung des California-Nebels im Perseus (1892)«. Gezeigt wird Simon Archenholds Publikation in den Astronomischen Nachrichten Nr. 3082 (datiert vom Dezember 1891) mit dem Titel »Ein ausgedehnter Nebel bei ξ Persei« [1]. Er fand das Objekt auf einer Aufnahme, die am 27. Oktober 1891 mit der 3,1" f/2,5-

Busch-Portraitlinse in Halensee bei Berlin gemacht wurde (Belichtungszeit 32min). Gebührt der Ruhm der Entdeckung also Archenhold?

Ein energischer Einspruch kam im November 1895 von Edward Emerson Barnard [2]. Er machte deutlich, dass er den Nebel bis dato bereits fünfmal mit der 6"-Willard-Linse des Lick Observatory fotografiert hatte. Was aber noch schwerer wiegt, ist seine unmissverständliche Feststellung: »This nebula was discovered by me some six years previous to Dr. Archenhold's photograph, vis., 1885, November 3, with the 6-inch Cooke Equatorial of Vanderbilt University Observatory.« Was Barnard nicht zitiert, ist seine im populärastronomischen Magazin »Sideral Messenger« von 1886 erschienene Entdeckungsnachricht [3]. Hier gibt es eine interessante Beschreibung seiner Beobachtung: »excessively faint, but rather large [...] probably about 1/2° long«, also ein Objekt mit extrem geringer Flächenhelligkeit. Er konnte es nur sehen »by directing the vision slightly to one side of its place, [...] it then flashes out feebly«. Dies ist eine wunderbare Beschreibung der unter heutigen Deep-Sky-Beobach-

tern so beliebten Technik des »indirekten Sehens« [4].

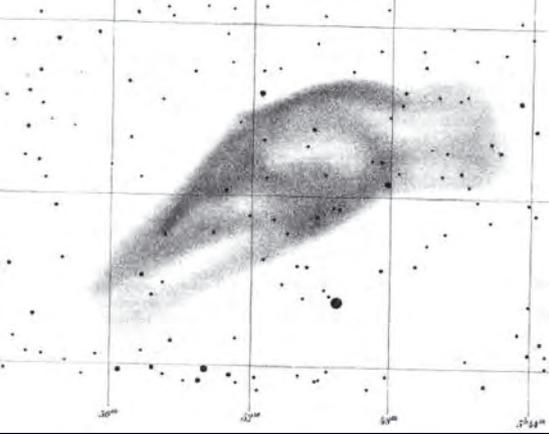
Wusste Archenhold von Barnards Notiz? Offenbar nicht. Was er aber kannte, ist der Eintrag des Nebels im New General Catalogue von 1888! Dazu bemerkt er lapidar: »Der neue Dreyer'sche Nebelkatalog führt hier [Koordinaten] unter Nr. 1499 den folgenden von Barnard entdeckten Nebel auf...«. Sein Fund ist mit über 3° wesentlich ausgedehnter; der Barnard'sche Nebel erschien ihm wohl nur als hellster Teil. Er versuchte den Nebel mit dem 12"-Bamberg-Refraktor und einem 6"-Kometensucher visuell zu beobachten. Selbst bei schwächster Vergrößerung deuteten sich nur die nördlichen Partien schwach an. Archenholds Berliner Kollege Julius Scheiner fotografierte NGC 1499 mehrfach im November 1892 an der Potsdamer Sternwarte mit einem 4" f/3,3-Voigtländer-Euryskop (Belichtungszeiten 1 bis 6 Stunden). In seiner Publikation [5] schreibt er: »Auf photographischem Wege ist von Herrn Archenhold gefunden worden, dass der von Barnard entdeckte Nebel bei ξ Persei eine beträchtlich größere Ausdehnung besitzt, als nach den Katalogangaben anzunehmen ist.« Scheiner



Digitalfoto, Thomas Jäger, 180mm-Objektiv bei f/4, Canon EOS 300D.



CCD-Aufnahme, Konstantin von Poschinger, 100mm-Objektiv, ST-10XME.



Scheiners Skizze von NGC 1499 (aus [5])

liefert eine schöne Skizze des Nebels, die anhand seiner Aufnahmen entstanden ist (Abbildung). Neben den Aufnahmen von Barnard (siehe auch [6]), Archenhold und Scheiner gibt es weitere von Roberts, Wolf, Kerolyr, Curtis u.a. – NGC 1499 war also schon immer ein beliebtes Objekt!

Bei der astrophysikalischen Untersuchung von NGC 1499 machte Hubble den Anfang [7], als er 1920 ein Spektrum mit einem Objektivprisma aufnahm. Aufgrund der geringen Flächenhelligkeit war ein direktes (okularseitiges) Spektrum nicht zu gewinnen. Die Aufnahmen zeigten ein Emissionslinienspektrum mit H β und H γ als hellsten Linien (bereits Max Wolf hatte 1908 »zarte monochromatische Bilder in der Emissionslinie H β « entdeckt [8]). In seiner großen Arbeit von 1922 [9] begründete Hubble die Astrophysik dieser heute als HII-Regionen bezeichneten Gasnebel (hier wird auch NGC 1499 diskutiert). Ursache des Leuchtens ist ein naher, heißer Stern, den er in der nachfolgenden Publikation [10] als ξ Per identifiziert (ca. 40'

südlich). Die ultraviolette Strahlung dieses jungen, blau-weißen Hauptreihensterns (Typ O7e) ionisiert die Wasserstoffatome (H) im Nebel, d.h. »schlägt« das Elektron aus der Elektronenhülle »heraus«. Bei der Rekombination (dem Wiedereinfang eines Elektrons) und der anschließenden, schrittweisen »Abregung« in niedrigere Energieniveaus wird Strahlung emittiert – bei einem dieser Übergänge entsteht das typische rote Leuchten [4]. Trotz der hohen Temperatur des Sterns gehört NGC 1499 zu den »low-excitation« Nebeln. Offenbar ist der (frühe) Spektraltyp des Sterns nicht unmittelbar ausschlaggebend für die Stärke der Anregung im Nebel, wie bereits Greenstein und Henyey festgestellt haben [11]. ξ Persei gehört zur Per OB2 Assoziation (Blauuw 1952), die eine Entfernung von ca. 1200 Lj hat. Die Masse des California-Nebels beträgt ca. 240 Sonnenmassen. NGC 1499 wurde als Nr. 220 in den bekannten Katalog der HII-Regionen von Stewart Sharpless aufgenommen [12]. Weitere Bezeichnungen sind Ced 26, LBN 756, MRSL 33 und GN 03.574.

Ende 1981 stellte Walter Scott Houson die Frage, ob NGC 1499 bereits mit bloßem Auge sichtbar sei – unter Verwendung eines Linienfilters [13]. Aufgrund seiner visuellen Helligkeit von ca. 5^m sollte dies möglich sein. In der Tat bekam er positive Antworten. Über frühe visuelle Fernrohrbeobachtungen hierzulande berichtet z.B. Karl Buse [14].

Wolfgang Steinicke

- [1] Archenhold, F. S.: Ein ausgedehnter Nebel bei ξ Persei, *Astron. Nachr.* 129, 153 (1892)
- [2] Barnard, E. E.: Photograph of the nebula N.G.C. 1499 near the star ξ Persei, *Astrophys. J.* 2, 350 (1895)
- [3] Barnard, E. E.: An excessively faint nebula, *Sidereal Messenger* 5, 27 (1886)
- [4] VdS-Fachgruppe Deep-Sky: Praxishandbuch Deep Sky, Kosmos-Verlag (2004)
- [5] Scheiner, J.: Über den großen Nebel bei ξ Persei, *Astron. Nachr.* 132, 203 (1893)
- [6] Barnard, E. E.: Photographs of the Milky Way and Comets, *Publ. Lick Obs.* 11, 1 (1913)
- [7] Hubble, E.: The spectrum of N.G.C. 1499, *PASP* 32, 155 (1920)
- [8] Wolf, M.: Über das Spektrum der Höhlennebel, *Astron. Nachr.* 204, 41 (1917)
- [9] Hubble, E.: A general study of diffuse galactic nebulae, *Astrophys. J.* 56, 162 (1922)
- [10] Hubble, E.: The source of luminosity in galactic nebulae, *Astrophys. J.* 56, 400 (1922)
- [11] Greenstein, J. L., Henyey, L. G.: Some new spectra of galactic nebulae, *Astrophys. J.* 87, 79 (1938)
- [12] Sharpless, S.: A catalogue of HII regions, *Astrophys. J. Suppl.* 4, 257 (1959)
- [13] Houston, W. S.: Deep-Sky Wonders, Sky Publ. Corp., 33 (1999)
- [14] Buse, K.: Von der Katalog-Nummer zum Fernrohrerlebnis, *SuW* 21, 434 (1982)



Foto, Uwe Wohlrab und Marcus Richert, 300mm-Sonnar, Kodak E200, 30min.



Foto, Stefan Ueberschaer, 200mm-Teleobjektiv bei f/5,6, Kodak E200, 25min.

Beobachtungen zu NGC 1499

Bloßes Auge: fst 7^m2; Mit H β -Filter vor dem bloßen Auge, ist bei sehr guten Bedingungen ein schwacher, länglicher Nebelstreif nördlich von ξ Persei erkennbar. Indirektes Sehen ist dabei sehr hilfreich. MATTHIAS JUCHERT

Bloßes Auge: fst 6^m5; Bei einer sehr guten Nacht im Hochgebirge versuchte ich verschiedene Emissionsnebel mit freiem Auge und Filter zu sehen. Beim California-Nebel war ich zunächst sehr skeptisch ob das geht. Nach einigen Versuchen ist der aber definitiv mit Filter zu sehen! Ich sehe ihn als kleines Nebelfleckerl, etwas nordöstlich von ξ Per, etwas östlich der Verbindungslinie ξ - ϵ Per: sehr schwach, aber eindeutig. Am besten sehe ich ihn, indem ich zwei Filter als etwas extravagante Brille benutze und mit beiden Augen beobachten kann; UHC. Wolfgang Vollmann

10x50-Fernglas: Bortle 3-4; Ich stattete das Fernglas mit Nebelfiltern aus, und zwar objektivseitig! Die 2"-Filter passen gerade vor die 50mm-Objektive. Das linke Auge bekam den UHC, das rechte den H β -Filter. Mit dieser Konstruktion ließ sich der Nebel indirekt sicher sehen. Auch die längliche Form und Helligkeitsunterschiede (schwach) waren zu erkennen. Ein Versuch, mit dem freien Auge, also nur mit einem der Filter, schlug allerdings fehl, ich sah nichts. Ebenso versagte das Fernglas ohne Filter. UWE PILZ

80/400-Refraktor: verschiedene Helligkeitszonen zu sehen, das Objekt ist hell erkennbar; 13x, H β -Filter. ANDREAS KACZMAREK

80/400-Refraktor: bei 10x mit H β -Filter. Gesichtsfeldfüllend, indirekt gut zu sehen, im Bereich zwischen den

beiden Rändern deutlich heller, sonst keine Strukturen. KLAUS VEIT

80/910-Refraktor: mehrfache Versuche unter verschiedenen Bedingungen, mit und ohne Nebelfilter, kein einziges Mal sehen können. KLAUS LOWITZ

110/550-Newton: fst ~6^m0; Ein sehr diffuses, großes Objekt mit 3:1 Ausdehnung in Ost-West, welches nur indirekt auszumachen ist. Ein einzelner hellerer Bogen ist sogar ohne Filter schon erkennbar. Der Schmalbandfilter enthüllt die weiten Ausmaße des Objektes, die aber schwierig bleiben. Insgesamt deutet sich eine streifige Struktur in Ost-West Richtung an. Die einzelnen Details sind nur schwer genau zu definieren; UHC. RAINER TÖPLER

120/1020-Refraktor: groß, schwach; südlicher und vor allem nördlicher Randbereich am hellsten. Das Ostende des Nebels wird durch ein Paar von Sternen 8^m und 9^m markiert; UHC. RONALD STOYAN

150/900-Newton: Sehr groß und ausgedehnte längliche Form im gesamten Verlauf schwach aber deutlich sichtbar. Im nördlichen Bereich erscheint das Objekt heller und besser strukturiert; H β -Filter. KLAUS WENZEL

200/1000-Newton: relativ hell und groß; ähnlich zerfasert wie der Cirrusnebel; 31x, H β -Filter. ANDREAS KACZMAREK

200/1200-Newton: Bortle 4; Wenn ich den hellen Perseusstern ξ Persei etwas außerhalb des Bildfeldes stelle, sind nordwestlich zwei Sterne als Orientierung sichtbar (SAO 56899, SAO 56926). Auf etwa der halben Strecke zwischen diesen und ξ Per ist eine längliche Aufhellung erkennbar. Sie

ist von Nordwesten nach Südosten ausgerichtet. Auch ohne UHC-Filter erkenne ich sicher die längliche, wollige und helle Fläche. Mit UHC-Filter ist der Nebel noch deutlicher erkennbar; 30x. ANGELIKA GRUNER

250/1250-Newton: fst 6^m0; Sehr groß. Erstreckt sich über mehrere Gesichtsfelder. Schon bei direktem Sehen gut zu erkennen. Nebelrand deutlich und scharf begrenzt. Objekt kann somit leicht ringsherum abgefahren werden. Zahlreiche Sterne sind eingebettet. Im westlichen Teil sind dunkle Bereiche zu erkennen. Hellster Teil des Nebels befindet sich am nördlichen Rand. Hier ist auch eine Ausbuchtung nach Norden wahrzunehmen. Indirektes Sehen zeigt weitere Strukturen; 42x, H β -Filter. DIRK PANCIZYK

320/1440-Newton: Bortle 4; Etwa 5° lang und 1° breit. Im Inneren ist keine Struktur zu erkennen, aber unterschiedlich scharfe Begrenzungen. Am kontrastreichsten sind die Nordkante und die Südwestkante abgesetzt. In der Nähe des hellen Sterns im Norden konnten zahlreiche Details und Helligkeitsunterschiede erkannt werden; 36x, H β -Filter. UWE PILZ

360/1780-Newton: hell, detailreich. Die nördliche Seite ist der hellste Teil und enthält eine Dunkelwolke von 10' Durchmesser, die auf allen Seiten von hellem Nebel umgeben ist. Im Inneren des Nebels sind zwei hellere Flecken auszumachen, während der Südrand von einigen kleinen Ausläufern gezeichnet ist und eine unregelmäßige Form besitzt. Im westlichen Teil des Nebels steht die schwache Galaxie IC 2005, deutlich ohne Filter zu sehen; ein 13^m-Sternchen steht 5' östlich; H β -Filter. RONALD STOYAN

CCD-Aufnahme, Stefan Lilge, 8"-SCT bei f/1,9, MX716, H α -Filter, 4x10min.

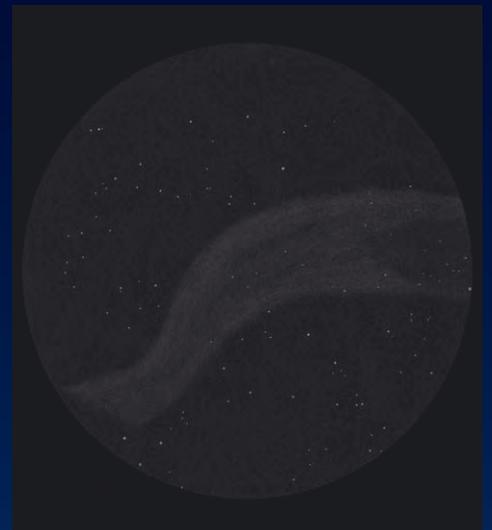




Foto, Heinrich Weiß.

CCD-Aufnahme, Stefan Messner, 3"-Refraktor bei f/6, ST-10XME, H α -Filter, 9 \times 10min.

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

Zeichnung, Uwe Pilz, 12"-Newton, 36 \times , H β -Filter.Zeichnung, Dieter Putz, 8"-Newton, 37 \times , H β -Filter.Zeichnung, Andreas Kaczmarek, 8"-Newton, 31 \times , H β -Filter.

NGC 1528

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Entfernung	Uran.
NGC 1528	OC	Per	4 ^h 15 ^{min} 19 ^s	+51° 12,7'	6 ^m ,4	24,0'	2500 Lj	39

Nordöstlich von λ Persei etwa 1,5° entfernt, ist der Offene Sternhaufen NGC 1528 unweit der Sternhaufen NGC 1513 und 1545 zu finden. Entdeckt und klassifiziert wurde er zuerst von Herschel unter der Bezeichnung ^{vii}61. Darüber hinaus ist er z.B. als Collinder 48, Melotte 24 und Raab 16 in vielen anderen Katalogen aufgeführt. Von Profi-Astronomen wurde NGC 1528 in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wiederholt untersucht, dennoch tauchen sehr unterschiedliche Werte in der Literatur auf – eine »aktuelle« Monografie über diesen Haufen sucht man indes bislang leider vergebens. Seine Entfernung wird meist mit etwa 2500 Lichtjahren angegeben, womit der wahre Durchmesser des Haufens bei etwa 20 Lichtjahren liegt. Bis zu 180 mögliche Haufenmitglieder werden bei Untersuchungen gezählt. Die Schätzungen seines Alters schwanken zwischen 130 und 400 Mio. Jahren. Ob es einen physikalischen Bezug zu den Nachbarhaufen NGC 1513 und NGC 1545 gibt ist bislang nicht eindeutig geklärt. Während Barkhatova in [3] ein Dreifachsystem vermutet, stellen jüngere Untersuchungen dies wegen der unterschiedlichen Entfernung der Haufen in Frage, weitere Forschungen sind daher unumgänglich.

Mit einer Gesamthelligkeit von 6^m,4 sind zu einer Sichtung ohne optische Hilfsmittel exzellente Bedingungen notwendig – positive Beobachtungsberichte sind aber in der Literatur zu finden. In kleinen Ferngläsern bei niedrigsten Vergrößerungen zunächst nur als nebliger Fleck sichtbar, sind ab etwa 10× erste Sterne zu erahnen, allen voran SAO 24496 (8^m,9, laut Hipparcos-Katalog lediglich ein Vordergrundstern) und SAO 24501 (9^m,6), die hellsten Sterne im Feld des Haufens. NGC 1528 hebt sich gut vom Himmelshintergrund ab, ohne jedoch eine ausgeprägte Konzentration zum Zentrum hin zu zeigen. Sterne verschiedenster Helligkeiten sind sichtbar, wobei seine Form recht unregelmäßig ist: Abhängig vom Gesichtsfeld und der erzielten Grenzgröße beschreiben manche Beobachter eine dreieckige (Baum-)Form, andere sehen eine Miniaturversion des Sternbildes Zwillinge. Hervorzuheben sind weiterhin auffällige

Sternketten, die ihn nicht zuletzt zu einem sehr sehenswerten Haufen machen, der keinen Vergleich mit vielen seiner Kollegen aus dem Messier-Katalog zu scheuen braucht. Mit FR Per und SY Per sind im General Catalogue of Variable Stars (GCVS) zwei Kohlenstoffsterne und mit V501 Per auch ein Veränderlicher vom Typ δ Sct (Helligkeit ca. 13^m) katalogisiert. Darüber hinaus ist im Feld des Haufens auch der sehr enge Doppelstern ADS 3074 (9^m,6/10^m,4, 0,3"/254°) zu finden.

Jürgen Lamprecht

- [1] Reddish, V. C.: Colour-magnitude arrays in the clusters Tombaugh 5, NGC 7789, NGC 1528 and NGC 2682, MNRAS 114, 583 (1954)
- [2] Hoag, A. A. et al.: Photometry of stars in galactic cluster fields, Publ. U.S. Naval Obs. Second Serie 17, 343 (1961)
- [3] Barkhatova, K. A: Sbornik Rabot po Astronomii, Ural'skij Gosudarstvennyj Universitet im A. M. Gor'kogo 1, 33 (1963)
- [4] Mathews, R. T.: Photovisual magnitudes of stars in the regions of fifteen galactic star clusters, Publications of the Goodsell Observatory 14 (1963)
- [5] Barkhatova, K. A: Ucenye zapiski, Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta, N70,7, 408 (1969)
- [6] Reddish, V. C., Sloan, C.: The frequency distributions of the masses of stars, aggregates of stars and interstellar clouds, The Observatory 91, 70 (1971)
- [7] Lohmann, W.: Über den Aufbau von 11 offenen Sternhaufen, Astron. Nachr. 294, 105 (1972)
- [8] del Rio, G., Huestamendia, G.: Photoelectric UBV and photographic RGU photometry of the open clusters NGC 1496 and NGC 1513, Astron. Astrophys. Suppl. 73, 425 (1988)
- [9] Francic, S. P.: Mass functions for eight nearby galactic clusters, Astron. J. 98, 888 (1989)
- [10] Frolov, V. N. et al.: Proper motions and CCD-photometry of stars in the region of the open cluster NGC 1513, Astron. Astrophys. 396, 125 (2002)



CCD-Aufnahme, Matthias Hänel, 8"-SCT bei f/4, ST-7, 10min



CCD-Aufnahme, Heino Niebel, 8"-SCT bei f/1, ST-7, 10min.

Beobachtungen zu NGC 1528

8×30-Fernglas: fst 5^m5; heller recht großer Nebel. Genauere Betrachtung lässt am Nordwestrand einen Stern sichtbar werden, ansonsten bleibt der Sternhaufen ein Nebelfleck. WOLFGANG VOLLMANN

7×50-Sucher: fst 6^m0; große recht helle Wolke, auffallend. Genauere Betrachtung lässt auch einige sehr schwache Sterne aus dem Nebel hervorblicken. Auffallend ist ein 9^m-Stern am Nordwestrand des Haufens. WOLFGANG VOLLMANN

63/840-Refraktor: fst 6^m0; Ein schöner Sternhaufen für kleine Teleskope. Schon bei geringer Vergrößerung wird er in eine Vielzahl, unterschiedlich heller Sterne aufgelöst. Auch die ovale Gesamtform ist gut erkennbar. MATTHIAS JUCHERT

16×70-Fernglas: fst 5^m5; ein netter gedrängter Sternhaufen: Über 15' verteilt sind 20 Sterne zu sehen, etwa 9 bis 11^m hell, vor etwas unaufgelöstem Nebel. Der helle Stern am Nordwestrand ist ein auflösbarer Doppeltstern. WOLFGANG VOLLMANN

70/480-Refraktor: fst 5^m (UMi); während der Haufen im 10×50-Fernglas einen recht kompakten Eindruck macht, ist er bei 48× sehr locker verstreut. Die schwächsten Sterne der Zeichnung waren unter den Bedingungen nur blickweise zu erkennen. Die rechteckige Anordnung der 6 bis 7 hellsten Sterne erinnert mich ein wenig an den Sternhaufen im Rosetten-

nebel im Sucherfernrohr; 48×. VIKTOR WLASCHITZ

20×80-Fernglas freihändig: Bortle 4; Auf den ersten Blick auffällig, länglich. Am Nordrand einige hellere Sterne. UWE PILZ

80/910-Refraktor: Bortle 6–7; schöner großer Haufen, direkt etwa 30 Sterne, indirekt mindestens das doppelte, lohnenswertes Objekt für 80mm Öffnung; 28×, 70×. KLAUS LOWITZ

110/805-Newton: sehr groß, hell, aufgelöst, mitteldicht, dreieckige Form mit unregelmäßiger Struktur, Sterne sind alle ungefähr gleich hell. CHRISTIAN SCHREINER

130/1040-Refraktor: fst 6^m0; 35× zeigt den Haufen groß und reich: er hat etwa 15' Durchmesser und ich erkenne etwa 50 Einzelsterne, etwa zwischen 10^m und 12^m hell, ziemlich unregelmäßig verteilt, locker angeordnet. Ein hübsches Objekt! 115× ist am besten: der Haufen ist insgesamt 20' groß. Die helleren Sterne bilden etwa eine Ring- oder Rechteckfigur, die etwa 20×10' groß und länglich in Ost-West-Richtung ist. Die schwächeren Sterne sind ziemlich gleichmäßig verteilt. Der Sternhaufen wirkt recht reich. WOLFGANG VOLLMANN

200/1200 Newton: Bortle 4; Bei 30× ein stark konzentrierter, sternreicher Sternhaufen. Die Sternverteilung sieht aus wie Flügel einer Windmühle, oder wie Arme einer Galaxie. In schönen geschwungenen Bögen streben

die Sternketten vom Zentrum weg. Bei 90× okularfüllend, sicher mindestens 100 helle Sterne sichtbar. Diese scheinen von einer hellen Aura umgeben zu sein. Vielleicht ist diese Erscheinung aber durch mein Okular verursacht. Im Hintergrund sind nun auch viele dunklere Sterne auflösbar. ANGELIKA GRUNER

200/1220-Newton: fst 6^m1; Ein reicher und sehr heller Sternhaufen. Sehr groß, aber ohne deutliches Zentrum. Mindestens 20 sehr helle Sterne sind bei 50× zu zählen. Dazu gesellen sich weitere, einfach wahrnehmbare, schwächere Mitglieder. Es zeichnen sich auch einige recht interessante Muster wie Sterngruppen und -bögen ab. MATTHIAS JUCHERT

250/1250-Newton: ca. 60 Sterne auf ca. 30'. Von den helleren (9–10^m) bilden 7 Sterne im Nordwesten eine Ellipse, welche nach Südwesten geöffnet ist; 39× – 187×. FRANK LANGE

320/1440-Newton: Bortle 3–4; Sehr lohnend: Hell und sternreich (ca. 70 Sterne), Verdichtungen an verschiedenen Stellen. Zahlreiche Sternketten, die hauptsächlich nach Süden laufen. Die hellsten Sterne sind etwa 9. Größe; 80×. UWE PILZ

333/1500-Newton: fst 5^m5; Im 7×50-Sucher bereits deutlich als Nebelfleck sichtbar. Im Teleskop recht helle, unregelmäßig verstreute Sterne. Füllt etwa ein Drittel des Gesichtsfelds; 50×. DIRK PANCYK



CCD-Aufnahme, Peter Wienerroither, 4"-Refraktor bei f/5,4, SXV-H9, 8×2,5min (L), 2×2min (je RGB).



Zeichnung, Viktor Wlaschitz, 3"-Refraktor, 48×.



Sonne aktuell

von Manfred Holl

Das die Sonne immer wieder für Überraschungen gut ist, gilt unter Sonnenbeobachtern als Binsenweisheit. Dass sie das aber gerade jetzt unter Beweis stellt, wo ihre Fleckentätigkeit nach dem Maximum im Jahr 2001 eher auf dem absteigenden Ast ist, ist für Profi- und Amateursonnenbeobachter schon etwas überraschend.

Im Juli lag die Aktivität mit einer gemittelten Fleckenrelativzahl von 51,0 deutlich über der des Vormonats mit 43,2. Erstmals seit vielen Monaten war die Nordhalbkugel der Sonne aktiver als die Südhemisphäre (27,0 zu 24,0). Die Sonne war an keinem Tag vollkommen fleckenfrei, nur am 7. wurde eine Relativzahl von 9,0 errechnet. Dafür war die Nordhalbkugel vom 7. bis 9. und die Südhalbkugel am 5. fleckenfrei.

Den ersten größeren Anstieg bewirkte eine Sonnenfleckengruppe, die von der NOAA die Nr. 10649 erhielt und am 13.7. erstmals am östlichen Sonnenrand auftauchte. In der Folge wurde erkennbar, dass sie der höchsten Waldmeierklasse F angehörte und eine ansehnliche Größe erreichte. Sie war mit Sonnenfinsternisbrillen mit bloßem Auge sichtbar und auch in anderer Hinsicht sehr aktiv, denn sie produzierte eine ganze Reihe recht ordentlicher CMEs (=Coronal Mass Ejection: Koronaler Massenauswurf), die aber nicht zu Störungen oder gar in Mitteleuropa sichtbaren Polarlichtern führten.

Am 17. Juli erschien am Ostrand die Gruppe mit der Nr. 10652. Schon am ersten Tag war sie als riesengroßer Fleck dicht am Sonnenrand stehend zu beobachten; ihre Dimensionen waren gigantisch. Bereits seit den ersten Tagen ihrer Sichtbarkeit offenbarte sie eine komplexe Struktur, die viele Lichtbrücken und fadenförmige helle Erscheinungen, die entweder netzwerkartig im Fleck saßen oder von außerhalb in ihn hineinzugreifen schienen, enthielt. Man erwartete gespannt Polarlichter wie seinerzeit im Oktober/November 2003 (die jedoch ausblieben). Die Gruppe wurde ausgiebig beobachtet und fotografiert. Eine Auswahl der Bilder ist hier zu sehen.

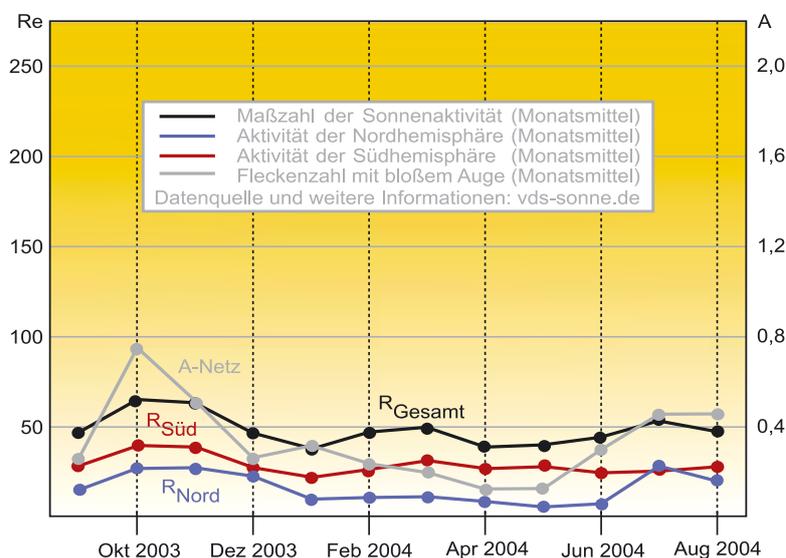


Am 27. um 14:05 erwischte Cai-Usu Wohler einen Düsenjet im direkten Vorbeiflug vor der in H_α abgebildeten Sonne.

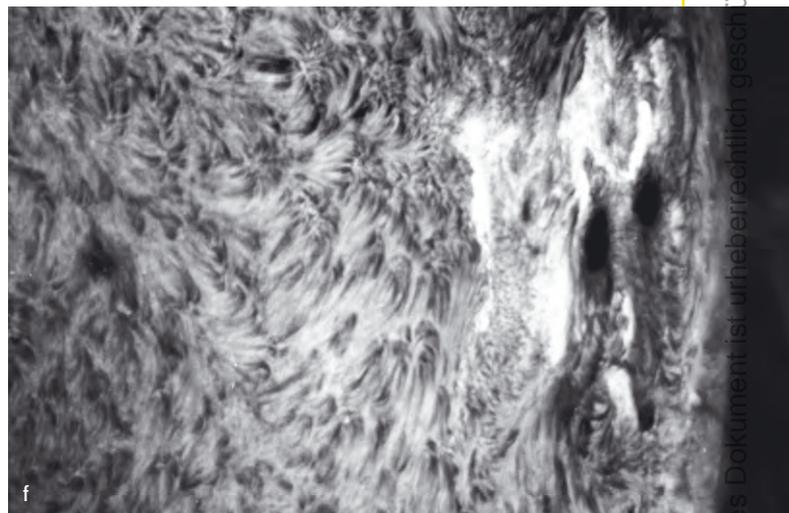
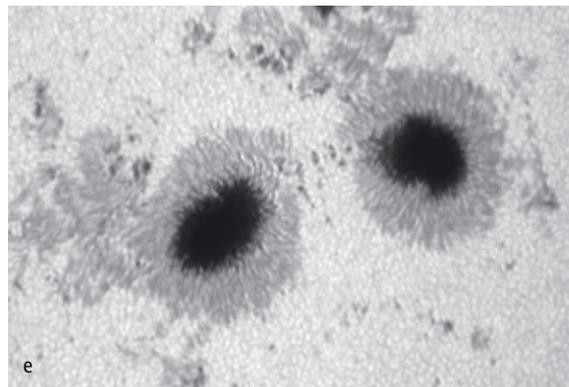
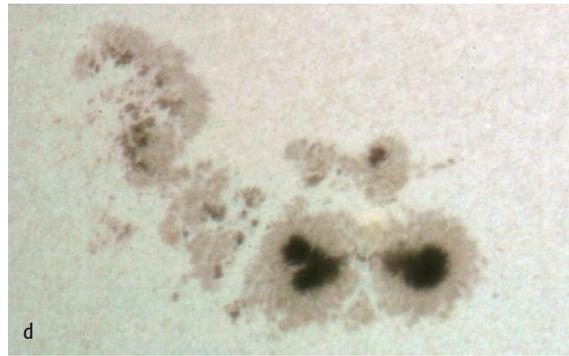
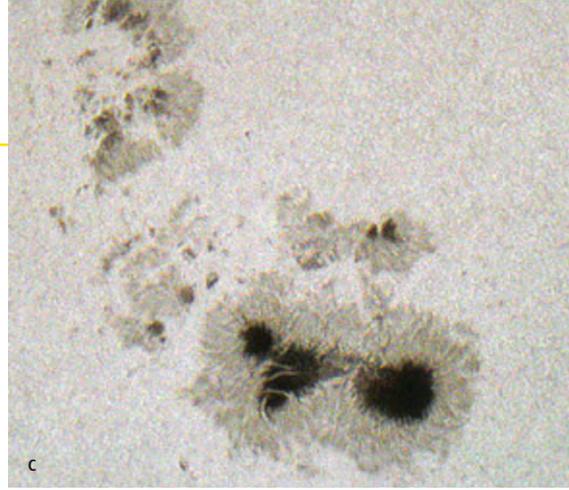
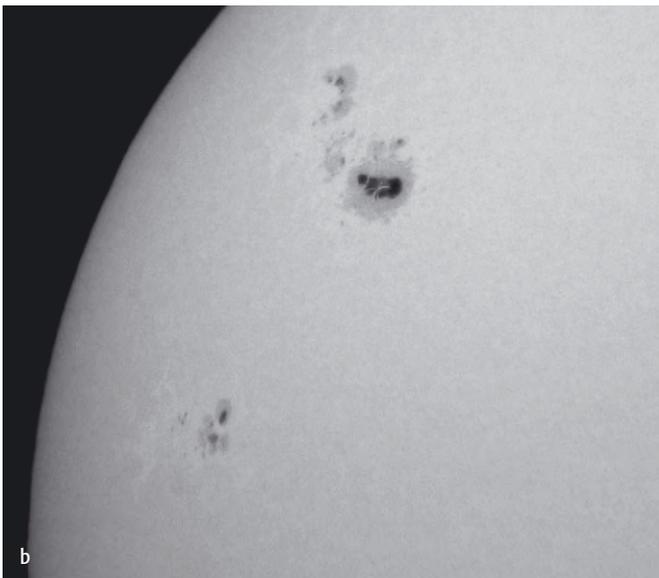
Was noch mehr erstaunte war, dass diese große Fleckengruppe auf der bisher eher inaktiveren nördlichen Hälfte der Sonne erschienen war (die Gruppe 10649 lag in der südlichen Hemisphäre). Die Frage war, ob die Gruppe bis zum Westrand durchhalten oder, wie schon etliche vor ihr, wieder zusammenbrechen würde. Das war zum Glück für alle Enthusiasten nicht der Fall, wenn

sie auch hinsichtlich der Zahl und Intensität der CMEs weit hinter den Erwartungen zurückblieb. Zu ihren Glanzzeiten hat sie aber mehrere X-Class-Flares produziert und eine Fläche etwa 2-Tausendstel Hemisphären (22.7.) eingenommen. Auch sie war während ihres Durchgangs fast an jedem Tag mit bloßem Auge und Sonnenfinsternisbrille zu sehen.

Relativzahlen und Flecken mit bloßen Augen



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu priva



Die Sonnenfleckengruppe NOAA 10652. a) 18.7.2004, 13:25 MESZ, 3"-Refraktor, Coronado Solarmax60, Olympus C-2020Z, Cai-Usu Wohler. b) 19.7.2004, 14:00 MESZ, 8"-Newton, Canon Powershot A70, Verena Tieszen. c) 20.7.2004, 16:48 MESZ, 5"-Refraktor, Nikon Coolpix5000, Michael Uy. d) 21.7.2004, 14:30 MESZ, 20"-Cassegrain, Canon EOS 300D, Jens Hackmann. e) 25.7.2004, 5"-Refraktor, ToUCam Pro 740k Webcam, Andreas Murner. f) 28.7.2004, 13:20 MESZ, 8"-Refraktor, 2× Telezenter, 30mm Etalon mit 30mm Blockfilter, TP2415, Wolfgang Lille.

Im August lag die Sonnenaktivität mit einer durchschnittlichen Monatsrelativzahl von 40,9 deutlich unter der des Vormonats. Auch war die Südhalbkugel dieses Mal wieder die aktivere Hemisphäre, der Mittelwert für den Norden betrug 17,5, der für den Süden 23,4. Im August

zeigte sich die Sonne ebenfalls an keinem Tag ohne Flecken, nur am 5. und 6. konnte auf der Nordhalbkugel, am 19., 30. und 31. auf der Südhalbkugel kein Sonnenfleck gefunden werden. Die Sonne war zwar im zweiten Berichtsmonat wesentlich ruhiger, wenngleich auch in diesem weite-

re E-Gruppen zu sehen waren, weil die spektakuläre Gruppe AR 10652 als neue AR 10661 am 13.8. wieder erschien. Man darf weiter gespannt auf Überraschungen der Sonne sein – das Minimum ist noch lange nicht in Sicht.

Venustransit 2004 – die Auswertung

TEIL 2: LICHTERSCHEINUNGEN: PHÄNOMENE UND PHANTOME

von Bernd Gährken und Ronald Stoyan

Die Beobachtung des Lichtrings um das Venusscheibchen beim Ein- und Austritt vor der Sonne bleibt das beeindruckendste Ergebnis des Venustransits vom 8.6.2004. Dagegen konnten die bei früheren Transiten aufgezeichneten Sichtungen des Schwarzen Tropfens und anderer Phänomene (vgl. interstellarum 34) als Täuschungen und Artefakte entlarvt werden. Nachdem in interstellarum 35 bereits ein erster Überblick gegeben wurde, sollen an dieser Stelle die Ergebnisse ausführlich geschildert werden.



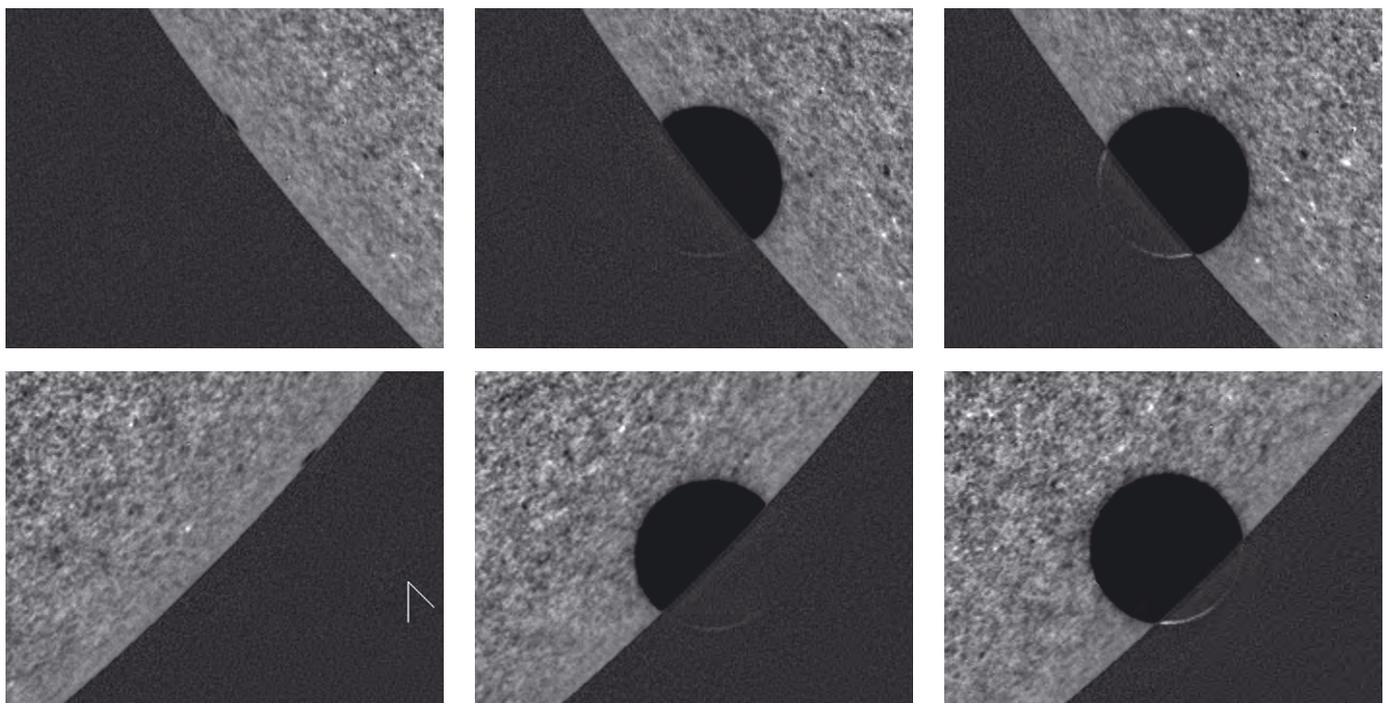
SWEDISH SOLAR TELESCOPE

Beim vorletzten Venustransit im 19. Jahrhundert steckte die Fotografie noch in den Kinderschuhen. Uns sind daher nur wenige fotografische Aufnahmen überliefert. Die meisten Astronomen der damaligen Zeit konnten ihre Beobachtungen lediglich mit Zeichnungen belegen. Beim

Venustransit von 2004 sollte es erstmals die Möglichkeit geben, Fotos und Zeichnungen miteinander zu vergleichen.

Bei der Sichtung des umfangreichen Materials gab es jedoch sehr unterschiedliche Ergebnisse. Die moderne Bildbearbeitung schafft neue Probleme bei der Vergleichbar-

Abb. 1 (unten): Der TRACE-Satellit fotografiert den Ein- und Austritt der Venus. Während der Lichtring deutlich sichtbar ist, kann kein Tropfenphänomen beobachtet werden. Bei allen Bildern wurde der Hintergrund aufgehellt sowie die Randabblendung der Sonne herausgerechnet.



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



Der Lichtring: ein Blick durch die Venusatmosphäre

Lichtstrahlen ändern beim Übergang von einem Medium zum anderen, z.B. von Luft in Wasser, ihre Ausbreitungsrichtung, man sagt sie werden »gebrochen«. Die Art der Brechung oder auch Refraktion wird durch die Materialeigenschaften des Mediums, die man durch den Brechungsindex beschreibt, bestimmt. Das Sonnenlicht, das auf dem Weg von der Sonne zur Venus (annähernd) Vakuum durchläuft, trifft nun auf die dichte Venusatmosphäre. Da diese einen größeren Brechungsindex als Vakuum besitzt, kommt es zur Lichtbrechung. Dabei wird das Licht, vereinfacht betrachtet, zweimal gebrochen, beim Eintritt in die Venusatmosphäre und beim Austritt; die Lichtstrahlen werden so ein wenig um die Venus »herumgebogen« und gelangen zum Beobachter auf der Erde. Abb. 1 zeigt eine schematische Darstellung des optischen Weges eines Lichtstrahls.

In Wirklichkeit ist der Brechungsvorgang etwas komplizierter, weil die Dichte der Venusatmosphäre von oben nach unten stark zunimmt und sich damit die Lichtbrechung mit zunehmender Tiefe verstärkt. Besonders stark werden diejenigen Lichtstrahlen gebrochen, die die untersten Atmosphärenschichten durchlaufen (siehe Abb. 1). Bemerkenswert ist dabei, dass für starke Refraktion die Lichtstrahlen jeweils von der anderen Seite des auf die Son-

nenscheibe projizierten Mittelpunkts der Venus kommen, während sie für geringe Refraktion von derselben Seite kommen.

Ebenso kann sich die Dichte entlang der Ausbreitungsrichtung des Lichts verändern. So tragen aufgrund der unterschiedlich starken Brechung in der Venusatmosphäre Lichtstrahlen von verschiedenen Regionen der Sonne zum Lichtring bei.

Daraus ergibt sich, dass je nach Stärke der Refraktion verschiedene Lichterscheinungen zustande kommen können (Abb. 2):

- **geringe Refraktion:**
nach dem 1. Kontakt: von der Sonne ausgehende Lichtsäume
vor dem 2. Kontakt/nach dem 3. Kontakt: geschlossener Lichtring
vor dem 4. Kontakt: Lichtring teilt sich zur Sonne hin
- **starke Refraktion:**
nach dem 1. Kontakt: polarer Lichtfleck, der sich zum Lichtring entwickelt
vor dem 2. Kontakt/nach dem 3. Kontakt: geschlossener Lichtring
vor dem 4. Kontakt: Lichtring verkleinert sich und zieht sich zum Pol zurück
- **Refraktion variiert:**
die verschiedenen Phänomene treten kombiniert auf

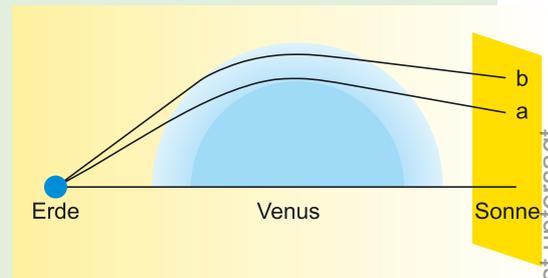


Abb. 1: Schematische Darstellung des optischen Weges zweier Lichtstrahlen durch die Venusatmosphäre: (a) durch die unteren, dichteren Atmosphärenschichten und (b) durch die oberen, dünneren Schichten.

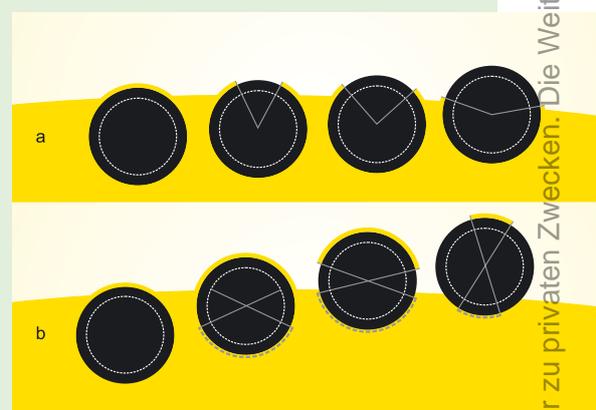
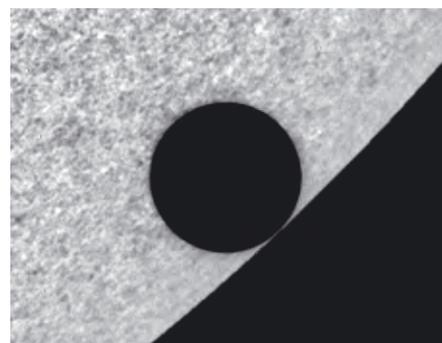
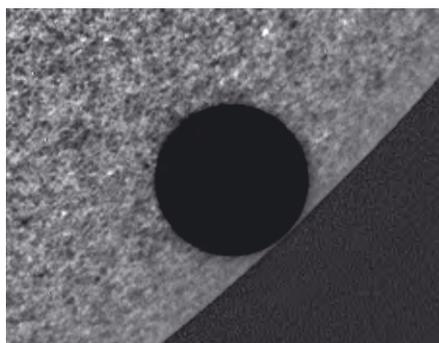
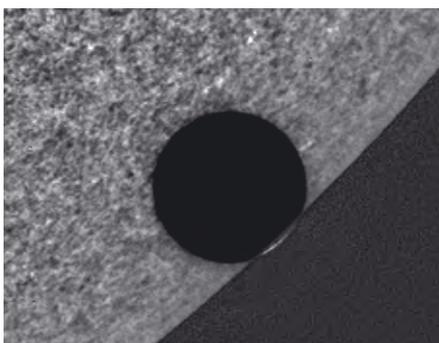
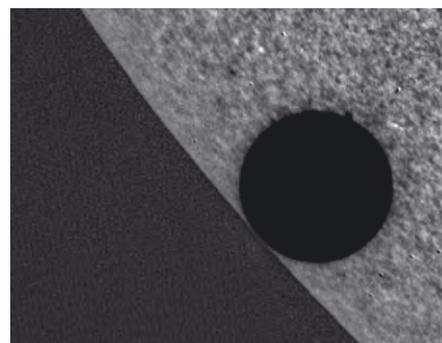
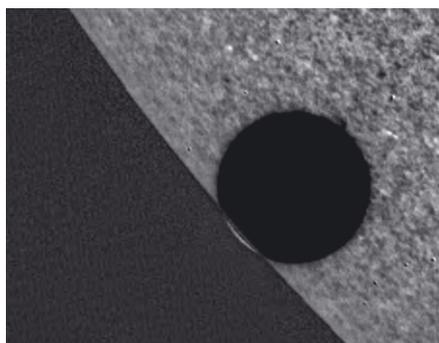
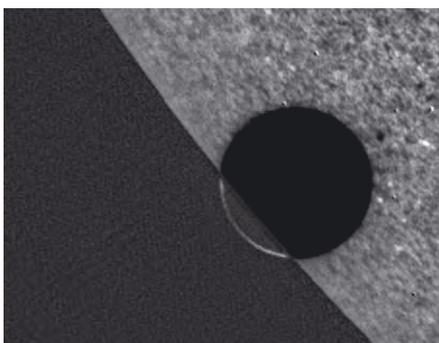
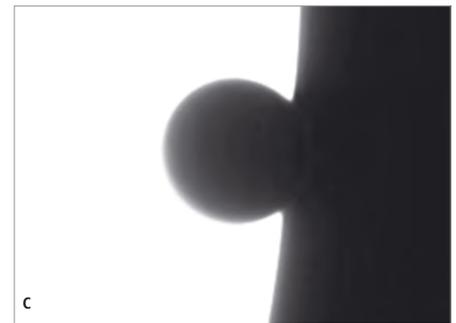
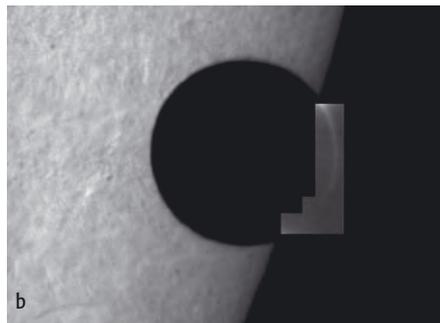
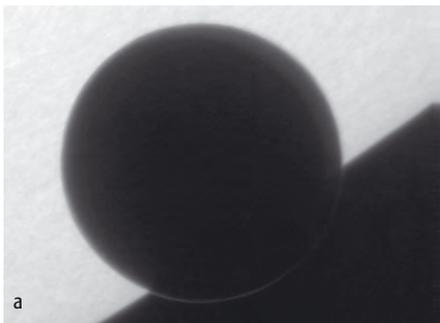
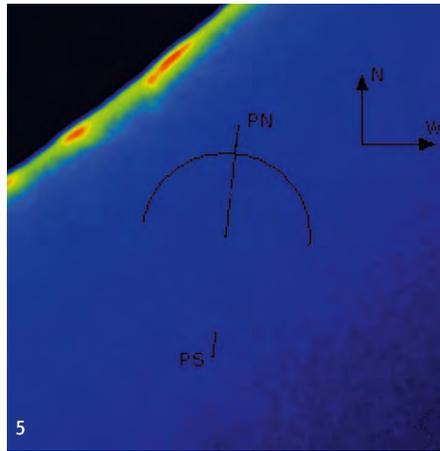
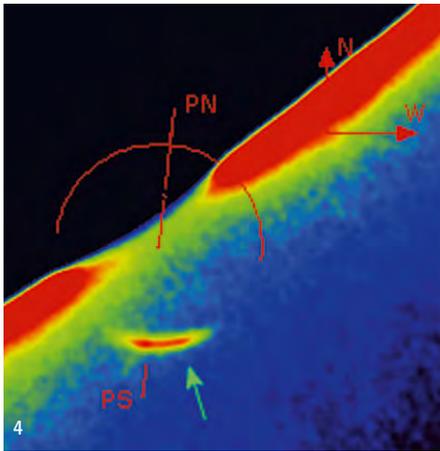
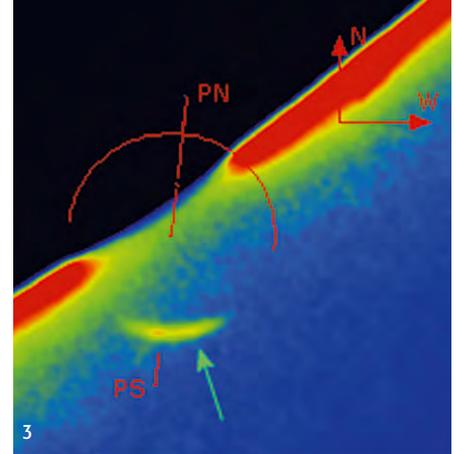
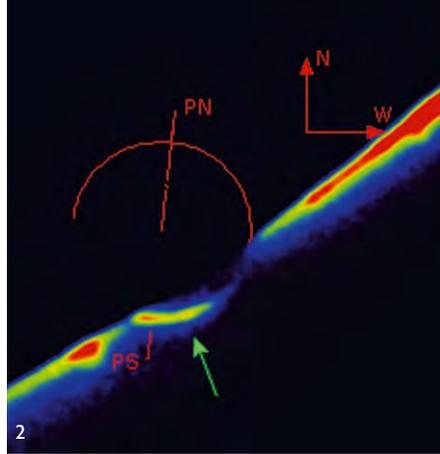
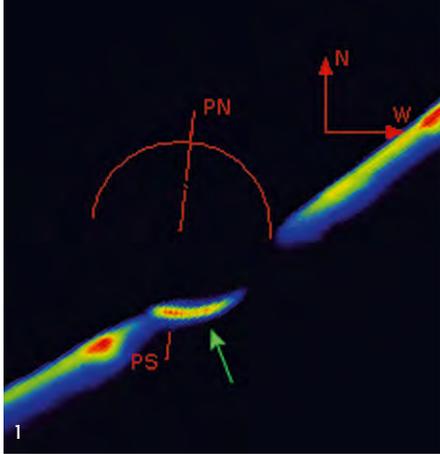


Abb. 2: Entwicklung des Lichtrings während verschiedener Phasen des Ein- und Austritts der Venus für geringe (a) und starke (b) Refraktion. Die gestrichelte Linie markiert die Region auf der Sonne, wo die Lichtstrahlen, die den Lichtring formen, ihren Ursprung haben.



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



keit der Aufnahmen. Was echt ist und was ein Artefakt ist, ist schwierig zu beantworten. Hilfe bei der Beantwortung geben dabei aus dem Weltall und von Großteleskopen aufgenommene Transitbilder.

Lichtring

Einwandfrei nachweisbar am 8.6.2004 war der nach seinem Entdecker 1769 benannte Lomonossow-Ring. Kaum stand die Venus zur Hälfte vor der Sonne, da bildete sich auf der sonnenabgewandten Seite ein Lichtsaum. Im Vorjahr konnte beim Merkurtransit etwas derartiges nicht beobachtet werden. Dieser ungewöhnliche Effekt kommt durch Brechung in der Venusatmosphäre zustande (siehe Kasten). Dabei bilden sich je nach Dichte des betroffenen Segments der Venusatmosphäre verschiedene Phänomene heraus: Während bei einem Verlauf der Sonnenstrahlen durch dichte Atmosphärenbereiche der Lichtring von den Polen des Planeten ausgeht und auch schon vor dem 1. Kontakt

sichtbar sein kann, bildet sich der Saum bei Passage weniger dichter Atmosphärengebiete vom Sonnenrand aus und ist besonders gut vor dem 2. Kontakt zu sehen. Beim Austritt ist die Entwicklung des Lichtrings in beiden Fällen entsprechend umgekehrt. 2004 konnte wie auch bei den Vorübergehungen 1874 und 1882 eine Mischung beider Erscheinungen gesehen werden, wobei bei den meisten kleineren Instrumenten der einfache Lichtsaum kurz vor und nach dem völligen Eintritt überlagert und die polaren Flecken nur auf lang belichteten und bearbeiteten Aufnahmen sichtbar wurden.

Wegen des besseren Seesings war der Lomonossow-Ring beim Eintritt meist leichter zu sehen als beim Austritt. Dies ist schon ein erster Hinweis auf die geringe Breite der Erscheinung. Aufnahmen mit dem Dutch Open Telescope auf La Palma zeigen, dass der Durchmesser im Subbogenkundenbereich gelegen haben muss, Berechnungen geben eine Dicke von nur 0,02" [1]. Der Ring war lediglich wegen seiner großen Helligkeit relativ zum dunk-

Abb. 2: Austrittssequenz der Venus, aufgenommen mit einem Koronographen von Sylvain und André Rondi. Die Falschfarbenbilder zeigen, dass sich das hellste Segment des Lichtrings am Venus-Südpol (PS) bildet und auch noch nach dem 4. Kontakt fortbesteht.

Abb. 3 (untere Reihe): Der asymmetrische Lichtring beim Austritt der Venus. a) Dutch Open Telescope (DOT), La Palma, b) Sternwarte Meudon, Frankreich, c) Martin Huwiler, Schweiz.

len Himmelshintergrund auch mit kleinen Teleskopen sichtbar. Dabei erreichte die Flächenhelligkeit des Lichtrings den Wert Sonnenphotosphäre, was einer erstaunlichen Gesamthelligkeit von $-13^m,5$ für den Planeten entspricht.

Nicht-reale Effekte

Aureole: Die Venus stand während des Transits wie ausgestanzt vor dem hellen Hintergrund der Sonnenscheibe. Die auf einigen Fotos sichtbaren verwaschenen Ränder sind lediglich auf die Luftunru-

☞ SURFTIPPS [

Hochaufgelöste Filme und Bilder des Transits

Niederländisches Sonnentelkop • dot.astro.uu.nl/DOT_Venus.html

TRACE-Satellit • nicmosis.as.arizona.edu:8000/ECLIPSE_WEB/TRANSIT_04/TRACE/TOV_TRACE.html

Schwedisches Sonnentelkop • www.solarphysics.kva.se/

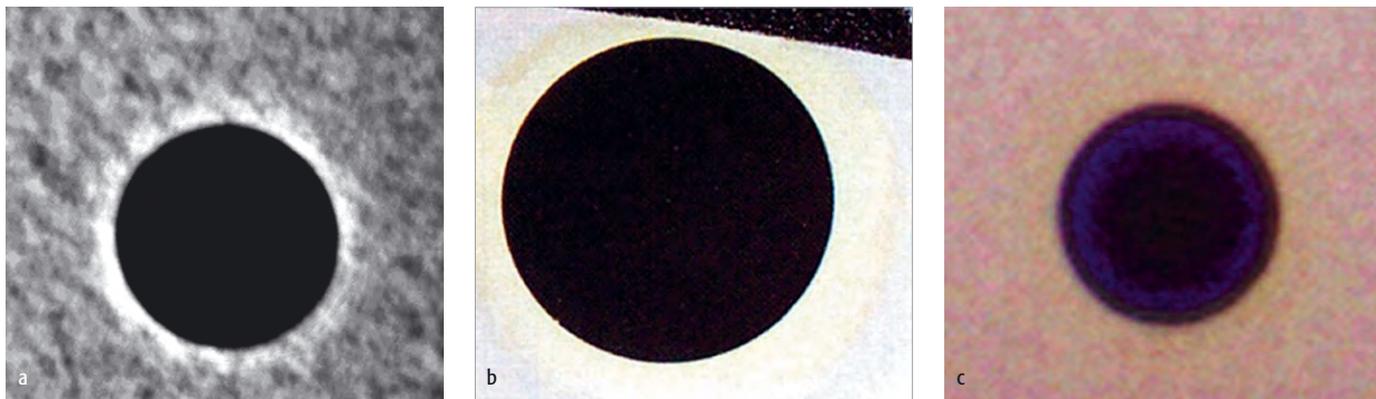


Abb. 4: Helle Ränder um Venus vor der Sonnenscheibe sind typische Ergebnisse von zu massiver Bildbearbeitung (a). Außerdem können chromatische Fehler von Linsenoptiken zu vermeintlichen Lichterscheinungen führen, wie eine Zeichnung von H. E. Lenehan aus dem 19. Jahrhundert (b) und ein Webcambild aus dem 21. Jahrhundert (c) zeigen.

Abb. 5: Der Schwarze Tropfen kann simuliert werden, indem man fotografische Aufnahmen unscharf rechnet – hier mit Hilfe eines Gauß-Weichzeichners mit Radius 5 (Mitte) und 10 (rechts) Pixel. Das scharfe Bild (links) beweist, dass kein Tropfeneffekt vorhanden war – es handelt sich somit um eine optische Täuschung.

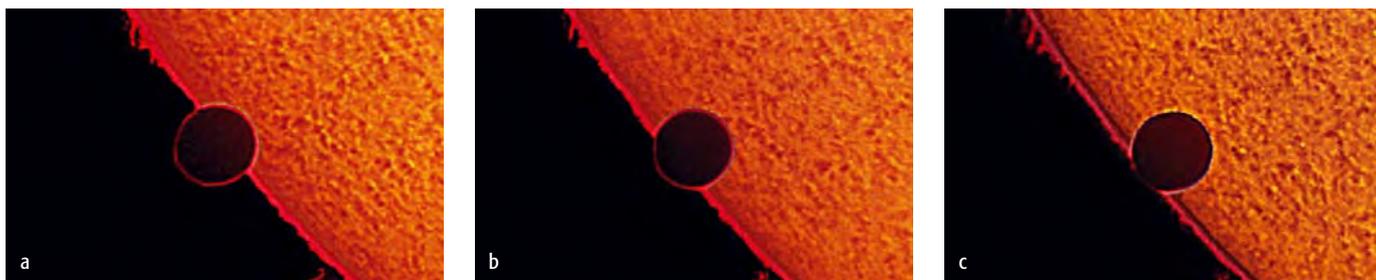


Abb. 6: Venustransit-Serie in H α , 127/1100-Refraktor, 3 \times -Barlowlinse, Coronado Solarmax40, Olympus 5050Z Digitalkamera. a) 7:26 MESZ, b) 7:33 MESZ, c) 7:36 MESZ. [Erich Kopowski]

he zurückzuführen. Um die Venuskante trotzdem scharf abzubilden, wurde oftmals in die digitale Trickkiste gegriffen. Dabei wurde übersehen, dass Filter wie die »Unschärfe Maske« nicht linear arbeiten und an den Kanten Überschwinger produzieren können. Die auf einigen Bildern sichtbaren hellen Ränder sind nicht real, und konnten auf hochwertigen Aufnahmen nicht nachgewiesen werden. Visuelle Berichte aus dem 19. Jahrhundert berichten ebenfalls von einem rätselhaften Licht-halo. Es spricht einiges dafür, dass es sich dabei um einen Farbeffekt der damals häufig genutzten Achromaten gehandelt haben könnte. Abb. 4 zeigt den Schattenriss der Venus mit den Farbfehlern eines auf $f/12$ abgeblendeten 150/1200 mm Fraunhofer-Objektivs. Es gibt eine klare Verwandtschaft zu der Zeichnung von Henry Alfred Lenehan aus dem Jahre 1874.

Schwarzer Tropfen: Kaum eine Erscheinung hat im Vorfeld so viele Diskussionen ausgelöst wie das rätselhafte Tropfenphänomen, das bei früheren Transiten beobachtet worden war. Auf qualitativ besseren Bildern war jedoch kein Tropfen als Verbindung zwischen Planetenscheibchen und Sonnenrand nach dem 2. und vor dem 3. Kontakt zu erkennen. Abb. 5 zeigt eine Aufnahme, die künstlich unscharf gerechnet wurde und auf diese Weise einen Tropfen simulieren lässt. Neben dem Seeing spielt auch die Qualität der Optik eine Rolle. Beim letzten Transit im 19. Jahrhundert gab es nur bei 10% der registrierten Beobachtungen einen Tropfeneffekt. Im 18. Jahrhundert war der Anteil noch wesentlich größer gewesen. Möglicherweise haben die in den letzten Jahren zahlreich auf den Markt geworfenen Billigteleskope den »Tropfenanteil« wieder erhöht – unterstützt von zu starker Bearbeitung schlechter digitaler Aufnahmen. Geübte Beobachter berichten jedoch übereinstimmend, dass kein Tropfenphänomen zu erkennen war, und auch hochwertige Fotos zeigen den Tropfen nicht. Auch eine Untersuchung der Beobachtung des Merkurtransits am 15.

November 1999 mit dem Satelliten TRACE, bei dem ein schwacher Tropfeneffekt beobachtet wurde, bestätigt dies. Da hierbei Effekte der Erdatmosphäre ausgeschlossen werden können und Merkur keine eigene Atmosphäre besitzt, verblieben nach sorgfältiger Reduktion der Beobachtungsdaten und Berücksichtigung aller systematischen Effekte, als Ursache nur das Zusammenspiel von Punktbildfunktion des Instruments und Beleuchtung des Merkurscheibchens durch das Licht der Sonne, dessen Intensität zum Sonnenrand hin abfällt (Randverdunklung) [2].

November 1999 mit dem Satelliten TRACE, bei dem ein schwacher Tropfeneffekt beobachtet wurde, bestätigt dies. Da hierbei Effekte der Erdatmosphäre ausgeschlossen werden können und Merkur keine eigene Atmosphäre besitzt, verblieben nach sorgfältiger Reduktion der Beobachtungsdaten und Berücksichtigung aller systematischen Effekte, als Ursache nur das Zusammenspiel von Punktbildfunktion des Instruments und Beleuchtung des Merkurscheibchens durch das Licht der Sonne, dessen Intensität zum Sonnenrand hin abfällt (Randverdunklung) [2].

- [1] Tanga, P.: Twilight phenomena in the atmosphere of Venus during the 2004 inferior conjunction, Laboratoire Cassiopée – Observatoire de la Côte d'Azur (2004)
- [2] Schneider, G., Pasachoff, J. M., Golub, L.: TRACE observations of the 15 November 1999 transit of Mercury and the Black Drop effect: considerations for the 2004 transit of Venus, Icarus 168, 249 (2004)





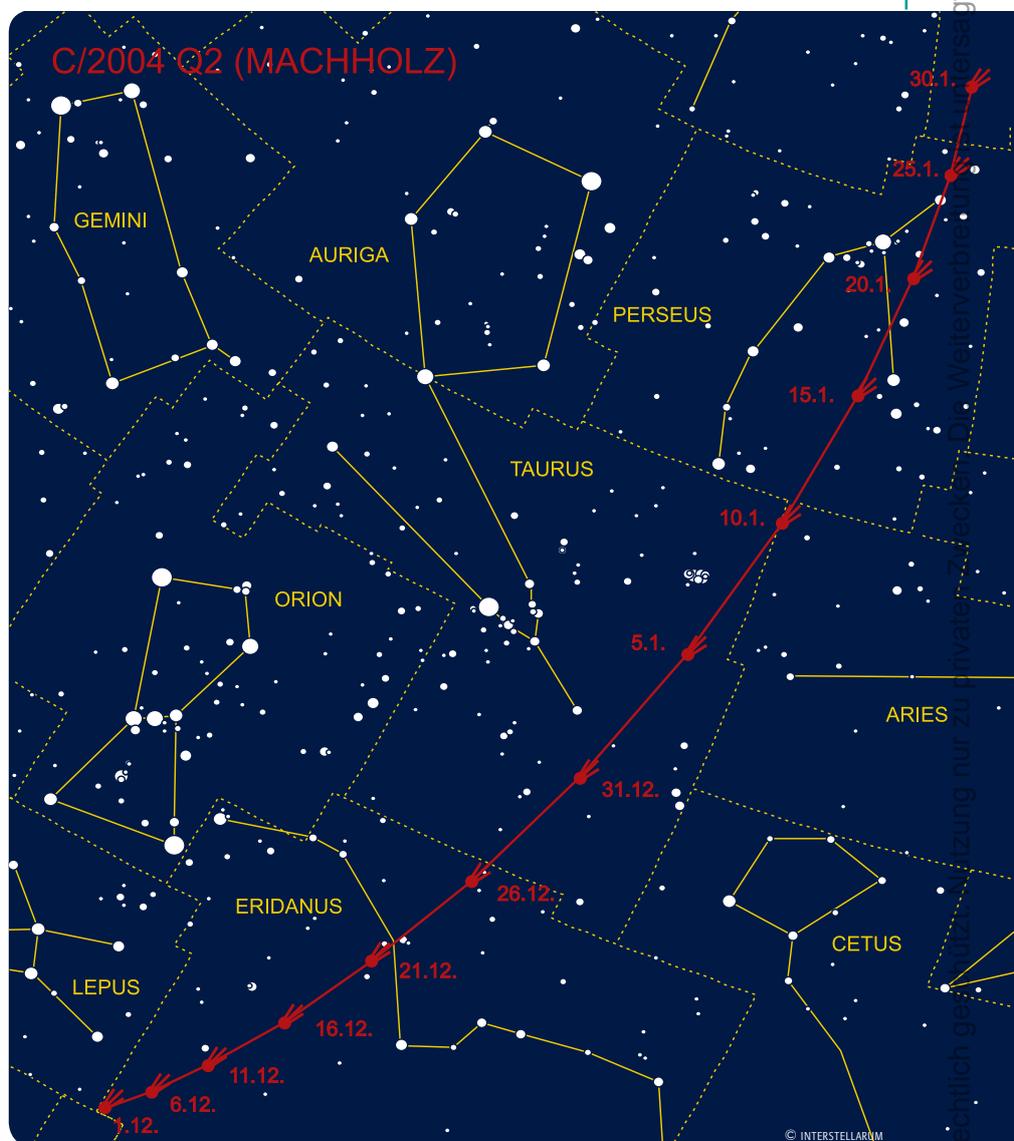
Kometen aktuell

von André Wulff

Kometenbeobachter sind vor keiner Überraschung sicher. Im letzten Heft wurde noch an das Durchhaltevermögen appelliert, und kurz vor Erscheinen des Heftes gab es gleich eine erfolversprechende Entdeckungsmeldung: Der bekannte Kometenjäger Don E. Machholz aus Colfax (Kalifornien) entdeckte am 27.8. mit einem 150mm-Newton, also einem ganz durchschnittlichen Amateurinstrument, seinen mittlerweile zehnten Kometen. Seinen letzten Kometen hatte er im Jahre 1994 entdeckt, damals sogar vier Kometen in kurzen Abständen. Seitdem hat Machholz lange 1457 Stunden an Sucharbeit investiert und wurde letztendlich für diesen enormen Aufwand belohnt. Den Kometen hat er übrigens visuell als Objekt 11. Größenklasse entdeckt. Inzwischen wurde der Komet auch schon auf Aufnahmen des Kometen C/2001 Q4 NEAT vom Mai gefunden.

Kurz nach bekannt werden der Entdeckung und weiteren Beobachtungen stellte sich heraus, dass Machholz' Komet der Erde recht nahe kommen wird und aus diesem Grunde auch ein lohnendes Beobachtungsobjekt werden könnte. Mit etwas Glück könnte der Komet ab Weihnachten an Orten mit guten Beobachtungsbedingungen mit dem bloßen Auge sichtbar werden. Auf jeden Fall wird der Komet aber ein gutes Feldstecherobjekt werden. So haben wir in diesem Jahr also wieder einen richtigen Weihnachtsstern am Himmel zu bewundern. Der Komet wurde nach seinem Entdecker **C/2004 Q2 (Machholz)** genannt.

Bei Erscheinen dieses Heftes hat die Beobachtungsperiode für diesen Kometen schon begonnen. Kurz vor 22:00 MEZ geht der Komet im Südosten im Sternbild Eridanus auf. Seine Helligkeit liegt dann schon in der Reichweite eines Fernglases bei ca. 6^m.5. Von Tag zu Tag wandert der Komet nun ein Stückchen nach Norden und geht auch immer früher auf. Zu Weihnachten ist der Komet bei Einbruch der Nacht schon aufgegangen und erreicht bereits gegen 22:30 MEZ seine Höchststellung im Süden. Die Helligkeit ist dabei eventuell für ein Auffinden mit bloßem Auge ausreichend. Zum Jahreswechsel befindet sich der Ko-



met im Sternbild Stier, wobei er am 7. und 8. Januar sehr nahe an den Plejaden vorüberzieht. Im Verlauf des Januars bewegt sich der Komet durch den Perseus und die Kassiopeia und steht mitten in der Milchstraße. Am 27. Januar befindet sich der Komet nur ca. 5° von dem schönen Offenen Doppelsternhaufen η und χ Persei entfernt.

Ein weiterer interessanter Komet ist **C/2003 T4 (LINEAR)**. Er befindet sich im Dezember im Sternbild Herkules und ist Anfang Dezember rund 11^m hell. Bis Ende Januar zieht er durch das Sternbild Leier in das Sternbild Füchschchen. Dabei kann er seine Helligkeit auf rund 9^m.0 Ende Januar steigern. Interessant ist da-

bei die Passage des bekannten Ringnebels in der Leier am 17. Januar in rund 1° Entfernung. Diesen Kometen kann man am besten abends gleich nach Einbruch der Nacht oder morgens vor Beginn der Dämmerung sinnvoll beobachten, da er sich in Sternbildern aufhält, die normalerweise nur im Sommer gut zu beobachten sind.

Ein dritter erwähnenswerter Komet ist **P/Harrington-Wilson**. Er ist im Sternbild Krebs zu beobachten und seine Helligkeit bewegt sich zwischen 10^m.5 und 11^m.0. Der Komet ist die ganze Nacht hindurch gut zu beobachten, da der Krebs zu dieser Jahreszeit sehr günstig am Himmel steht.

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



Reiterlein

Das Auge unser Beobachtungsinstrument

TEIL 2: AUGENPRÜFER FÜR AMATEURASTRONOMEN

von Ronald Stoyan

Das Auge – es ist der ultimative astronomische Sensor. Ohne weitere Hilfsmittel und Kosten können wir mit ihm Objekte des Sonnensystems, unserer Milchstraße und benachbarte Galaxien erkennen. Es erlaubt uns die Wahrnehmung dieser Objekte in unübertroffener Helligkeitsskalierung, beugungsbegrenzt und manchmal sogar in Farbe. Diese Möglichkeit ist uns von Geburt an gegeben – doch nur wenige Menschen nutzen sie wirklich bis an ihre Grenzen. Es ist kein Zufall, dass »Augenprüfer« besonders in der Astronomie zu finden sind. Diese besonders kleinen oder schwachen Objekte sind nicht nur ein Test für die optischen Komponenten des Auges, sondern zeigen auch die enorme Reichweite, die allen Menschen mit dem bloßen Sehen gegeben ist.



Abb. 1: Doppelsterne sind die beliebtesten Augenprüfer. Links: Das Reiterlein über der Deichsel des Großen Wagens ist für das bloße Auge gewöhnlich kein besonders schwieriges Ziel. [Bernd Koch]. Rechts: ε Lyrae nahe der hellen Wega ist mit etwa 3,5' Abstand der gleich hellen Komponenten bereits nahe der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges. [Peter Wienerroither]

Die »Augenprüfer« sind heutzutage jedoch immer öfter »Himmelsprüfer«. Kaum ein moderner Großstadt-Sternfreund kann mehr nach dem Vorbild der alten Griechen an der Sichtbarkeit von M 44 ablesen, wie klar der Himmel ist. Für die Beobachtung fast der Hälfte der im Folgenden vorgeschlagenen Objekte ist deshalb ein klarer, von Lichtverschmutzung freier Himmel die Voraussetzung, eine reelle Chance zur echten Prüfung der eigenen Augen zu haben. Ausdrücklich erlaubt sind für diesen Test Brillen, denn sie korrigieren nur die Fokussage der Augenlinse, haben aber normalerweise keinen Einfluss auf die Sehfähigkeit des Benutzers.

Das Reiterlein und der doppelte Doppelstern

Das »Reiterlein« auf dem Knick der Deichsel des Großen Wagens ist als klassischer Augenprüfer bekannt, dabei ist der Abstand eigentlich viel zu groß für einen wirklichen Test der Fähigkeiten des Auges: Fast 12' steht Alkor von Mizar entfernt. Eine gewisse Schwierigkeit ergibt

sich lediglich aus der unterschiedlichen Helligkeit beider Sterne, dennoch sollte das Paar unter einem Himmel von wenigstens 5^m Grenzgröße gut getrennt werden können. Lichtverschmutzte Standorte machen die Auflösung schwieriger, bis Alkor schließlich bei 4^m Grenzgröße ganz verschwindet.

Wesentlich besser erfüllt die Anforderungen für ein optimales Testobjekt ε Lyr, der Fernrohrbeobachtern als doppelter Doppelstern bekannt ist. Das weite Paar steht in 3,48' Abstand und besteht aus nahezu gleich hellen Sternen von 4^m6

Tab. 1: Doppelsterne als Augenprüfer			
Name	Abstand	Helligkeiten	Entfernung
Alkor/Mizar	11,8'	2 ^m 0 / 4 ^m 0	80 Lj
ε Lyr	209"	4 ^m 6 / 4 ^m 7	160 Lj

Tab. 2.: Die Jupitermonde als Augenprüfer		
Mond	Helligkeit in Opposition	maximale Elongation in Opposition
Io	5 ^m 0	2' 18"
Europa	5 ^m 3	3' 40"
Ganymed	4 ^m 6	5' 51"
Kallisto	5 ^m 7	10' 18"



Abb. 2: Sind die Jupitermonde bei maximalem Abstand vom Planeten auch ohne Hilfsmittel zu sehen? Das Bild zeigt den Planeten mit Monden bei der Passage von M 44. [Peter Wienerroither]



Abb. 3: Ist die Venussichel in der Nähe der unteren Konjunktion des Planeten auch mit bloßem Auge zu sehen? Für den Sichelblick genügt schon ein kleines Fernglas. [Achim Schaller]

und 4^m7. Etwas stört die nahe Wega wegen ihrer großen Helligkeit, doch sollte ein guter Beobachter ε Lyr als längliches Objekt senkrecht zur Verbindungslinie mit Wega wahrnehmen können. Dass beide Sterne jeweils wieder doppelt sind, enthüllt erst ein kleines Fernrohr bei mittlerer Vergrößerung.

Jupitermonde und Venussichel

Kann man die Jupitermonde auch mit bloßem Auge sehen? Die Helligkeiten der vier Galileischen Monde zwischen 4^m6

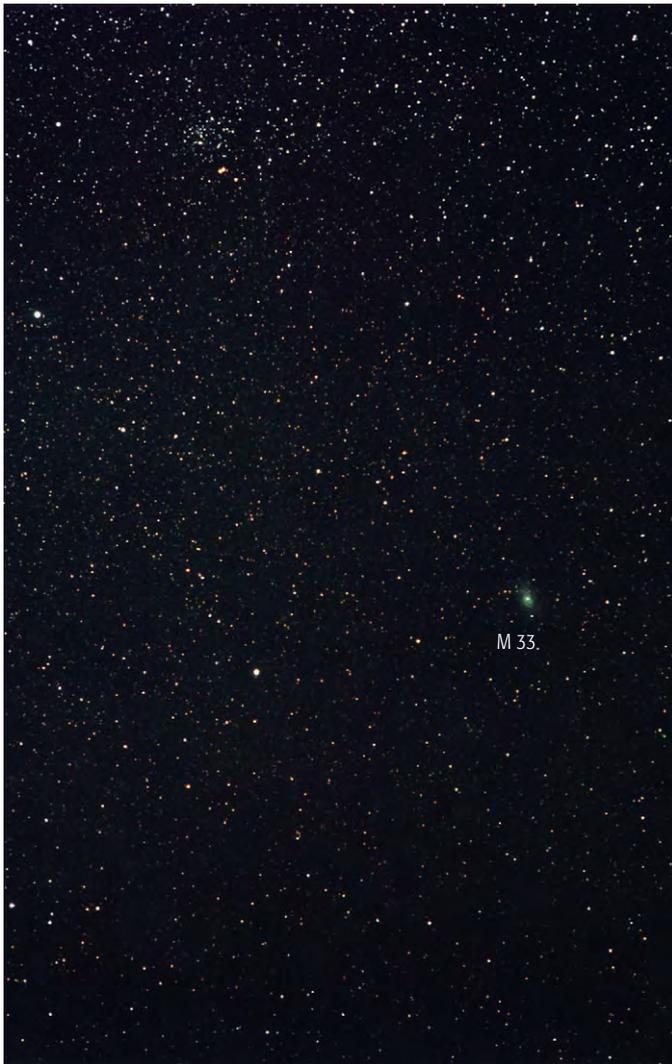


Abb. 4: M 33 im Sternbild Dreieck. Unter dunklem Himmel ist die Galaxie das entfernteste mit bloßem Auge sichtbare Objekt. [Wolfram Fischer]

und 5^m7 ließen auf eine relativ einfache Beobachtung schließen, wäre da nicht der -2^m0 helle Jupiter direkt zwischen ihnen. Io und Europa erreichen Abstände vom Planetenriesen, die kaum über der Auflösungs-grenze des Auges liegen. Ganymed kann Jupiter maximal 5,9' entkommen, Kallisto 10,3' – also fast so weit wie der Abstand des Reiterleins. Die große Schwierigkeit der Beobachtung ergibt sich aus der großen Helligkeitsdifferenz zu Jupiter. Eine Beobachtung ist dennoch möglich, wenn Ganymed oder Kallisto in maximaler Elongation zum Planeten stehen und dieser gleichzeitig abgedeckt wird. Dazu eignet sich etwa eine Hauswand in einiger Entfernung.

Die Planeten an sich erscheinen mit dem bloßen Auge nicht anders als der Hintergrund der Sterne in vielfacher Entfernung.

Lediglich an der fehlenden Szintillation ist zu merken, dass es sich dennoch nicht um Punktlichtquellen wie bei den Sternen handelt. Ist es vielleicht doch möglich, die Planetenscheibchen direkt zu sehen?

Eine besondere Möglichkeit dazu bot der Venustransit vor der Sonne (vgl. Seite 32) am 8. Juni. Das 1' große Venus-scheibchen war dabei vor der Sonne als dunkle Silhouette sichtbar – aber nur schwierig als flächiges und nicht nur punktförmiges Objekt erkennbar. Dennoch haben mehrere Beobachter auch außerhalb der Transite berichtet, Venus als flächenhaftes Objekt sehen zu können. Von babylonischen Astronomen vor 4000 Jahren sind Berichte überliefert, nach denen Venus eine Bananenform aufwies. Auch der Berliner Amateur Max Kutscher sowie von Werner Sandner während des Zweiten Weltkriegs

befragte Personen wollen die Venus dreieckig oder mit einer »dicken Backe« gesehen haben [1, 2].

Für einen eigenen Versuch eignen sich nur die Wochen unmittelbar um die Untere Konjunktion der Venus, wenn der Planet bis auf 64" Größe anwachsen kann. Damit erreicht ihr Durchmesser in etwa das theoretische Auflösungsvermögen des menschlichen Auges. Ein Problem ist die immense Helligkeit, die mit einem Neutralfilter etwas abgedunkelt werden kann.

M 33 und M 81

Die Beobachtung von Galaxien ohne Teleskop ist weniger eine Prüfung des Auflösungsvermögens, sondern der Lichtsammel-leistung des menschlichen Auges. Außer bei M 31 und den Magellanschen Wolken am Südhimmel ist ein sehr dunkler Himmel unbedingte Voraussetzung für einen Versuch.

M 33 gilt gemeinhin als das entfernteste mit dem freien Auge sichtbare Objekt

Abb. 5: M 81 (im Bild mit Begleiter M 82) soll von besonders dunklen Beobachtungsorten bereits mit bloßem Auge zu sehen sein. Einige schwache Sterne in unmittelbarer Nähe erschweren aber die Wahrnehmung. [Peter Wienerroither]



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

Tab. 3: Galaxien als Augenprüfer

Name	Größe	Helligkeit	Flächenhelligkeit	Entfernung
M 33	30'x20'	5 ^m 7	14 ^m 2	3 Mio. Lj
M 81	12'x5'	6 ^m 9	13 ^m 0	13 Mio. Lj

Abb. 6: Die Pyramide des Zodiaklichts ist so deutlich nur in den Tropen zu sehen – hier am morgendlichen Winterhimmel. In unseren Breiten sind für die Abendstunden Februar und März die ideale Beobachtungszeit. [M. Ben Daniel]

überhaupt: Etwa 3 Millionen Lichtjahre trennen die Galaxie von uns. Mit einer Gesamthelligkeit von $5^m,7$ scheint sie ein einfaches Objekt zu sein, doch verteilt sich ihr Licht nahezu auf die Fläche des Vollmonds! Die resultierende Flächenhelligkeit von $14^m,2$ pro Quadratbogenminute erfordert einen noch dunkleren Himmelshintergrund von $14^m,5$, der erst bei etwa $6^m,7$ Grenzgröße gegeben ist. Damit ist M 33 trotz der großen Gesamthelligkeit nur unter einem sehr guten Himmel eines Mittelgebirgs- oder Hochgebirgsstandorts sichtbar [3].

Einige Beobachter behaupten indes, dass man die Grenze des menschlichen Gesichtssinns um 10 Millionen Lichtjahre (!) erweitern kann: M 81 steht in 13 Millionen Lichtjahren Entfernung, sie ist die hellste Galaxie am Himmel außerhalb der Lokalen Gruppe. $6^m,9$ Gesamthelligkeit sind auf ca. $10'$ verteilt, was einer Flächenhelligkeit von $13^m,0$ entspricht, die im Kern der Galaxie noch einmal deutlich größer ist. Wegen der Kleinheit des Objekts, gepaart mit geringer Flächenhelligkeit, kann M 81 prinzipiell nur als

Abb. 7: Die Wahrnehmung des extrem schwachen Gegenscheins (Mitte oben) erfordert nicht nur einen dunklen mondlosen Himmel, sondern auch die Abwesenheit der Milchstraße. Dann erscheint der Lichtfleck wie eine schwache Wolke. [M. Ben Daniel]





Punktlichtquelle wahrgenommen werden. Nach Abschätzungen ist dazu ein Himmel von mindestens 7^m3 Grenzgröße erforderlich – dies bieten in unseren Breiten nur die Hochalpen oberhalb 3000m Höhe in den besten Nächten. Bisher haben nur wenige amerikanische Beobachter Sichtungen berichtet. Versuche des Verfassers scheiterten regelmäßig, allerdings ist M 81 mit etwa doppelter Öffnung, als es das bloße Auge bietet, in einem 3,5×15-Fernglas deutlich zu sehen.

Gegenschein und Zodiakalband

Die Leuchterscheinungen, die innerhalb des Sonnensystems entstehen, sind ebenso lichtschwach wie ferne Galaxien, überdecken aber wesentlich größere Flächen. Am bekanntesten ist das Zodiakallicht, das als Lichtpyramide am abendlichen Frühlingshimmel oder morgendlichen Herbsthimmel auch in unseren Breiten gut gesehen werden kann. Dabei wird es oft mit Lichtverschmutzung oder Resten der Dämmerung verwechselt, es ist aber durchaus auffällig und hell, wenn man weiß auf was man achten muss [4].

Ein echter Augenprüfer hingegen ist der so genannte Gegenschein. Er entsteht wie das Zodiakallicht auch durch Lichtstreuung an kleinen Partikeln in der Ekliptikebene, befindet sich aber nicht in Richtung Sonne, sondern am entgegengesetzten Punkt am Nachthimmel. Dort bildet er eine bis zu $10^\circ \times 15^\circ$ große ovale Aufhellung entlang der Ekliptik.

Für die Beobachtung des Gegenscheins ist ein sehr dunkler Himmel von mindestens 6^m8 Grenzgröße erforderlich. Bei der ersten Sichtung durch den Verfasser in den Alpen auf 3000m Höhe wurde der Lichtschein zunächst für eine Wolke gehalten. Seitdem kann das Phänomen regelmäßig auf Alpenexkursionen erkannt werden.

Der Gegenschein wäre am besten in den Wintermonaten zu sehen, läge er dann nicht inmitten der Milchstraße, die ihn überstrahlt. Deswegen bieten sich die Monate September bis November für eine Beobachtung an, wenn der Gegenschein vom Wassermann über die Fische in den Widder wandert und dank der Sternarmut des Herbsthimmels gut zu erkennen ist.

Nur von den besten Beobachtungsplätzen der Welt ist die Lichtbrücke (auch Zodiakalband genannt) zu sehen. Dieses schwache Lichtband verbindet die beiden Pyramiden des Zodiakallichts mit dem Gegenschein, erstreckt sich also wie die Milchstraße über den gesamten Himmel. Wie der Gegenschein ist es nur dort zu sehen, wo ein nicht zu heller Hintergrund aus Milchstraßensternen stört. Unter dunklem namibianischen Himmel erscheint die Lichtbrücke als Himmel-umspannendes diffuses Band. Das Fehlen jeglicher Lichtverschmutzung erlaubt sogar die Sichtung in leicht dunstigen Nächten – für gute Beobachtungsstandorte ist die Lichtbrücke keinesfalls ein Extremobjekt.

- [1] Sandner, W.: Planeten – Geschwister der Erde, Verlag Chemie, Weinheim (1971)
- [2] Roth, G. D.: Planeten beobachten, Spektrum, Berlin (2002)
- [3] Juchert, M.: Deep-Sky mit 1× Vergrößerung, interstellarum 25, 40 (2002)
- [4] Binnewies, S.: Zodiakallicht, Lichtbrücke und Gegenschein, interstellarum 26, 24 (2003)



Galaxiensafari am südlichen Sternhimmel

von Rainer Töpler (Text) und Bernd Flach-Wilken (Fotos)

Sternfreunde der nördlichen Hemisphäre träumen oft den südlichen Sternenhimmel herbei, verspricht er doch ein neues Beobachtungsterrain mit weitgehend unbekanntem Objekten. Ebenso interessieren natürlich »Horizontschleicher«, Objekte, die in nördlichen Breiten nur knapp über den Horizont aufsteigen, in günstiger Beobachtungsposition, die vorteilhafter für den Anblick ist. Gerade die südlichen Galaxien locken so stark, dass der ein oder andere sich ins Flugzeug schwingt, um zum Beispiel vom dunklen Himmel Namibias aus diese fernen Welten zu entdecken. Astrofotografen und visuelle Beobachter finden nach Wildsafari am hellen Tag auch noch interessante Beute in der Nacht. Einige besondere Trophäen, die Bernd Flach-Wilken und Volker Wendel aus dem südlichen Afrika mitgebracht haben, sollen hier vorgestellt werden.

NGC 1097

Diese auffällige Balkenspirale liegt im Sternbild Fornax, bei -30° Deklination, so dass sie durchaus von Deutschland aus noch zu beobachten ist. Ihre volle Pracht entfaltet sie aber naturgemäß von südlichen Standorten aus, wo sie bis in Zenitnähe klettern kann. Schon mit 110mm Öffnung ist es dann möglich den hellen, linsenförmigen Balken und das sternförmige Zentrum zu erkennen. Leider ist die Beobachtung der Spiralarme wesentlich schwieriger. Auf dem Foto ist deutlich der ungeheure Helligkeitsunterschied zwischen Balken und Spiralarmen zu sehen. Deswegen braucht man hierfür eher 300–400mm Öffnung, einen exzellenten Him-

mel vorausgesetzt. Mit dieser Öffnung sollte man aber auch nach Strukturen im Balken Ausschau halten.

Astrophysikalisch stellt die Galaxie ein hochinteressantes Objekt dar, mit dem sehr hellen Zentrum und Balken fällt NGC 1097 deutlich aus dem Rahmen. In den Jahren 1974/75 entdeckte Dr. H. Arp auf sehr tiefen Aufnahmen nicht weniger als vier Jets, die sich von der Galaxie mit ca. 5200km/s nach außen bewegen. Diese Jets sind aber spektral nicht mit dem von M 87 verwandt, ihre wahre Natur ist noch nicht völlig geklärt. Eine Hypothese sieht ihre Ursache in einer Wechselwirkung mit der kleinen Nachbargalaxie NGC 1097A, für deren visuelle Beobachtung etwa 250mm Öffnung benötigt werden.

Im Luminanzkanal der Aufnahme findet sich tatsächlich einer der Jets wieder. Die anderen liegen leider außerhalb des Bildfeldes (Abb. 1b).

NGC 1232

Ebenfalls noch von Deutschland aus erreichbar liegt NGC 1232 im Sternbild Eridanus. Im 200mm-SCT erscheint sie aber als konturlose, diffuse Aufhellung. Die ganze Pracht dieser »Grand Design«-Spirale in der Art von M 74 erschließt sich visuell erst von südlichen Beobachtungsstellen aus. Knoten fallen dann schon ab 200mm Öffnung auf. HII-Regionen, die in Abb. 2 so fein herausgearbeitet sind, benötigen aber 300mm und mehr. Ganz auffäl-

Galaxien des südlichen Sternhimmels								
Name	Sternbild	Klasse	R. A.	Dekl.	Größe	Hell.	Flächenhell.	Uran.
NGC 1097	For	SBb	2 ^h 46,3 ^{min}	$-30^\circ 16,6'$	6,6'×9,4'	9 ^m 5	14 ^m 0	354
NGC 1097A	For	E	2 ^h 46,2 ^{min}	$-30^\circ 13,8'$	0,5'×0,8'	13 ^m 1	12 ^m 1	354
NGC 1232	Eri	SBc	3 ^h 09,8 ^{min}	$-20^\circ 34,8'$	6,3'×7,1'	9 ^m 7	13 ^m 8	311
NGC 1232A	Eri	SBm	3 ^h 10,0 ^{min}	$-20^\circ 36,0'$	0,7'×0,9'	14 ^m 7	14 ^m 2	311
NGC 1531	Eri	E-S0	4 ^h 12,0 ^{min}	$-32^\circ 51,1'$	0,9'×1,2'	11 ^m 7	11 ^m 8	356
NGC 1532	Eri	SBb	4 ^h 12,1 ^{min}	$-32^\circ 52,4'$	3,4'×11,6'	9 ^m 8	13 ^m 8	356
NGC 1566	Dor	SBb-c/Sy 1	4 ^h 20,0 ^{min}	$-54^\circ 56,3'$	6,5'×8,2'	9 ^m 4	13 ^m 7	420
NGC 300	ScI	Scd	0 ^h 54,9 ^{min}	$-37^\circ 41,1'$	13,3'×19,3'	8 ^m 1	14 ^m 1	351



Abb. 1: NGC 1097 und NGC 1097A. 16"-Hypergraph bei f/8, ST10XME, 3×15min (L), 3×8min (R), 3×8min (G), 3×15min (B). Das Schwarz-Weiß-Bild zeigt allein den Luminanzkanal.



Abb. 2: NGC 1232 und NGC 1232A. 16"-Hypergraph bei f/8, ST10XME, 3×15min (L), 3×8min (R), 3×8min (G), 3×15min (B).

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



Abb. 3: NGC 1531 und 1532. 16"-Hypergraph bei f/8, ST10XME, 3×15min (L), 3×8min (R), 3×8min (G), 3×15min (B).



Abb. 4: NGC 1566. 16"-Hypergraph bei f/8, ST10XME, 2×15min (L), 2×8min (R), 2×8min (G), 3×15min (B).

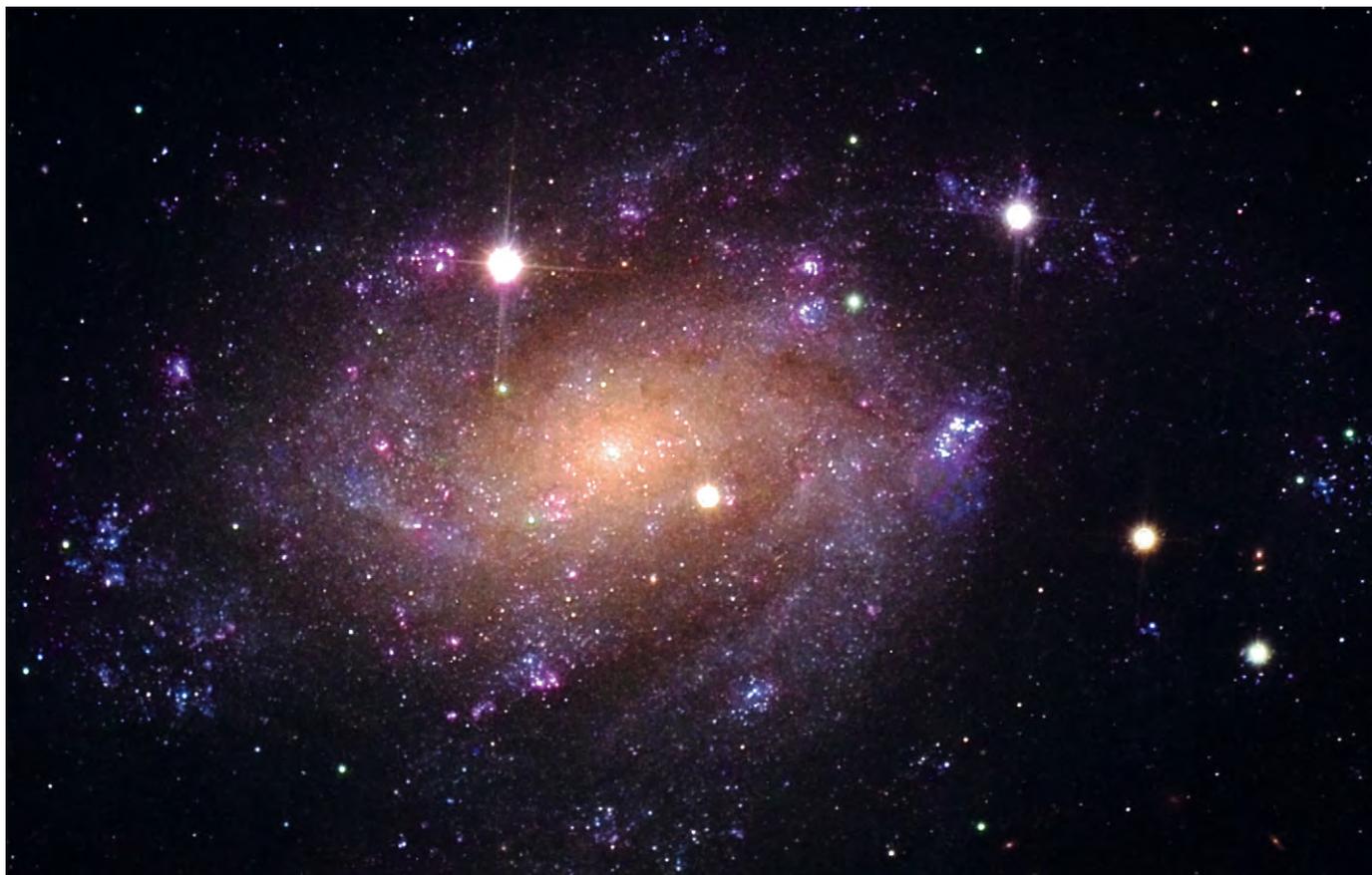


Abb. 5: NGC 300. 16"-Hypergraph bei f/8, ST10XME, 3×20min (L), 3×10min (R), 3×10min (G), 3×10min (B). Koautor Volker Wendel.

lig auf dieser Aufnahme ist das winklige Abknicken der Spiralarme, welches man auch in Galaxien wie M 61 wieder finden kann. Die begleitende Zwerggalaxie NGC 1232A, die visuell eine echte Herausforderung darstellt, ist sogar mit Feinstruktur abgebildet.

NGC 1531/1532

Diese beiden Galaxien, ebenfalls im Eridanus gelegen, lassen sich bei guter Horizontalsicht auch von heimischen Breiten aus auffinden. Die in Namibia entstandene Aufnahme (Abb. 3) führt uns die ganze Dynamik dieser interagierenden Galaxien vor Augen, feinste Details sind zu erkennen. Starke Staubbänder in beiden Partnern deuten auf Materieaustausch hin. Helle blaue Sternentstehungsgebiete an der Vorderkante von NGC 1532 sind ebenfalls Folgen der gravitativen Wechselwirkung der Systeme, eine Materiebrücke deutet sich an.

Visuell sollten beide Galaxien mit 150–200mm Öffnung beide machbar sein, für die Hauptgalaxie reichen 80–100mm aus. 200–300mm enthüllen schon einige Einzelheiten in der helleren Galaxie, wobei das eingelagerte Dunkelband am auffälligsten sein sollte.

NGC 1566

Diese wunderschöne zweiarmige Galaxie im Doradus ist wohl an Ebenmaß kaum zu übertreffen. Abb. 4 zeigt deutlich das helle, aktive Zentrum, durch welches das Objekt als aktive Galaxie eingestuft wird. Das Spektrum klassifiziert sie als Seyfert 1-Galaxie. Von diesen Galaxien nimmt man an, dass sie leuchtschwächere Quasare sind. Das zentrale Schwarze Loch bekommt bei ihnen nur wesentlich weniger Materiefutter, wodurch der Kern nicht so intensiv leuchtet, wie bei Quasaren. Die Helligkeit des Galaxienzentrums kann innerhalb von Wochen variieren, ein deutlicher Hinweis auf die geringe Ausdehnung des aktiven Bereiches, was ein Indiz für das Schwarze Loch darstellt.

Abb. 4 zeigt auch wunderbar aufgelöst etliche Sternzusammenballungen und HII-Regionen in den hellsten Bereichen der Spiralarme. Letztere dehnen sich als schwache Ausläufer bis in große Entfernung von der Galaxie aus. Tiefe Aufnahmen lassen die äußersten Armenden einen weiten Kreis um die Galaxie schlingen.

Visuell ist das Objekt schon mit kleiner Öffnung kein Problem. Für die Spiralarme sind aber 150mm eher die Untergrenze.

NGC 300

Auf unserer Safari stellt NGC 300 sozusagen das Großwild dar, denn sie besitzt fast die scheinbare Ausdehnung des Vollmondes am Himmel. Da sie aber eine niedrige Flächenhelligkeit besitzt, die in etwa mit der von M 33 vergleichbar ist, braucht man einen dunklen Himmel in weit südlicher Lage, um sie gut beobachten zu können. Als nebligen Fleck kann man sie dann schon in einem 30mm-Fernglas auffinden. Ab 110mm Öffnung sind die Spiralarme zu erahnen, während 200mm schon einige weitere Details erkennen lassen. Mehrere Vordergrundsterne stören die Detailerkennung jedoch etwas.

Auch fotografisch reicht eine relativ kleine Öffnung, um das Objekt festzuhalten. Für das Darstellen von zahlreichen Einzelsternen, Sternhaufen und HII-Regionen wie auf Abb. 5 braucht man aber außer einer großen Öffnung und einer guten CCD-Kamera auch noch viel Erfahrung. Die relative Nähe von etwa 7 Millionen Lichtjahren begünstigt die Auflösung feinsten Einzelheiten. Hier scheint selbst für Amateure die Möglichkeit einer tieferen Studie der Eigenschaften einer Galaxie gegeben zu sein.

Deep-Sky um Pollux und Kastor

VOM ESKIMONEBEL ZUM INTERGALAKTISCHEN WANDERER

von Thomas Jäger

Abb. 1: Im Feld des Eskimonebels. 5"-Refraktor, 3×1,7min (L), 3×3,3min (je RGB). Konstatin von Poschinger

Das Sternbild Gemini, die Zwillinge, ist eines der markantesten Tierkreissternbilder am Himmel. Die beiden hellsten Sterne, Kastor und Pollux symbolisieren die Häupter zweier Brüder. Die Körper der jungen Männer werden durch zwei parallel nach Südwesten laufende Sternketten gebildet. Antike und arabische Astrologen schrieben den Zwillingen besonders die Eigenschaften Intelligenz und Sangeskunst zu.

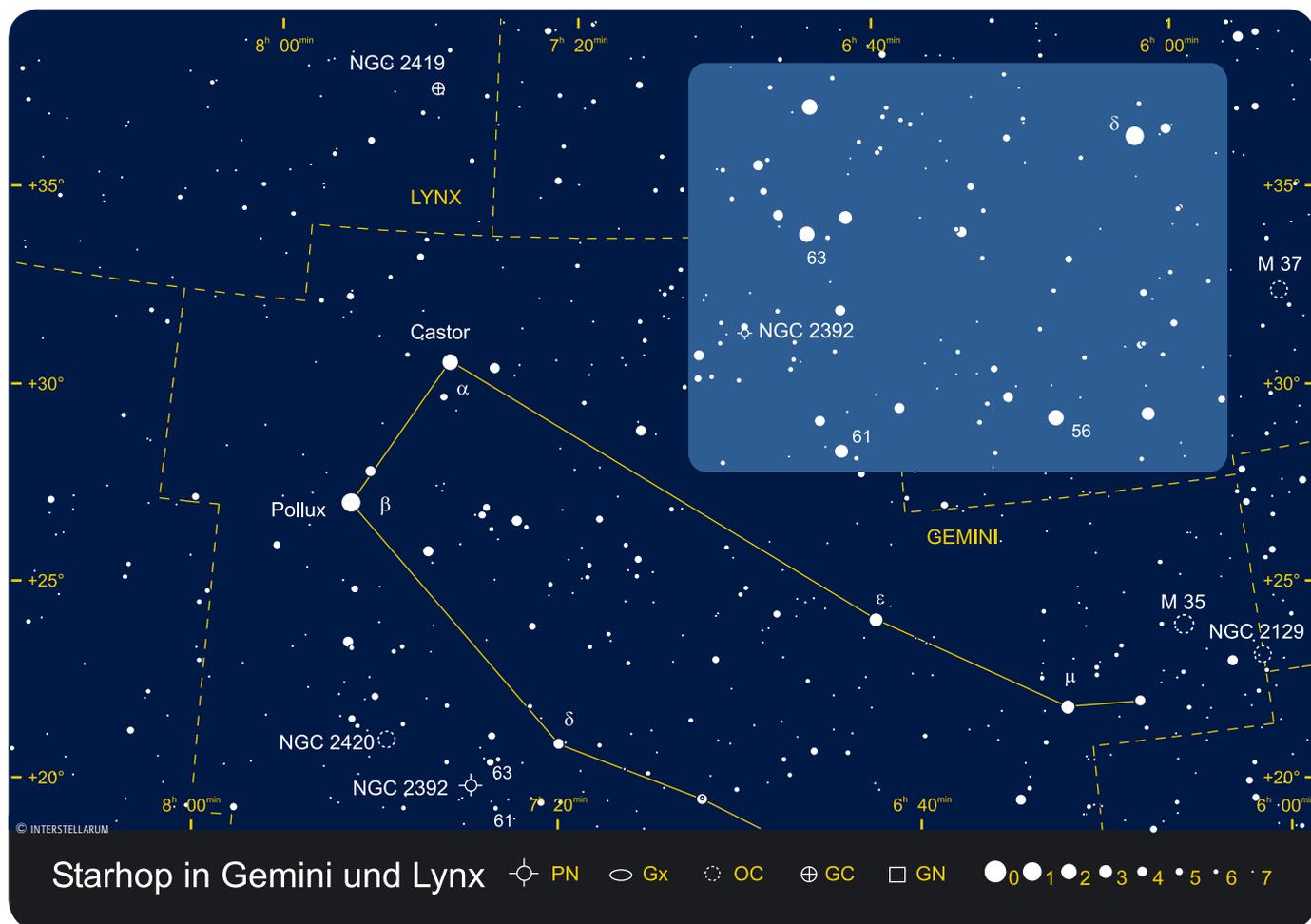
Anders in der griechischen Mythologie, dort galten die zwei knabenhaften Brüder als unzertrennlich. Sie wurden gerne in der Not angerufen, häufig von Matrosen in Seenot. Aber auch dem römischen Heer sollen sie einmal erschienen sein und bei einer aussichtslosen Schlacht geholfen haben. Die Zwillingenbrüder haben nach der Erzählung verschiedene Väter. Pollux als Sohn des Zeus war unsterblich, Kastor jedoch, Sohn des Tyndareos, des Königs von Sparta, gehörte zu den Sterblichen. Zum plötzlichen Tod von Kastor soll es gekommen sein, als beide Brüder zwei Bräute entführten. Die Verlobten verfolgten wütend die Zwillinge und spürten die beiden in einem sicher geglaubten Versteck, einer hohlen Eiche, auf. Kastor wurde durch die Rinde des Baumes

hindurch erstochen, Pollux war unsterblich und entkam so diesem Schicksal. Zeus war von der Trauer des Pollux um seinen Bruder so gerührt, dass er beide für immer an den Himmel versetzt hat.

Das Sternbild Gemini wird nahezu mitig von der Ekliptik durchquert, so dass es immer wieder vorkommt, dass Mond und Planeten durch das Sternbild laufen. Im westlichen Teil, etwa beim Sternhaufen M 35, hat die Ekliptik ihre größte nördliche Breite am Himmel. Dies bedeutet für Mond und Planeten eine lange Sichtbarkeitsdauer, wenn sie sich gerade im Sternbild aufhalten. Der Starhopper beginnt beim Stern **δ Gem** der nur 10 Bogenminuten unterhalb der Ekliptik liegt. δ Gem ist ein enger Doppelstern, die Komponenten stehen nur 7 Bogensekunden auseinan-

der und besitzen einen großen Helligkeitsunterschied von fünf Größenklassen. Durch den großen Unterschied wird der Farbkontrast zwischen den beiden Sternen verstärkt. Der Hauptstern leuchtet hell gelb, der Begleiter wirkt im Gegensatz dazu rötlich.

Bei der Beobachtung sollte man genau so hoch vergrößern, dass man den Stern gerade gut trennen kann, geht man höher, verringert sich wieder die Farbwahrnehmung. Die erste Bahnkalkulation an δ Gem wurde von Friedrich Georg Wilhelm Struve im Jahre 1829 vorgenommen. Es zeigte sich schon damals, dass δ Gem ein Doppelstern mit einer sehr großen Umlaufperiode ist. Bei einer Messung im Jahre 1990 fand man einen Positionswinkel von 220°, zu Zeiten von Struve lag die-



ser bei 198°. Aus diesen Daten kann man eine Umlaufzeit von etwa 1200 Jahren errechnen. Interessant ist noch die Tatsache, dass ganz in der Nähe von δ Gem am 18.02.1930 der Planet Pluto gefunden worden ist. Clyde Tombaugh entdeckte den unscheinbaren Punkt auf einer Fotoplatte, die am Lowell Observatorium entstanden ist. Pluto besitzt eine siderische Umlaufperiode von 248 Jahren und steht heute im Sternbild Serpens. Seit seiner Entdeckung hat er gerade einmal einen viertel Umlauf hinter sich gebracht.

Das Aufsuchen und Identifizieren des Doppelsterns ist wichtig für unseren Sprung zum nächsten Objekt. Es ist der Planetarische Nebel NGC 2392, der auch »Eskimonebel« genannt wird. Im englischen Sprachraum wird er häufig als

»Clown Face Nebula« bezeichnet. Der Nebel liegt etwa 2,3° südöstlich von δ Gem, wir finden ihn über die Sterne 61 und 63 Gem, die ein Dreieck mit ihm bilden. Im Sucherfernrohr sehen wir an der Stelle einen 7^m7-Stern, im Fernrohr erkennen wir dann südlich dieses Sterns einen hellen, kreisförmigen Nebel. Wer mit einem Goto-Teleskop arbeitet, sollte nach erfolgter Positionierung das Gesichtsfeld aufmerksam absuchen. Je nach gewählter Vergrößerung erscheint ein »Stern« im Gesichtsfeld nicht ganz punktförmig. Diesen sollte man dann mit höherer Vergrößerung als den Eskimonebel identifizieren. Anschließend versuchen wir die folgenden Details zu erkennen. In der Mitte des Nebels befindet sich der Zentralstern, der ab 150mm Öffnung direkt zu erblicken ist. Weiterhin

kann man erkennen, dass der Nebel nicht aus einer homogenen Scheibe besteht. Es gibt einen helleren inneren Bereich und einen schwachen Halo außen. Wer es schafft, zwischen direktem und indirektem Sehen hin und her zu wechseln, der erkennt, dass der Nebel von der Größe her noch einmal sprunghaft ansteigt. Mit größerer Öffnung kann auch ein blaugrüner Farbeindruck wahrgenommen werden, mehr Details auszumachen ist schwierig und erfordert ein gutes Seeing. Hochauflösende Astrofotografien oder große Dobson-Teleskope mit über 400mm Öffnung zeigen die Strukturen, welche phantasievolle Astronomen zum Namen »Eskimonebel« inspiriert haben. NGC 2392 zählt zu den jüngeren Planetarischen Nebeln, er ist vermutlich nur einige wenige 1000 Jah-

Deep-Sky-Objekte um Pollux und Castor

Name	Typ	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Abstand/Größe	Sternbild	Bemerkung
β Gem, Pollux	St	7 ^h 45,3 ^m	+28° 02'	1 ^m 2		Gem	Spektralklasse K0
α Gem, Castor	DS	7 ^h 43,6 ^m	+31° 53'	1 ^m 9/2 ^m 9	4,2"	Gem	Abstand wird größer
δ Gem, Wasat	DS	7 ^h 20,1 ^m	+21° 59'	3 ^m 5/8 ^m 2	5,8"	Gem	
NGC 2392	PN	7 ^h 29,2 ^m	+20° 55'	9 ^m 1	0,3'	Gem	Eskimonebel
NGC 2420	OC	7 ^h 38,4 ^m	+21° 35'	8 ^m 3	10'	Gem	hellster Stern 11 ^m
NGC 2419	GC	7 ^h 38,1 ^m	+38° 53'	10 ^m 4	6,2'	Lyn	Intergalaktischer Wanderer

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



Abb. 2: NGC 2392, der Eskimonebel. a) 11"-SCT, MX7C-CCD-Kamera, STRAR2000, 5×10min, Michael König. b) 11"-SCT, MX916-CCD-Kamera, 13×11,7min (L), 4×5min (je RGB), Andreas Rörig. c) 12"-Schiefspiegler (L) und 15"-Newton (RGB), ST10XME-CCD-Kamera, 20×5min (L), 3×3min (je RGB), Bernd Flach-Wilken und Volker Wendel.

re alt. Entdeckt wurde er im Jahre 1787 von William Herschel. Er beschrieb ihn als 9^m-Stern, der exakt in der Mitte eines hellen gleichförmigen Nebels steht. Dies ist eine Beschreibung, die auch wir am Fernrohr nachvollziehen können.

In etwas mehr als 2° Entfernung steht unser nächstes Objekt, der offene Sternhaufen **NGC 2420**. Goto-Beobachter tippen am besten die NGC-Nummer ein, schneller kann es mit einem Dobson und einem guten Sucher gehen. Der Sternhaufen ist in einem 8×50-Sucher schon als kleiner Nebel erkennbar. Wenn man zu Hause nur unter schlechtem Himmel beobachten kann, und das Fahren zu einem dunklen Standort nicht möglich ist, so kann die Anschaffung eines Goto-Teleskops durchaus sinnvoll sein. Das Aufsuchen der Objekte mit dem Sucher macht nämlich nur dann Sinn, wenn man auch noch genügend Sterne darin erkennen kann. Ist der Sternhaufen einmal gefunden, werden wir ihn sofort mit höherer Vergrößerung untersuchen. Er erscheint mit 10' relativ klein. Mit einem Achtzöler sieht man mindestens 15 Einzelsterne. Im Hintergrund erkennt man mit indirektem Sehen, dass es noch mehr unaufgelöste Sterne gibt. Die Entfernung zu NGC 2420 beträgt rund 7500 Lichtjahre, das Alter des Haufens soll etwa 4 Milliarden Jahre betragen.

Unser nächstes Objekt ist der Stern **Pollux**, der Unsterbliche der beiden Zwillinge. Entsprechend der Bezeichnung nach Johannes Bayer (β Gem) müsste Pollux eigentlich der zweithellste Stern nach Kastor sein. Dem ist aber nicht so. Pollux strahlt mit rund 1^m2 etwas heller als Kastor. Es gibt zwei mögliche Erklärungen, ein Fehler von Bayer, oder die Helligkeit einer der beiden Sterne hat sich im Laufe von wenigen Jahrhunderten verändert [3]. Pollux ist ein Stern ähnlich wie Arktur und besitzt die Spektralklasse K0. Seine Oberflächentemperatur beträgt ca. 4500K, so erscheint er im Teleskop mit leicht gelblicher Farbe. Die Entfernung beträgt etwa 34 Lichtjahre, daraus ergibt sich, dass Pollux die 30fache Leuchtkraft der Sonne besitzt.

Nun schwenken wir 4,5° hoch zum Stern **Kastor**, dem Sterblichen der Zwillinge. Kastor ist einer der schönsten Doppelsterne des Winterhimmels. Die strahlend weißen Komponenten haben 2. und 3. Größenklasse und stehen im Abstand von derzeit 4,2". Die Umlaufzeit der Sterne beträgt ca. 400 Jahre.



Der Maximalabstand von 6,5" wurde im Jahre 1880 erreicht, die minimale Annäherung von 1,8" fand zuletzt im Jahr 1965 statt [2]. Für die nächsten Jahrzehnte vergrößert sich der Abstand. Im System Kastor gibt es noch eine dritte Komponente, die mit 9^m1 in 75" Abstand steht. Kastor war der erste physikalische Doppelstern, den man entdeckt hat. Die Doppelsternnatur selbst wurde bereits im Jahre 1678 von Giovanni Domenico Cassini entdeckt, später wurde aber bei Kastor als erstes nachgewiesen, dass sich wirklich zwei Sterne umkreisen. Heute weiß man durch spektroskopische Untersuchungen, dass alle drei Sterne des Kastor-Systems noch einmal aus je zwei Komponenten bestehen. Es liegt also in Wirklichkeit ein Sechsfachsystem vor.

Zum Abschluss der heutigen Himmelstour machen wir eine Sprung von 7° in Richtung Norden. Wir verlassen die Zwillinge und begeben uns ins Sternbild Lynx (Luchs). Dort steht in einem ziemlich sternleeren Gebiet der sehr bemerkenswerte Kugelsternhaufen **NGC 2419**. Er war bereits in Heft 26 beim »Starhop durch Raum und Zeit« vertreten und trägt den Namen »**Intergalaktischer Wanderer**«. Der Name ist durchaus berechtigt, denn er ist der entfernteste Kugelsternhaufen, den wir beobachten können. Sein Abstand beträgt grob 300000 Lj, das entspricht dem dreifachen Durchmesser der Milchstraße. Dass er wirklich den Status eines intergalaktischen Reisenden hat, wird klar, wenn man sich vor Augen hält, dass selbst die Große Magellansche Wolke nur gut halb so weit



Abb. 3: NGC 2420, ein kleiner und konzentrierter Sternhaufen, Digitalfoto, 8"-Newton, Canon EOS 300D, 5×1min, Thomas Jäger.

entfernt steht. Bei der Beobachtung mit dem Teleskop bedeutet weit entfernt meist auch schwach! Deshalb müssen wir beim Aufsuchen, egal ob mit Goto oder mit klassischem Starhopping, sehr vorsichtig vorgehen. Der Intergalaktische Wanderer zählt zu den schwächeren Objekten und ist mit Geräten unter 200mm erwartungsgemäß nur indirekt zu sehen. Ein dunkler und transparenter Himmel ist auch Voraussetzung. Dass wir NGC 2419 trotzdem sehen können, verdanken wir seiner enormen Leuchtkraft. Er belegt Platz 4 in Sachen Leuchtkraft, vor ihm liegen nur Omega Centauri, NGC 6388 im südlichen Skorpion und M 54. Wenn der Goto-Controller »das Ziel erreicht« meldet, oder man sich exakt von Stern zu Stern zum Ziel gepirscht hat, sollte man zuerst bei niedriger Vergrößerung das Gesichtsfeld genau absuchen. Der Kugelsternhaufen erscheint als extrem schwacher, kreisförmiger Nebel. Westlich des Kugelsternhaufens stehen im Abstand von 4' und 8' zwei Sterne (7^m – 8^m) auf einer Linie. Sie zeigen zum Kugelsternhaufen und kann so als kleine Hilfe betrachtet werden. Die hellsten Sterne des Haufens haben 17. Größenklasse; somit erscheint er vollständig als Nebel und wir können selbst in großen Teleskopen keine Einzelsterne auflösen.

- [1] Kepple, G. R., Sanner, G. W.: The Night Sky Observers Guide, Volume 2, Spring & Summer, Willmann-Bell, Inc. (1998)
- [2] Stoyan, R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum Verlag, Erlangen (2000)
- [3] Burnham, R. jun.: Burnham's Celestial Handbook, Volume II: Chamaeleon Through Orion, Dover Publications Inc., New York (1978)
- [4] Strohmaier, G.: Die Sterne des Abd ar-Rahman as-Sufi, Gustav Kiepenheuer Verlag, Leipzig und Weimar (1984)

Abb. 4: Doppelstern Kastor. 8"-SCT, 2× Barlowlinse, Webcam Logitech Quickcam Pro 3000 (s/w-Modus), Jan Wilhelm.

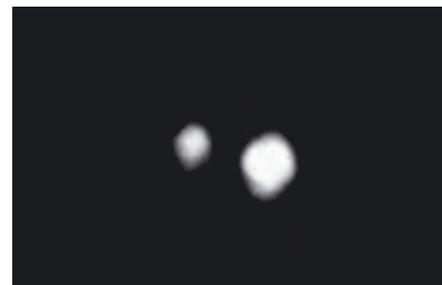


Abb. 5: NGC 2419, der »intergalaktische Wanderer«. a) 5"-Refraktor, ST7-CCD-Kamera, 15min, Wolfgang Düskau. b) 44"-Newton, Kodak Ektar 100 hyp, 60min, H. Tomsik, P. Riepe, Astronomische Gesellschaft Bochum-Melle.

Discount-Fernrohre im Test

DIE TELESKOPe VON LIDL, TCHIBO UND ALDI IM VERGLEICH

von Frank Möller

Die Suche nach preisgünstigen Waren ist heute zum Volkssport geworden. Man möchte in unsicheren Zeiten Geld sparen oder auch nur das angenehme Gefühl auskosten, ein Schnäppchen gemacht zu haben. Längst gehören auch Astro-Fernrohre zu den billigen Produkten, die uns verführen und in die Läden locken sollen. Was ist von Teleskopen zu halten, die im Handel für nur 40 bis 70 Euro angeboten werden?

Einfache Astro-Fernrohre sind als Geschenk besonders zu Weihnachten beliebt. Dies machen sich große deutsche Discountketten wie Aldi, Lidl oder Tchibo zunutze, indem sie Komplett-Teleskope zu äußerst geringen Preisen anbieten. Dabei handelt es sich meist um die klassischen »Kaufhausfernrohr«-Modelle mit Öffnungen von 60 bis 76mm. Von erfahrenen Sternfreunden ignoriert, zählen diese Teleskope zu den meistverkauften Fernrohren überhaupt – allein vom Tchibo-Fernrohr sind zwischen 1992 und 1997 fast 100000 Exemplare über den Ladentisch gegangen. Aber nicht nur bei Einsteigern sind die Billigteleskope populär, auch Amateurastronomen sehen in den Angeboten ein günstiges Reisetoteleskop oder ein Leitfernrohr für die Astrofotografie. Es macht also Sinn, Discount-Fernrohren auf den Zahn zu fühlen.

Testarrangement

Für den Test wurden drei Fernrohre ausgesucht, die im Laufe der vergangenen

zwei Jahre in den Filialen großer Lebensmittelhandelsketten in begrenzter Stückzahl wiederholt und jeweils kurzfristig angeboten wurden (Abb. 1). Dabei handelt es sich um die Modelle von Aldi (60/700-Refraktor), Lidl (70/700-Refraktor) und Tchibo (76/700-Newton). Alle Teleskope sind mit Okularen und weiterem Zubehör ausgestattet (siehe Tabelle).

Preise und Angebot schwanken je nach Saison und Anbieter. Lediglich das Tchibo-

Produktvergleich

bo-Teleskop ist im Handel ständig verfügbar, allerdings nur im Versand. Die Qualität der Objektive wurde auf einer optischen Bank festgestellt (siehe Kasten). Zur Einschätzung der Okulare und der Barlowlinsen reichte dagegen ein einfacher Versuchsaufbau, wobei das Lidl-Teleskop bzw. dessen Objektiv für einheitliche Randbedingungen sorgte. Ergänzend wurden mit allen Teleskopen Himmelsobjekte ins Visier genommen, die sich

für kleine Fernrohre anbieten. Insgesamt sollte die Frage nach der Eignung der Geräte für Beobachtungsanfänger im Vordergrund stehen.

Vom Karton zum Teleskop

Beim Auspacken bieten die Teleskope von Tchibo und Lidl einen ähnlichen Anblick: Ein voluminöser Karton beinhaltet zahlreiche Einzelteile in kleinen Schachteln, die wiederum viele kleine Plastiktüten zum Vorschein bringen. Letztere hatten sich beim Tchibo-Teleskop zum Teil schon geöffnet, so dass einzelne Schrauben und Scheiben aus den Ritzen der Kartons zusammengesucht werden mussten. Es fehlte jedoch nichts. Ein Problem ergibt sich erst dann, wenn das Teleskop nach dem Beobachten wieder sicher verstaut werden soll. Das exakt gepackte Mosaik der kleinen Kartons lässt sich kaum wieder herstellen, so dass es nur eine Frage der Zeit ist, bis einzelne Teile abhanden kommen oder kaputtgehen. Die herausragende Ausnahme bildet das Aldi-Fernrohr: Hier





Abb. 1: Die Discount-Fernrohre im Überblick. Links: Aldi-Refraktor mit 60mm Öffnung und 700mm Brennweite auf azimutaler Montierung, Mitte: Lidl-Refraktor mit 70mm Öffnung und 700mm Brennweite auf parallaktischer Montierung, Rechts: Tchibo-Newton mit 76mm Öffnung und 700mm Brennweite auf azimutaler Montierung.

gibt es statt des Pappkartons einen stabilen Kunststoff-Tragekoffer, in dem alle Einzelteile Platz finden (Abb. 2).

Beim Tchibo- und beim Lidl-Teleskop fielen sogleich die chromglänzenden Kapfen von den Drehknöpfen der Fokussierung. Ein frisch gebackener Fernrohrbesitzer sollte also eine Tube Kraftkleber bereithalten, die solche kleinen Störungen schnell beheben hilft. Die vorgefundenen Aufbau- und Bedienungsanleitungen müssen milde beurteilt werden, weil heutzutage selbst die Beschreibungen von teuren Markengeräten aufgrund des schnellen Wandels manchmal nicht in allen Details stimmen. Alle hier vorgefundenen Anleitungen benennen die einzelnen Bauteile und enthaltenen Skizzen bzw. Fotos, die zum Aufbau der Fernrohre ausreichen. Anzuerkennen ist, dass sämtliche Bedienungsanleitungen eindringlich vor Augenschäden warnen, die bei ungeschützter Sonnenbeobachtung eintreten würden. Die Aldi-Broschüre enthält ergänzend eine rührende, gleichwohl brauchbare Anleitung, wie man aus Pappe und Stro-

halmen einen Sonnenprojektionsschirm basteln kann.

Darüber hinaus sollte der Anwender nicht allen Aussagen Glauben schenken: Den »bekanntesten Jupitermond Galileo« beobachten zu wollen ist nämlich ebenso sinnlos wie die Verwendung eines Filters bei »stark reflektierenden Sternen« (Aldi-Anleitung). Im Heft zum Tchibo-Teleskop findet sich folgender Satz: »Drehen Sie nie an den Schrauben am Boden des Kubus [!]. Dabei würden Sie den Hauptspiegel dejustieren und das Bild verschlechtern«. Eigentlich müsste es heißen: Es macht nichts, wenn Sie an den Schrauben drehen, denn richtig justiert ist das Ganze ohnehin nicht.

Die knappen Bedienungsanleitungen können keine Einführung in die Himmelskunde sein, dazu muss man sich vor dem Kauf eines Teleskops mit einigen Büchern eindecken und sich so das nötige Grundwissen beschaffen. Das gleiche gilt für die Einrichtung der parallaktischen Montierung des Lidl-Teleskops. Der kurzen Anleitung kann es nicht ge-

lingen, ihre Funktionsweise ausreichend zu erläutern.

Mechanik und Verarbeitung

Alle drei Fabrikate haben ein Aluminiumstativ mit höhenverstellbaren Beinen, die über eine Ablageplatte für Okulare miteinander verbunden und stabilisiert werden. Seit Jahrzehnten bekannt ist die wenig benutzerfreundliche Haltetechnik aus Gewindeschrauben, Scheiben und Flügelmuttern, die ein Frustrationserlebnis garantieren, wenn das Fernrohr bei Taschenlampenlicht aufgebaut werden soll.

Außerst sympathisch ist das filigrane Stativ des Aldi-Refraktors, dessen Beine wie bei einem Fotostativ durch das Umlegen kleiner Hebel in der Höhe fixiert werden; der getestete Aufbau war trotz des feinen Materials sehr stabil. Der Fernrohrtubus wird mit zwei Schrauben, die jeweils mit einem griffigen Kunststoffknopf versehen sind, in der Metallgabel am Stativkopf befestigt. Schwachpunkt der Aldi-Konstruktion ist die Azimutachse. Sie hat



Abb. 2: Das Aldi-Teleskop kommt im praktischen Tragekoffer.

ein inakzeptables Spiel, was zu einem sehr unangenehmen Gewackel führt.

Ebenfalls unglücklich konstruiert ist die Justierstange zur vertikalen Einstellung des Aldi-Fernrohrs. Zwar funktioniert die Feineinstellung sehr schön, so dass die Nachführung des Teleskops praktisch kein Problem darstellt. Allerdings sackt ein anvisiertes Objekt mindestens um das halbe Gesichtsfeld nach unten, wenn die Klemmschraube erstmals angezogen wird. Zusätzlich zittert das Bild, wenn man die Hand zur Scharfeinstellung an das Rohr legt. Trotz des geringen Gewichts des Gesamtaufbaus aus Stativ und Fernrohr von nur 2,5kg steht das Fernrohrbild jedoch bereits nach zwei bis drei Sekunden.

Weniger nachsichtig wird man gegenüber dem Stativ des Tchibo-Teleskops sein können. Zwar liegt das Gesamtgewicht mit 3,3kg höher als beim Aldi-Fernrohr, doch erweist sich die Verbindung der Stativbeine mit dem Stativkopf trotz fest angezogener Schrauben als nicht verwindungssteif. Weiterhin liegt der Fernrohrtubus nicht exakt in seiner Haltegabel und droht sich bei jeder Bewegung herauszuhebeln. Eine Verbesserung dieses Zustands konnte hier durch das Bearbeiten der Haltegabel mit einer Eisenfeile erreicht werden. Da aber

auch die Verschraubungen der vertikalen Justierstange keinen festen Halt geben, kann man bestenfalls einen Zustand erreichen, in welchem das Teleskop von sich aus in jeder gewählten Stellung verbleibt. An ein Klemmen der vertikalen Achse ist in diesem Zustand nicht zu denken. Aufgrund der Summe der genannten Schwächen zittert das Fernrohrbild erheblich und beruhigt sich erst nach vier bis fünf Sekunden.

Wesentlich stabiler und von ganz anderer Qualität ist die massive parallaktische Montierung des Lidl-Refraktors, was schon am Gesamtgewicht des Teleskops von 6,9 kg deutlich wird. Hier bekommt das Fernrohr ausreichenden Halt und wird exakt manövrierfähig. Damit kommt bei der Himmelsbeobachtung tatsächlich Freude auf. Der große Vorzug des Lidl-Achsenkreuzes liegt auch in seiner universellen Einsetzbarkeit, denn an der Schwalbenschwanzverbindung lassen sich mit geringem Aufwand jederzeit auch andere Fernrohre anschließen. Auffällig ist weiterhin ein großes Zahnrad an der Stundenachse (Abb. 3). Hier kann ein Nachführmotor angeschlossen werden, der zwar bei Lidl nicht erhältlich ist, doch über den Astro-Versandhandel bezogen werden kann.

Ein nennenswertes Manko sind die beiden Kunststoffwellen, mit denen die Achsen der Montierung bewegt werden. Ihre zu klein geratenen Befestigungsschrauben können von Hand nicht ausreichend festgezogen werden, so dass sie sich bei der Beobachtung immer wieder lösen. Hier muss (selbstverständlich mit aller Vorsicht) eine Kombizange zu Hilfe genommen werden. Ein anderes Ärgernis stellt das klebrige Fett dar, mit dem das Achsenkreuz geschmiert ist. Dieses Problem lässt sich allerdings dauerhaft beseitigen, indem man alle Teile von außen mit Reinigungsbenzin gründlich abwischt.

Sucherfernrohre

Größte Erwartungen weckte das batteriebetriebene »LED-Sucherfernrohr« des Tchibo-Teleskops (Abb. 4). Dabei handelt es sich allerdings nicht um ein Fernrohr, sondern lediglich um ein Visier ohne Vergrößerung. Der Lichtstrahl aus einer kleinen Diode wird an einem halbdurchlässigen Spiegel zum Auge des Beobachters reflektiert, so dass dieser den Eindruck hat, einen Lichtpunkt auf das anvisierte Zielobjekt zu richten. Bei Tage funktioniert das optisch ganz gut, in der Nacht

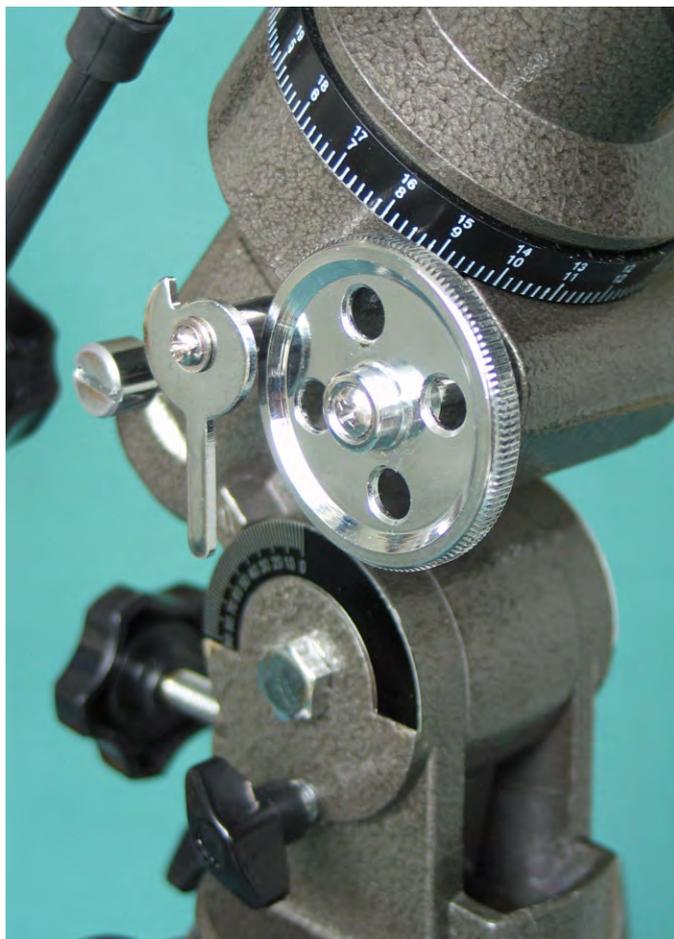


Abb. 3: Das markante Zahnrad an der Lidl-Montierung dient zum Anschluss eines im Zubehörhandel erhältlichen Nachführmotors.



Abb. 4: Das werbewirksame Leuchtpunktvisier des Tchibo-Teleskops erweist sich am Nachthimmel als unbrauchbar.

dagegen nur bei den hellsten Sternen, weil der halbdurchlässige Spiegel das Licht der schwächeren Sterne verschluckt. Mechanisch lässt sich der Sucher über zwei Stell-schrauben präzise justieren – leider nur wird er sofort wieder verstellt, wenn man den Lichtpunkt mit dem kleinen Schiebescalter ein- oder ausschalten will.

Nur wenig besser ist das Sucherfernrohr des Aldi-Teleskops. Zwar lässt es sich präzise und unverrückbar justieren und bietet ein aufrechtes Bild, was gerade für Einsteiger eine große Erleichterung darstellt, doch wird die Praktikabilität durch das äußerst geringe Eigengesichtsfeld stark eingeschränkt. Der Benutzer gerät in einen Tunnelblick, der durch die erhebliche Unschärfe des Bildrandes noch verstärkt wird. Ärgerlich ist auch die geringe Lichtstärke und insbesondere das ständig verrutschende Okular des Suchers. Dieses sollte der Benutzer einmal justieren und beispielsweise mit einer kleinen Universalschraube fixieren. Damit eignet sich der Sucher des Aldi-Fernrohrs immerhin zum Auffinden und sicheren Einstellen hellerer Himmelsobjekte.

Die jüngere Version des Aldi-Refraktors trägt einen Kompass auf dem Oku-

larauszug. In einem geschlossenen und mit Alkohol gefüllten Gehäuse aus Plexiglas schwimmt eine Kugel, die in jeder Lage des Fernrohrs die Himmelsrichtung anzeigt. Der Kompass ist durchaus eine Hilfe für Menschen, die mit ihrem neuen Fernrohr im Garten stehen und sich erstmals Gedanken über die örtliche Lage der Himmelsrichtungen machen.

Allein das 4×30-Sucherfernrohr des Lidl-Teleskops, das auf dem Karton fälschlich mit sechsfacher statt der tatsächlichen vierfachen Vergrößerung angegeben wird, kann als uneingeschränkt einsatzfähig eingestuft werden. Es liefert sicher auch dank der vergüteten Linsen ein brillantes und helles Bild, mit dem man schwächere Himmelsobjekte wie Sternhaufen, hellere Galaxien oder auch Kometen sicher auffinden kann. Allerdings sieht man ein kopfstehendes Bild, was für den Anfänger verwirrend und auch für fortgeschrittene Beobachter immer etwas lästig bleibt.

Optik

Selbst ein Discount-Fernrohr kann zum langjährig genutzten Gegenstand werden, wenn die Optik stimmt. Um die Güte der

hier getesteten Teleskop-Objektive eindeutig festzustellen, wurden interferometrische Untersuchungen vorgenommen, deren Ergebnisse im extra Kasten dargestellt sind.

Um die Leistung eines Objektivs voll ausschöpfen zu können, muss das Streulicht so stark wie möglich reduziert werden. Dazu haben die beiden Refraktoren von Aldi und Lidl in den Tubus integrierte ringförmige Blenden. Dennoch zeigen sich insbesondere beim Lidl-Teleskop an der inneren Rohrwandung des Okularauszugs gleißende Reflexe, die das Fernrohrbild merklich beeinträchtigen (Abb. 5).

Die im Test auf der optischen Bank festgestellte Qualität des Lidl-Objektivs zeigte sich auch bei der Himmelsbeobachtung an einem windstillen Abend. Ein intra- wie extrafokal unscharf eingestellter Stern zeigte konzentrische Kreise aus feinen Lichtringen, die in ihrer Helligkeit kaum voneinander abwichen. Am Ringnebel im Sternbild Leier konnte trotz störenden Mondlichts ein dunkles Zentrum wahrgenommen werden. Damit war die Unterscheidung von einem ganz anders gearteten Objekt wie dem Kugelsternhaufen M 15 im Pegasus, dessen Helligkeit im

Discount-Objektive im interferometrischen Test

Die Begutachtung der hier getesteten Billigfernrohre erfolgte im Optik-Labor von Wolfgang Busch in Ahrensburg bei Hamburg. Vorgenommen wurde eine visuelle Untersuchung der Objektive mit der Foucaultschen Schattenprobe sowie mittels eines Ronchi-Gitters bzw. an einem Lichtspalt.

Bei der Begutachtung der Discount-Optiken erwies sich die Qualität des Hauptspiegels aus dem Tchibo-Teleskop als kleine Sensation. Bis auf einen fast nicht wahrnehmbaren Schatten zeigte sich der Spiegel als perfekt sphärisch. Die immer wieder unterstellte Verspannung in der Spiegelfassung konnte nicht festgestellt werden.

Das Ronchi-Bild, das ein gleichmäßiges Linienmuster zeigen soll, bewegte sich beim Alditeleskop zwischen wilden Schlangenlinien und kaleidoskopartigen Farbspielen. Auch die Lichtspaltprobe brachte eine Enttäuschung. Zwar sind bei zweilinsigen Objektivkonstruktionen Farbsäume unvermeidbar, doch beherrschten diese hier wohl ein Viertel der Gesamtbreite des abgebildeten Spalts. Eine wahrscheinliche Ursache für das enttäuschende Ergebnis liegt in dem inakzeptabel großen Spiel, das die beiden nur leicht vergüteten Linsen innerhalb der Kunststoff-Fassung haben. Damit hängt es nämlich vom Zufall ab, ob ihre optischen Achsen auf einer Linie zu liegen kommen. Weiterhin zeigten die Linsen an ihren Rändern merkbare Abweichungen der Materialstärke – möglicherweise liegen die optischen Achsen also nicht im Zentrum der Linsen. Im Ergebnis ist das Aldi-Fernrohr also nur für sehr einfache Beobachtungen geeignet. Schon einem halbwegs anspruchsvollen Anwender wird es nicht genügen können.

Beim Lidl-Refraktor zeigt sich ein Ronchi-Bild, das durchaus ebenmäßig und scharfkantig ist, so dass der Fachmann hier ein wohlwollendes Urteil abgeben kann. Die Wiedergabe des Lichtspalts zeigt sich hier als klare Abbildung, die trotz der für ein Linsenobjektiv unvermeidlichen Farbsäume sehr nahe an das Bild des perfekten Tchibo-Spiegels heranreicht. Der getesteten Lidl-Linse kann somit eine Qualität bescheinigt werden, die auch ein geübter Himmelsbeobachter nicht verschmähen wird.



Zentrum am größten ist und nach außen hin abnimmt, problemlos möglich. Der Lidl-Refraktor ist also durchaus Deep-Sky-fähig.

Auch dem Aldi-Refraktor schadet etwas nachträglich ergänztes Tonpapier im

Rohr nicht, doch lag das größere Ärgernis hier eher in einer schwergängigen Fokussierung. Da sie aus Plastikteilen besteht, die zum Teil verchromt sind, konnten zur Abhilfe einige Gussgrate mit einem Messer entfernt und das Rohrende etwas ange-

schliffen werden. Das schlechte Ergebnis des interferometrischen Tests bestätigte sich auch am Himmel. Ein intrafokal unscharfes Abbild eines Sterns zeigt zwar konzentrische Kreise, doch extrafokal ergibt sich nur ein Nebelfleck mit verstreut-

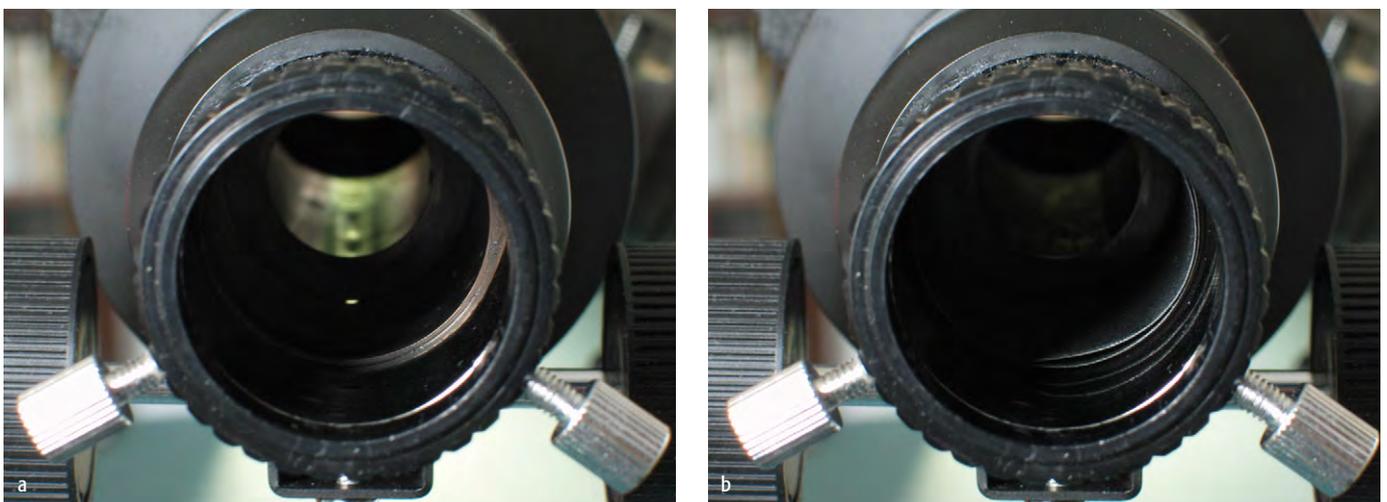


Abb. 5: Lichtreflexe im Okularauszugsrohr des Lidl-Refraktors im ursprünglichen Zustand (a) und nach der Auskleidung mit schwarzem Tonpapier (b).

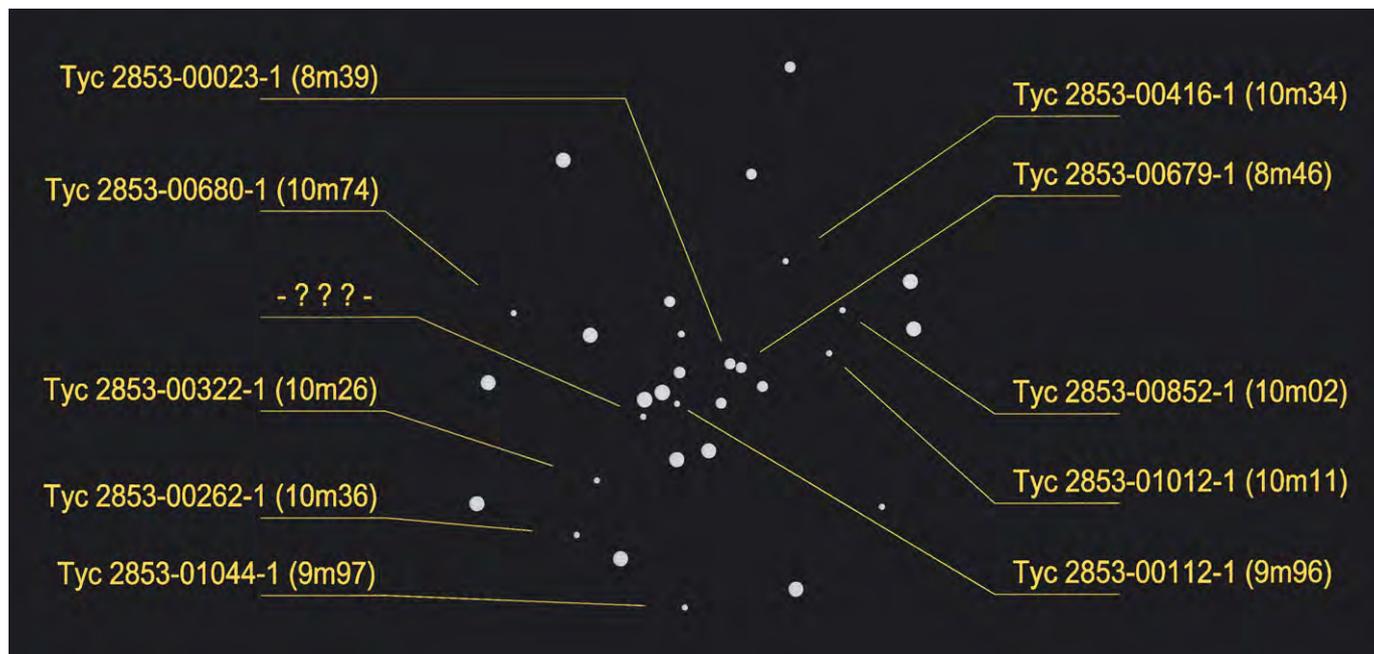


Abb. 6: Vordringen bis zu Sternen mit 10. Größenklasse am streulichtverseuchten Himmel von Hamburg: Offener Sternhaufen M 34 im Perseus, gezeichnet am Tchibo-Teleskop bei 56-facher Vergrößerung.

ten Glanzlichtern. In der Praxis bedeutet dies eine deutliche Einbuße des Auflösungsvermögens, was ein Blick auf Abb. 6 verdeutlicht. Die Zeichnung des Sternhaufens M 34 im Sternbild Perseus markiert die Leistungsfähigkeit des Tchibo-Spiegelteleskops am Großstadthimmel. Im Aldi-Refraktor waren die beiden im Tchibo-Teleskop deutlich erkennbaren Sterne mit den Helligkeiten 8^m4 und 8^m5 schon nicht mehr zu trennen. Für die Wahrnehmung der Venusphasen oder des Saturnrings reicht es dennoch.

Am Sternenhimmel fällt es aufgrund der wackeligen Stativkonstruktion des Tchibo-Teleskops zunächst schwer, den guten Eindruck der optischen Tests zu bestätigen. Ein unscharf gestellter Stern erscheint als Kranz aus Lichtpunkten, in dessen Zentrum das geübte Auge einen Schatten des Fangspiegels erkennt. Die Asymmetrie dieses Bildes belegt, was auch ein Blick ins Rohr bei herausgenommenem Okular offenbart: Der Fangspiegel weist weder auf die Achse des Okularauszugs noch auf den Mittelpunkt des Hauptspiegels. Hier ist also die bei Newton-Teleskopen so wichtige Justierarbeit erst noch zu leisten. Das Tchibo-Rohr bietet dazu alle Möglichkeiten. Die griffigen Justierschrauben für den Hauptspiegel verbergen sich übrigens unter dem aufgesteckten Deckel am Tubusboden. Wie die Abb. 6 zeigt, dringt man mit dem dejustierten Spiegelsystem

am aufgehellten Himmel der Großstadt immerhin bis zu Sternen der 10. Größenklasse vor.

Die Okulare

Zwar verspricht der Tchibo-Karton vergrößerte Okulare, doch erkennt man trotz genauesten Hinsehens überall nur spiegelnd weißes Glas. Nicht anders verhält es sich mit den Aldi-Okularen. Nur das 20mm-Okular des Lidl-Teleskops zeigt mit bläulichem Schimmer eine reflexvermindernde Beschichtung an. Alle Okulare weisen den üblichen Steckdurchmesser der Amateurfernrohre von $1\frac{1}{4}$ " auf und haben Filtergewinde. Damit ist die nachträgliche Ausstattung der getesteten Discount-Teleskope mit handelsüblichem Zubehör problemlos möglich.

Zur Beurteilung der Okulare wurde eine einfache Versuchsanordnung bei Tageslicht gewählt (vgl. interstellarum 34). Begutachtet wurden die Okulare der Brennweite von 20mm und 4mm, da diese bei allen drei Teleskopen vorhanden sind. Zum Vergleich wurde ein 20mm-LV-Okular von Vixen herangezogen.

Beim 20mm-Okular des Tchibo-Teleskops fällt das geringe Eigengesichtsfeld auf. Mit ca. 27° liegt es schon unter dem häufig genannten Grenzwert von 30° , bei dem sich der unangenehme Tunnelblick einstellt. Die Eigengesichtsfelder des Aldi-

Okulars (35°) und Lidl-Okulars (40°) liegen dagegen in einem ausreichenden Bereich. Das Okular des Lidl-Teleskops kann gut mit dem LV-Okular mithalten; fast schien das Bild insgesamt sogar besser zu sein. Wie sich herausstellte, wird das Lidl-Okular mit Lichtreflexen aus dem Fernrohrtubus besser fertig.

Deutlich geringer ist die Bildqualität der Okulare von Aldi und Tchibo. Beim Tchibo-Okular ist die Schärfeleistung in der Bildmitte akzeptabel, doch ist der Rand nicht scharf zu bekommen. Dieser Effekt ist beim 20mm Aldi-Okular zwar geringer, doch ist die Bildschärfe insgesamt nicht besonders gut. Auch nützt das gegenüber dem Tchibo-Okular weit größere Eigengesichtsfeld relativ wenig, wenn sich ein störender Flaschenbodeneffekt einstellt: Das Bild liegt bei jeder leichten Bewegung des Auges in feinen Wellen. Frappierend werden die Qualitätsunterschiede, wenn die Lichtmenge reduziert wird. Während das Auflösungsziel bei einsetzender Dämmerung vom LV-Okular und weitgehend auch vom Lidl-Okular noch erreicht werden konnte, verschwamm die Abbildung beim Aldi- und Tchibo-Okular längst schon in einem grauen Wölkchen.

Das 20 mm Lidl-Okular besitzt kaum Farbfehler. Am Tchibo-Okular zeigt sich dagegen ein blau-violetter Saum, der aber nur dann auffällt, wenn man besonders darauf achtet. Hier und deutlich stär-

Die hier verglichenen Angebote beziehen sich auf Oktober 2003 (Aldi), April 2004 (Lidl) und Juni 2004 (Tchibo).
Ausstattungen und Merkmale aktueller Angebote können eventuell abweichen.

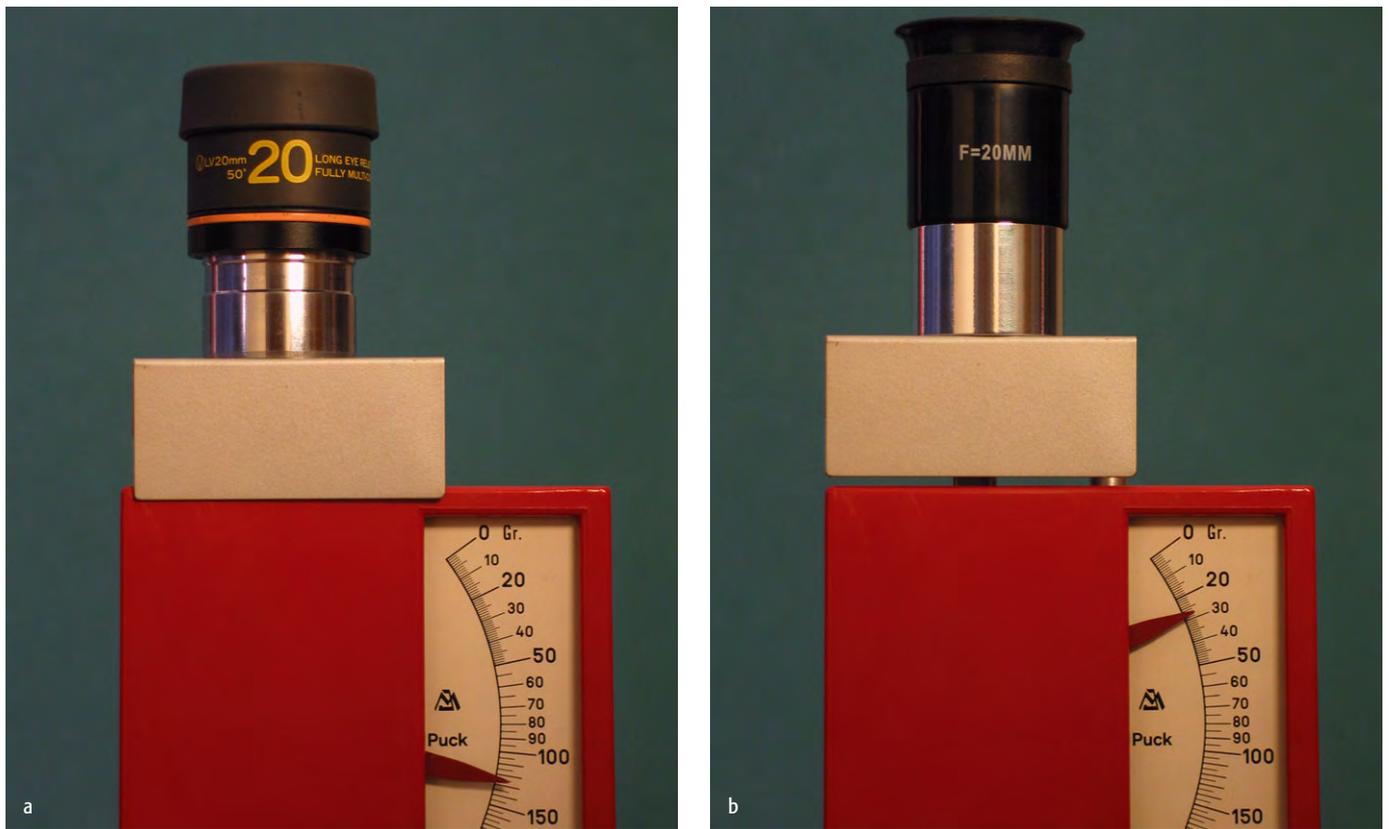


Abb. 7: Gegenüber den in der Astro-Szene verbreiteten LV-Okularen (a) zeigen sich insbesondere die Augenlinsen des Aldi-Okulars als wahre Fliegengewichte (b).

is-Grundlagen: Förderliche Fernrohrvergrößerung

Wer sich ein Fernrohr kaufen will, sollte sich nicht von Werbebotschaften täuschen lassen, die exorbitante Vergrößerungswerte versprechen. Neben der optischen Qualität wird die Leistungsfähigkeit eines Fernrohrs in erster Linie durch die Öffnung, also den Durchmesser des Objektivs oder des Hauptspiegels bestimmt. Die förderliche Vergrößerung wird erreicht, wenn das Beugungsscheibchen, zu dem ein Stern im Teleskop abgebildet wird, selbst im Teleskop als Scheibchen sichtbar wird, also ein Stern nicht mehr punktförmig ist. Diese »normale Maximalvergrößerung« ist beim Wert $\text{Öffnung in mm}/0,7$ erreicht, beträgt also für ein 70mm-Fernrohr $100\times$. Bei dieser Vergrößerung sind die schwächsten Sterne am besten sichtbar. Höhere Vergrößerungen führen wieder zu geringeren Grenzgrößen. Bis zum 2-fachen der förderlichen Vergrößerung kann man trotzdem bei exzellenter Optik und hellen, kontrastreichen Objekten (Doppelsterne, Planeten, kleine Nebel) im Extremfall gehen.

ker noch beim Aldi-Okular lassen sich an scharfen Kanten innerhalb des Bildes leichte Farbverschiebungen ausmachen.

Bei den 4mm-Okularen fiel zunächst auf, dass die Vergrößerung des Lidl-Okulars im Fernrohr deutlich geringer ausfällt als bei den anderen Okularen. Offenbar

stimmt die Angabe der Brennweite nicht; sie scheint eher bei 6mm zu liegen. Die Eigenesichtsfelder der kurzbrennweitigen Okulare fallen erwartungsgemäß gering aus. Lediglich einen Tunnelblickwinkel bieten das Aldi- (28°) und das Tchibo-Okular (32°). Das Lidl-Okular ermöglicht

Abb. 8: Die Okulare von Aldi (links), Lidl und Tchibo sowie die LV-Okulare (ganz rechts). Die Umkehrlinsen stehen im Hintergrund.



dagegen mit 37° ein noch angenehmes Beobachten. Im Gegensatz zum 20mm-Okular hat das 4mm-Okular von Lidl keine Vergütung.

Grundsätzlich liegt man mit den 4mm-Okularen schon deutlich jenseits der sinnvollen Vergrößerung der getesteten Fernrohre (siehe Kasten). Bei nachlassendem Licht zeigt das Aldi-Okular gegenüber dem Lidl- und dem Tchibo-Okular deutliche Kontrastschwächen. Immerhin lassen sich am Aldi-Okular kaum Randunschärfen feststellen, die bei Lidl und Tchibo sehr deutlich sind. Beim Tchibo 4 mm-Okular ist der Bildrand nicht scharf zu bekommen. Wie sich insgesamt zeigt, sollte man die Billigokulare mit den kürzesten Brennweiten nicht verwenden.

Zubehör

Die Umkehrlinsen der drei getesteten Fernrohre sind noch weit liebloser hergestellt als die Okulare. Alle bewirken eine Verlängerung der Brennweite um den Faktor 1,5 und richten das Bild auf, so dass Erdbeobachtungen möglich werden. Die Umkehrlinse des Lidl-Refraktors erzeugt eine deutliche Unschärfe des Bildrandes und auch ganze Bereiche innerhalb des Gesichtsfeldes sind nicht hinreichend scharf zu bekommen. Die Umkehrlinse des Aldi-Refraktors verhält sich nicht anders als die Lidl-Linse, wobei das Bild sehr offensichtlich durch Lichtreflexe innerhalb des langen Rohrs zusätzlich negativ beeinflusst wird.

Die Umkehrlinse des Tchibo-Teleskops treibt die Randunschärfe auf die Spitze. Gleichzeitig ist sie konstruktionsbedingt ein Tummelplatz für unerwünschte Lichtreflexe, denn die Linsenfassung ist innerhalb des Rohrs an einer vierarmigen Spinne aufgehängt! Das ist eine äußerst unglückliche Konstruktion, die sich in der Praxis durch eine merkliche Kontrastminderung bemerkbar macht. Die Umkehrlinsen der Discount-Teleskope sind also aufgrund ihrer schlechten Qualität am Himmel kaum sinnvoll einzusetzen.

Ganz offenbar werden technische Produkte heutzutage als unvollständig empfunden, wenn ihnen keine Computer-CD beiliegt. Wie sich zeigte, handelt es sich bei allen mitgelieferten Computerprogrammen um ältere Versionen. Dem Lidl-Karton liegt »Meade Limited Edition Astronomy Software« bei. Die »Starry Night Bundle Edition« erweist sich als sympathische und intuitiv zu

bedienende Software, mit der Einsteiger durchaus lernen können, sich am Nachthimmel zu orientieren. Neben den Sternbildern und der Milchstraße wird die aktuelle Stellung der Planeten ebenso angezeigt wie die wichtigsten Deep-Sky-Objekte. Dass es sich nur um eine englischsprachige Version handelt, fällt erst relativ spät auf.

Dem Aldi-Refraktor ist das Planetariumsprogramm »Cyber-Sky« beigegeben, dessen poppige Darstellung der Sterne fremd und unnatürlich wirkt. Gravierender sind die äußerst eigenwilligen Verbindungslinien innerhalb der Sternbilder. Sie stimmen mit den vertrauten Darstellungen aus den meisten Büchern kaum überein und stiften daher eher Verwirrung als Orientierung. Praktisch sind dagegen die Schaltflächen für jeden einzelnen Planeten bei der CyberSky-Software. Klickt man darauf, wird der Himmel so gedreht, dass die aktuelle Lage des Planeten auf dem Bildschirm zentriert wird.

Das Paket des Tchibo-Teleskops enthält den Titel »Abenteuer Kosmos« aus der Reihe »Hörzu Wissen interaktiv«. Wie die Videospiele-Generation es erwartet, vermittelt das Programm Astronomie-Wissen mit wenig Text und vielen Bildern. Amateur-Astronomen sollten dieses Programm allerdings nicht unterschätzen, denn der integrierte Wissenstest kann vorhandene Bildungslücken ganz schnell aufdecken.

Fazit

Obwohl sich alle drei getesteten Fernrohre innerhalb einer unglaublich niedrigen Preisspanne bewegen, zeigen sich doch erhebliche Qualitätsunterschiede. Das wichtigste Ergebnis des Vergleichstests besteht daher zunächst in der Erkenntnis, dass ein abqualifizierendes Pauschalurteil über Billigteleskope nicht möglich ist. Mit Abstand Testsieger ist der Lidl-Refraktor. Seine Abbildungsleistung ist (nach dem schnell erledigten Einschieben von etwas schwarzem Tonpapier in den Okularauszug) erstaunlich gut, und insbesondere die äquatoriale Montierung überzeugt als stabile Grundlage für vibrationsarme Beobachtungen. Als Einsteiger- oder Zweitfernrohr ist dieses Teleskop in seiner gegenwärtigen Ausstattung mit gutem Gewissen zu empfehlen.

Das Aldi-Fernrohr überzeugt durch seinen extrem niedrigen Preis, sein elegantes Erscheinungsbild und den stabi-

Verbesserungstipps für Billigteleskope

- Azimutale Gabelmontierung verbessern. Die Befestigung des Tubus in der Gabel ist oft wackelig. Hier kann man die vorhandenen Klemmschrauben durch Flügelschrauben ersetzen und zur Verbesserung der Steifheit Kunststoffscheiben unterlegen. Auch die Verbindung von Gabel und Stativkopf kann man durch eine Plastikhülse, die man in den Luftzwischenraum der Achse setzt, verbessern.
- Okularauszug innen »entspiegeln«. Stören Geisterbilder heller Objekte bei der Beobachtung, liegt dies oftmals nicht an der Optik, sondern an Reflexionen im Okularauszug. Man besorgt sich im Bastelhandel oder Baumarkt ein entsprechend großes Röllchen schwarzen Tonpapiers oder schwarzer Velour-Klebefolie und passt es in den Auszug ein.
- Sucherteleskop von Blende befreien. Einfache Sucherfernrohre (vor allem 5×25-Modelle) enthalten oft eine Blende, die die wirksame Öffnung auf wenige mm begrenzt. Durch Abschrauben der Objektivfassung vorne kann man die Blende entfernen (aufpassen, dass das lose Sucherobjektiv nicht hinunterfällt und wieder korrekt eingebaut wird!).
- Montierungsstabilität erhöhen. Probleme gibt es oft mit wackeligen Montierungen von Kaufhausteleskopen. Deren Steifheit kann man wesentlich steigern, wenn man sie mit zusätzlichem Gewicht belastet. Gewichte können zum Beispiel direkt unter die Montierung zwischen die Stativbeine gehängt werden. Wenn sie abnehmbar angebracht sind, stören sie auch nicht beim Transport.
- Stativstabilität erhöhen. Auch das Stativ ist oft ein Schwachpunkt. Für maximale Stabilität sollte man es nicht ausziehen sowie die Stativbeine maximal spreizen. Die Stabilität erhöht sich, wenn man statt des Zubehörbleches Ketten als Verbindung wählt, und den Kreuzungspunkt ebenfalls mit einem Gewicht beschwert. Sind die Stativbeine hohl, kann man sie mit Sand füllen, was zwar mehr Transportgewicht, aber deutliche Stabilitätsgewinne bringt.

aus: »Fernrohr-Führerschein in vier Schritten«, Oculum-Verlag 2003



Abb. 9: Foto-Dokument mit Farbrändern: Venustransit am 8. Juni 2004 (Lidl-Refraktor mit Objektiv-Folienfilter und hinter das Okular gehaltener Digitalkamera Canon G3).

len Tragekoffer. Leider zeigte das Objektiv eine enttäuschend geringe Qualität, so dass dieses Fernrohr nur für simple Beobachtungen geeignet ist. Dazu passt der lichtschwache und schlecht verarbeitete

Sucher, der nur zum Auffinden heller Himmelsobjekte geeignet ist. Als Partygag kann der Aldi-Refraktor gut durchgehen, um ein empfehlenswertes Einsteigerteleskop handelt es sich jedoch nicht.

Ein tragischer Fall ist das Tchibo-Teleskop: Ein perfekter Hauptspiegel, der sogar Fachleute überzeugt, ist von einer schlecht durchdachten und äußerst wackeligen Mechanik umgeben. Hinzu kommt der praktisch unbrauchbare Sucher. Das Testurteil muss denn auch lauten, dass der hochwertige Spiegel allein das Rohr nicht retten kann. Das ist schade, weil das Tchibo-Teleskop aufgrund seiner langjährigen Marktpräsenz bereits als Klassiker unter den Discount-Fernrohren gelten darf. Dieses Fernrohr sollte seitens des Herstellers gründlich überarbeitet werden, damit der gute Spiegel seine Leistung zukünftig nicht nur in der Hand von ausgebufften Bastlern entfaltet.

Nun variiert die Ausstattung von Discount-Teleskopen schneller als je eine Zeitschrift Produkttests durchführen kann

– zumal bestimmte Waren heutzutage überhaupt nur für kurze Zeit angeboten werden. Man sollte sich also bewusst sein, dass die hier vorgestellten Teleskope in Zukunft eventuell nicht mehr oder nur in abgewandelter Form erhältlich sein könnten. Insofern kann dieser Test nur eine allgemeine Orientierung über Discount-Fernrohre geben. Wer also mit dem Gedanken spielt, ein günstiges Fernrohr zu kaufen, sollte zukünftige Angebote genau studieren und nach Möglichkeit etwas im Internet recherchieren. Wie dieser Bericht zeigt, liegen Schnäppchen und Fehlkäufe oft dicht beieinander.

⇒ SURFTIPPS |

Homepage des Autors • www.comlink.de/cl-hh/f.moeller/miszllen/bf_faq/fernrohrbuch-ak.htm

Tchibo-Teleskop-FAQ • www.ki.tng.de/~winnie

Tipps zum Lidl-Teleskop • www.binoviewer.at/teleskoptuning/lidltuning.htm

Verbesserungstipps zum Lidl-Teleskop • www.xeroweb.de/space/html/lidl1.html

Lidl-Refraktor als Schulteleoskop • www.astronomie.de/fachbereiche/schule/fr/fr.htm

Die getesteten Teleskope im Überblick

Anbieter	Aldi	Lidl	Tchibo
Vertriebsbezeichnung	Astrolon	Skylux	TCM
Bauart	Luftspaltachromat	Luftspaltachromat	Newton-Spiegelteleskop
Objektivdurchmesser	60mm	70mm	76mm
Brennweite	700mm	700mm	700mm
Öffnungsverhältnis	f/11	f/10	f/9
Okular-Steckdurchmesser	1¼"	1¼"	1¼"
Sucher	4×20, aufrechtes Bild	4×30, kopfstehendes Bild	LED-Leuchtpunktvisier ohne Vergrößerung
Okulare (Brennweite/Vergrößerung)	20mm/35× 12,5mm/56× 9mm/77× 4mm/175×	20mm/35× 4mm/175×	20mm/35× 12,5mm/56× 4mm/175×
weitere Zubehör	Zenitspiegel, Mondfilter, Umkehrlinse 1,5×	Zenitspiegel, Umkehrlinse 1,5×	Umkehrlinse 1,5×
Montierung	azimutal	parallaktisch	azimutal
Stativ	Aluminium (ca. 67–118cm)	Aluminium (ca. 65–120cm)	Aluminium (ca. 64–122cm)
Gesamtgewicht	2,5kg	6,9kg	3,3kg
mitgelieferte Software	Cyber-Sky (Planetariumsprogramm)	Starry-Night-Bundle (Planetariumsprogramm)	Hörzu Wissen interaktiv: Abenteuer Kosmos (Grundwissen über das Weltall)
Preis	39,99 € *	69,99 € **	59,90 € ***

*) Oktober 2003 ***) April 2004 ****) Juni 2004 (zuzügl. 3,95 € Versand)







Videoastronomie für Einsteiger

TEIL 1: DER EINSATZ EINER WEBCAM ZUR PLANETENFOTOGRAFIE

von Ullrich Dittler

Der unkomplizierte Einsatz einer Webcam am Fernrohr hat dazu geführt, dass die Videoastronomie eine zunehmend größere Rolle im Bereich der Astrofotografie, insbesondere in der Planeten- und Mondfotografie spielt. In diesem Beitrag soll dieser Königsweg der Planetenfotografie aufgezeigt werden. Ausgehend von der geeigneten Kamera bzw. Kamertechnik werden geeignete Objekte vorgestellt und die notwendigen Schritte bei der Aufnahme und Bildverarbeitung erläutert.

Kamera versus Webcam

Bei vielen Beobachtern entsteht irgendwann der Wunsch, die faszinierenden Himmelsereignisse, die sie im Fernrohr beobachten, fotografisch festzuhalten. Der Griff zur vorhandenen Kamera – egal ob analog oder digital – führt dann meist zu enttäuschenden Ergebnissen, da sowohl die optischen als auch die belichtungs-technischen Eigenschaften viele Kameras für dieses Vorhaben deklassieren: Das Weitwinkelobjektiv einer Kompaktkamera mit 28mm Brennweite bildet beispielsweise einen Himmelsbereich von $64^\circ \times 63^\circ$ ab, ein 50mm Normalobjektiv einer Spiegelreflexkamera immer noch $36^\circ \times 24^\circ$. Da jedoch der Mond am Nachthimmel nur eine Ausdehnung von weniger als einem halben Grad einnimmt, entsteht auf dem Foto ein viel zu kleiner Punkt mit rund 0,44mm Durchmesser, der keine Oberflächenstrukturen oder Details offenbart.

Die Fotografie von Planeten erscheint vor dem Hintergrund, dass für ein formatfüllendes Bild des Mondes schon eine Brennweite von mindestens 2000mm notwendig ist, völlig abwegig. Abhilfe verspricht hier die fokale Adaption der Kamera an das Teleskop; aber die Erfahrung zeigt, dass die Verbindung einer schweren, analogen Spiegelreflexkamera mit einem kleineren Teleskop auf einer schwachen Montierung ebenfalls nur begrenzt einsetzbar ist. Die zweite Möglichkeit, eine Spiegelreflexkamera mit Objektiven der genannten Brennweite, ist hingegen unzahlbar und – wie im Folgenden gezeigt

wird – für eindrucksvolle Planeten- und detaillierte Mondfotos auch nicht notwendig.

Den aktuellen Königsweg der Fotografie von Mond und Planeten stellt der Einsatz von Webcams dar. Diese kommen nicht von bekannten Teleskopherstellern und nicht aus dem boomenden Bereich der digitalen Kompakt- oder Spiegelre-

flexkamas, sondern aus einem Bereich der Computertechnik, um den es in den letzten Jahren stiller geworden ist: Ursprünglich wurden Webcams entwickelt, um Bildtelefonie über lokale Netzwerke oder das Internet zu ermöglichen. An diesen Aufgaben orientiert sich auch die beschränkte Leistungsfähigkeit aktueller Webcams: Eine geringe Auflösung (meist



Abb. 1: Die Webcam-Ausrüstung des Sternfreunds: Philips ToUCam 840 Pro II mit Teleskopadapter und IR-Filter.

640×480 Pixel) verbunden mit einer nur mäßigen Optik lassen daher den Gedanken abwegig erscheinen, mit derartigen preiswerten Geräten anspruchsvolle Astrofotos erstellen zu wollen; und dennoch sind mit dieser einfachen Form der Videoastronomie herausragende Planetenbilder zu gewinnen.

Einsatz einer Webcam

Schon in Verbindung mit einem kleinen Teleskop mit 50mm bis 80mm Öffnung entsteht aus einer handelsüblichen Webcam mit wenig Aufwand eine gute Kamera zur Planetenfotografie: Bei vielen Webcams lassen sich die Linse oder das Objektiv herauserschrauben und durch einen so genannten Teleskopadapter ersetzen, der es ermöglicht, die Webcam fokal anstelle des Okulars in den Okularauszug des Teleskops einzusetzen (Abb. 1).

Der Vorteil einer Webcam als leistungsfähige Planeten- und detaillierte Mondkamera ist neben dem geringen Gewicht, das die Teleskopmontierung deutlich weniger belastet als eine Spiegelreflexkamera (eine Webcam wiegt rund 100 Gramm, während selbst die leichte Astro-Spiegelreflex Vixen VX-1 mit Adapter mehr als ein halbes Kilo auf die Waage bringt; von hochgezüchteten, motorgesteuerten Spiegelreflexkameras ganz zu schweigen), vor allem in der höheren Empfindlichkeit der verwendeten CCD- oder CMOS-Chips zu sehen, die deutlich kürzere Belichtungszeiten von meist zwischen 1/25 und 1/10000 Sekunde erlauben und damit den negativen Einfluss der Luftbewegungen vermindern.

Auswahl einer Webcam

Bei der Auswahl einer für die Astrofotografie geeigneten Webcam ist darauf zu achten, wie sich der eingesetzte Bildsensor bei Dunkelheit verhält; hier sind CCD-Chips in der Regel CMOS-Chips vorzuziehen. Als sehr gut geeignet für die Mond- und Planetenfotografie haben sich die Webcam Modelle ToUCam 740 und die aktuelle ToUCam 840 Pro von Philips herausgestellt, da diese statt mit einem CMOS-Chip mit einem CCD-Chip (ICX098BQ von Sony) arbeiten, der empfindlicher und deutlich rauschärmer ist, als der Chip anderer aktueller Webcams. Die ToUCam 840 Pro zeichnet bei einer Empfindlichkeit von 1 LUX im 640×480-Video-Modus bis zu 60 Bilder pro Sekunde auf. Für einen ersten Versuch ist aber auch jede andere Webcam mit herauserschraubbarem Objektiv (beispielsweise Logitech Pro 3000 etc.)

gut geeignet, an die sich ein Teleskopadapter ansetzen lässt.

Die verwendeten CCD- oder CMOS-Chips sind im Bereich der Infrarot- und UV-Strahlung deutlich empfindlicher als analoge Filme und das menschliche Auge. Da kleine und mittlere Teleskope in der Regel für die visuelle Beobachtung entwickelt werden, sind deren optische Linsensysteme für die Brechung des Infrarot- und UV-Lichtes jedoch nicht korrigiert. Um unscharfe Bilder mit abgeschwächtem Kontrast und unschönen Lichthöfen zu vermeiden, sollte das in der Brechung nicht korrigierte IR- und UV-Licht vor der Aufnahme herausgefiltert werden. Da zusammen mit dem Objektiv auch der (meist aufgedampfte) IR- und UV-Filter der Webcam herausgeschraubt wird, ist zusätzlich zum Teleskopadapter auch der Einsatz eines Infrarot- und UV-Filters notwendig.

Diese Konstruktion lässt sowohl preislich als auch aufnahmetechnisch viele Verbindungen aus Teleskop und adaptierter Spiegelreflexkamera hinter sich: Neben der Webcam (30 bis 90 Euro) sind nur noch der Teleskopadapter und ein IR-/UV-Filter (zusammen rund 60 Euro) erforderlich.

Einsatz der Astro-Webcam

Für einen ersten Versuch bietet es sich an, die Planeten-Webcam auf einen der



Abb. 2: Unbehandeltes Einzelbild des Planeten Saturn, gewonnen mit einer Philips ToUCam Pro am 26.2.2004 an einem 200/2000-SCT.

großen Planeten auszurichten und mit der Standard-Software der Webcam eine Aufnahmeserie zu starten: In der Regel muss, nachdem der Planet auf dem Monitor zu sehen ist, nur die Schärfe des Bildes am Monitor kontrolliert und über den Okularauszug des Teleskops eingestellt werden; Belichtungszeit und Anzahl der aufzeichneten Bilder regelt die Webcam-Software in einem ersten Schritt automatisch. Hierbei wird jedoch sofort der Nachteil der eingesetzten Webcam deutlich: der im Vergleich zu einem analogen Film sehr kleine Bildausschnitt. Der CCD-Chip einer Webcam hat mit nur 4mm×6mm nur rund ein Sechstel der Kantenlänge eines Kleinbildfilms. Da sich die Software einer Webcam bei der Festlegung der Belichtungszeit in der Regel am gesamten Bildausschnitt orientiert, kann die Qualität der Aufnahmen gesteigert werden, indem

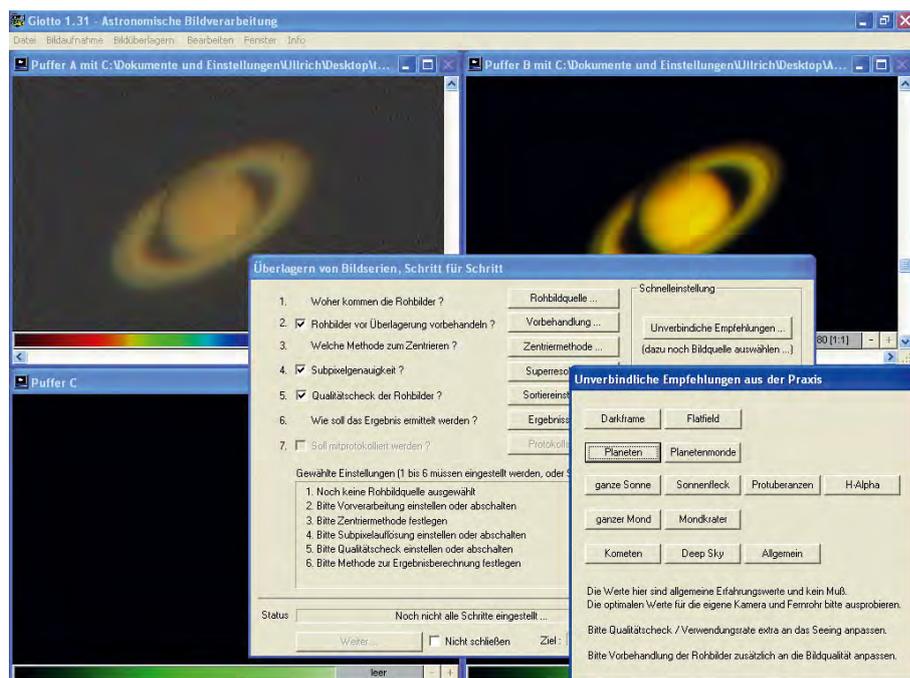


Abb. 3: Optionen des Programms GIOTTO zur Auswahl und Optimierung der Verarbeitung einer mit einer Webcam gewonnenen Bilderserie

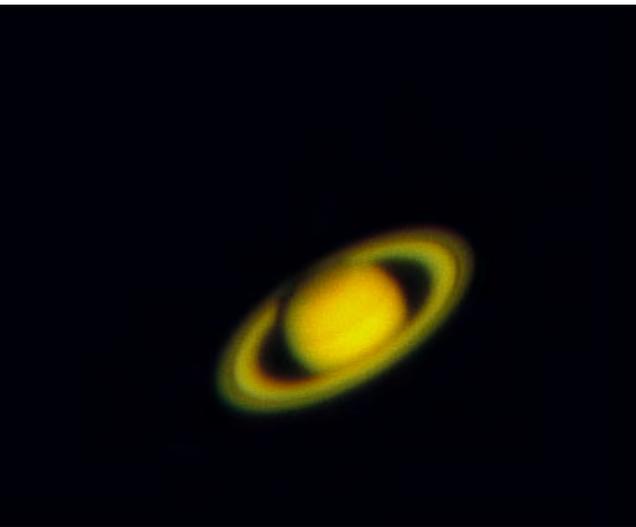


Abb. 4: Kompositaufnahmen aus der Addition von 10% der rund 600 Bilder einer Sequenz des Saturn, gewonnen mit einer Philips ToUCam am 200/2000-SCT.



Abb. 5: Digital nachbearbeitete Aufnahmen des Saturn, Philips ToUCam an einem 200/2000-SCT (Bild: U. Dittler, Bearbeitung: T. Güths).



Abb. 6: Kompositaufnahmen aus der Addition von 100 Bildern des Planeten Venus, gewonnen mit einer Philips ToUCam am 16.05.2004 mit einem 200/2000-SCT.

die vorgeschlagene, automatische Belichtungszeit manuell nach unten korrigiert wird.

Als Objekte für den Einsatz einer Webcam bieten sich nicht nur Planeten an, sondern auch der Mond. Gerade im täglich wechselnden Bereich des Terminators erlauben die markanten Schattenwürfe eindrucksvolle und plastische Aufnahmen einzelner Regionen des Mondes. Die große Helligkeit des Mondes und die hohe Empfindlichkeit der Webcam ermöglichen sehr kurze Belichtungszeiten und stellen somit keine hohen Anforderungen an das Seeing und die Teleskopmontierung.

Neben Saturn, der zur Zeit in den frühen Abendstunden aufgeht, ist auch der im Dezember erst nach Mitternacht aufgehende helle Jupiter ein dankbares Motiv für erste Aufnahmen mit einer Webcam: Während bei Saturn deutlich der Ring (ggf. auch die Cassinische Teilung) zu sehen ist, sind auch in kleineren Teleskopen auf dem Monitorbild die Bänder des Jupiter zu erkennen.

Venus – derzeit Morgenstern – offenbart auf Webcam-Aufnahmen sehr eindrucksvoll ihre Phasenwechsel. Welche aufsehenerregenden Bilder sich von Mars ebenfalls mit einer Webcam gewinnen lassen, stellen H. Csadek und R. Schulz in ihrem eindrucksvollen Beitrag [1] dar.

Da das Hauptproblem bei der Planetenfotografie nicht die optische Qualität des Teleskops oder die technische Qualität der Kamera ist, sondern die Luft zwischen der Kamera und den Planeten, ist die beschriebene Webcam die ideale Lösung: Wie leicht zu beobachten ist, steht die Luft selten still, sondern »flirrt« und »wabert« während einer Sekunde mehrfach unruhig hin und her. Bei einer Belichtungszeit von mindestens 1 bis 2 Sekunden in Verbindung mit der Vergrößerung eines Teleskops verursacht alleine die Bewegung der Luft schon ein unscharfes Bild auf dem Film (abgesehen von der Wanderung des Mondes und der Planeten, die bei fehlender oder ungleichmäßiger Nachführung ebenfalls zur Unschärfe beitragen kann). Eine Webcam umgeht dieses Problem elegant, da der relativ empfindliche CCD-Chip nicht nur ein oder zwei Bilder aufzeichnet, sondern eine ganze Aufnahmeserie. Bei Belichtungszeiten von 1/25

Sekunde kommen schnell hunderte oder tausende von Bildern zusammen. Diese tausend aufgezeichneten Planetenbilder sind – bedingt durch die geringe Qualität der Webcam – jedoch nur von minderer Qualität: Die Bilder sind meist dunkel, zeigen wenig Konturen und Details und sind stark verrauscht (Abb. 2). Dennoch lassen sich bei der digitalen Nachbearbeitung durch Addition der besten Bilder aus der großen Menge der Aufnahmen hervorragende Abbildungen generieren.

Nachbearbeitung der Aufnahmen

In Programmen zur astronomischen (Massen-)Bildverarbeitung (kostenlos sind beispielsweise die in den Surfipps genannten Programme) lassen sich die schärfsten Bilder aus den gewonnenen Filmen auswählen und durch automatische Addition der besten Bilder auch das Rauschen der CCD-Aufnahmen eliminieren. In dem bekannten Programm GIOTTO (Abb. 3) beispielsweise kann hierzu auf vorgefertigte Empfehlungen zurückgegriffen werden. Es muss lediglich der Pfad zur Datei mit den Planetenaufnahmen angegeben werden; innerhalb von ein paar Minuten errechnet GIOTTO zunächst ein Vergleichsbild aus allen Einzelbildern, wählt die besten Einzelbilder aus und addiert diese zu einer Kompositaufnahme, die in Detailreichtum, Schärfe und Kontrast die Einzelaufnahmen deutlich übertrifft (Abb. 4). Die Qualität der Kompositaufnahme kann schon bei der Erstellung verbessert werden, da GIOTTO auch die automatische Optimierung der Einzelbilder schon vor deren Auswahl und Addition ermöglicht – so können beispielsweise lineare oder logarithmische Vorverstärkungen der einzelnen Abbildungen ebenso vorgenommen werden, wie RGB-Korrekturen und die Anwendung verschiedener Rauschfilter.

Das aus der Auswahl und Addition der Einzelbilder entstandene Gesamtbild kann anschließend mittels zahlreicher Funktionen, Filtereinstellungen und Nachbearbeitungsmöglichkeiten des Programms in Schärfe, Kontrast und Farbton optimiert werden (Abb. 5). Detaillierte GIOTTO-Workshops von D. van Uden sind beispielsweise unter [2] zu finden.



Abb. 7: Unbehandeltes Einzelbild des Mondes (Region um Clavius), gewonnen mit einer Webcam am 200/2000-SCT am 29.5.2004.

Grenzen der Webcam

Während sich eine Webcam sehr gut zur Fotografie des Mondes und der hellen Planeten innerhalb des Sonnensystems eignet, ist sie zum Fotografieren und Beobachten der Planetenmonde oder entfernten Planeten sowie der Deep-Sky-Objekte, d.h. der Galaxien, Nebel und Sternhaufen außerhalb unseres Sonnensystems ähnlich wenig geeignet wie das menschliche Auge.

Entscheidend hierfür sind folgende zwei Unterschiede: Teleskope können, bedingt durch die im Vergleich zur menschlichen Pupille größere Öffnung, sehr viel größere Lichtmengen aufnehmen. So sieht das menschliche Auge mit seiner etwa 7mm großen Pupille nur die rund 15000 Sterne bis zu einer Grenzgröße von max. 7^m, ein kleines Teleskop mit einer Öffnung von 100mm kann hingegen rund 8000000 Sterne bis zur Grenzgröße von 13^m,5 und ein mittleres Teleskop mit 2500mm Öffnung kann 40000000 Sterne bis zur Grenzgröße 15^m,5 zeigen. Darüber hinaus können die Stäbchen und Zapfen im Auge jeweils nur kurzzeitig Informationen »sammeln«: Nach Sekundenbruchteilen werden die Reize zur Auswertung ans Gehirn weitergeleitet und von den Stäbchen und Zapfen wieder »vergessen«. Ähnlich verhalten sich Webcams mit ihren relativ kurzen Belichtungszeiten von rund 1/25 Sekunden, auch sie können lichtschwache Objekte nur begrenzt aufnehmen. Da die meis-

ten astronomischen Deep-Sky-Objekte jedoch extrem lichtschwach sind, muss deren Strahlung deutlich länger als 1/25 Sekunde gesammelt werden, um ein Bild entstehen zu lassen. Bei Einsatz von Webcams zur Deep-Sky-Beobachtung ist daher in der Regel auf dem

Monitor nur wenig zu erkennen. Abhilfe versprechen hier einige spezielle Bausätze, die es dem Anwender ermöglichen, die Schaltung einer Webcam so zu verändern, dass die Belichtungszeit über 1/25 Sekunden hinaus verlängert werden kann (O. Römer hat dies in [3] eindrucksvoll gezeigt). Technisch bedingt nimmt jedoch auch das Rauschen des CCD-Chips bei derartig modifizierten Webcams mit der zunehmenden Belichtungszeit zu, so dass auch modifizierte Webcams nur sehr begrenzt für Deep-Sky-Objekte geeignet sind.

Deutlich besser geeignet für die lichtschwachen Near-Sky-Objekte wie beispielsweise die Monde von Jupiter und

Saturn oder die entfernten Planeten unseres Sonnensystems sind hochempfindliche CCD-Kameras, deren CCD-Chips auch für die Aufnahme heller Deep-Sky-Objekte, wie beispielsweise Doppelsterne oder Sternhaufen sehr gut geeignet sind. Mit der hochempfindlichen Kamera Wattec WAT-120N wird in einer kommenden interstellarum-Ausgabe eine solche CCD-Kamera vorgestellt, die unter Hobbyastronomen zunehmend beliebter wird.

Fazit

Obwohl die geringe Auflösung und die kurzen Belichtungszeiten es nicht auf den ersten Blick vermuten lassen, hat der Einsatz von Webcams die Planeten- und Mondfotografie im Amateurbereich revolutioniert. Mit einer Webcam am Fernrohr sind heutzutage Amateurastronomen in der Lage Aufnahmen der Planeten in einer Qualität zu erstellen, von der vor noch nicht allzu langer Zeit selbst Profi-Sternwarten nur träumen konnten. Da Webcams in großen Stückzahlen hergestellt werden, gelingt dies sogar ohne großen finanziellen Einsatz.

- [1] Csadek, H., Schulz, R.: Marsfotografie mit der Webcam, interstellarum 29, 40 (2003)
- [2] van Uden, D.: Webcam-Workshop – Digitale Astrofotografie für Einsteiger, Teile 1–6, interstellarum 26–31 (2003)
- [3] Römer, O.: Astrofotografie mit Webcams, interstellarum 29, 61 (2003)

☞ SURFTIPPS [

Kostenlose Programme zur Videoastronomie:

Giotto • www.videoastronomy.org/

Registax • aberrator.astronomy.net/registax/

Astrostack • www.astrostack.com



Astro-Bildbände für den Gabentisch

von Thomas Rattei

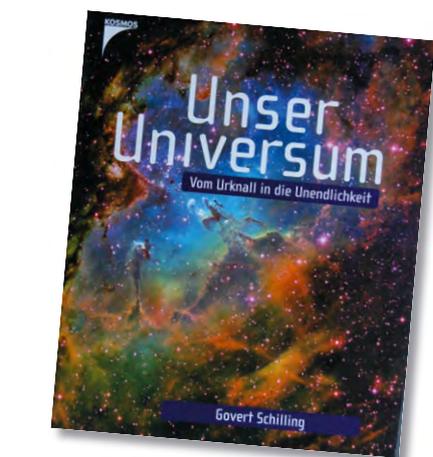
Atlas der Sternbilder

Nach der Übernahme des Spektrum Akademischen Verlages durch Elsevier kommt nun eine Neufassung des bekannten »Atlas der Sternbilder« von Slawik und Reichert auf den Markt. Dennoch handelt es sich nicht um eine Neuauflage; Inhalt und Druck blieben im Wesentlichen unverändert. Erkennbar ist die neue Ausgabe am blauen Einband (die Ausgabe von 1998 ist gelblich), und am geringeren Preis von 50 statt 70 Euro. Die (erfreuliche) Reduzierung des Preises wirkt sich entgegen aller Befürchtung nicht negativ auf die Druckqualität aus.

Die erste Ausgabe des »Atlas der Sternbilder« wurde schnell beliebt und hat viel Lob erfahren. Slawik und Reichert wandten für die 42 großformatigen Sternfeldaufnahmen erstmals eine besondere Aufnahmetechnik an, um die Helligkeit der Sterne besser abbilden zu können. Durch den Einsatz eines Weichzeichnungsfilters erhalten helle Sterne einen unscharf begrenzten Saum, der mit zunehmender Helligkeit größer wird. Die entstehenden Fotos geben zwar nicht unmittelbar den visuellen Anblick wieder, vermitteln die Helligkeitsinformation jedoch in derselben Weise wie gezeichnete Sternatlanten.

Auch in der neuen Ausgabe hat der Atlas nichts von seiner Faszination verloren. In 42 Himmelsaufnahmen portraituren die Autoren alle 88 Sternbilder des nördlichen und südlichen Sternhimmels und erläutern deren Mythologie, Sichtbarkeit und besondere Objekte. Besonders attraktive Deep-Sky-Objekte sind gesondert abgebildet und beschrieben. Die zwischen die Sternfelder eingestreuten Exkurse erläutern auf anschauliche Weise vielfältige astronomische Spezialthemen: von Kometen bis zur Kosmologie. Um auch Einsteigern den Atlas zu erschließen, führen die Autoren zu Beginn des Buches ausführlich in die Thematik der Sternbilder und Sternatlanten ein. Eine vollständige Tabelle der fotografischen Aufnahmedaten am Ende des Buches gibt über die Entstehung der Astrofotos Auskunft. Dank umfangreicher Indizes im Anhang wirkt das Nachschlagen nach Sternen, Sternbildern und Deep-Sky-Objekten keine Probleme auf.

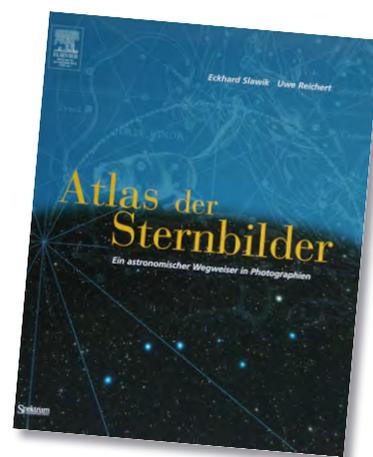
Auch dem beobachtenden Amateurastronomen ist der »Atlas der Sternbilder« eine



Govert Schilling: Unser Universum, 2004, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 144 Seiten, 29,90 €, ISBN 3-440-09955-5

lohnende Lektüre, wenn er bereit ist, die gegenüber sonstigen Atlanten abweichenden Konventionen zu akzeptieren. So ordnen die Autoren die Sternfelder nicht wie üblich nach absteigender Deklination und zunehmender Rektaszension, sondern nach jahreszeitlicher Sichtbarkeit beginnend mit den Wintersternbildern. Somit springt der Atlas ständig zwischen Nord- und Südhimmel. Angaben zu den Nachbarfeldern könnten die Orientierung verbessern, fehlen jedoch. Somit wird das Blättern zum Index oder zur Übersichtskarte schnell zur Gewohnheit. Ungewohnt erscheint auch die Beschriftung der Sternfelder. Obwohl Sternbildnamen zu allen abgebildeten Konstellationen angegeben sind, werden stellare und Deep-Sky-Objekte nur in denjenigen Sternbildern beschriftet, denen die Felder gewidmet sind. Da Sternbildgrenzen nicht abgebildet sind, ist diese Differenzierung nicht immer leicht nachvollziehbar. Überrascht haben mich die Angaben zu Meteorströmen in den Sichtbarkeitstabellen. Mangels entsprechender Hinweise zu Beginn des Buches dürften viele Leser der Fehlinterpretation erliegen, die Meteorströme seien nur in den jeweiligen Sternfeldern zu sehen. Diesen Trugschluss vermag auch der Exkurs »Meteorströme« auf S. 159 nicht zu beseitigen.

Trotz dieser Eigenwilligkeiten kann der »Atlas der Sternbilder« als Standardwerk unter den fotografischen Himmelsatlanten angesehen werden. Durch den niedrigeren Preis bei unverändert exzellenter Herstellung wird der neuen Ausgabe der Weg auf den weihnachtlichen Gabentisch deutlich erleichtert.



Eckhard Slawik, Uwe Reichert: Atlas der Sternbilder, 2004, Elsevier GmbH, München, 212 Seiten, 50,- €, ISBN 3-8274-1516-0,

Unser Universum

Der niederländische Astronomiejournalist Govert Schilling unternimmt in diesem Buch eine gedankliche Zeitreise von den Anfängen bis zum Ende unseres Universums. In zehn Abschnitten skizziert er unsere aktuellen Vorstellungen vom Urknall, der Entstehung der ersten Sterne und Sternsysteme, der Planetenentstehung bis hin zur Zukunft unseres Universums. Zahlreiche, teils vollformatige Grafiken und Fotografien illustrieren diese Zeitreise und sind im Anhang um Angaben zu Inhalt und Herkunft ergänzt.

Schillings Buch ist schwer einzuordnen. Es ist ein Textbuch im Bildbandformat, das in lockerem, prosaischem Stil über das Universum »plaudert«. Schilling fordert dem Leser kein tieferes astronomisches und physikalisches Wissen ab und verzichtet weitgehend auf wissenschaftliche Argumentation. Stattdessen bedient sich der Text plakativer Bilder und Analogien. Komplexe Prozesse, wie z.B. die Entstehung des Lebens, erläutert Schilling in stark vereinfachter Form; kontroverse Theorien diskutiert er meist nicht. Die Auswahl des Bildmaterials unterstützt dieses Konzept.

»Unser Universum« ist Lesern zu empfehlen, die kosmologische Themen kennen lernen wollen, ohne in deren Theorie einzudringen.

Astrofotos von Gerald Rhemann

Als ich mich vor nunmehr fünfzehn Jahren für die Astronomie zu begeistern begann, war die Astrofotografie von Anfang an der für mich interessanteste Themenbereich. Die vielfältigen Formen und Farben der Deep-Sky-Objekte auf Film zu bannen kann – wie bei mir – zur Sucht werden.

Aufgrund meiner Erfahrung mit der Arbeit in der Dunkelkammer konnte ich bald entsprechende Erfolge in Form von Bildpublikationen in Zeitschriften und Büchern verbuchen. Mehr als tausend sind es bis heute geworden. Als Bildautor von »Sky Vistas« (Besprechung in *interstellarum* 33) bin ich darüber sehr stolz, dass einige meiner Aufnahmen in diesem hervorragenden Buch auch einer großen internationalen Leserschaft Freude bereiten.

Mein Freund Michael Jäger überredete mich im Jahr 2003 zur gemeinsamen Anschaffung einer CCD-Kamera, mit der wir mittlerweile Kometen und Deep-Sky-Objekte fotografieren. Wir sind inzwischen ein eingespieltes Team, wobei Michael, Entdecker des Kometen P/1998 U3 Jäger, unsere Arbeit auf dem Gebiet Kometenfotografie vorantreibt, aber auch noch Platz für die Fotografie von Deep-Sky-Objekten freihält. Unser Hauptziel ist es, über ein Suchprogramm neue Kometen zu finden.



➤ SURFTIPPS [

Homepage des Autors • www.astrostudio.at



1



2



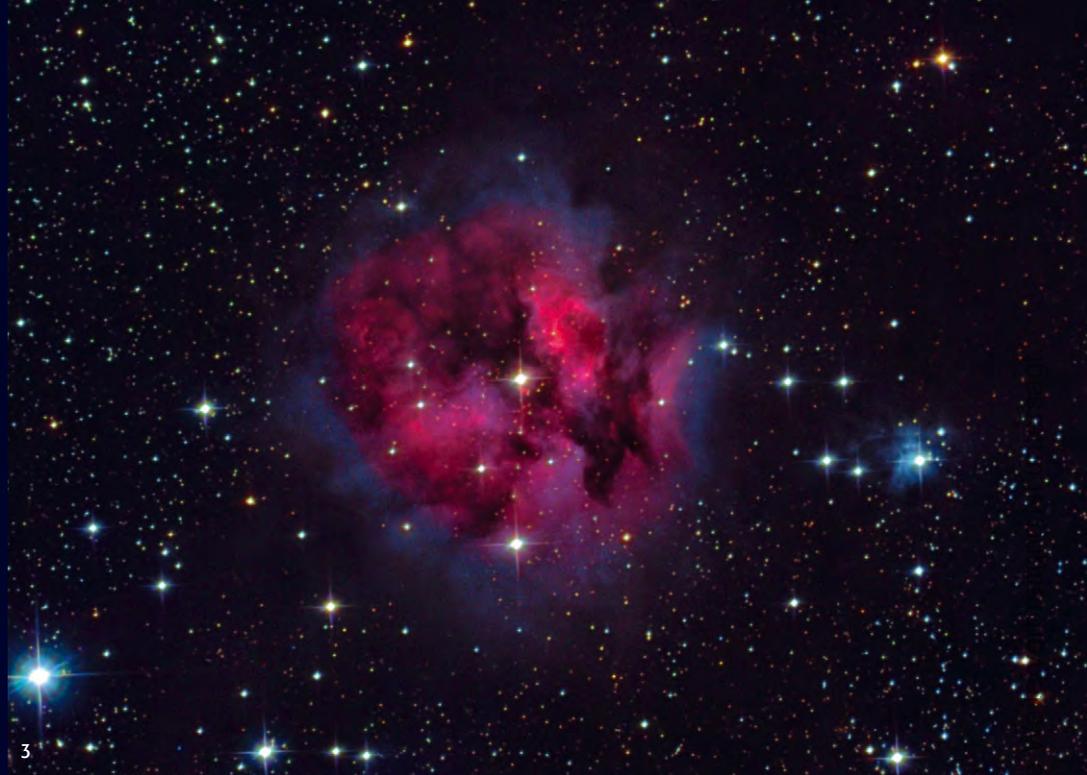
1) NGC 6726-7 und NGC 6723 in Corona Australis, 105mm-Refraktor bei f/6,4, SXV-H9 CCD-Kamera, 72min (L), 38min (R), 13min (G), 25min (B), Hakos, Namibia. [Gerald Rhemann, Michael Jäger]

2) Hale-Bopp im April 1997, 190mm-Schmidtamera bei f/2,3, Pro Gold GPX 160/120, 2x7min im Komposit mit Kodak TP6415 hyp., 10min. [Gerald Rhemann, Michael Jäger]

3) Der Cocoonnebel, 340mm-Hypergraph bei f/3,1, SXV-H9 CCD-Kamera, 32min (H α), 45min (L), 32min (R), 23min (G), 32min (B). [Gerald Rhemann, Michael Jäger]

4) IC 4628 im südlichen Skorpion, 105mm-Refraktor bei f/6,4, SXV-H9 CCD-Kamera, 30min (H α), 12min (R), 13min (G), 12min (B), Hakos/Namibia. [Gerald Rhemann, Michael Jäger]

5) IC 1274-5, NGC 6559 und IC 4685 in Sagittarius, 105mm-Refraktor bei f/6,4, SXV-H9 CCD-Kamera, 30min (H α), 20min (L), 10min (R), 15min (G), 20min (B), Hakos, Namibia. [Gerald Rhemann, Michael Jäger]



3



4



5

Bildrechte vorbehalten. Nutzung nur zu privaten Zwecken

Produktspiegel – Neues vom Hersteller

Meade: neue CCD-Kamera

Mit dem »Deep Sky Imager« stellt Meade eine neue CCD-Kamera vor, die eine Ergänzung zum bereits erschienenen »Lunar and Planetary Imager« darstellen soll. Die 48-Bit-Farbkamera besitzt 510×494 Pixel. Belichtungszeiten sind zwischen 1/10000 Sekunde und einer Stunde frei wählbar. Das Scharfstellen erleichtert die schnelle Bildfrequenz von 5 unkomprimierten Einzelbildern pro Sekunde. Der »Deep Sky Imager« kommt mit dem »Autostar Suite Software«-Paket von Meade. Der Anschluss an den Rechner erfolgt über eine USB 2.0-Schnittstelle.



APM-Teleskope: 6,5"-Maksutov

Ein 160/880-Maksutov-Newton ist neu im Programm bei Markus Ludes. Die zentrale Obstruktion beträgt 22% und ist sowohl für visuelle wie auch fotografische Zwecke geeignet. Das nur 7kg leichte Rohr besitzt seitlich verschließbare Luftschlitze sowie einen vor dem Hauptspiegel sitzenden Lüfter mit Stärkeregelung. Zur Anpassung der Okularhöhe besitzen die mitgelieferten Rohrschellen ein Rotationssystem. Zum Lieferumfang gehört ferner ein 8×50-Sucher, Piggyback-Kamerahalter, 2"-Okularauszug, Taukappe und eine Transporttasche.



Atik CCD-Kameras

Atik, ein neuer Hersteller von preisgünstigen CCD-Kameras, bringt seine Instrumente nun auch in Deutschland auf den Markt. Das Angebot umfasst vier Kameras mit jeweils 640×480 Pixel mit Chips der Sony ICX-Baureihe. Jeweils zwei Kameras werden als 24-Bit-Farb-Kamera und Schwarz-Weiß-Kamera angeboten. Zum Lieferumfang gehört ein T2-Adapter und eine 1¼"-Okularhülse. Optional sind Transportkoffer, eine Filterschublade sowie ein Brennweitenreduzierer erhältlich.



Photokina-Neuheiten:

Die Photokina – alle zwei Jahre in Köln veranstaltet – ist die weltweit größte Fachmesse in Sachen Foto und Optik. Mit dabei sind auch Teleskophersteller von Rang und Namen und präsentieren ihre Neuheiten. interstellarum hat für Sie einen Blick auf die aufregendsten Ankündigungen geworfen.

Meade: Okular-Serie 5000: Nach mehr als 15 Jahren stellt Meade wieder eine neue Okularserie vor: Die Plössl-, Superweitwinkel- (SWA) und Ultraweitwinkel-Okulare (UWA) der Serie 4000 werden durch neue Konstruktionen ersetzt. Die Serie 5000 zeigt ein komplett neues Okular design, und auch äußerlich erinnert wenig an vergangene Tage. Jede Okularserie wird jeweils sieben Brennweiten umfassen. Die Plössl- und SWA-Systeme kommen jeweils mit 5–6 Linsen aus, die neue UWA-Serie wird mit 6–7 Linsen ausgestattet sein. Die scheinbaren Gesichtsfelder werden mit 60° (Plössl), 68° (SWA) und 82° (UWA) angegeben. Neue Merkmale sind verschiebbare Augenmuscheln und eine weitgehende Homofokalität der Okulare.



Vixen: neue Montierungen: Vixen wird neue Astromontierungen auf den Markt bringen. Neben der überarbeiteten Version der seit langem bewährten Great Polaris (früher Super Polaris), wird nun mit der Porta-Montierung eine verbesserte alt-azimutale Montierung angeboten. Besonderheit der einarmigen Gabel sind die integrierten manuellen Feinbewegungen. Für den neuen 13"-VCC-Cassegrain wurde die Gaiax-Montierung konzipiert. Diese schwere Montierung ist für die Aufnahme von bis zu 50kg konzipiert. Die Vixen-Starbook-Steuerung oder der Sky-Sensor können wahlweise an die Montierung angeschlossen werden.



Celestron: C20: Mit dem C20 setzt Celestron seiner Teleskopreihe die Krone auf. Das 500/3400-System ist ein Astrograph nach Dall-Kirkham. Der über 50kg schwere Carbonfiber-Gittertubus sitzt auf einer eigens konstruierten deutschen Montierung von gleichem Gewicht, die mit dem bekannten Celestron-Nexstar-Computer ausgerüstet ist. Für den Transport kann die Montierung in drei Teile zerlegt werden. Extra-Merkmal sind Lüfter für den Hauptspiegel. Das C20 wird als Komplett-Teleskop mit Montierung und Säule angeboten werden.



Astro-Neuheit des Jahres 2004: Personal Solar Telescope

Was war die wichtigste Produktneuheit im Bereich der Amateurastronomie im vergangenen Jahr?

 Astro-Neuheit
des Jahres 2004

Eine Jury mit Herbert Zellhuber (Fachgruppe Amateurteleskope), Thomas Jäger (Starhopper), Tom Pflieger (Eye & Telescope) und Stefan Seip (Astrokalender »Heavens above«) hat sich unter den Vorstellungen im Produktspiegel der letzten sechs Ausgaben für das *Personal Solar Telescope* entschieden, das in Heft 36 ausführlich vorgestellt wurde.

Thomas Jäger begründet die Entscheidung: »Neue Produkte bei der Sonnenbeobachtung waren in den letzten Jahren rar. Der günstige Preis des PST lässt zum ersten Mal die Masse der Amateure in die H-alpha-Sonnenbeobachtung einzuweisen. Das Gerät ist hochgradig transportabel und hat minimale Aufbauzeit. Die Nachteile bei der Fotografie wiegen nicht so schwer, da man ja so oft man will beobachten kann.«

Zwei Neuigkeiten zum PST können wir an dieser Stelle bekannt geben:

- Die Firma Meade hat den PST-Hersteller Coronado zum 30.11.2004 aufgekauft. Damit eröffnen sich in Kürze auch für das PST neue Vertriebswege; für den sich abzeichnenden Boom der H-alpha-Sonnenbeobachtung hat sich der weltgrößte Teleskophersteller somit die Poleposition gesichert.
- Das PST ist bei mehreren deutschen Händlern nun auch ohne Koffer erhältlich. Damit sinkt der Preis des Gerätes auf 695,- €. Der Transportkoffer ist für 89,- € extra zu haben.



RUDOLF REISER

Rezensionen – Neu auf dem Markt

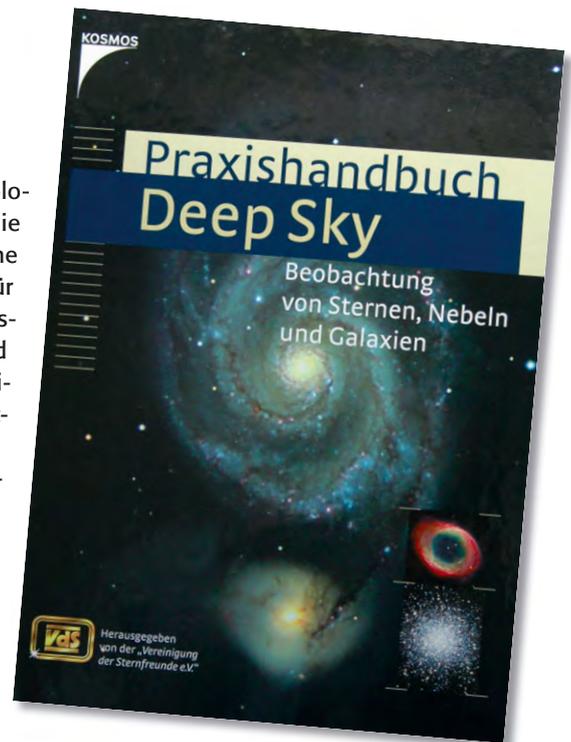
Praxishandbuch »Deep Sky«

Das »Praxishandbuch Deep Sky« ist ein Gemeinschaftsprojekt von Mitgliedern der VdS-Fachgruppe »Visuelle Deep Sky-Beobachtung« unter Projektleitung von Wolfgang Steinicke. Somit konzentriert sich das Handbuch auf visuelle Beobachtung von Deep-Sky-Objekten – deren Fotografie bleibt unberücksichtigt.

Der Aufbau des Handbuches ist gut durchdacht und gliedert den Inhalt in Deep-Sky-Objekte und ihre Eigenschaften, Kataloge und Informationsquellen, Teleskope und Zubehör, visuelle Beobachtung sowie Ergänzungen und Service. Im ersten Teil des Handbuchs stellen die Autoren die verschiedenen Objektklassen vor, erläutern die relevanten Aspekte ihrer astronomischen Natur und porträtieren ausgewählte Beispiele. Auf vollständige Objektlisten wird hier ebenso verzichtet wie im nachfolgenden Kapitel zu Katalogen und Informationsquellen. Kapitel 3 widmet sich Teleskopen und Zubehör für Deep-Sky-Beobachtungen. Hier fassen sich die Autoren erfreulich kurz und stellen die Eignung der Optiken, Okulare, Filter etc. für die visuelle Deep-Sky-Beobachtung in den Vordergrund. Der für die meisten Leser zentrale Teil des Handbuchs widmet sich der visuellen

Beobachtung. In quasi-chronologischer Reihenfolge erläutern die Autoren Beobachtungsprogramme und -projekte, Objektbeispiele für eigene Projekte, Beobachtungsvorbereitung, -durchführung, und -techniken sowie Dokumentation, Auswertung und Veröffentlichung. Erfahrene Beobachter finden ebenso wie Deep-Sky-Neulinge eine Fülle von Informationen und Anregungen für die eigene Beobachtungspraxis. Hinweise auf Informationsquellen und Literatur, Filterliste und Grenzgrößenkarten sowie eine Beobachtungsscheckliste runden das Handbuch ab.

Das Konzept, die Kompetenz zahlreicher Autoren für dieses VdS-Handbuch zusammenzufassen, wurde in hervorragender Weise umgesetzt. Dank der redaktionellen Überarbeitung der Einzelmanuskripte präsentiert sich das Handbuch wie aus einem Guss. Inhaltlich umfassend, klar strukturiert und mit gut ausgewählten Abbildungen (Grafiken, Fotos und Zeichnungen) vermittelt es die Grundlagen der visuellen



Wolfgang Steinicke: Vereinigung der Sternfreunde, Praxishandbuch Deep Sky, 2004, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart, 208 Seiten, 29,90 €, ISBN 3-440-09779-X

Deep-Sky-Beobachtung auf umfassende und kurzweilige Art. Der Preis erscheint angesichts der guten Druckqualität und des hochwertigen Papiers und Einbandes angemessen.

Thomas Rattei

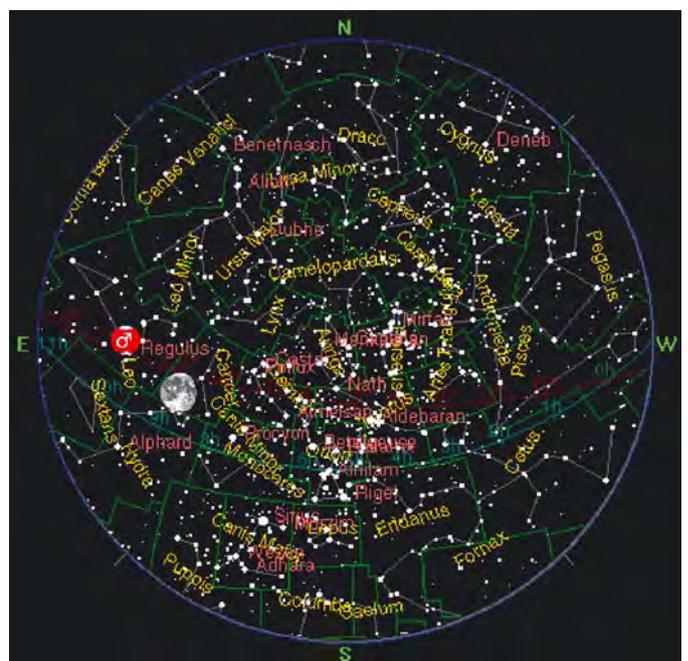
Der aktuelle Sternenhimmel als Bildschirmschoner

Bildschirmschoner gibt es im Internet in allen Variationen und da ist es doch naheliegend, dass ein Sternfreund oder an der Astronomie interessierter Computerbesitzer auch hier zu seinem Recht kommt. John Walker hat sich das sicherlich auch gedacht und hat daher einen Bildschirmschoner geschaffen, der den aktuellen Sternenhimmel (Sky Screen Saver) anzeigt. Dieser Bildschirmschoner zeigt neben den Sternbildern auch die Planeten und ist darüber hinaus noch weiter konfigurierbar. Es können die Sternbezeichnungen nach Beyer und die Eigennamen, sowie auch Deep-Sky-Objekte mit angezeigt werden. Die Steuerung erfolgt über die Helligkeit. Der Bildschirmschoner kann für jeden Ort der Erde konfiguriert werden. Es ist allerdings aus Übersichtlichkeitsgründen empfehlenswert, nicht alle Optionen des Bildschirmschoners einzuschalten.

Der Bildschirmschoner ist als Freeware erhältlich und auch von Nicht-Experten ganz einfach in das bestehende Windows einzubringen. Der Autor gibt hierzu auch gut gestaltete Hinweise.

André Wulff

Download: www.fourmilab.ch



Termine für Sternfreunde von Oktober bis Dezember 2004

- M** Messe
- T** Teleskoptreffen
- F** Fachtagung
- J** Jugendlager
- S** Sternwartenfest

9.12.: Vortrag Faszination Astrofotografie, Lindenmuseum Stuttgart

① Stefan Seip, Tel.: 0171/3652200, info@astromeeing.de, www.astromeeing.de/vortrag2-2004.htm

3.–4.12.: Schneeberger Astronomische Tage

① Zeiss-Planetarium und Sternwarte Schneeberg, Heinrich-Heine-Str. 13a, D-08289 Schneeberg, 03772/22439, sternwarteschneeberg@t-online.de, www.vhs-aue.szb.de.

4.12.: Jahrestagung der Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie,

Kolpinghaus, Althanstr. 51, Wien 9
① Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie, Tel.: ++43-(0)-664/2561221, www.waa.at.

Kleinanzeigen

Verkaufe Teleskop Celestron 90, Maksutov Cassegrain Teleskope, gut erhalten, 100,- € • Liane Laumann, Tel.: 0174/2107325, E-Mail: ll@tfn.de

Verkaufe Carl Zeiss PaMont Ib, Baujahr 1993 mit RC-Synchronmotor-Steuerung, 4kg Abschlussgewicht, 6,3kg Gegengewicht und Original-Stativ 3VS sowie Original-Transport-Kiste für Montierung, alles in sehr gepflegtem Zustand, VB 1800,- € • Michael Lalk, Tel.: 03834/566023, E-Mail: michaelalk@yahoo.de

Verkaufe Takahashi TOA-130 APO Refraktor (9 Monate alt), JMI Motorfokussierer, Takahashi Reducer auf f5,9, Takahashi TOA Field flattener für Kleinbildformat, 2"-Hülse, orig. Takahashi Rohrschelle, VB 5800,- € • Gido Weselowski, Tel.: 0178/4726276, E-Mail: cloedi@aol.com

Verkaufe ein neues, originalverpacktes NEXSTAR 11 GPS mit XLT-Vergütung zum Schnäppchenpreis, zusätzlich erhalten Sie eine orig. Taukappe und den

Celestron Okular- und Filterkoffer mit je 6 Okularen und Filtern, VB 3900,- € • Andreas Goller, Tel.: 0173/9037234, E-Mail: andigoller69@yahoo.de

Verkaufe Okular Radian 4mm, sehr guter Zustand, 160,- € • Martin Pscherer, Tel.: 08142/418588, E-Mail: m-wolpertinger@gmx.de

Verkaufe 8" Lichtenknecker SC »De Luxe« Tubus (Zerodurspiegel, gewölbte Schmidt Platte, asphärischer Fangspiegel), mit sehr viel Zubehör z.B. Taukappe, System 64 Einstellschnecke, System 64 Bauernfeindprisma, Flat-field-corrector, System 64 f=35 mm Okular und weitere Kleinteile, 2750,- € • Wolfgang Lille, Tel.: 04144/6069960, E-Mail: Lille-Sonne@gmx.de

Verkaufe historischen »Atlas der Himmelskunde« von Amand Freiherr von Schweiger-Lerchenfeld, herausgegeben vom Verlag Hartleben im Jahre 1898 gegen Höchstgebot, Fotowünsche des Artikels bzw. Gebote per E-Mail, Rufpreis 200,- €

• Ludwig Heilingner, Tel.: 0699/11056911, E-Mail: ludwigheilingner@aon.at

Verkaufe Spiegelteleskop SIBERIA 110M (TAL 1M), 1 Jahr alt, Komplettausstattung, Baader 12-Volt-Handsteuerbox mit PKW-Adapter, mit Velourfolie optimierter Tubus, sehr gute Optik, hoher Kontrast, 250,- € zzgl. Versand • Ralph Wachtel, Tel.: 04401/79747

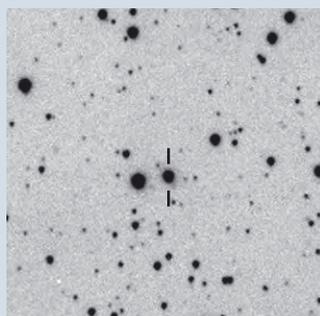
Verkaufe Montierung AOK WAM 350, 3500,- €, Zeiss C80/500, Selbstbautubus und 2"-Auszug, Preis VB • Renè Mikos, Tel.: 030/9332241 (Mo-Do), 033435/75555 (Fr-So)

Suche ein funktionsfähiges Modell unseres Sonnensystems, in dem man den Umlauf der Erde um die Sonne und den Umlauf der Erde um die eigene Achse oder ähnliches nachverfolgen kann • Jürgen Resch, Tel.: 0841/8990882, E-Mail: juergen.resch@audi.de

Errata interstellarum 36

Im Beobachterforum des letzten Heftes wurde BL Lac auf dem abgedruckten Foto falsch markiert. Wir wiederholen das Foto anbei mit der korrekten Identifizierung.

Im Produktspiegel auf Seite 72 »Philips: Neue Astro-Webcam« steht, dass das neue



Modell einen größeren Chip besäße. Schön wär's: Im alten und neuen Modell werkelt der Sony-Chip ICX098BQ.

Im Text zu den Objekten der Saison M 32 und M 110 steht in der Tabelle auf S. 21 anstatt »Durchmesser« fälschlicherweise »Entfernung«.





Vorschau interstellarum 38

ab 21.1.2005 im Handel

Saturn am Abendhimmel

Der Ringplanet im Amateurfernrohr

200mm Öffnung im Fluggepäck

Ein Reisenewton im Test

Geheimnisvolle BL Lacerta-Objekte

Die hellsten Ziele für Amateurbereobachter

Mondspaziergang

Im Meer der Kälte

Autoguiding mit CCD-Kameras

Off-Axis-Methodik und geeignete Kameras



TORSTEN EDELMANN

Impressum

Verlag

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

Abo-Service

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

Bezug

Jahresbezugspreise 2004 inkl. Zustellung frei Haus: 37,80 € (D), 44,80 € (CH), 40,90 € (A), 44,80 € (Ausland), erscheint zweimonatlich Anfang Feb., Apr., Jun., Aug., Okt., Dez.

Vertrieb

Verlagsunion KG, Am Klingenweg 10, D-65396 Walluf

Redaktion

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

Ronald Stoyan: Chefredaktion
Susanne Friedrich: Lektorat
Stephan Schurig: Layout/Anzeigen
Frank Gasparini: Karten/Grafiken
Matthias Gräter: Repro

Mitarbeit

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

Manuskripte

beachten Sie unsere Hinweise auf www.interstellarum.de/autorenhinweise.asp

Copyright/Einsendungen

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

öffentlichungen bereits eingesandter Materialien sind gesetzlich für den Zeitraum eines Jahres nach Abdruck untersagt (§ 2-1 Verlagsgesetz) – wir bitten um Beachtung.

Bitte informieren Sie uns, ob Ihre Beiträge schon an anderer Stelle veröffentlicht worden sind.

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

Leserhinweise

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

Autorenverzeichnis

Wolfgang Düskau, Troppauer Str. 11, 84478 Waldkraiburg • **Alfred Eberhardt**, Wallmerstr. 24, 70327 Stuttgart, eberhardt.alfred@t-online.de • **Torsten Edelmann**, Habichtstr. 68, 86899 Landsberg am Lech • **Wolfram Fischer**, Scheffel Str. 25a, 04277 Leipzig • **Bernd Flach-Wilken**, Bahnhofstr. 55, 56422 Wirges, b.f.wilken@t-online.de • **Peter und Susanne Friedrich**, Hoheberg 29, 85309 Pörrnbach, pfriedrich@naa.net • **Bernd Gährken**, Am Holzbach 41, 33378 Rheda-Wiedenbrück • **Thorsten Güths**, Am Pfahlgraben 45, 61239 Ober-Mörlen/Langenhain, thorstenguths@ipfb.net • **Ralf Hofner**, Walther-Rathenau-Str. 4b, 04895 Falkenberg • **Manfred Holl**, Friedrich-Ebert-Damm 12a, 22049 Hamburg, m.holl@t-online.de • **Martin Huwiler**, Schlimbergstr. 19, CH-8802 Kilchberg ZH, mhuwiler@datacomm.ch • **Thomas Jäger**, Kriemhildstr. 10, 90513 Zirndorf • **Michael Jäger**, Seibererstr. 225, A-3610 Weißenkirchen • **Matthias Juchert**, Neuhäuser Str. 22, 14797 Lehmin • **André Knöfel**, Habichtstr. 1, 15526 Reichenwalde, aknoefel@minorplanets.de • **Bernd Koch**, Hauptstr. 3a, 57636 Söth • **Michael König**, Junker Jörg Str. 4, 10318 Berlin, koenigm@web.de • **Erich Kopowski**, Tempelhofer Str. 81, 45661 Recklinghausen • **Wolfgang Lille**, Kirchweg 43, 21726 Heinbockel, lille-sonne@gmx.de • **Andreas Masche**, Stürtzelstr. 3, 79106 Freiburg, andreasmasche@gmx.de • **Frank Möller**, Bernstorffstr.

Inserentenverzeichnis

APM Markus Ludes	11	Baader Planetarium	79	MEADE	U4
Astro-Optik Beck	76	Bauer Kuppeln	76	Oculum-Verlag	62/63, 80
Astro Service-Center	76	Berlebach	15	Carsten Reese	77
Astro Shop	U2	Dobsmounts	43	Spacebooks etc.	77
AstroInfo	42	Engel EDV	75	Stefan Böhle	77
Astrocom GmbH	U3	Fachgruppe Deep-Sky	76	Tele-Optic	68
Astronomie.de	10	Gerd Neumann	67	Teleskop Service	36
Astrooptik Meier	15	Grab Astrotech	77	Farm Tivoli	77
Astro Optik v. Bergen	51	Hobby-Photo	77	Wissenschaft Online	61
Astro-Theke	77	Intercon Spacotec	4/5	Wolfgang Lille	77
Astrotreff	73	Kosmos Verlag	43		

14, 22767 Hamburg, f.moeller@cl-hh.comlink.de • **Andreas Murner**, Unterkitzing 3, 83254 Breitbrunn, andreasurner@nikocity.de • **Uwe Pilz**, Pöppigstr. 35, 04349 Leipzig, pilz@medizin.uni-leipzig.de • **Thomas Rattei**, Winterbergstr. 73, 01237 Dresden • **Gerald Rhemann**, Linzerstr. 372/1/6, A-1140 Wien • **Peter Riepe**, Lortzingstr. 5, 44789 Bochum • **Andreas Rörig**, Bahnhofstr. 16, 65599 Dornburg-Wilsenroth, a.roerig@t-online.de • **Achim Schaller**, Im Moos 18, 79112 Waltershofen, acs@online.de, oiii@gmx.de • **Martin Schoenball**, Welschhufner Str. 69, 01728 Bannewitz, martin@schoenball.de • **Stefan Seip**, Landauerstr. 24, 70499 Stuttgart, s.seip@web.de • **Verena Tiessen**, Am Tierpark 20, 10315 Berlin, funky-mama@web.de • **Harald Tomsik**, Haselnußweg 15, 45770 Marl, harald.tomsik@ruhr-runi-bochum.de • **Rainer Töpler**, Zaisenweg 6, 73614 Schorndorf, drjhtoepler@t-online.de • **Konstantin von Poschinger**, Hammerichstr. 5, 22605 Hamburg, kposchinger@t-online.de • **Volker Wendel**, Marcignystr. 12, 67251 Freinsheim, vwendel@t-online.de • **Klaus Wenzel**, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim • **Peter Wienerroither**, Ziegelteichgasse 1, A-2331 Voeseendorf • **Jan Wilhelm**, Am Mosel-Stausee 8, 56073 Koblenz, jako.wilhelm@t-online.de • **Cai-Uso Wohler**, Wilhelm-Busch-Str. 27, 21423 Winsen/Luhe, mail@cuwoehler.de • **Andre Wulff**, Glückstr. 18a, 22081 Hamburg, a.wulff@t-online.de



