

f o k u s s i e r t

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Spanischer Feuerring

Die ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 in Spanien und die totale Finsternis am 29. März 2006 in der Türkei sind die letzten Sonnenfinsternisse in Europa für die nächsten 21 Jahre, die leichte Reisemöglichkeit für Europäer bieten. Auch wenn es nicht ganz dunkel wird am Tag der deutschen Einheit über der iberischen Halbinsel, so bietet doch auch eine ringförmige Sonnenfinsternis ein besonderes Schauspiel (Seite 34). Die Beobachtungsmöglichkeiten für den deutschen Sprachraum, wo die Finsternis partiell sichtbar sein wird, werden im nächsten Heft gegeben.

interstellarum-Begleiter

Die ringförmige Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 und die totale Sonnenfinsternis vom 29. März 2006 stehen unmittelbar bevor. Passend zur Vorbereitung Ihrer Planungen haben die interstellarum-Redakteure Susanne Friedrich und Peter Friedrich, beide promovierte Fachastronomen und begeisterte Finsternisjäger, einen neuen interstellarum-Begleiter zusammengestellt. Das Taschenbuch enthält kompakt und verständlich Hintergrundwissen zur Entstehung von Finsternissen, erklärt die einzelnen Begleitphänomene und zeigt, wie man diese beobachtet und fotografiert. Eine besondere Sektion gibt Daten, Karten und Tipps für die bevorstehenden Ereignisse.

Mars kehrt zurück

Der Rote Planet ist am Nachthimmel zurück, nachdem er uns vor zwei Jahren eine Rekordopposition beschert hatte. Zwar kommt uns Mars im November 2005 nicht mehr so nahe wie im Jahr 2003, doch bieten sich für Amateurbeobachter auf der Nordhalbkugel bessere Beobachtungsbedingungen aufgrund des doppelt so hohen Standes über dem Horizont. Im ersten Part unserer zweiteiligen Vorbereitung geben wir alle nötigen Informationen für Ihr erfolgreiches Marsjahr.

viel Spaß beim Planen und Vorbereiten
wünscht,

Ronald Stoyan



© 2005 interstellarum. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Dieses D



34 Der Spanische Feuerring

Eine Ringförmige Sonnenfinsternis vor der Haustür – für lange Zeit wird das Ereignis am 3. Oktober 2005 über Spanien für Mitteleuropäer die einfachste Möglichkeit sein, eine derartige Finsternis zu beobachten. Wir sagen wo und wie genau.

von Susanne und Peter Friedrich



50 Ruf aus dem Süden

Die Magellanschen Wolken gelten als die extragalaktischen Traumziele am Südhimmel schlechthin. Aber auch daneben haben die südlichen Tiefen viel zu bieten – von Centaurus A bis zum Fornax-Galaxienhaufen zeigt das Okular beeindruckende Welteninseln.

von Hubert Schupke

Beobachterforum

6 Mond bedeckte Antares

Astroszene

7 ITV 2005

8 3. Praktischer astronomischer Samstag

9 ATT 2005

Schlagzeilen

10 Nachrichten aus der Forschung

astro aktuell

14 Top-Ereignisse • Sonne, Mond und Planeten,

Thema: Uranus und Neptun beobachten

16 Meteorströme, Kosmische Begegnungen

18 Astronomie mit dem bloßen Auge: Der spätsommerliche Horizont

19 Astronomie mit dem Fernglas: M 24

20 Deep-Sky-Herausforderung: Pease 1

21 Objekte der Saison: NGC 6822/NGC 6818

30 Einstieg ins Hobby Astronomie

☀ Sonne

34 Der Spanische Feuerring

39 Sonne aktuell

♃ Planeten

40 Mars 2005

43 Jupiter aktuell

44 Uranus im Amateurfernrohr

☄ Kometen

46 Kometen aktuell

🌌 Universum

48 Galaxienhaufen im Amateuerteleskop, Teil 3

50 Ruf aus dem Süden – Eine visuelle Exkursion zu Top-Objekten des südlichen Sternhimmels, Teil 2

Starhopper

56 Starhopping im Delphin

Hardware

60 Planetenokulare im Vergleich

64 Ein Beobachtungsstuhl für Ferngläser

Technik

66 Exakte Polachsenjustierung

Galerie

72 Astrofotos von Josch Hamsch

Sternfreund-Service

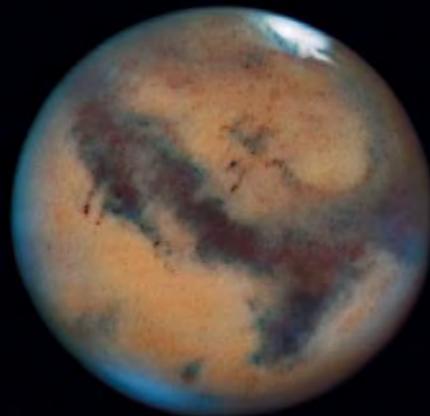
74 Produktspiegel – Neues vom Hersteller

75 Rezensionen – Neu auf dem Markt

76 Termine • Kleinanzeigen



30 Orientierung am Nachthimmel



40 Mars kehrt zurück



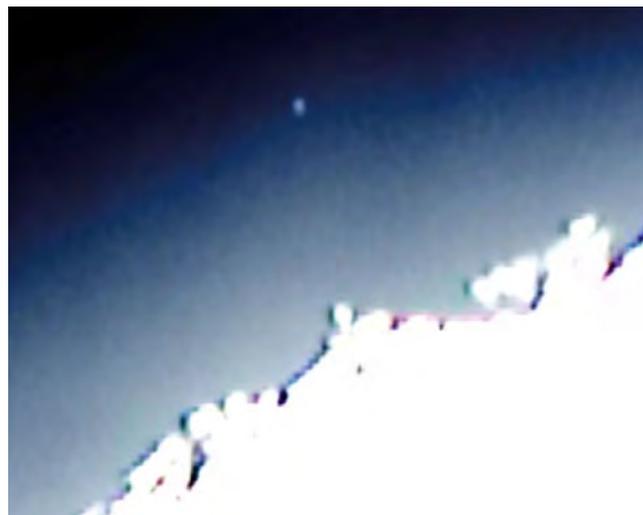
60 Planetenokulare im Test





Mond bedeckte Antares

Am 4.2.2005 bedeckte der Mond den hellen Stern Antares (α Sco), wobei die Bedeckung entlang einer Linie Aachen-Karlsruhe-Kempton streifend war. Mit einem 5"-Refraktor und Webcam (Philips ToUCam 740) gelang es Bernd Gährken, den 5^m4-Begleiter nachzuweisen, der nur 2,9" vom 0^m9 hellen Hauptstern entfernt steht. Dabei erschien Antares B insgesamt 5,36s vor dem Hauptstern am dunklen Mondrand (erstes Bild), bevor er wieder von diesem überstrahlt wurde (zweites Bild).



Leserbrief: Beleuchtetes Planetarium

In interstellarum 40 auf Seite 8 ist in Abb. 3 das Hamburger Planetarium hell erleuchtet abgebildet. In der Bildunterschrift ist folgendes zu lesen: »Festlich beleuchtet: Das Hamburger Planetarium feiert sein 75-jähriges Jubiläum«.

Wieso ist ein Planetarium kein Vorreiter in der Bekämpfung von Lichtverschmutzung? Machen wir uns nicht unglaublich, wenn der Himmel schon von Seiten des Planetariums lichtverschmutzt wird?

Stefan Weber

ITV 2005

PRÄMIERUNG DER SELBSTBAUTELESKOPE

von Frank Gasparini

Auf den ersten Blick gesehen war das diesjährige Internationale Teleskoptreffen Vogelsberg durch Regen, Wind und Kälte gekennzeichnet, so dass astronomische Beobachtungen weitgehend vereitelt wurden. Auf den zweiten Blick waren bei einem Rundgang über den Platz aber wieder sehr interessante Selbstbauten zu bestaunen, von denen fünf prämiert wurden. Wolf-Peter Hartmann und Stathis Kafalis, die die Jury bildeten, wiesen darauf hin, dass die Auswahl auch durch die schlechten Wetterbedingungen erschwert war. Viele Geräte konnten nicht begutachtet werden, da sie zumeist wetterfest verpackt, oder die Besitzer prämiierungswürdiger Teleskope am Tag der Preisverleihung schon abgereist waren.

Auswahlkriterien waren der Innovationsgehalt der Konstruktionen, die Qualität der Ausführung und die Entstehungsgeschichte des Teleskops bzw. der persönliche Hintergrund des Erbauers. Auf eine Rangfolge der Preise wurde ausdrücklich verzichtet.

Abb. 2: Martin Mühlendick hat aus Holz eine Schwenkarmmontierung für seinen Refraktor gebaut. Als Unterbau dient ein Stativ, das auf die Konstruktion von Helge Schlinzigs »Woodmaster«-Stativen zurückgeht, aber wesentlich filigraner ausgeführt und durch zusätzliche Verstrebungen gegen Torsion versteift wurde. [Wolf-Peter Hartmann]



Abb. 1: Christian Liesenfeld realisierte an seinem 9kg leichten 10"-Dobson eine völlig neuartige Konstruktion der oberen Tubuselemente. Der Sekundärspiegel wird in die Ebene der nicht justierbaren Spinne verlagert, so dass hier üblicherweise auftretende Kippmomente weitgehend vermieden werden. Die Justierung des gesamten oberen Tubusringes inkl. Sekundärspiegel ist über das auf Federn gelagerte Drei-Rohr-Gestänge mittels Spannschrauben realisiert. [Wolf-Peter Hartmann]

Abb. 3: Stefan Hammel baute sein 9"-Bino-Dobson mit pfiffigen Detaillösungen in der von ihm bekannten handwerklichen Perfektion. [Wolf-Peter Hartmann]





Abb. 4: Yves Klüver ist entgegen allen Prophezeiungen bei dem Schliff eines 24" f/4,5 Spiegels als Erstlingswerk nicht gescheitert und hat damit ein perfekt funktionierendes Dobson-Selbstbauteleskop bestückt. [Wolf-Peter Hartmann]



Abb. 5: Michael Suchodolski hat beim Bau seines 8"-Newtons mit selbst geschliffenem Spiegel auf ungewöhnliche Materialien (Wasserwaage, Papiereimer) zurückgegriffen und daraus eine abgewandelte Bügelbrettmontage geschaffen. Trotz einiger mechanischer Unzulänglichkeiten der Konstruktion war die Jury von der Experimentierfreude und Beharrlichkeit des Erbauers angetan. [Wolf-Peter Hartmann]

3. Praktischer astronomischer Samstag

von Christoph Lohuis



Das westliche Niedersachsen war auf der astronomischen Landkarte lange Zeit ein »weißer Fleck«. Der Astronomische Verein der Grafschaft Bentheim e.V. hat sich die Aufgabe gestellt, im Rahmen von Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit sowohl für interessierte Laien als auch ambitionierte Amateurastronomen eine regionale Sternwarte zu etablieren. In diesem Kontext wurde, zusammen mit NightSky e.V., der Praktische astronomische Samstag (PaS) ins Leben gerufen. Der Ursprung geht auf einen Astrotammtisch zurück, bei dem in lockerer und gemütlicher Atmosphäre Vorträge zu allen Sparten der Astronomie im Mittelpunkt standen. Bereits nach kurzer Zeit besuchten auch auswärtige Amateure die Veranstaltung, so dass vor einem Jahr der PaS entstand.

In diesem Jahr fand der Praktische astronomische Samstag bereits zum drit-

ten Mal statt. Der Einladung folgten über den gesamten Tag mehr als 50 Amateure von Bremen bis zum Köln-Bonner-Raum. Dem Ursprung treu geblieben standen Vorträge, Workshops und der Erfahrungsaustausch im Vordergrund. Neben den Referenten brachten auch Besucher Ergebnisse, Fotografien und Equipment mit. Das Resultat waren lebhaftere Diskussionen. Die Vortragsreihe wurde unter dem Gesichtspunkt konzipiert, unterschiedlichste Themen und Wissensstände abzudecken. Neben der Amateurastronomie, die sich vom fotografischen Einstieg bis zur visuellen Beobachtung erstreckte, standen auch Themen aus der Forschung auf dem Programm. Die Klimageschichte des Mars sowie eine aktuelle Darstellung des LOFAR-Projektes (ein im Aufbau befindliches Radioteleskop mit einem Durchmesser von 350km) seien exemplarisch erwähnt. Neben dieser thematischen Ab-

wechslung stieß vor allem der praktische Aspekt auf positive Resonanz. Dieser zeigte sich zum einen in den Vorträgen, zum anderen in Workshops, welche unter anderem die Obstruktion von Teleskopen, das Zeichnen, die Nutzung von Software oder die Bestimmung der Grenzgröße mit einer Toilettenpapierrolle thematisierten. Erfreulich war auch der Austausch mit niederländischen Amateuren. In diesem Zusammenhang konnte bereits ein Referent aus den Niederlanden für die folgende Veranstaltung gewonnen werden.

Der 4. Praktische astronomische Samstag wird am Samstag, dem 22. April 2006 in der Sternwarte Neuenhaus durchgeführt. Informationen sind dann dem interstellarum-Terminkalender zu entnehmen.

➤ SURFTIPP |

PaS-Internetseite • pas.nightsky-online.de

ATT 2005



Abb. 1: Ungebrochen war der Andrang bei Deutschlands größter Astronomie-Messe, auch wenn die Besucherzahlen dieses Jahr etwas niedriger ausfielen als in den letzten Jahren. Die Anziehungskraft der Messe zeigte sich vor allem im Ausland: Händler aus den Niederlanden, Belgien, England und Polen machten das ATT auch immer mehr zu einer internationalen Veranstaltung. [Manfred Seufert]



Abb. 2: Der Angebotsdschungel ist kaum zu übersehen. Ob Schnäppchen aus chinesischer Produktion, gebrauchtes Gerät aus privater Hand oder Prototyp aus der Fabrikation: Am ATT gibt es viele Möglichkeiten. Aufsehen erregten dieses Jahr das Calcium-Teleskop von Coronado (siehe Produktspiegel interstellarum 39), die Zeiss-Jena-Restbestände von Baader-Planetarium und neue preiswerte Nebelfilter von Astronomik. [Manfred Seufert]

Vehrenberg geschlossen

Im Mai 2005 ist mit der Firma Vehrenberg KG einer der renommiertesten Namen des Astronomie-Fachhandels von der Bühne verschwunden. Nachdem es bereits seit der Ausgliederung der Produkte von Vixen in ein eigenes, dem japanischen Mutterkonzern direkt unterstelltes Unternehmen wirtschaftliche Schwierigkeiten gegeben hatte, musste nun Insolvenz angemeldet werden. Schon auf dem ATT war Vehrenberg nicht mehr vertreten. Vehrenberg hatte interstellarum seit der ersten Ausgabe 1994 bis in das Jahr 2002 durch Anzeigen unterstützt.

Damit geht eine Tradition zu Ende, die eine Generation von Sternfreunden mit Teleskopen der Marken Celestron und Vixen geprägt hat. In den 1970er Jahren hatte der weltweit bekannte Astrofotograf Hans Vehrenberg (1910–1991) aus der Vertriebsfirma seiner Atlanten und Bücher einen Teleskophandel gemacht, der mit der steigenden Popularität der Celestron-SCT bald zum größten derartigen Anbieter in Deutschland wurde. Stärke des Unternehmens war die persönliche Beratung durch die Mitarbeiter von Vehrenberg, unter denen stets bekannte Amateurastronomen waren. Michael Breite, zuletzt der einzige Mitarbeiter von Hans Vehrenberg jun., hat angekündigt, einen neuen Teleskophandel zu eröffnen.

Saturns Ringe

Am 3. Mai führte Cassini die erste Radiobedeckungs-Beobachtung der Saturnringe durch. Dabei steht die Sonde von der Erde aus betrachtet hinter den Ringen und ihre Radiosignale – mit den Wellenlängen 0,96cm, 3,6cm und 13cm – durchqueren diese auf dem Weg zur Erde. Die Stärke der Signale, die auf der Erde ankommen, lassen Rückschlüsse auf die Menge des Materials und die Teilchengröße zu. Weitere sieben solcher Messungen werden bis September dieses Jahres noch folgen; insgesamt 20 solche Beobachtungen (und zusätzlich 80 Sternbedeckungen) sind für die Cassini-Mission geplant. Die durchgeführten Messungen erlauben eine Beobachtung der Ringe mit bisher nicht erreichtem Detailreichtum. Sogar der B-Ring, der bisher noch von keiner Sonde untersucht wurde, konnte beobachtet werden.

Die Größe der Ringmaterie reicht bis zu Durchmessern von einigen Metern, wobei kleine Teilchen unter 5cm Durchmesser im B- und im inneren A-Ring selten, im C-Ring und äußeren A-Ring jedoch häufig vorkommen. Außerdem fand man, dass der innere und äußere B-Ring Einzelringe enthalten, die mehrere 100 Kilometer breit sind und dass die Menge an Material, das sie beherbergen, stark variiert. So enthält ein 5000 Kilometer breiter Kern mehrere Bänder, deren Materialdichte beinahe vier Mal so dicht wie die von Ring A und beinahe 20 Mal so dicht wie die von Ring C ist. Diese Strukturen stehen in starkem Kontrast zur relativ einheitlichen Struktur des A-Rings oder der leicht gewellten von Ring C, in dem mehrere dichte, scharf abgegrenzte Einzelringe im äußeren Bereich zu finden sind.

Mehr als 40 gewellte Strukturen, so genannte Dichtewellen, wurden im A-Ring hauptsächlich an seiner Außenseite gefunden, die durch die Schwerkraft der nahe umlaufenden Monde verursacht werden. Auch im B-Ring wurden solche Dichtewellen gefunden. [JPL News Release 2005-083]

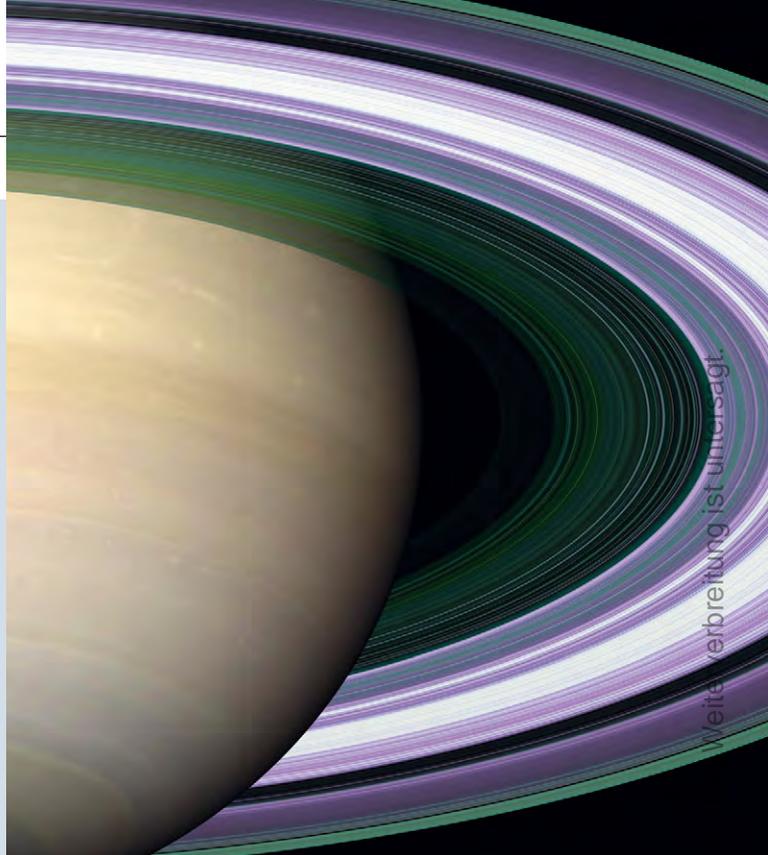
Saturns Monde

Bei ihrem sechsten Vorbeiflug an Titan näherte sich Cassini bis auf 1027km der Mondoerfläche und entdeckte in den oberen Atmosphärenschichten komplexe Kohlenwasserstoff- und Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindungen. Da die Hauptbestandteile der Titanatmosphäre Stickstoff und Methan sind, ist es nicht überraschend komplexe Kohlenwasserstoff-Verbindungen zu finden. Jedoch wurde nicht erwartet, dass die Verbindungen in den oberen Atmosphärenschichten auftreten, da es dort sehr kalt ist und die Moleküle kondensieren und abregnen sollten.

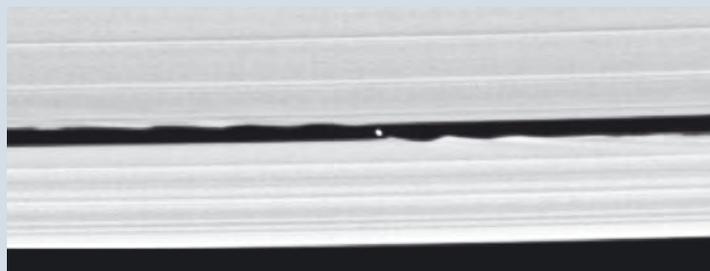
Während die Sonde Huygens am 14. Januar dieses Jahres durch die Atmosphäre des Titan zur Oberfläche abstieg, gelang es aus Frequenzverschiebungen der Trägerwelle, auf der Huygens ihre Daten an die Raumsonde Cassini übertrug, Windgeschwindigkeiten in Titans Atmosphäre

zu messen. Winde wurden in fast allen Höhen gefunden und sie blasen von West nach Ost, also in Rotationsrichtung von Titan. Die größten Windgeschwindigkeiten von 430km/h wurden in Höhen von ungefähr 120km gemessen. Nahe der Oberfläche sind die Winde schwach und nehmen bis etwa 60km Höhe zu. Oberhalb von 60km wurden große Variationen gemessen, die vermutlich durch senkrechte Luftströmungen verursacht werden.

Die Auswertung der Bilder, die Cassini im Juni 2004 beim Vorbeiflug an Phoebe gewonnen hat, legt nahe, dass Phoebe nicht im Saturnsystem entstanden ist, sondern von Saturns Gravitationsfeld ein-



Aus der Stärke der empfangenen Radiosignale wurde dieses Bild der Saturnringe mit einer Auflösung von 10 Kilometern rekonstruiert. Verschiedene Farben charakterisieren verschiedene Teilchengrößen: Purpurrot sind Gebiete eingefärbt, in denen keine Teilchen kleiner als 5cm vorkommen, grün und blau solche, in denen die Teilchen kleiner als 5cm bzw. kleiner als 1cm sind. Das gesättigte weiße Band in der Mitte des B-Rings ist die dichteste Region dieses Rings, wo zwei der drei verwendeten Radiofrequenzen absorbiert wurden und eine Bildrekonstruktion nicht möglich ist. [NASA/JPL]



Der neu entdeckte Mond S/2005 S1 in der Keeler-Lücke beeinflusst die umgebende Ringmaterie, so dass wellenartige Strukturen entstehen. [NASA/JPL/Space Science Institute]

gefangen wurde. Die Dichte des Mondes ist wesentlich geringer als die der meisten Gesteine, aber größer als die von reinem Eis, was den Schluss nahe legt, dass er aus einem Gemisch aus Gestein und Eis besteht, ähnlich dem von Pluto, Triton oder einiger Objekte aus dem Kuiper-Gürtel.

Einen neuen Mond mit der provisorischen Nummer S/2005 S1 hat Cassini in der Keeler-Lücke, die etwa 250km innerhalb der äußeren Begrenzung des A-Rings liegt, entdeckt. Durch den Einfluss des 7km durchmessenden Mondes kommt es in der umgebenden Ringma-

weitere Verbreitung ist untersagt.

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



Mosaik hochauflösender Aufnahmen des Saturn-Mondes Phoebe aus Entfernungen zwischen 12000km bis 16000km. Die Auflösung beträgt etwa 74m. [NASA/JPL/Space Science Institute]

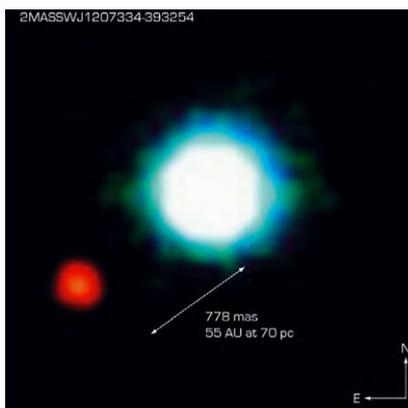
terie zu wellenartigen Verformungen. Ähnliche Strukturen wurden bereits im F-Ring und der Encke-Teilung gefunden. [JPL News Release 2005-062; ESA News 9.2.2005; JPL News Release 2005-071; JPL News Release 2005-074]

Extrasolare Planeten direkt beobachtet?

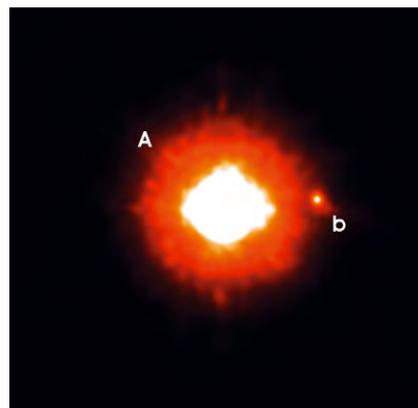
Ein Wissenschaftlerteam hat auf Infrarotaufnahmen mit einem 8,2m-Teleskop der ESO einen extrasolaren Planeten um den Braunen Zwerg 2M1207 entdeckt. Mit heutigen Teleskopen und Beobachtungstechniken ist es noch nicht möglich, einen jupiter- oder gar erdähnlichen extrasolaren Planeten um einen sonnenähnlichen Stern zu entdecken, da er von seinem Zentralgestirn völlig überstrahlt wird. Sucht man jedoch bei jungen Objekten – 2M1207 gehört zur 8 Millionen Jahre alten Assoziation TW Hydrae – im infraroten Spektralbereich nach Planeten, kann man ausnutzen, dass einige Millionen Jahre alte Riesenplaneten sehr viel heller als ihre älteren Brüder sind und der Kontrast zwischen Zentralstern und Planet im Infraroten maximal wird. Der Braune Zwerg und sein möglicher Planet werden bereits seit einem Jahr beobachtet, um aus den Positionsänderungen der beiden Himmelskörper festzustellen, ob sie sich tatsächlich gemeinsam durch den Raum bewegen. Die Wissenschaftler sind sich jetzt zu 99% sicher, dass die beiden Objekte zusammengehören. Modellrechnungen ergeben für den Planeten eine Masse von etwa 5 Jupitermassen. Ein weiteres Objekt wurde um den Stern AB Pictoris gefunden, der mit einer Masse von 13 bis 14 Jupitermassen genau auf

der Grenze zwischen massereichen Planeten und massearmen Braunen Zwergen liegt.

Ein weiteres Wissenschaftlerteam von der Universität Jena hat ebenfalls mit Hilfe eines der 8,2m-Teleskope der ESO im infraroten Spektralbereich 0,73" von GQ Lupi entfernt ein Objekt entdeckt, das ein extrasolarer Planet sein könnte. Der Vergleich mit Beobachtungen, die bereits vor zwei und fünf Jahren mit Subaru und HST gemacht wurden, ergibt, dass sich das Objekt mit großer Wahrscheinlichkeit zusammen mit GQ Lupi durch den Raum bewegt. Ein Spektrum des Objektes, das ebenfalls im infraroten Spektralbereich gewonnen wurde, lässt sich am besten erklären, wenn man annimmt, dass das Objekt etwa eine Temperatur von 2000K und 1,8 Mal so viel Masse wie Jupiter besitzt und sein Radius knapp doppelt so groß wie der von Jupiter ist. Die Abschätzung der Masse schwankt jedoch aufgrund theoretischer Unsicherheiten, die sich aus dem geringen Alter von 100000 Jahren bis 2 Millionen Jahren von GQ Lupi ergeben, je nach verwendetem Modell zwischen 1 und 42 Jupitermassen. [ESO Press release 12/05; Neuhäuser et al., 2005, arXiv.org/pdf/astro-ph/0503691, ESO Press release 09/05]



Aufnahme von 2M1207 und seinem Begleiter mit dem VLT im infraroten Spektralbereich. [ESO PR Photo 14a/05]



Aufnahme von GQ Lupi und seinem möglichen Begleiter mit dem VLT im infraroten Spektralbereich. [ESO PR Photo 10a/05]

☞ SURFTIPPS [

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

JPL/NASA • www.jpl.nasa.gov

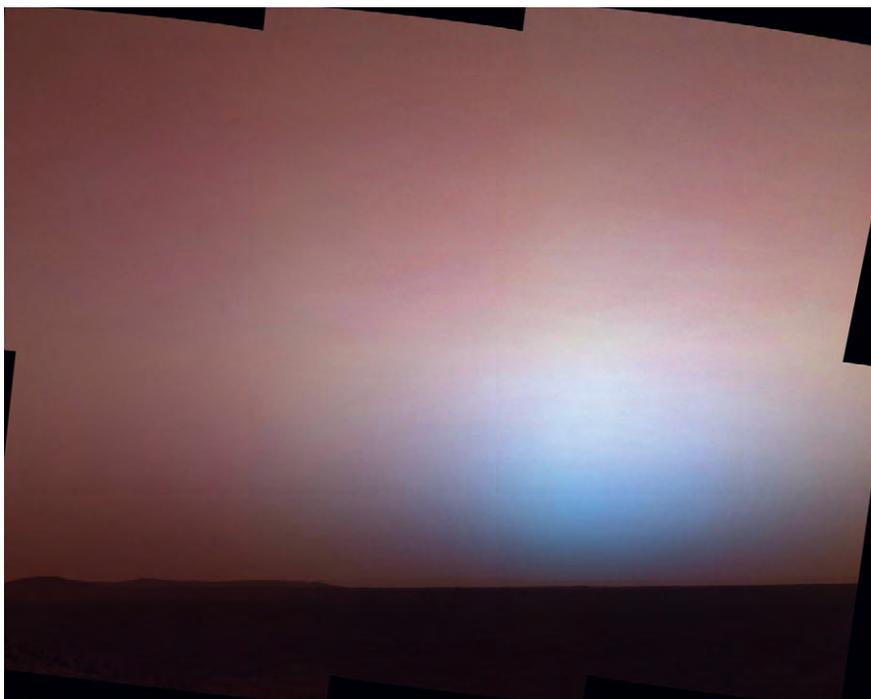
STScI • www.stsci.edu

JWST • www.jwst.nasa.gov

Dämmerung am Krater Gusev

Am 23. April nahm der Mars-Rover »Spirit« ein Bild der Dämmerung kurz nach Sonnenuntergang durch drei verschiedene Filter (750nm, 530nm, 430nm) auf, wodurch sich eine Farbaufnahme zusammensetzen lässt, die dem Eindruck entspricht, den das Auge wahrnehmen würde – allerdings sind die Farben verstärkt. Aus solchen Aufnahmen lässt sich bestimmen, bis zu welcher Höhe der Staub in der Atmosphäre vorkommt. Sie zeigen auch, dass die Dämmerung bis zu zwei Stunden nach Sonnenuntergang oder vor Sonnenaufgang dauert, da Sonnenlicht an reichlich vorhandenem Staub in großen Höhen gestreut wird. Auf der Erde kommt dies nur nach heftigen Vulkanausbrüchen vor, die große Mengen von Staub hoch in die Atmosphäre befördern. [JPL 10.5.2005]

Abenddämmerung am Krater Gusev, aufgenommen vom Mars-Rover »Spirit«. [NASA, JPL, Texas A&M/Cornell]



15 Jahre Weltraumteleskop Hubble

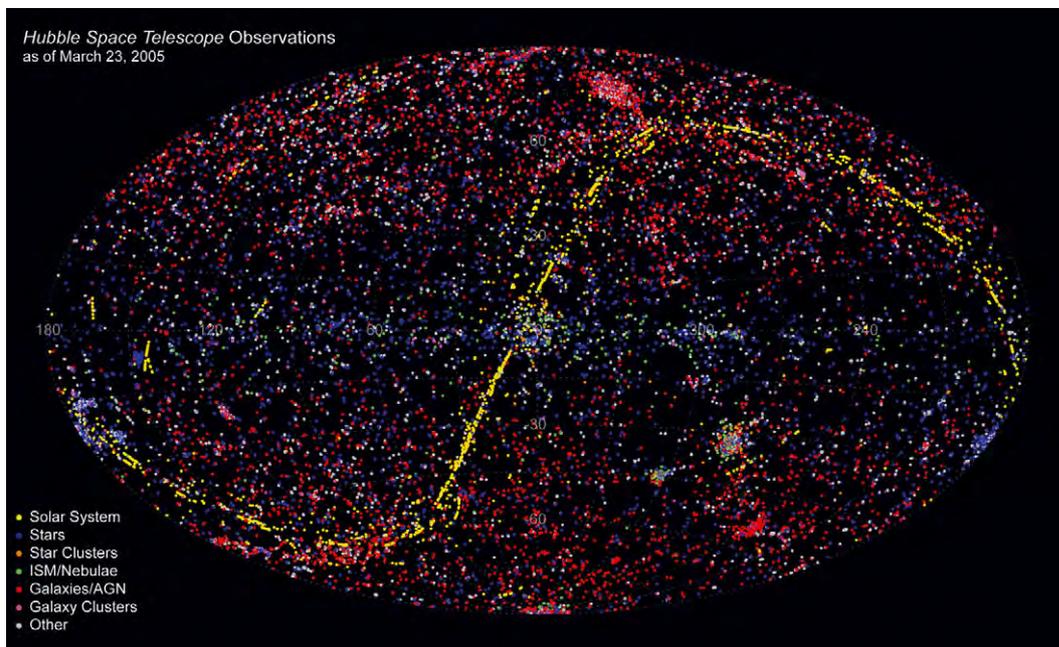
Am 25. April 1990 wurde das Weltraumteleskop Hubble (HST) in die Erdumlaufbahn gebracht. Die Hoffnungen der Wissenschaftler, mit dem 2,4m-Spiegel über der störenden Erdatmosphäre neue, großartige Erkenntnisse zu gewinnen, erhielten zunächst einen Dämpfer, als sich herausstellte, dass der Spiegel aufgrund eines Fehlschliffs keine scharfen Abbildungen lieferte. Durch eine Korrekturoptik, die während einer Reparaturmission im Dezember 1993 installiert wurde, konnte dies behoben werden und das HST erfüllte von nun an die in es gesetzten Erwartungen. Mehr als 700000 Bilder von 22000 kosmischen Objekten hat das HST in den 15 Jahren auf-

genommen, viele Entdeckungen wurden gemacht und neue Erkenntnisse gewonnen. Das weitere Schicksal hängt entscheidend davon ab, ob sich die NASA zu einer weiteren Reparaturmission entschließen kann, bei der u.a. die Umlaufbahn erhöht

werden soll, um ein Eintauchen in die Erdatmosphäre zu verhindern, und neue Instrumente eingebaut werden sollen.

Während mittlerweile Großteleskope am Erdboden (z.B. VLT) dank adaptiver Optik und wesentlich größerer Sammel-

fläche zum Teil die Leistungen des HST erreichen oder überflügeln, ist auch ein Nachfolger des HST in der Planung: das James Webb Space Telescope (JWST), das mit einem 6,5m-Spiegel ausgestattet werden soll. [STSci-2005-12]



Jeder Punkt in dieser Abbildung des gesamten Himmels in galaktischen Koordinaten stellt eine Beobachtung des Weltraumteleskops Hubble bis zum 23. März 2005 dar: Gelbe Punkte markieren Objekte des Sonnensystems, blaue Sterne, orange Sternhaufen, grüne Nebel, rote Galaxien, rosa Galaxienhaufen und andere Objekte, wie z.B. das Hubble Ultra Deep Field, sind weiß. [NASA, ESA, R. Thompson (CSC/STSci)]





Top-Ereignisse im August/September 2005

- ▶ 8.8. 18:00 MESZ Neptun in Opposition
- ▶ 24.8. 1:00 MESZ Merkur größte westliche Elongation
- ▶ 1.9. 5:00 MESZ Uranus in Opposition
- ▶ 1.9. 21:00 MESZ Venus 1,2° südlich Jupiter

Sonne und Mond

Die Zeit der weißen Nächte ist vorbei, die Tageslänge nimmt wieder ab von 15 Stunden Anfang August auf 12 Stunden Ende September. Am 22.9. sind Tag und Nacht exakt gleich lang, das Herbstäquinoktium ist eingetreten. Parallel dazu verlässt die **Sonne** die nördlichsten Tierkreisbereiche und wandert vom Krebs in den Löwen, den sie am 10.8. erreicht. Am 16.9. tritt sie in die Jungfrau ein.

Der **Mond** bietet im August eine besondere Beobachtungsmöglichkeit: Am 19.8. fallen Vollmond und Erdnähe zusammen. Die Mondscheibe erscheint mit einem Durchmesser von 33,4' maximal groß und gleichzeitig voll beleuchtet. Am Abendhimmel bietet sich am 7.8. und 8.8. sowie am 6.9 ein schöner Anblick, wenn die Mondsichel nahe Venus steht. Am Abend des 6.9. ist zusätzlich Jupiter in der Nähe. Der »Goldene Henkel« des Sinus Iridium ist am 13.9. schön zu sehen.

Planeten

Merkur erreicht am 24.8. seine größte westliche Elongation von der Sonne. Wegen der flach verlaufenden Ekliptik im Sternbild Krebs ergibt sich aber nur eine mäßige Morgensichtbarkeit zwischen dem 20.8. und 5.9. Ende August ist aber eine Tagbeobachtung erfolgversprechend. Dabei kann am 15.8. das genau halb beleuchtete Merkurscheibchen gesehen werden. Am 2.9. steht die Mondsichel nur 3° nördlich des Planeten, der am 4.9. in 1,5° Abstand an Regulus vorbeigeht.

Venus ist weiterhin Abendstern, kann aber ihre Beobachtungszeit nicht wesentlich ausbauen, weil sie in den Sternbildern Jungfrau und Waage nicht hoch über den Horizont steigt. Venus überholt dabei Jupiter am 1.9. 1,2° südlich und passiert Spika am 5.9.

2° nördlich. Der Venusdurchmesser wächst bis Ende September auf 18".

Mars dominiert bereits die zweite Nachthälfte im Sternbild Widder. Seine Aufgänge verfrühen sich von Mitternacht Anfang August auf 21:00 MESZ Ende September. Die Marshelligkeit steigert sich parallel von -0^m5 auf -1^m7. Das Marsscheibchen wächst von 11" auf 18" – die Saison der Marsbeobachtung ist damit eingeläutet (siehe ausführlich Seite 40).

Jupiter ist nur noch tief am Abendhimmel sichtbar. Letzter Höhepunkt der Sichtbarkeit ist die Begegnung mit Venus am 1.9. Ab Mitte September wird der Riesenplanet unsichtbar.

Saturn taucht ab Ende August wieder am Morgenhimmel auf. Der Ringplanet passiert die Praesepe (M 44) Mitte September – ein nettes Fotomotiv für mittlere Brennweiten.

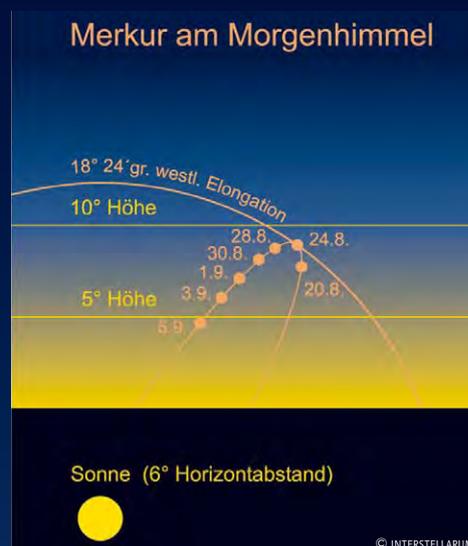
Uranus kommt am 1.9., **Neptun** am 8.8. in Opposition zur Sonne (siehe Thema). **Pluto** ist noch in der ersten Nachthälfte sichtbar (Aufsuchkarte in interstellarum 40).



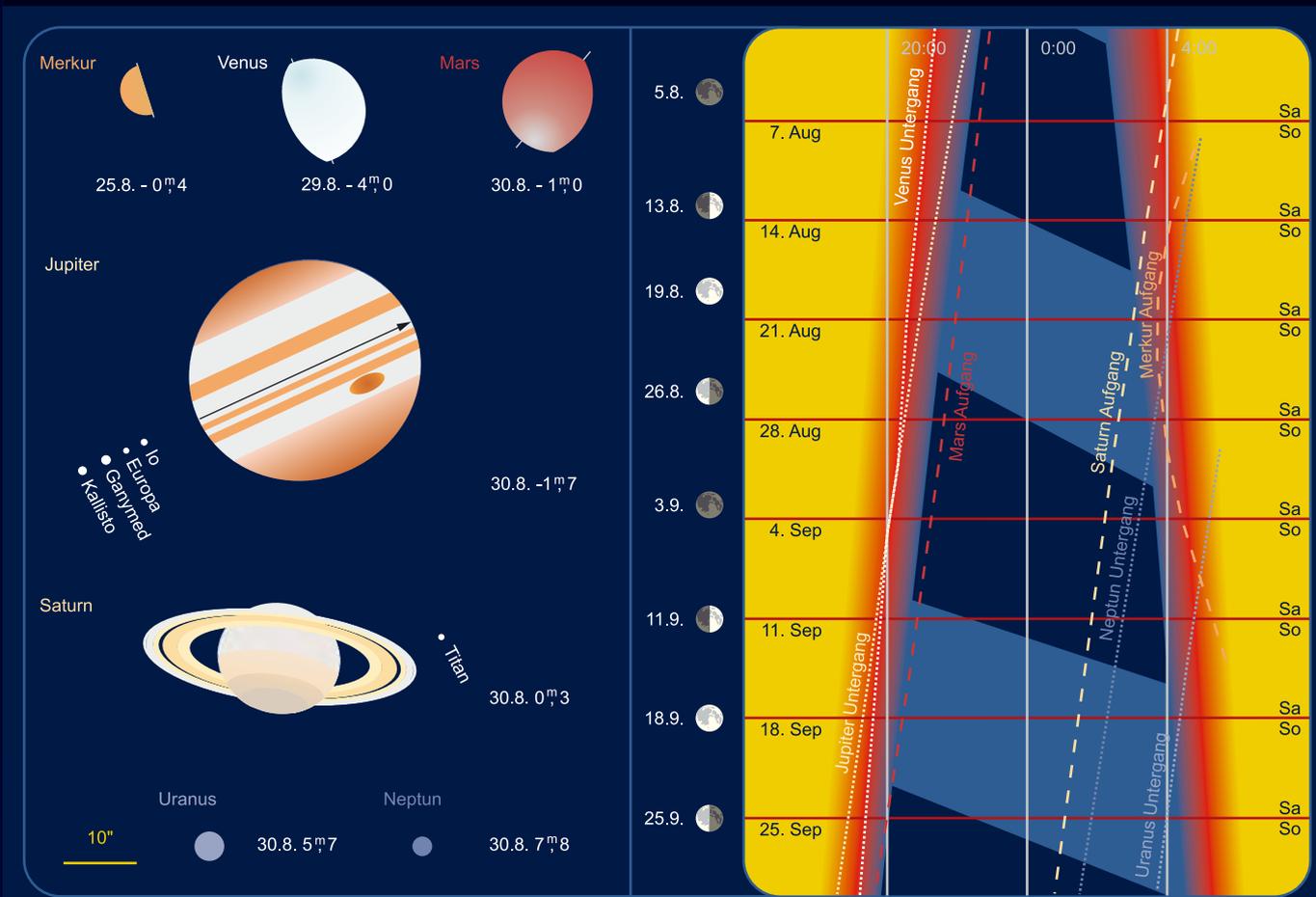
Thema: Uranus und Neptun beobachten

Die äußeren Planeten Uranus und Neptun sollte jeder Sternfreund einmal gesehen haben. Das Aufsuchen beider Planeten mit den Helligkeiten 5^m7 und 7^m8 ist mit jedem Fernglas und der abgedruckten Aufsuchkarte an einem Abend nacheinander möglich. Uranus erreicht am 1.9. seine diesjährige Opposition. Dabei steht der grünliche Planet 2851 Mio. Kilometer von der Erde entfernt; dies entspricht 2h 38min Lichtlaufzeit. Neptun steht der Sonne am Himmel bereits drei Wochen zuvor am 8.8. gegenüber. Die Entfernung und die Lichtlaufzeit sind mit 4345 Mio. Kilometer bzw. 4h 2min fast doppelt so groß wie beim Uranus.

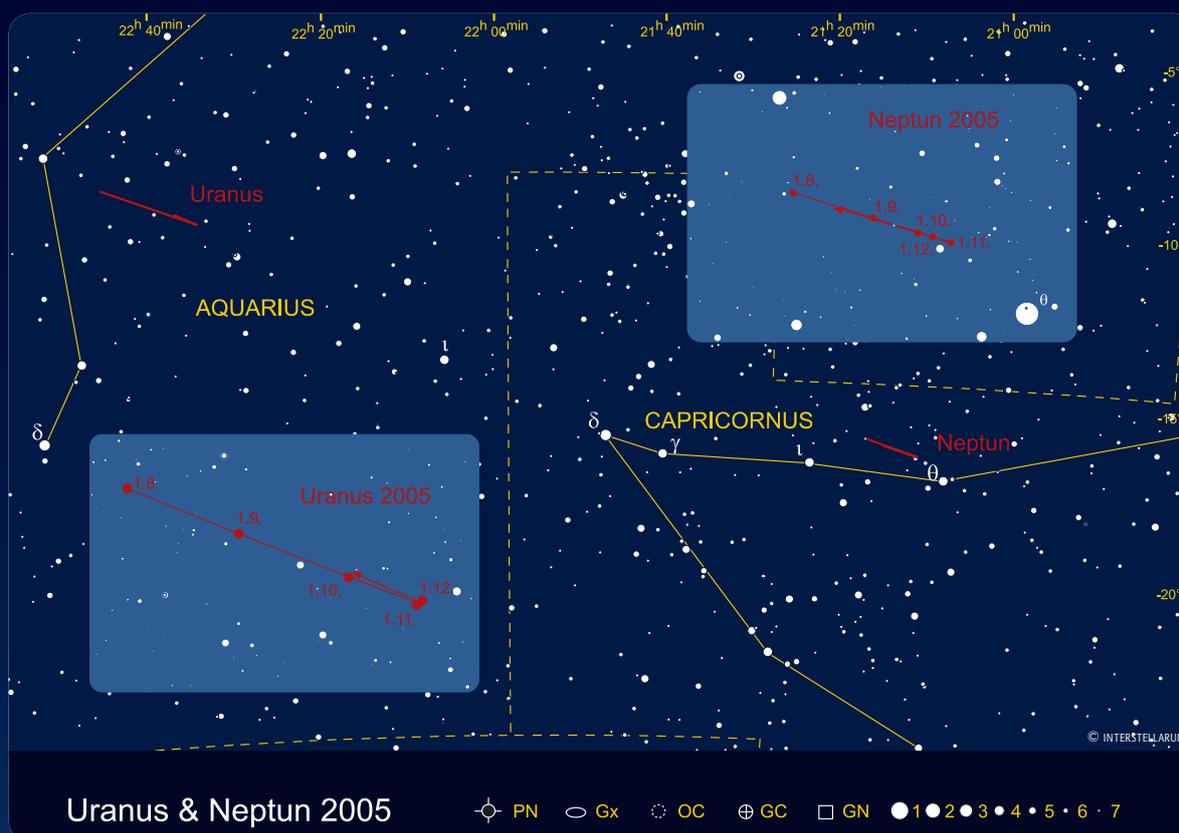
Beide Planeten können in Teleskopen ab 3" Öffnung als winzige Scheibchen gesehen werden. Mit Öffnungen ab 6" bzw. 8" sind auch Monde der beiden Planeten zu sehen (vgl. interstellarum 35). Uranus bietet darüber hinaus ein herausforderndes Ziel für ambitionierte Astrofotografen (siehe Seite 45).



Planeten, Mondphasen und Dämmerungsdiagramm für August/September 2005



Das Planetendiagramm zeigt die Planetenscheiben 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.



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

Meteorströme

Anfang August um den Neumond herum erreichen die kleinen Ströme der südlichen **Iota-Aquariden (SIA)** und der nördlichen **Delta-Aquariden (NDA)** ihre Maxima und sind damit für mitteleuropäische Beobachter sehr gut beobachtbar. Allerdings sind die Raten gering, so dass die Maxima kaum auffallen. Die Aktivität der **Perseiden (PER)** steigt von Tag zu Tag an und erreicht um den 8. August eine bereits auffällige Rate von 25–30 Meteoren in der Stunde. Das eigentliche Maximum wird in diesem Jahr am 12. August zwischen 19:00 und 21:30 MESZ erwartet. Damit ist es für Beobachter in Europa nicht sichtbar, da sich zu diesem Zeitpunkt der Radiant der Perseiden noch unterhalb des Horizontes befindet. Beobachtungen aus den Jahren 1997–1999 zeigen eine weitere Spitze in der Aktivität der Perseiden, die am 13. August gegen 5:00 MESZ auftreten könnte. Zu dieser Zeit ist die Dämmerung in Mitteleuropa bereits weit fortgeschrit-

ten, so dass auch dieses (nach 1999 allerdings nicht mehr beobachtete) Maximum ebenfalls nicht beobachtbar sein wird.

Ein kleinerer Strom ist Anfang September in der Nähe des Neumondzeitpunktes aktiv: Am 1. September gegen 2:00 MESZ wird das Maximum der **Alpha-Aurigiden (AUR)** erwartet. Üblicherweise ist das Maximum dieses Stromes mit einer ZHR

von 7 wenig ausgeprägt. Allerdings wurden in den Jahren 1935, 1986 und 1994 Raten von rund 30–40 Meteoren pro Stunde beobachtet. Dieser Strom ist also durchaus für Überraschungen gut und die günstige Lage des Maximums zum Neumond in diesem Jahr sollte für intensive Beobachtungen genutzt werden.

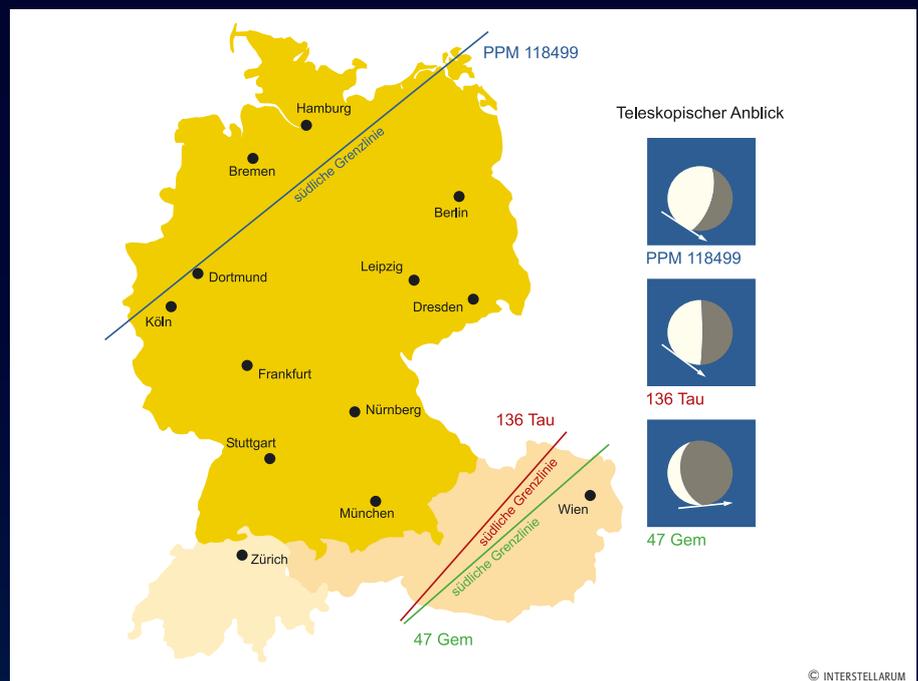
André Knöfel

Strom	Aktivität	Maximum	Radiant	ZHR	max. sichtbar
Südl. Delta-Aquariden (SDA)	12.7.–19.8.	28.7.	22 ^h 36 ^{min} , –16°	20	7
Alpha-Capricorniden (CAP)	3.7.–15.8.	30.7.	20 ^h 28 ^{min} , –10°	4	2
Südl. Iota-Aquariden (SIA)	25.7.–15.8.	4.8.	22 ^h 16 ^{min} , –15°	2	1
Nördl. Delta-Aquariden (NDA)	15.7.–25.8.	8.8.	22 ^h 20 ^{min} , –05°	4	2
Perseiden (PER)	17.7.–24.8.	12.8.	03 ^h 04 ^{min} , +58°	100	90
Kappa-Cygniden (KCG)	3.8.–25.8.	17.8.	19 ^h 04 ^{min} , +59°	3	3
Nördl. Iota-Aquariden (NIA)	11.8.–31.8.	19.8.	21 ^h 48 ^{min} , –06°	3	2
Alpha-Aurigiden (AUR)	25.8.–8.9.	1.9.	05 ^h 36 ^{min} , +42°	7	5
Delta-Aurigiden (DAU)	5.9.–10.10.	9.9.	04 ^h 00 ^{min} , +47°	5	4
Pisciden (SPI)	1.9.–30.9.	19.9.	00 ^h 20 ^{min} , –01°	3	2

Kosmische Begegnungen

Im August und September 2005 kann in Deutschland nur eine streifende Sternbedeckung beobachtet werden. Am 25. August wird der 6^m5 helle Stern PPM 118499 nördlich der Linie Aachen-Düsseldorf-Lüneburg-Stralsund-Rügen vom hellen, südlichen Mondrand bedeckt. Bei unseren Nachbarn in Österreich wird am 30. August der Stern 47 Gem (5^m8) nördlich der Linie Lienz-St. Pölten-Hollabrunn durch den südlichen Mondrand bedeckt. Ebenfalls in Österreich können Beobachter nördlich der Linie Heinfels-Radstadt-Steyr-Raabs am 24. September die Bedeckung des Sternes 136 Tau (4^m6) durch den Mond beobachten.

André Knöfel

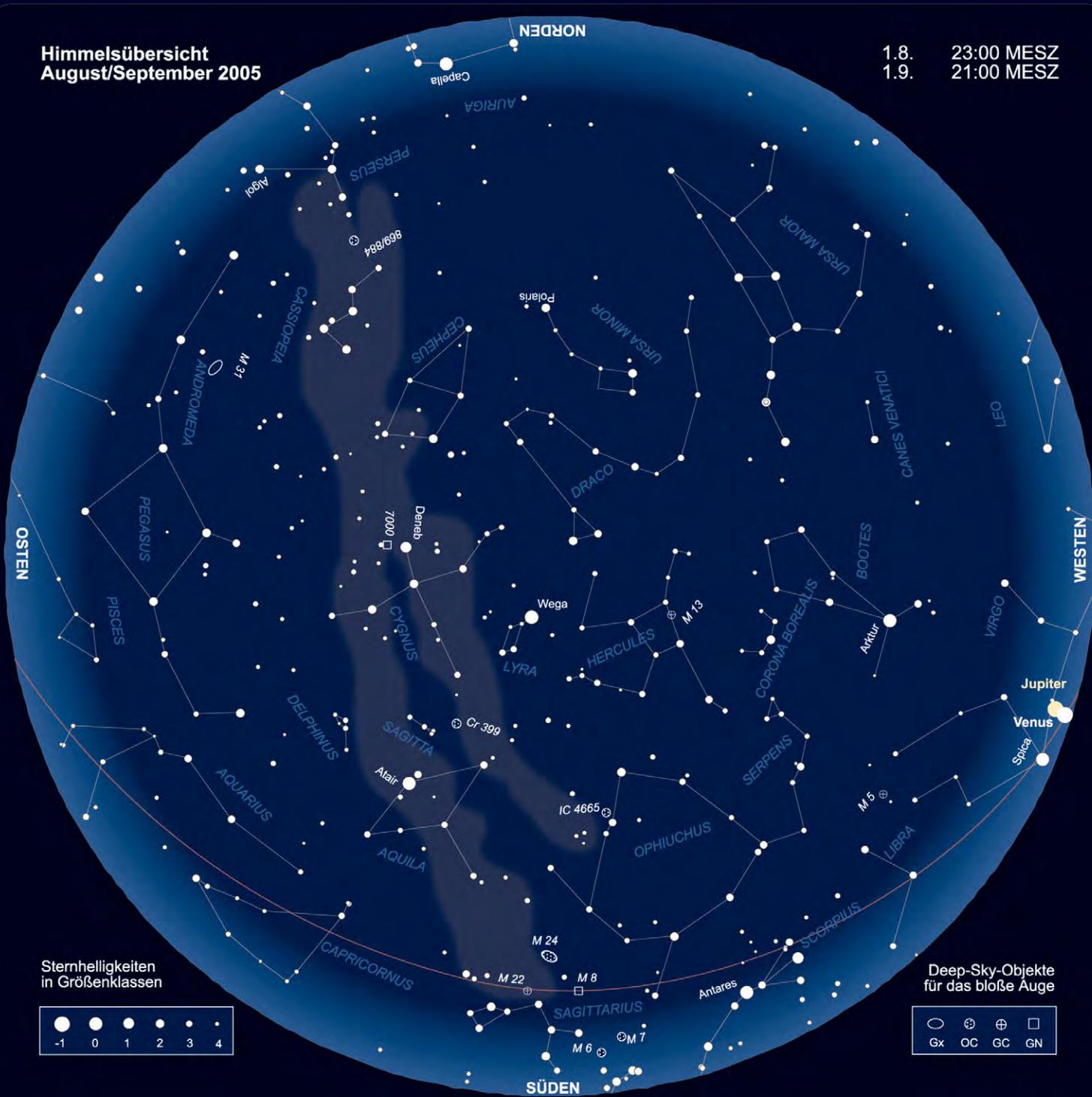


Datum	bedecktes Objekt	Helligkeit	bedeckendes Objekt	Helligkeit	Eintritt/Austritt	Bemerkung
21.8.	γ Aqr	4 ^m 9	Mond	–	04:49,1 MESZ/05:49,6 MESZ+	
25.8.	PPM 118499	6 ^m 5	Mond	–	05:28,8 MESZ*	streifend, südliche Grenzlinie Aachen-Lüneburg-Rügen
30.8.	47 Gem	5 ^m 8	Mond	–	03:19,2 MESZ/03:52,1 MESZ+	streifend, südliche Grenzlinie Lienz-St. Pölten-Hollabrunn
30.8.	PPM 97203	6 ^m 6	Mond	–	–/04:39,3 MESZ+	
31.8.	ο ₂ Cnc	6 ^m 3	Mond	–	–/03:15,3 MESZ+	kurz nach Mondaufgang

Zeitangaben mit +: Ein- bzw. Austritt auf der unbeleuchteten Seite des Mondes. Die Zeitangaben beziehen sich auf den Ort Leipzig – für andere Orte kann es Zeitabweichungen von mehreren Minuten geben.
* Zeit der streifenden Bedeckung bezieht sich auf die Koordinaten 12°O 53°51'N

Himmelsübersicht
August/September 2005

1.8. 23:00 MESZ
1.9. 21:00 MESZ



Sternhelligkeiten
in Größenklassen

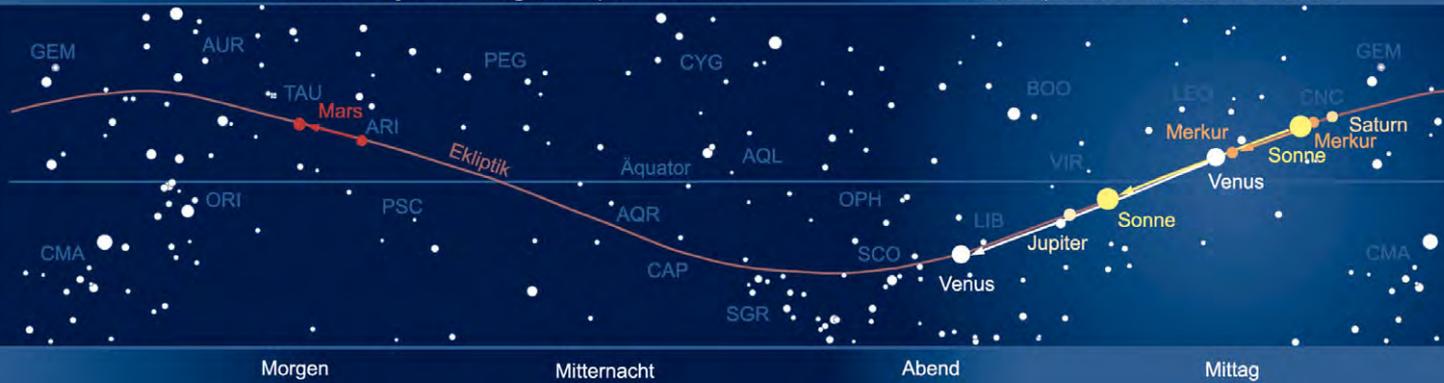


Deep-Sky-Objekte
für das bloße Auge



Das Sonnensystem August/September 2005

Planetenpositionen 1.8.2005 bis 30.9.2005



Datum	bedecktes Objekt	Helligkeit	bedeckendes Objekt	Helligkeit	Eintritt/Austritt	Bemerkung
15.9.	κ Cap	4 ^m 7	Mond	–	22:13,6 MESZ+/22:54,5 MESZ	
19.9.	PPM 143688	6 ^m 4	Mond	–	–/05:43,2 MESZ+	
19.9.	ζ Psc	5 ^m 2	Mond	–	–/20:37,6 MESZ+	kurz nach Mondaufgang
22.9.	ζ Ari	4 ^m 9	Mond	–	04:20,7 MESZ/05:36,4 MESZ+	
23.9.	36 Tau	5 ^m 5	Mond	–	01:03,2 MESZ/01:54,6 MESZ+	
24.9.	PPM 94967	5 ^m 6	Mond	–	–/23:40,7 MESZ+	
25.9.	136 Tau	4 ^m 6	Mond	–	00:02,8 MESZ/00:28,7 MESZ+	streifend, südliche Grenzlinie Heinfels-Radstadt-Steyr-Raabs
25.9.	PPM 95207	6 ^m 7	Mond	–	02:54,7 MESZ/04:05,7 MESZ+	
25.9.	TYC 2930-02721-1	9 ^m 7	773 Irmintraud	14 ^m 8	03:55,9 MESZ	Dauer 6,1s, Abfall 5 ^m 1
25.9.	PPM 96498	6 ^m 7	Mond	–	–/23:38,3 MESZ+	kurz nach Mondaufgang
27.9.	76 Gem	5 ^m 3	Mond	–	–/01:43,3 MESZ+	

Zeitangaben mit +: Ein- bzw. Austritt auf der unbeleuchteten Seite des Mondes. Die Zeitangaben beziehen sich auf den Ort Leipzig – für andere Orte kann es Zeitabweichungen von mehreren Minuten geben.
* Zeit der streifenden Bedeckung bezieht sich auf die Koordinaten 12°O 53'51"N

Astronomie mit bloßem Auge: Der spätsommerliche Horizont

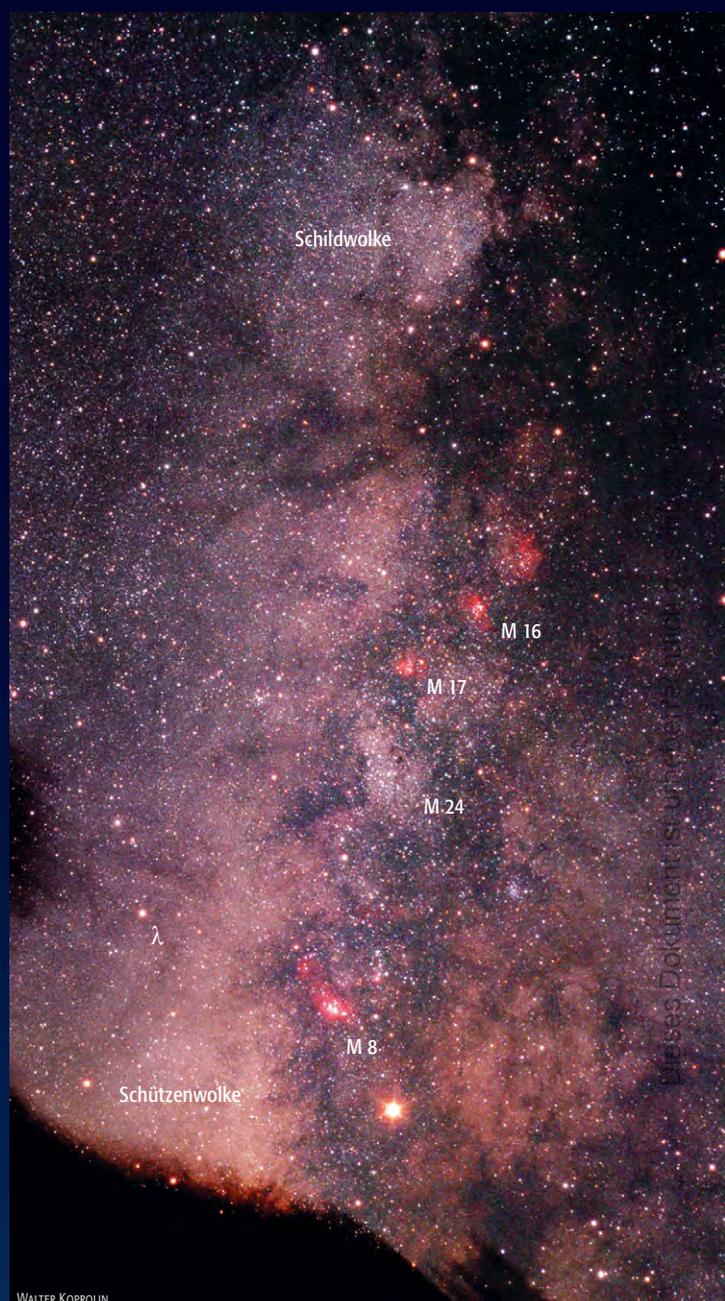
Einige der imposantesten Sternbilder der südlichen Hemisphäre kann man in den Sommermonaten tief am mitteleuropäischen Horizont entdecken. Während die beste Beobachtungszeit für den Skorpion bereits vorüber ist, befindet sich der **Schütze** (Sagittarius) in der ersten Nachthälfte nun in aussichtsreicher Position. Bereits ohne optische Hilfsmittel ist es möglich, in den hellen Milchstraßenwolken einzelne Nebel wie etwa den Lagunennebel M 8 zu erkennen. Doch auch die Konstellation selbst bietet dank ihrer hellen Sterne einige interessante Sternmuster. Am bekanntesten ist wohl der so genannte »Teapot«, wobei der Stern γ Sagittarii die Spitze der Teekanne symbolisiert. In besonders klaren Nächten kann es den Eindruck erwecken, dass die Milchstraße wie Dampf aus der Kannenspitze entweicht. Das »Teapot«-Muster ist dank der hellen Sterne in nahezu ganz Mitteleuropa vollständig über dem Horizont erkennbar. Ein anderes, eher unter amerikanischen Beobachtern bekanntes Muster ist der so genannte »Milk Dipper« – eine Art auf die Seite gekippter Kleiner Wagen, der sich aus den Sternen ζ , σ , ϕ und τ Sagittarii zusammensetzt. Die Deichsel setzt sich dann über den Stern λ Sagittarii nach Nordwesten hin fort.

Direkt südlich an den Schützen schließt sich die **Südliche Kro-**

ne (Corona Australis) mit ihrem markanten Sternbogen an. Die Konstellation ist zwar etwas lichtschwächer als ihr nördlicher Gegenpart Corona Borealis, aber von einem südlichen Standpunkt sehr einprägsam. Einem Beobachter in Norddeutschland bleibt dieses Sternbild leider vollständig verborgen. Ein guter Indikator für die Abschätzung der Beobachtungsmöglichkeiten ist η Sagittarii. Erst wenn dieser Stern einigermaßen deutlich erkennbar ist, lohnt sich auch die Suche nach den nördlichsten Sternen der Südlichen Krone. Um von Mitteleuropa aus allerdings einen wirklich guten Eindruck des Sternbogens zu erhalten, braucht es schon einen exponierten Alpenstandort und exzellente Transparenz. Unter diesen Idealbedingungen kann man dann hinab bis zum Stern δ Coronae Australis sehen.

Der allmähliche Übergang zu den Sternbildern des herbstlichen Horizonts erfolgt schließlich östlich des Schützen mit dem **Steinbock** (Capricornus). Die Konstellation gilt häufig als unscheinbar, was jedoch nur unter schlechten Beobachtungsbedingungen zutrifft. Passt man doch einmal eine klare Nacht mit guter Horizontsicht ab, so ist die markante Dreiecks- oder Herzform der hellsten Sterne bereits von Mitteldeutschland aus gut erkennbar.

Matthias Juchert



Astronomie mit dem Fernglas: M 24

Das Fernglas ist das beste Instrument, um zwanglos durch die Sommermilchstraße zu streifen. Viele Gasnebel und Sternhaufen reihen sich aneinander und lassen den Beobachter in ferne Welten entschweben.

Aus unseren Breiten beobachten sich die Bereiche im Schützen am bequemsten, das heißt, man kann fast horizontal blicken und bekommt keine Nackenstarre. Leider bedeutet dies gleichzeitig, dass das Zielgebiet schon meist stark vom Horizontdunst beeinträchtigt wird. Hat man jedoch einmal dunstfreie Sicht, wird man nicht so schnell fertig, hier die Milchstraße zu erforschen.

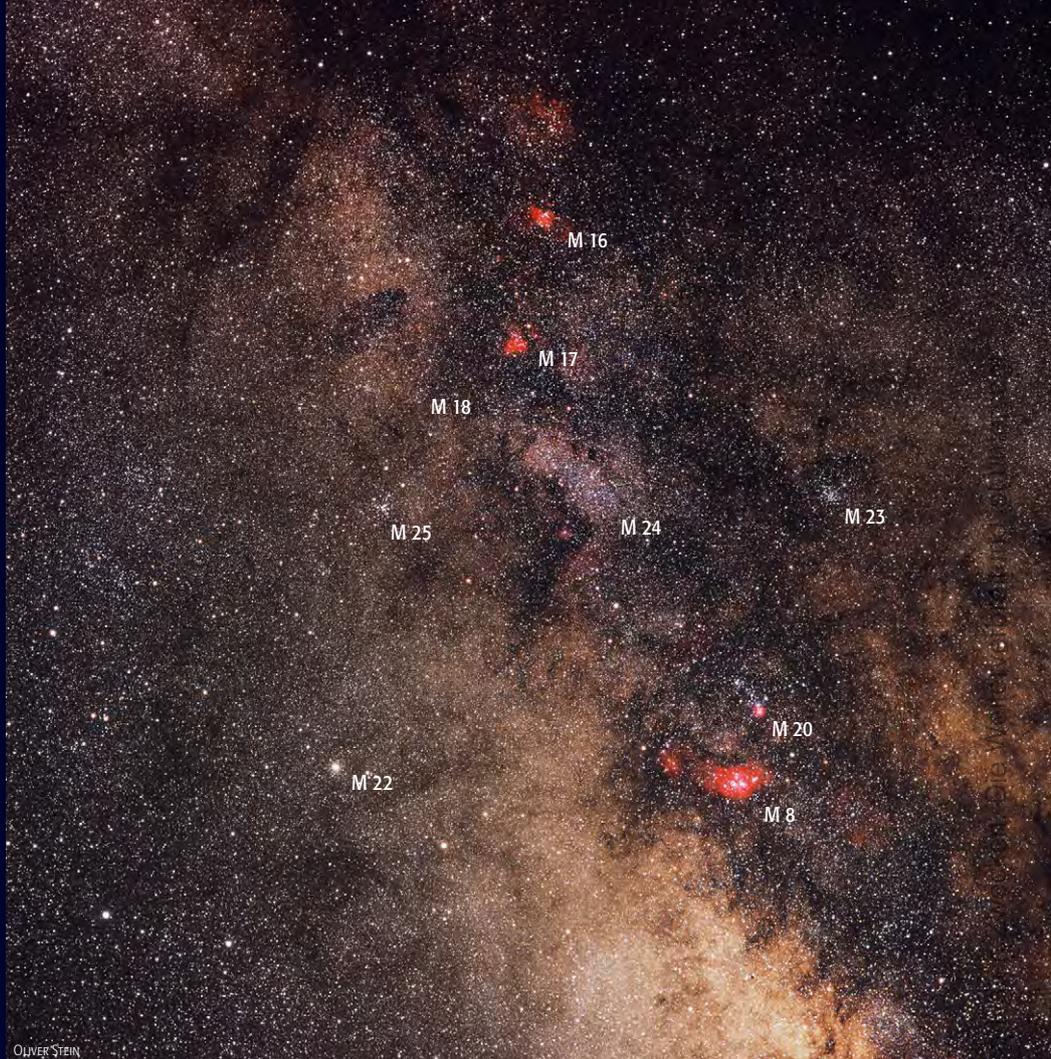
Ohne zu suchen fällt bereits mit dem bloßen Auge ein großer Nebelfleck auf: **M 24**. Diese Milchstraßenwolke wurde von Messier als sehr großer Sternhaufen eingestuft und fand deswegen Eingang in seinen Katalog. Für das Fernglas hat sie gerade das richtige Format: Mit genügend umgebendem Feld kommt sie gut zur Geltung. Vor der durch dunklere Bereiche (Licht absorbierende Dunkelnebel) strukturierten, hellen Nebelwolke glitzern etliche aufgelöste Sterne. Dieser Effekt wird dadurch noch verstärkt, dass sich viele Sterne an der Auflösungsgrenze bewegen und dadurch tatsächlich immer wieder als feinste Leuchtpunkte aufblinken. Es lohnt sich, hier etwas zu verweilen, denn dies ist eines der schönsten Himmelsobjekte für kleine Optiken, die ein großes Blickfeld aufweisen.

Im Augenwinkel hat sich östlich im Feld bestimmt schon ein Nebelfleck bemerkbar gemacht. Der Offene Sternhaufen **M 25** ist für den Feldstecher ein auffälliges Objekt. Eine Hand voll Sterne lässt sich einfach auflösen, ein nebliger Hintergrund wird aber in den meisten Ferngläsern bleiben.

Im Umgebungsbereich kann man noch zusätzlich **M 18**, ebenfalls ein Offener Sternhaufen, entdecken. Er liegt am Nordrand von M 24. Allerdings ist er nicht weiter auffällig, ein Stern wird von einem leichten Nebelschleier umgeben. So zeigen sich auf einen Blick eine Vielfalt verschiedener Himmelsobjekte in einer Fülle, wie sie nur in den dichten Bereichen der Milchstraße zu finden sind.

Rainer Töpler

M 24, M 18 und M 25 im 8×32-Fernglas, Beobachtungsort Südfrankreich. [Rainer Töpler]



Name	Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
M 24	OC	Sgr	18 ^h 18,5 ^{min}	-18° 24'	11 ^m ,1	5'×5'	339
M 25	OC	Sgr	18 ^h 31,8 ^{min}	-19° 06'	4 ^m ,6	29'×29'	340
M 18	OC	Sgr	18 ^h 19,9 ^{min}	-17° 08'	6 ^m ,9	9'×9'	339

Deep-Sky-Herausforderung: Pease 1

Der Name Pease 1 ist in Amateurräumen so bekannt wie gefürchtet, stellt dieser Planetarische Nebel (PN), der sich mitten in dem Kugelsternhaufen M 15 befindet, eines der schwierigen Objekte dar.

Die erste Beobachtung des Planetarischen Nebels Pease 1 gelang Friedrich Kustner im Jahre 1921, der diesen PN für einen Stern hielt und unter dem Namen K 648 katalogisierte [1]. Als Francis Gladheim Pease am 30. August 1927 das neue 100"-Hooker-Spiegelteleskop auf dem Mount Wilson auf den Stern K 648 richtete, fiel ihm bei der Verwendung des »Pulkowa-ultra-violett«-Farbfilters auf, dass der 13^m;78 (fotografisch) helle Stern ungewöhnlich hell im Vergleich zu seinen Begleitsternen erschien. Ein Jahr später untersuchte Pease den Stern spektrographisch und stellte eindeutig die für einen PN charakteristischen Linien fest [2]. Somit war der Stern K 648 als Planetarischer Nebel entdeckt worden und erhielt den Namen Pease 1.

Die letzten Messungen vom Hubble-Teleskop [3] zeigen eine Masse des Zentralsterns von 0,60 Sonnenmassen und eine Temperatur von etwa 40000K. Der Planetarische Nebel selbst besteht aus zwei Hüllen (0,8"×0,6"; 3,1"×2,7") und einem schwachen umgebenden Halo (6,5"×5,5"). Heute gilt der Planetarische Nebel Pease 1 als Mitglied des M 15 Kugelsternhaufens in einer Entfernung von 32600 Lichtjahren und einer visuellen Helligkeit von 15^m;5. Im PK-Katalog wird er unter der Nummer PK 65-27.1 geführt.

Mit einer visuellen Helligkeit von 15^m;5 stellt Pease 1 eine große Herausforderung für jede Art von Teleskop dar. Gleich anzumerken ist jedoch, dass man mit der Helligkeitsangabe sehr vorsichtig umgehen sollte, positive Beobachtungen mit 10"-Teleskopen zeigen dies. Persönlich schätze ich die Helligkeit auf etwa 14^m–15^m, was sich mit vielen positiven Beobachtungen deckt. Als Grundlage zur erfolgreichen Beobachtung dienen gute und sehr genaue Aufsuchkarten. Als weitere Grundlage ist eine sehr ruhige Luft unabdingbar. Der PN sitzt nur etwa 30" vom Zentrum des Kugelsternhaufens M 15 entfernt und kann bei schlechtem Seeing nicht von den Haufensternen getrennt bzw. aufgelöst werden.

Hat man nun das Glück einer sehr ruhigen Luft, ein entsprechendes Te-

leskop und ausreichend genaue Karten, kann man sich auf die Suche nach dem PN machen. Hat man die vermeintliche Stelle gefunden, sollte man nun hoch vergrößern. Abhängig vom verwendeten Teleskop sollte diese mindestens 300fach sein. Nun kommt die Technik des [OIII]-Blinkens zum Einsatz. Dabei sollte man die Augenschmelze herunterklappen und die anvisierte Stelle mit vergrößertem Augenabstand zum Okular halten. Dabei ist ein parallaktisch nachgeführtes Teleskop klar im Vorteil. Mit etwas Geduld ist die Beobachtung mit einem Dobson-Teleskop aber auch möglich. Nun sollte man in unterschiedlich schnellen Abständen einen [OIII]-Filter zwischen Auge und Okular hin und herbewegen. Ein schwarzes Tuch über dem Kopf erleichtert die Beobachtung enorm, da sonst Reflexe auf dem [OIII]-Filter stören. Man sollte sich nun daran gewöhnen, dass das Bild durch den Filter sehr dunkel wird und kaum mehr Sterne zu sehen sind. Letztendlich hält man jetzt nach einem Stern Ausschau, der nur durch den [OIII]-Filter zu sehen ist und ohne Filter im Sterngewimmel des Kugelsternhaufens untergeht.

Die hervorragenden Nächte in den Hochalpen bringen nicht nur hohe Grenzgrößen bei den Sternen, sondern oft auch sehr ruhige Luft. Eine solche Nacht erlebte ich bei einem Alpenaufenthalt auf der Edelweißspitze auf 2671m Höhe. Diese war mit einer Grenzgröße von 7^m;2 und viel wichtiger einem sehr guten Seeing geeignet, einen Versuch mit meinem 16"-Dobson auf Pease 1 zu starten. Ich verwendete eine Vergrößerung von 515×.

Ausgestattet mit einer genauen Aufsuchkarte (Abb. 1) versuchte ich zunächst, das auffällige Trapez nordwestlich des Kugelhaufenzentrums zu finden. Die Verlängerung der beiden nördlichen Sterne über einen weiteren führt zu einem sehr engen Doppelstern. Dort angekommen

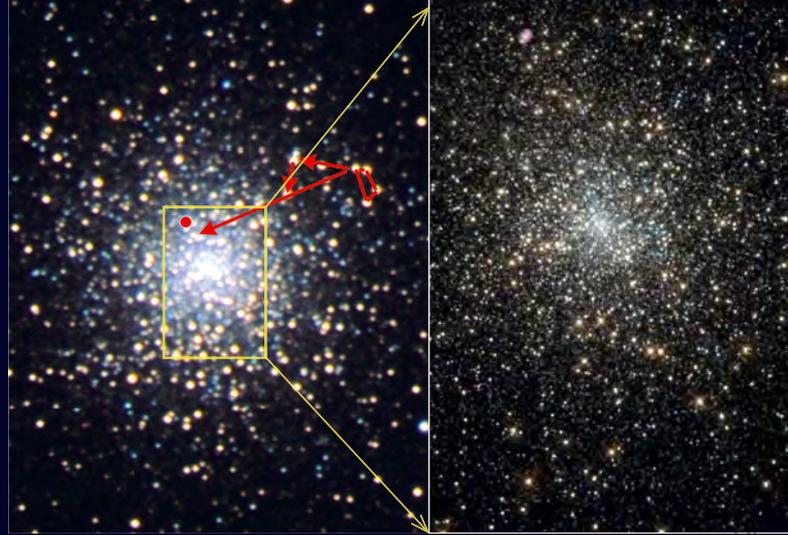
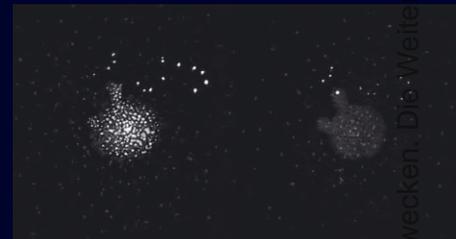


Abb. 1: Mitten im Sterngewimmel von M 15 ist der Planetarische Nebel Pease 1 zu finden (links). [Günther Kerschhuber]. Deutlich ist der rosafarbene PN auf dem Bild des Hubble Space Telescope zu erkennen (rechts). [STScI]

Abb. 2: Zeichnung ohne (links) und mit [OIII]-Filter, 16"-Newton. [Uwe Glahn]



sucht man rechtwinklig nach Süden einen weiteren Stern. Stellt man sich nun eine gedachte Linie vom nordwestlichsten Stern des Trapezes bis zu diesem Stern vor und verlängert sie um gut diese Länge weiter, kommt man knapp oberhalb des Kugelsternhaufens an eine auffällige Stelle. Hier scheint ein helles Gebiet vom Kern des Kugelsternhaufens bis zu dieser Stelle zu reichen (siehe Zeichnung). Nun klappt oder schraubt man wie oben beschrieben die Augenschmelze herunter und fixiert diese Stelle. Als ich dann den Filter zwischen Auge und Okular schob, fiel mir sofort dieses eigenartige Sternchen auf, das genau an der fixierten Stelle aufblinkte, vorher jedoch nicht zu erkennen war. Die meisten Sterne verschwanden im Okular und es blieben nur noch die helleren Aufsuchsterne, der diffuse Schein des Kerns von M 15 und dieses Sternchen. Das Sternchen entpuppte sich als Pease 1 und war auffallend einfach zu erkennen.

Uwe Glahn

- [1] Kustner, F.: Der kugelförmige Sternhaufen Messier 15, Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Bonn 15, 47 (1921)
- [2] Pease, F. G.: A planetary nebula in the globular cluster Messier 15, PASP 40, 342 (1928)
- [3] Alves, D. R., Bond, H. E., Livio, M.: Hubble Space Telescope Observations of the Planetary Nebula K648 in the Globular Cluster M15, Astron. Journal 120, 2044 (2000)

Name	Typ	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
Pease 1, PK 65-27.1	PN	Peg	21 ^h 29 ^{min} 59,4 ^s	+12° 10' 26"	15 ^m ;5	3"	210

Ods Objekte der Saison



NGC.6822 • Galaxie



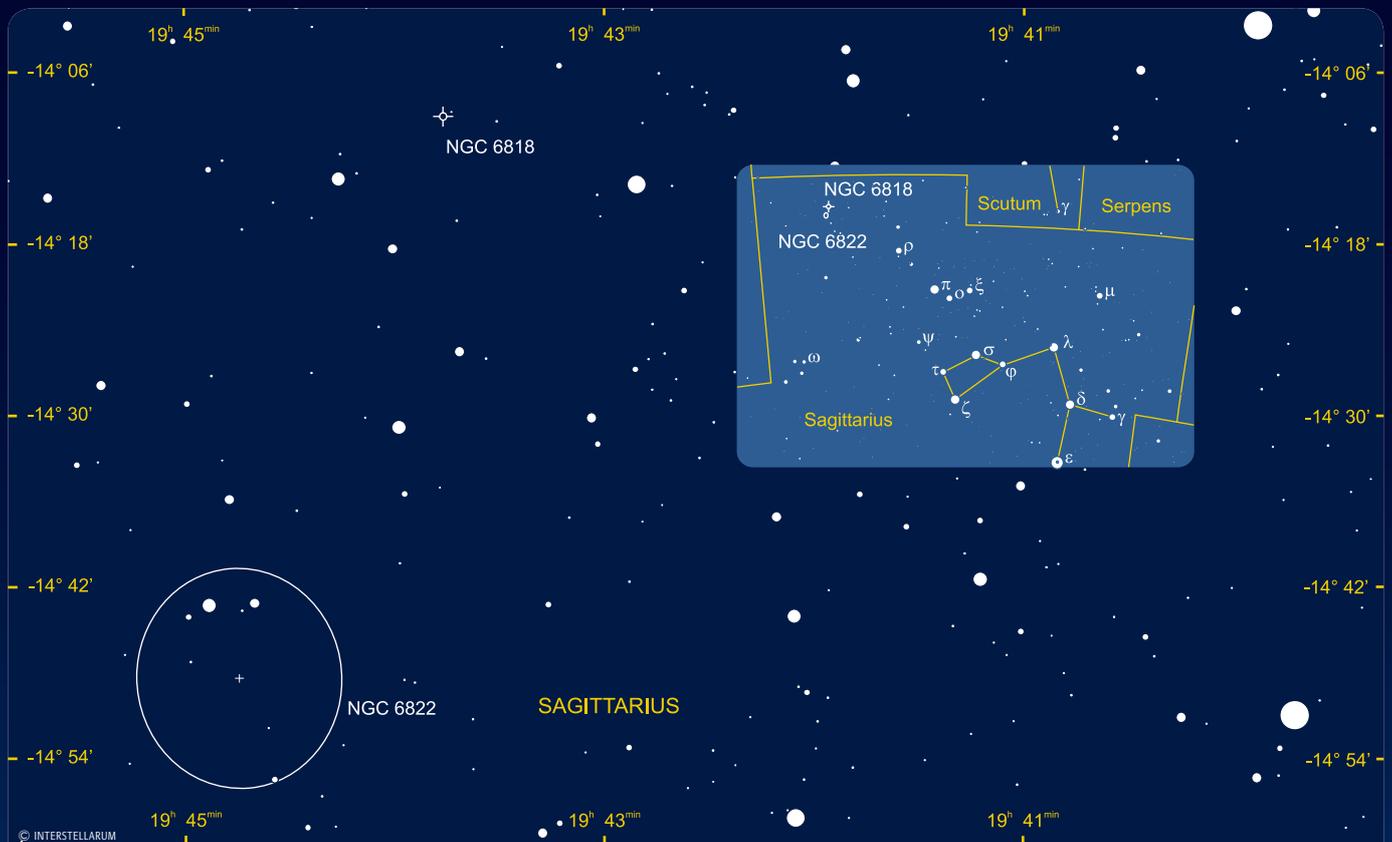
NGC 6818 • Planetarischer Nebel

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. 42 Okt./Nov. 2005	IC 5146	GN	Cyg	21 ^h 54,3 ^{min}	+47° 16'	20.7.2005
	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'	20.9.2005
	NGC 2024	GN	Ori	05 ^h 42,0 ^{min}	-01° 50'	
Nr. 44 Feb./Mär. 2006	NGC 2244	OC	Mon	06 ^h 32,4 ^{min}	+04° 52'	20.11.2005
	NGC 2237-9/46	GN	Mon	06 ^h 32,3 ^{min}	+05° 03'	
Nr. 44 Apr./Mai. 2006	M 65	Gx	Leo	11 ^h 18,9 ^{min}	+13° 06'	20.1.2006
	M 66	Gx	Leo	11 ^h 20,3 ^{min}	+12° 59'	
Nr. 45 Jun./Jul. 2005	M 5	GC	Ser	15 ^h 18,6 ^{min}	+02° 05'	20.3.2006
	NGC 5746	Gx	Vir	14 ^h 44,9 ^{min}	+01° 57'	
Nr. 46 Aug./Sep. 2005	M 57	PN	Lyr	18 ^h 53,6 ^{min}	+33° 02'	20.5.2006
	M 56	GC	Lyr	19 ^h 16,6 ^{min}	+30° 11'	



Objekte der Saison 41



NGC 6822

Der Name »Barnards Galaxie« deutet schon an, wer dieses Objekt entdeckt hat: der bekannte amerikanische Astronom Edward Emerson Barnard (1857–1923). Doch so klar, wie es zunächst aussieht, ist die Sache nicht. Am 17. August 1884 fand Barnard mit dem 6"-Cook-Refraktor des Vanderbilt University Observatory in Nashville, Tennessee, einen ungewöhnlichen Nebel im Schützen, den er als »äußerst schwach beschreibt [1]. Er liegt »bei geringer Vergrößerung im gleichen Feld mit dem hellen Planetarischen Nebel GC 4510 (NGC 6818)«. Ein Jahr später beobachtete Barnard den Nebel erneut und er erschien ihm (im selben Fernrohr, mit »Kometen-Okular«) deutlich größer und heller [2]. Er vermutete, dass er »gewachsen« sei – ein Beispiel für einen variablen Nebel also? Er wunderte sich außerdem, warum das Objekt nicht schon früher – etwa bei der Beobachtung von NGC 6818 (nur 40' NNW) – bemerkt worden sei. Im 6-Zöller erschien der Nebel »groß, rund, ziemlich dicht, von gleichmäßigem Licht, 10' oder 15' im Durchmesser, mit einigen Sternen im westlichen Bereich«. Dreyer nahm Barnards Fund 1888 als NGC 6822 in seinen New General Catalogue auf – mit korrekter Position und Beschreibung: »vF, L, E, dif« (sehr schwach, groß, oval, diffus). Bis jetzt ist die Welt also noch in Ordnung.

Im Herbst 1887 beobachtete Francis P. Leavenworth die Gegend mit dem 26"-Refraktor des Leander McCormick Observatory [3]. Er fand zwei Objekte (Nr. 790 und 791, Abstand in Rektaszension 12s, nahezu identische Deklinationen), die er seltsamerweise beide Barnard zuschreibt. Merkwürdig ist auch, dass er Nr. 790, eigentlich oval, als rund beschreibt und Nr. 791, eigentlich rund als stark elongiert (»IE«) sieht – eine Verwechslung? Keines der Objekte stimmt mit NGC 6822 überein! Barnards Nebel hat Leavenworth wahrscheinlich – aufgrund der Vergrößerung von 175× und des geringen

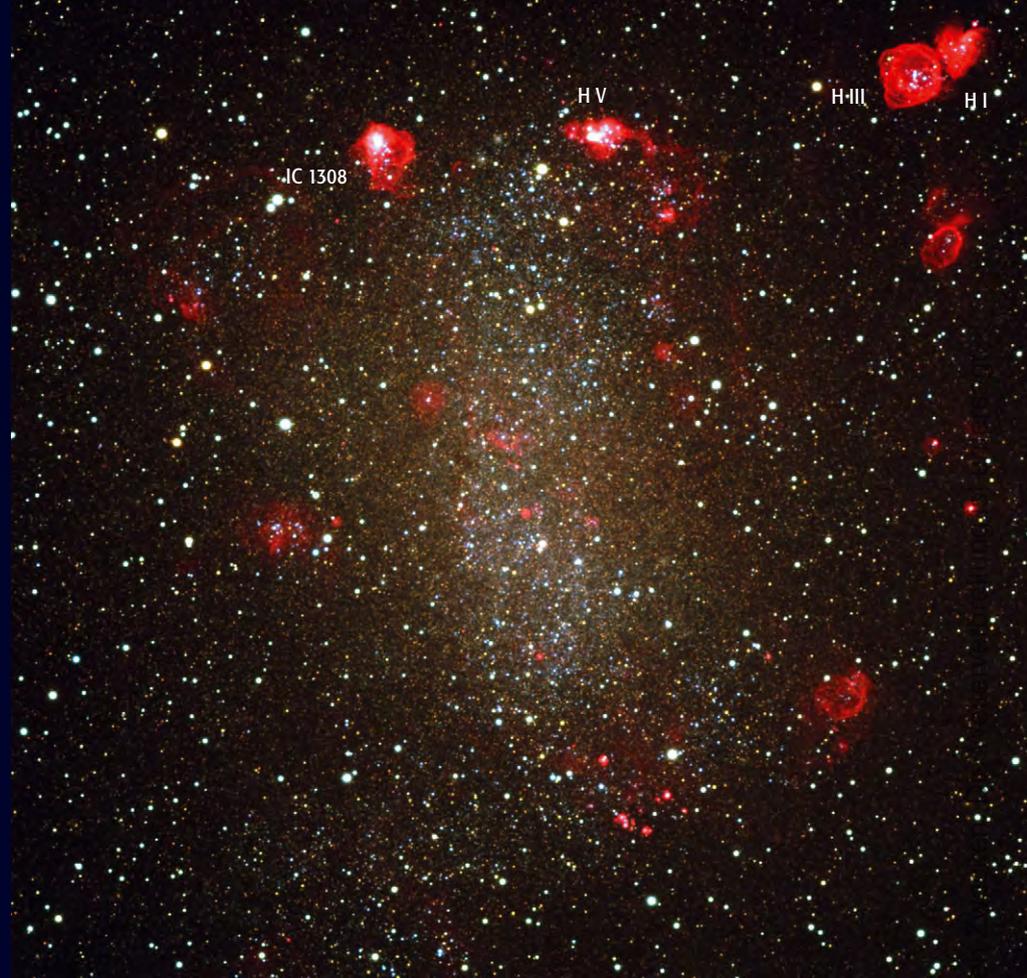


Abb. 1: Die Zwerggalaxie NGC 6822 mit den rötlich herausstechenden HII-Regionen. [Philip Massey, Lowell Observatory]

Gesichtsfeldes – gar nicht wahrgenommen. Seine Objekte sind helle HII-Regionen in NGC 6822, die später von Hubble beschrieben wurden [4]: Nr. 790 = Hubble V, Nr. 791 = Hubble X (Abb. 2).

Guillaume Bigourdan, der die Region 1889 und 1893 mit dem 12"-Refraktor der Pariser Sternwarte beobachtete, kannte wohl Leavenworths Beobachtung nicht und sah weder Nebel noch HII-Regionen. Sein Fernrohr war zu groß für das Gesamtobjekt und zu klein für die Details. Wie oft bei ausgedehnten, schwachen Objekten – die Flächenhelligkeit von NGC 6822 beträgt nur 14^m4/arcmin² – ist ein kleineres Teleskop mit großem Gesichtsfeld im Vorteil [5].

Was machte nun Dreyer aus Leavenworths Beobachtungen, die ihm erst nach Vollendung des NGC bekannt waren? Er ignorierte Nr. 790 und nahm lediglich Nr.

791 in den Index-Katalog von 1895 auf, als IC 1308. Dass Dreyer hier irrtümlich Ormond Stone als Entdecker nennt, ist noch zu verschmerzen. Verheerende Folgen hatte dagegen seine Beschreibung, in der es u.a. heißt »IE, 6822 p 12s«, also: stark elongiert, NGC 6822 geht 12s voran. Damit ist klar: Dreyer ignoriert also, was völlig unverständlich ist, seinen eigenen NGC und degradiert Barnards schönen Nebel zur HII-Region, identifiziert ihn also jetzt mit Leavenworths Nr. 790!

Erstes Opfer dieser Konfusion war Herbert Howe vom Chamberlin Observatory in Denver, Colorado. Im Herbst 1898 beobachtete er NGC 6822 und IC 1308 mit dem 20"-Refraktor [7]. IC 1308 identifiziert er korrekt. Dagegen bemerkt er zu NGC 6822, der Nebel sei nicht, wie Dreyer im NGC angibt, groß, sondern im Gegenteil sehr klein. Klar, denn er hatte

die HII-Region westlich von IC 1308 im Visier! Dreyer bleibt nun seiner fatalen Linie treu, indem er 1908 zu NGC 6822 im Anhang des zweiten Index-Katalog notiert: »Not L but vS (Ho)« (nicht groß sondern sehr klein, nach Howe).

Als nächsten traf es Max Wolf, Direktor der Stern-

Name	Typ	Sternbild	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	Entfernung	Uran.
NGC 6822	Gx	Sgr	19 ^h 44,9 ^{min}	-14° 48'	8 ^m 7	15,4'×14,2'	1,7 Mio. Lj	297

NGC 6822 und ihre HII-Regionen

Name	Identität	Typ	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe
Hubble I	MCG -2-50-2	HII	19 ^h 44 ^{min} 31,5 ^s	-14° 41' 55"	15 ^m	48"×32"
Hubble III	MCG -2-50-3	HII	19 ^h 44 ^{min} 34,3 ^s	-14° 42' 21"	14 ^m 5	60"×60"
Hubble V	Nr. 790 (L)	HII	19 ^h 44 ^{min} 52,1 ^s	-14° 43' 10"	14 ^m	32"×22"
IC 1308	Nr. 791 (L), Hubble X	HII	19 ^h 45 ^{min} 05,2 ^s	-14° 43' 17"	14 ^m 5	24"×24"

warte auf dem Königstuhl. Auf einer dreistündigen Aufnahme mit dem 16"-Bruce-Astrographen vom 16. Juli 1906 fand er einen »ausgedehnten Nebelflecken« [6]. In seinem Bericht sieht er Ähnlichkeiten mit IC 1613 im Walfisch, im September 1906 von ihm entdeckt. Der Vergleich ist gut, handelt es sich doch bei beiden Objekten, wie erst viele Jahre später klar wurde, um Mitglieder der Lokalen Gruppe. Eine dreistündige Aufnahme mit dem 72cm-Waltz-Reflektor (8. August 1907) zeigte, dass »der Nebel aus zahllosen einzelnen Nebelfleckchen zusammengesetzt erscheint«. Dies sind die vielen hellen HII-Regionen. Dann kommen Wolfs entscheidende Sätze: »Im nördlichen Rand des Haufens liegen die zwei für den Reflektor helle Nebel: IC 1308 und NGC 6822. Der letztere ist von Barnard, der erstere von Stone entdeckt. Der Barnardsche Nebel geht dem Stoneschen 12s voraus.« Er folgt also der neuen Dreyerschen Linie: NGC 6822 als Leavenworths Nr. 790 (Hubble III). Was macht Dreyer nun mit Wolfs neuem Nebel? Offenbar vollends verwirrt, fügte er diesen als neues Objekt in den zweiten Index-Katalog ein: IC 4895, mit der Beschreibung »Gruppe von Nebeln, 25' Durchmesser«!

Die Auflösung dieses Gordischen Knotens ließ noch einige Jahre auf sich warten. Am 19. September 1919 machte Charles Perrine von der Sternwarte Córdoba Aufnahmen mit dem 30"-Reflektor [8]. Er bezeichnet NGC 6822 als den von Barnard entdeckten Nebel und meint damit explizit das Gesamtobjekt. Alle anderen Nummern werden klug ignoriert. Perrine zieht Parallelen mit den Magellanschen Wolken und er registriert auch die vielen einzelnen Nebelobjekte. Er sieht NGC 6822 deutlich außerhalb der Milchstraße lokalisiert. Ähnlich äußert sich kurz darauf auch John Duncan vom Mt. Wilson [9].

Hubble kann die Vermutung, dass es sich hier um eine externe Welteninsel handelt, in seiner klassischen Arbeit von 1925 bestätigen [4]. Es ist seine erste Publikation über Cepheiden in einer anderen Galaxie! Hubble klärt auch die bestehenden Missverständnisse in den Katalogbezeichnungen auf. Er berichtet, NGC 6822 im 4"-Sucher »ziemlich deutlich« gesehen zu haben; im Primärfokus des 100-Zöllers war das Objekt dagegen »kaum zu erkennen«. Hubble erhält mit der Cepheidenmethode eine Entfernung von 700000 Lj. Der heutige Wert liegt allerdings mit 1,7 Mio. Lichtjahren deutlich höher, eine Folge der Revision der Entfernungsskala. Der Durchmesser von NGC 6822 beträgt damit ca. 8000 Lj. Die größten HII-Regionen erreichen fast 500 Lj (vgl. auch Hodge [10]). Das Hubble Space Telescope hat Ende 2000 bzw. Ende 2001 Hubble X (IC 1308) und Hubble V aufgenommen.

Astrophysikalisch ist NGC 6822 eine Zwerggalaxie (auch als DDO 209 katalogisiert) vom magellanschen Typ mit einem schwachen, Nord-Süd-orientierten Balken, vergleichbar mit dem Wolf-Lundmark-Melotte-System (WLM) im Walfisch [11], welches ebenfalls zur Lokalen Gruppe gehört. Die absolute Helligkeit von Barnards Galaxie beträgt $-16^m,4$. Es wurden 16 OB-Assoziationen und 157 HII-Regionen katalogisiert. Dies deutet, zusammen mit den vielen hellen Riesensternen, auf eine beachtliche Aktivität, insbesondere was die Sternentstehung angeht, hin [12]. Mit größeren Teleskopen lassen sich viele Strukturen visuell erkennen [13].

1968 sorgte Boris Vorontsov-Velyaminov noch einmal für Verwirrung. Der 4. Band seines »Morphological Catalogue of Galaxies« enthält mit MCG -2-50-2 und MCG -2-50-3 zwei Objekte, die eindeutig mit den HII-Regionen Hubble I und III identisch sind. Wer also die Notizen im MCG nicht gelesen hat, wo bereits auf diese Möglichkeit hingewiesen wird, muss beide Objekte für

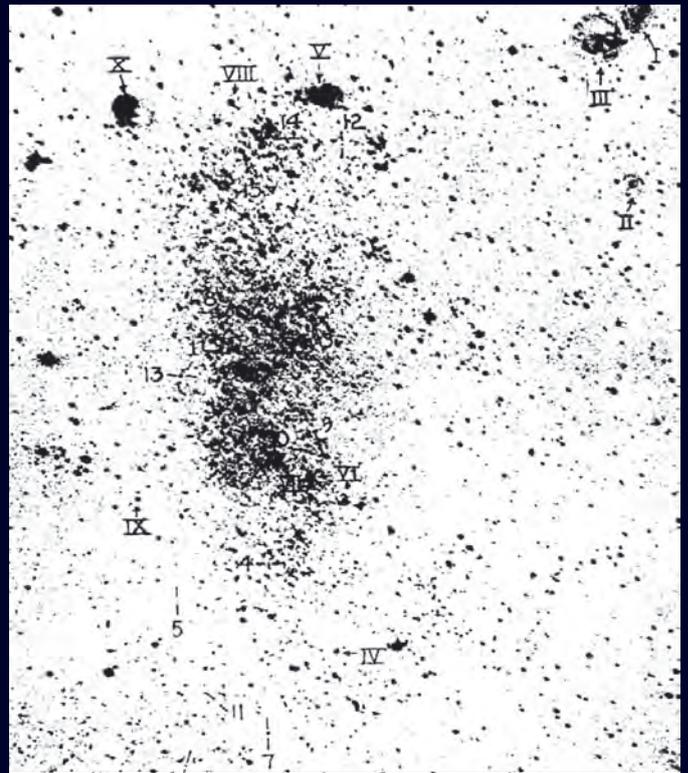


Abb. 2: Hubbles klassische Aufnahme mit dem 100"-Hooker-Reflektor auf dem Mt. Wilson (10. Juli 1923). Sie zeigt auch die Positionen der von ihm identifizierten Teilobjekte in NGC 6822 (römische Ziffern = HII-Regionen, lateinische Ziffern = Cepheiden).

Galaxien halten. So geschehen im »Catalogue of Principal Galaxies« (PGC 6356, PGC 63500) und kritiklos übernommen von beliebten Sternkartenprogrammen wie z.B. »Guide«.

Wolfgang Steinicke

- [1] Barnard, E. E.: New Nebula, *Sidereal Messenger* 3, 254 (1884)
- [2] Barnard, E. E.: Large Nebula in Field with General Catalogue 4510, *Sidereal Messenger* 5, 31 (1886)
- [3] Stone, O.: Southern Nebulae, *Publ. Leander McCormick Obs.* 1, 175 (1915)
- [4] Hubble, E. P.: N.G.C. 6822, A Remote Stellar System, *Astrophys. J.* 62, 409 (1925)
- [5] Fachgruppe Deep Sky: Praxishandbuch Deep Sky, Kosmos Verlag (2004)
- [6] Wolf, M.: Ein Nebelfleckhaufen mit Nebelreichtum im Sagittarius, *Astr. Nachr.* [4207] 176, 109 (1907)
- [7] Howe, H.: Observations of Nebulae made at the Chamberlin Observatory, *MNRAS* 60, 130 (1900)
- [8] Perrine, C. D.: Note on Four Interesting Nebulae, *MNRAS* 82, 486 (1922)
- [9] Duncan, J. C.: Photographic Studies of Nebulae, *Astrophys. J.* 57, 137 (1923)
- [10] Hodge, P.: The Structure and Content of NGC 6822, *Astrophys. J. Suppl.* 33, 39 (1977)
- [11] Steinicke, W.: Ergebnisse des Projekts »Zwerggalaxien« – Teil 1: IC 10 und WLM, *VdS-Journal* 17, 54 (2005)
- [12] Hodge, P. A.: Cosmos Study of the Structure and Content of NGC 6822, *Astrophys. J.* 379, 621 (1991)
- [13] Jakiel, R.: Barnard's Galaxy: A Century of Observing, www.angelfire.com/id/jsredshift/barnard.htm
- [14] Smith, C., Olsen, K.: HII region analysis in Dwarf Irregular Galaxies, www.ctio.noao.edu/REU/ctioreu_2001/shay/page1gs.html

Beobachtungen zu NGC 6822

15×70-Fernglas: NGC 6822 wird erst bei einem ganz dunklen und klaren Himmel deutlich fassbar: hellere Partien im direkten Sehen, ein schwacher, diffuser Halo nur indirekt. Die Größe der Galaxie erscheint schwer umgrenzbar. Eine hellere, längliche Zentralregion in Nord-Süd-Richtung schält sich heraus. Verschiedene geschwungene breite, zarte Bögen schweifen davon ab. Am nordöstlichen Rand macht sich eine recht kleine Aufhellung bemerkbar. JOHANNES SCHILLING

110/550-Newton: fst~7^m0, Namibia; die Galaxie ist noch direkt zu sehen, bleibt aber trotz der optimalen Bedingungen ein relativ schwaches, sehr diffuses Objekt. Die Form ist länglich und etwas keilförmig mit dem breiteren Ende im Nordnordosten; 16×, 32×. RAINER TÖPLER

110/805-Newton: sehr schwach, groß, blass, oval, diffus, zur Mitte hin nicht heller werdend; 32×. CHRISTIAN SCHREINER

150/750-Newton: Bortle 1, Farm Tivoli, Namibia; gleichmäßig diffuses, strukturloses Wölkchen, ohne jede Helligkeitszunahme zur Mitte hin. Das Objekt ist nur indirekt, aber noch sicher wahrnehmbar; 23×. HUBERT SCHUPKE

150/900-Newton: fst 6^m0; die Galaxie ist extrem schwach und diffus als relativ große, ovale flächige Aufhellung ohne erkennbare Struktur erkennbar; 45×. KLAUS WENZEL

200/800-Newton: leicht dunstig; die Galaxie ist nur als sehr schwache Aufhellung beim Bewegen des Teleskops zu sehen. Keine Details. Die Aufhellung des Himmels durch Lichtschmutzung ist hier sehr groß; 33×. GERD KOHLER

200/1220-Newton: fst 6^m8, sehr gute Transparenz. Mit indirekter Sicht relativ deutlich sichtbar. NGC 6822 zeigt sich als in Nord-Süd-Richtung elongierte große aber schwache Nebelwolke ohne auffällige Strukturen. Auffallend sind aber die vielen Vordergrundsterne, die sich über den Galaxienkörper verstreuen. Die Suche nach den HII-Regionen endete sowohl mit als auch ohne UHC-Filter erfolglos. MATTHIAS JUCHERT

250/1250-Newton: fst 6^m0; recht lichtschwaches Objekt. Hebt sich erst auf den zweiten Blick vom Hintergrund



CCD-Aufnahme, 4,1"-Refraktor bei 600mm, ST-2000XM, 2×10min (L), R (10min), GB-Kanal aus Differenz R/L und R/G. [Sebastian Voltmer]

ab. Am besten durch Field-Sweeping zu erkennen. Auch bei direktem Sehen zu erkennen. Ovale Form. Recht groß. Keine weiteren Strukturen zu erkennen. Ein paar schwächere Vordergrundsterne sind eingebettet; 39×. DIRK PANCYK

254/1140-Newton: fst ca. 6^m0; vor allem bei mittleren Vergrößerungen und indirektem Sehen ist der Korpus der Galaxie gut als diffuser, schwacher, in Nord-Süd-Richtung elongierter Lichtschein auszumachen. Überraschenderweise jedoch von den beiden großen HII-Regionen am Nordrand der Galaxie selbst bei höheren Vergrößerungen und Einsatz des [OIII]-Filters nichts zu erkennen; 45×, 75×, 175×; [OIII]. MATTHIAS KRONBERGER

320/1440-Newton: Bortle 3–4 (Zenit); der Himmel ist bei der tiefen Deklination eigentlich nicht dunkel genug für dieses Objekt. Bei geringer Vergrößerung ist eine schwache Aufhellung des Himmelshintergrundes zu erahnen, in Nord-Süd-Richtung etwa 20' groß, Ost-West deutlich weniger. Sonst keine Einzelheiten. Nicht lohnend von normalen mitteleuropäischen Standorten aus. UWE PILZ

406/1820-Newton: fst 7^m0, Beobachtung in den Hochalpen. Die Galaxie erscheint deutlich und ausgedehnt. Im

Nordteil sind sofort zwei helle HII-Regionen erkennbar. Hubble V ist mit Abstand das hellste Objekt. Bei 270× ist sie mit direkter Sicht einfach als recht heller, rund-ovaler Nebel mit etwas hellerem Zentrum erkennbar. Die Lage dicht nordwestlich bei einem helleren Stern ist zudem sehr markant. IC 1308=Hubble X erscheint deutlich schwächer, und fällt erst auf den zweiten Blick auf. Dann ist er aber indirekt als auffälliger, rund-ovaler Nebel erkennbar. Die schwächste sichtbare HII-Region Hubble III hat schon etwas Abstand zum Hauptkörper der Galaxie und ist recht anspruchsvoll. Bei 270× ist sie nur mit indirektem Sehen als schwacher, mittelgroßer Nebelfleck erkennbar. Blickweise zeigt sich allerdings sogar die Ringform des Nebels! MATTHIAS JUCHERT

440/2000-Newton: eine indirekt deutliche Galaxie, die diffus und oval ist; sie ist in Nordwest-Südost-Richtung elongiert und hat eine leichte Helligkeitszunahme zum Kern hin; 63×. ANDREAS KACZMAREK

500/2500-Newton: Bortle 1, Farm Tivoli, Namibia; ganz zarte, diffuse und strukturlose, neblige Wolke ohne besondere Form mit einer Ausdehnung von 10'–15'; 71×. HUBERT SCHUPKE



CCD-Aufnahme, 24"-Hypergraph bei 4800mm, ST-10XME, 12×5min (L), 12×5min (H α), 4×5min (je RGB). [Rainer Sparenberg, Stefan Binnewies, Volker Robering]



CCD-Aufnahme, 4,1"-Refraktor bei 530mm, STL-11000XM, 30min (je RGB). [Josch Hamsch]

Zeichnung, 16"-Newton. [Matthias Juchert]

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



Zeichnung, 15x70-Fernglas. [Johannes Schilling]



Zeichnung, 16"-Newton, 129x, [OIII]. [Uwe Glahn]



Zeichnung, 4,5"-Newton, 16x. [Rainer Töpler]

NGC 6818

Der Planetarische Nebel NGC 6818 liegt nur ca. 40' nördlich von NGC 6822. Aufgrund seiner Helligkeit wurde der Nebel bereits 100 Jahre früher als die Galaxie entdeckt. Es war Wilhelm Herschel, der ihn am 8. August 1787 erstmals in seinem 18,7"-Reflektor in Slough sah – sein einziger Fund in dieser Nacht. Er bezeichnete das Objekt als IV 51 und schrieb: »ziemlich heller, kleiner, schöner Planetarischer Nebel, aber etwas verwaschen an den Rändern, von gleichförmigem Licht, Durchmesser 10" oder 15", kreisrund«.

John Herschel beobachtete den Nebel im gleichen Teleskop am 31. Juli 1826 und katalogisierte ihn als h 2047 (GC 4510 in seinem »General Catalogue« von 1864). Er notierte: »genau wie ein Planet mit zwei Satelliten«. Gemeint waren zwei schwache Sterne, 30" bzw. 50" vom Zentrum des Nebels entfernt. Es handelt sich um GSC 5736-2014 (13^m5) und GSC 5736-2021 (13^m9). Mit diesem und zwei weiteren Fällen (NGC 6905, NGC 7662) setzte John Herschel eine Diskussion über »Satelliten von Planetarischen Nebeln« in Gang. Die Frage lautete: War mit der Zeit eine Relativbewegung zu erkennen? Am 10. August 1831 machte er eine Zeichnung (Abb. 2 oben) und fügte noch hinzu: »keine zentrale Öffnung« (wie sonst bei Planetarischen Nebel, wie etwa M 57, zu sehen).

Johann von Lamont stellte am 26.7.1837 mikrometrische Messungen des Nebels mit dem Münchener 10,5"-Fraunhofer-Refraktor an, machte eine Skizze (Abb. 2 Mitte) und schrieb: »rund, Licht nicht gleichmäßig«. Für die Positionen der »Satelliten« fand er ähnliche Werte wie Herschel – also kein Anzeichen einer Bewegung. Lord Rosse war der erste, der Farbe sowie ein dunkles Zentrum erkannte. Mit dem 72"-Reflektor stand ihm auch ein überlegenes Instrument zur Verfügung. Am 28.8.1850 notierte er: »blauer Planetarischer Nebel, Rand unscharf«, und zwei Tage später: »Zentrum ziemlich dunkel«. Weitere drei Beobachtungen (1851–57) bestätigten dies. Die beiden Begleiter erwähnte er

nicht. Auch Heinrich d'Arrest befasste sich mit dem Fall. Seine Beobachtungen mit dem Leipziger 4,5"-Fraunhofer-Refraktor stammen vom 6.8., 7.9. und 8.9.1855. Zur dritten notierte er: »Die beiden Begleiter erkannt in ihren seit Sir Johns Beobachtungen unveränderten Stellungen«. Am 1.9.1861 beobachtete er das Objekt erstmals mit dem Kopenhagener 11"-Merz-Refraktor und sah bei 356- und 498facher Vergrößerung eine ringförmige Struktur, wie seine Zeichnung belegt (Abb. 2 unten). Die Begleiter wurden erneut mikrometrisch vermessen.

Zwischenzeitlich wurde NGC 6818 – mittlerweile ein recht populäres Objekt – auch von Julius Schmidt (6,2"-Plössl-Refraktor) in Athen und Angelo Secchi in Rom (9,5"-Merz-Refraktor) untersucht. Letzterer sah 1856 bei 1000facher Vergrößerung einen blauen Nebel mit einem »dunklen Kreuz in der Mitte«. Hermann Vogel erkannte 1866 im Leipziger 21,5cm-Refraktor einen Ring. Seine Beschreibung gehört zu den detailliertesten: »Heller Nebel, fast rund, Ränder verschwommen. Mit 192f. Vergr. erscheint die Mitte etwas dunkler, bei Vergr. 488 ist deutlich ein heller Ring zu erkennen, welcher an vier Stellen stärkere Lichtanhäufungen zeigt.« Ein dunkles Zentrum wurde 1875 auch von Winnecke in Strasbourg (6,2"-Kometensucher von Reinfeld & Hertel) und 1887 von Francis P. Leavenworth mit dem 26"-Clark-Refraktor des Leander McCormick Observatory gesehen. Bigourdan konnte es mit dem Pariser 12"-Refraktor bei seinen Beobachtungen (1884–95) nicht mit Sicherheit feststellen. Keinen Erfolg hatte Eduard Schönfeld 1861 mit dem 6,2"-Steinheil-Refraktor in Mannheim. 1880 »entdeckte« er übrigens den Nebel erneut, diesmal allerdings als »Stern« BD -14° 5523, im Rahmen der südlichen Bonner Durchmusterung. Arthur Auwers beobachtete das Objekt 1862 mit dem 6"-Heliometer von Fraunhofer in Königsberg. Er konnte zwar kein dunkles Zentrum sehen, sorgte aber durch seine präzisen Messungen dafür, die Diskussion um Herschels »Satelliten« zu beenden.

Name	Typ	Sternb.	R. A.	Dekl.	Hell.	Größe	Entfer.	Uran.
NGC 6818	PN	Sgr	19 ^h 44,0 ^m min	-14° 9'	9 ^m 3	22"×15"	5500Lj	297

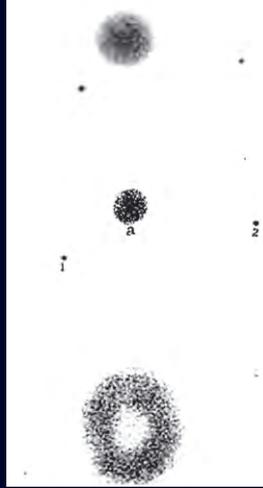
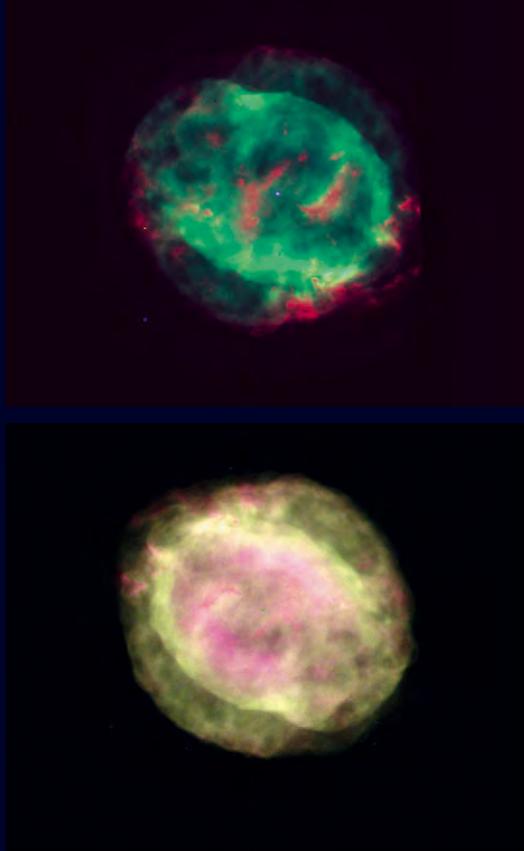


Abb. 2: Historische Zeichnungen von NGC 6818 (von oben nach unten): John Herschel (1831), Johann von Lamont (1837), Heinrich d'Arrest (1861); Norden ist unten.

Abb. 3: NGC 6818 steht nur 40' nördlich der Zwerggalaxie NGC 6822. [DSS]



Abb. 1: Der Planetarische Nebel NGC 6818 nach einer Aufnahme des Hubble Space Telescope in zwei verschiedenen Farbdarstellungen. Dabei ist $H\alpha$ rot, $H\beta$ blau und $[OIII]$ grün wiedergegeben. [Robert Rubin (NASA Ames Research Center), Reginald Dufour und Matt Browning (Rice University), Patrick Harrington (University of Maryland), und NASA]

William Huggins wies bereits 1865 nach, dass der Nebel ein Gasspektrum besitzt. Dreyer nahm das Objekt 1888 als NGC 6818 in seinen NGC auf und beschrieb es als »hellen, sehr kleinen, runden Planetarischen Nebel«. Karl Reinmuth untersuchte es mit dem 16"-Bruce-Astrogaphen auf dem Heidelberger Königstuhl in seiner monumentalen fotografischen Studie über die »Herschel-Nebel«. Auf der Platte (ca. 1910) fand er einen »extrem schwachen Außenbereich«. Die erste detaillierte Aufnahme gelang Francis Pease am 10. Juni 1912 mit dem 60"-Reflektor am Mt. Wilson [1]. Er bestimmte einen Durchmesser der ringförmigen Struktur von 25"×16", die einen kleinen Kern enthält. 1916 konnte Carl Wirtz die Eigenbewegung von NGC 6818 messen [2].

NGC 6818 ist ein junger Planetarischer Nebel. Neuere Quellen gehen von einem Alter von 9000 oder gar nur 3500 Jahren aus [4, 5]. Das frische Hüllenmaterial ist hoch angeregt, denn der Zentralstern von 0,625 Sonnenmassen befindet sich erst in der Entwicklung zu einem Weißen Zwerg und hat erst vor Kurzem seine Energieproduktion eingestellt. Der ehemals der Sonne in der chemischen Zusammensetzung vergleichbare Stern besitzt jetzt eine Oberflächentemperatur von 140000K und gehört damit zu den heißesten Sternen der Milchstraße.

Im Jahr 2003 fanden Benetti et al., dass im Zentrum des Nebels eigentlich zwei Sterne der Helligkeiten 17^m06 und 17^m73 in nur 0,09" Abstand stehen (PW 190°), die eine Umlaufzeit von 1500 Jahren besitzen. Zusammen leuchten sie mit einer Helligkeit von 16^m9 . Mit dem HST waren in 2" und 4" Abstand zwei weitere Sonnen gefunden worden, deren mögliche Verbindung zum Zentralstern allerdings unklar ist [6].

Der Nebel selbst besteht aus einer doppelten Schalenstruktur: Die äußere fleckige Blase erscheint auf Fotos rötlich und misst

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

etwa 0,6Lj im Durchmesser, sie umgibt das hellere grünliche Zentralgebiet, einen dichten dreiachsigen Ellipsoiden von etwa einem halben Lichtjahr Ausdehnung. Wahrscheinlich durch starken polaren Sternwind sind jeweils Löcher in den Schalen an den Enden der langen Achse aufgebrochen. Dabei betrachten wir NGC 6818 nahezu direkt von der Seite; ein polarer Blickwinkel würde uns wohl einen Ringnebel bescheren.

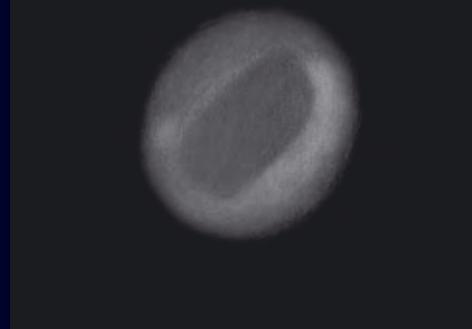
Wolfgang Steinicke, Ronald Stoyan

- [1] Pease, F.: Photographs of Nebulae with the 60-inch Reflector 1911-1916, *Astrophys. J.* 46, 24 (1917)
- [2] Wirtz, C.: Die Trift der Nebelflecke (II), *Astron. Nachr.* [4866] 203, 293 (1916)
- [3] Curtis, H. D.: The Planetary Nebulae, *Publ. Lick Obs.* 13, 57 (1918)
- [4] Hyung, S., Aller, L. H., Feibelman, W. A.: Spectroscopic Observations of the Planetary Nebula NGC 6818, *Astrophys. J.* 514, 878 (1999)
- [5] Benetti, S. et al.: The 3-D ionization structure of NGC 6818: A Planetary Nebula threatened by recombination, *Astron. Astrophys.* 400, 161 (2003)
- [6] Rubin, R.H. et al.: HST Imagery and Temperature Fluctuations for the PN NGC 6818, *Bull. American Astron. Soc.* 30, 896 (1998)
- [7] web.pd.astro.it/sabbadin/ngc_6818.htm





Digitalfoto, 20"-Cassegrain bei 5000mm Brennweite, Canon 300D, 5×20s. [Jens Hackmann]



Zeichnung, 24"-Cassegrain, 682×. [Markus Dähne]



CCD-Aufnahme, 8"-SCT bei 1260mm Brennweite, ST-7, 2×5min. [Heino Niebel]

Beobachtungen zu NGC 6818

10×50-Fernglas: Bortle 5 (Zenit): nicht sichtbar. UWE PILZ
63/840-Refraktor: fst 6^m2; der helle Nebel ist bereits bei 34× einfach als Stern erkennbar. Jedoch unterscheidet er sich erst ab 84× durch seine diffuse, leicht unscharfe Erscheinung von Feldsternen. Bei 210× tritt die ovale Form dann schon recht gut hervor. MATTHIAS JUCHERT

15×70-Fernglas: fst 6^m; NGC 6818 und Barnards Galaxie liegen in einer sternreichen Region mit abwechslungsreichen Sterngrößen. Der Planetarische Nebel ist leicht zu sehen, er sticht unter den Sternen heraus durch seine deutliche blaugrüne Färbung, mehr blau als grün. Bei genauerem Beobachten und Vergleichen unterscheidet er sich überdies durch seine nicht sternförmige Erscheinung, eine ovale Form zeichnet sich ab. JOHANNES SCHILLING

20×80-Fernglas: Bortle 5 (Zenit): Der Nebel ist bei indirektem Sehen als kleine unscharfe Scheibe wahrnehmbar. UWE PILZ

110/805-Newton: bei 32× sternförmig, sehr hell, sehr klein. Bei 100× und 165×: helles, rundes Scheibchen, leicht unregelmäßig. CHRISTIAN SCHREINER

120/1020-Refraktor: kleine runde Scheibe mit Andeutungen von Ringförmigkeit; 255×. RONALD STOYAN

150/1500-Maksutov: Bortle 1, Farm Tivoli, Namibia; helles und homogenes Scheibchen ohne Struktur. UHC-Filter bewirkt keine Änderung der Wahrnehmung; 150× und 214×. HUBERT SCHUPKE

200/1000-Newton: fst ca 5^m; kleiner und perfekt runder Nebel. Obwohl er ziemlich hell ist, erscheint er farblos; 200×. ANDREAS LANGBEIN

200/1000-Newton: ein sehr heller homogener und runder Nebel; 149×, [OIII]. ANDREAS KACZMAREK

200/1200-Newton: 5^m8; NGC 6818 ist extrem klein, als runde scharf begrenzte helle Scheibe sichtbar, die sich schon bei schwacher Vergrößerung (60×) von benachbarten Feldsternen unterscheidet; 160×. KLAUS WENZEL

250/1250-Newton: fst 6^m0; sehr helle, leicht ovale Nebelscheibe. Liegt in einem Dreieck schwacher Sterne. Nebelscheibe leicht hellgrün gefärbt, sowie leicht strukturiert. Zentrum des Nebels erscheint bei indirektem Sehen etwas dunkler; 357×. DIRK PANCZYK

254/1140-Newton: fst ca. 6^m0; kleines, rundes, bläulich-grünes Scheibchen, das bis auf ein etwas dunkler erscheinendes Zentrum kaum fassbare Strukturen offenbart; 75×, 175×. MATTHIAS KRONBERGER

320/1440-Newton: Bortle 3–4 (Zenit): bei 48× nicht stellar. Hell. Blaugrün, leicht oval, im Inneren dunkler, aber kein deutlicher Ring. Kein Zentralstern bei 240×. UWE PILZ

360/1600-Newton: fst ~5^m6; bei mittleren Vergrößerungen (200×) ist eine helle, kleine Scheibe relativ gleichmäßiger Oberflächenhelligkeit zu sehen. Hohe Vergrößerungen enthüllen in dem rundlichen Gebilde ziemlich chaotische Strukturen in Form von hellen Knoten und Bögen, die durch deutliche Dunkelbereiche kontrastiert werden. Nach außen begrenzt sich der PN durch wellenartig angeordnete helle Bögen. Viele Details sind scharf gezeichnet zu erkennen. Ein Zentralstern ist auch mit Orangefilter nicht zu sehen. Der [OIII]-Filter (3nm Halbwertsbreite) verstärkt die Kontraste erheblich, indem helle Knoten angehoben und dunkle Bereiche weiter abgedämpft werden. Die Beobachtung bleibt bis zu hohen Vergrößerungen (550×) sinnvoll. Ein Hβ-Filter lässt nur noch Beobachtungen mit mittleren Vergrößerungen (bis max. 400×) zu. Hier erscheinen die äußeren Bögen verhältnismäßig aufgehellt. RAINER TÖPLER

360/1780-Newton: bei kleiner Vergrößerung hellblau. Schwache Dunkelstrukturen legen eine Ringstruktur nahe, doch zeigt hohe Vergrößerung bei gutem Seeing drei unregelmäßig angeordnete helle Gebiete am Scheibenrand, während der Rand selbst nicht heller ist; Zentralstern nicht sichtbar. RONALD STOYAN



Einstieg ins Hobby Astronomie

TEIL 2: ORIENTIERUNG AM STERNHIMMEL

von Matthias Elsen



Wer in einer klaren Nacht den sternübersäten Himmel betrachtet, ist leicht verwirrt. Unzählige Sterne funkeln am Himmel. Doch die Astronomen haben Ordnung in dieses Sternenchaos gebracht. Sich am Himmel zurechtzufinden ist leichter, als mancher denken mag. Als Hilfsmittel dafür gibt es Sternkarten und Computerprogramme, die eine schnelle Orientierung ermöglichen.

Der jeweils aktuell am Abend zu sehende Himmel ist in jedem interstellarum-Heft in der Rubrik »astro aktuell« abgebildet. Die Karte auf Seite 17 zeigt die hellsten Sterne und Sternbilder sowie die mit bloßem Auge sichtbaren Deep-Sky-Objekte, also Sternhaufen, Nebel und Galaxien. Da sich die Erde um ihre eigene Achse dreht, ändert sich unsere Blickrichtung ins All und damit der Himmelsanblick fortwährend. Die Karte kann daher nur für einen bestimmten Zeitpunkt gültig sein.

Will man den Anblick des Himmels auch zu anderen Daten und Uhrzeiten bestimmen, ist eine so genannte drehbare Sternkarte ein wertvolles Hilfsmittel. Drehbare Sternkarten gibt es in verschiedenen Größen und Preisklassen. Obwohl die einfacheren Modelle keine wissenschaftlichen Präzisionsinstrumente sind, leisten sie beim Bestimmen der Sternbilder zu allen Jahreszeiten sehr gute Dienste. Wer will, kann sich auch eine drehbare Sternkarte selber bauen (siehe Surftipps).

Die drehbare Sternkarte

Das Grundblatt

Jede drehbare Sternkarte besteht aus einem Grundblatt und einem drehbaren Deckblatt. Manche Karten besitzen darüber hinaus noch einen Zeiger. Das Grundblatt enthält die eigentliche Sternkarte. Auf ihr sind Sterne und Sternbilder sowie einige Nebel – aber keine Planeten – abgedruckt. Die Planeten verändern ihre Position relativ zu den Sternen und werden deshalb nicht eingezeichnet, weil die Sternkarte nicht nur für ein bestimmtes Datum gelten soll. Außerdem enthält das Grundblatt noch einige wichtige Linien:

- Äquator: Dies ist der Himmelsäquator. Er teilt den Himmel in einen Nord- und einen Südteil.
- Ekliptik: Entlang dieser Linie bewegen sich Sonne, Mond und Planeten.

Um diese Sternkarte herum sind mehrere Ringe mit Skaleneinteilungen ange-

bracht. Von innen nach außen gesehen sind dies folgende Ringe:

- Der Datumsring: Dieser Ring enthält eine Teilung in 12 Monate bzw. 365 Tage. Er dient zum Einstellen des Datums.
- Der Rektaszensionsring: Er ist in 24 Stunden geteilt (unterteilt in 5 Minuten). Er dient zusammen mit dem Zeiger zum Ablesen bzw. Einstellen der Himmelskoordinaten (genauer: der äquatorialen Koordinaten) eines Gestirns.

Das drehbare Deckblatt

Das Deckblatt ist für einen Beobachter auf einer mittleren geographischen Breite des Landes gedacht, in dem er beobachtet; in Deutschland ist dies 50° Nord. In Ländern, die sich über viele Breitengrade erstrecken, wie z.B. den USA, gibt es Sternkarten mit Deckblättern für verschiedene geographische Breiten zu kaufen. Seine Aufgabe besteht darin, den zur eingestellten Beobachtungszeit nicht sichtbaren Teil

◀ Abb. 1: Zur Orientierung am Sternhimmel ist eine drehbare Sternkarte ein ideales Hilfsmittel.

des Sternenhimmels abzudecken. Auf dem Deckblatt sind allerhand Kreise und Bögen abgedruckt. Sie sollen im folgenden nur kurz erwähnt werden – auf sie wird später noch genauer eingegangen.

- Uhrzeit-Ring: Außen am Rand des Deckblatts ist ein Ring mit einer Einteilung in 24 Stunden (unterteilt in 5-Minutenschritten) angebracht. Er dient zum Einstellen bzw. Ablesen der Uhrzeit.
- Der Horizontkreis: Dieser Kreis entspricht dem Horizont. Leider ist der Horizont in der Realität meistens nicht so schön glatt wie auf der Karte – Häuser, Bäume und Berge versperren sehr oft die Sicht. Dieser Kreis enthält die Beschriftungen Nord, Ost, Süd und West – sie entsprechen den vier Himmelsrichtungen am Beobachtungsort.
- Der Himmelsnordpol: Dieser Teil der Karte liegt genau unter der Niete, mit der Grundblatt und Deckblatt zusammengeheftet sind und ist daher verdeckt. Es ist der Punkt, um den sich alle Sterne am Himmel im Laufe einer Nacht drehen.
- Der Meridian: Diese Linie verläuft von Nord nach Süd mitten durch das Deckblatt. Befindet sich ein Gestirn auf der Verbindungslinie Südpunkt-Himmelspol, so erreicht es gerade seinen höchsten Stand – es »kulminiert«, wie die Astronomen sagen. Der Meridian besitzt eine Skala von -40° bis $+90^\circ$, die in Schritten von 10° eingeteilt ist. Mit ihr kann man z.B. die Koordinaten eines Sterns ablesen, die Position der Sonne ermitteln, die Position eines Planeten oder Kometen auf die Karte übertragen und vieles andere mehr. Bei einigen Sternkarten ist diese Skala in einem getrennt beweglichen Zeiger integriert, so lassen sich zusätzlich auch die Hori-zonthöhen von nicht im Meridian stehenden Gestirnen ablesen.

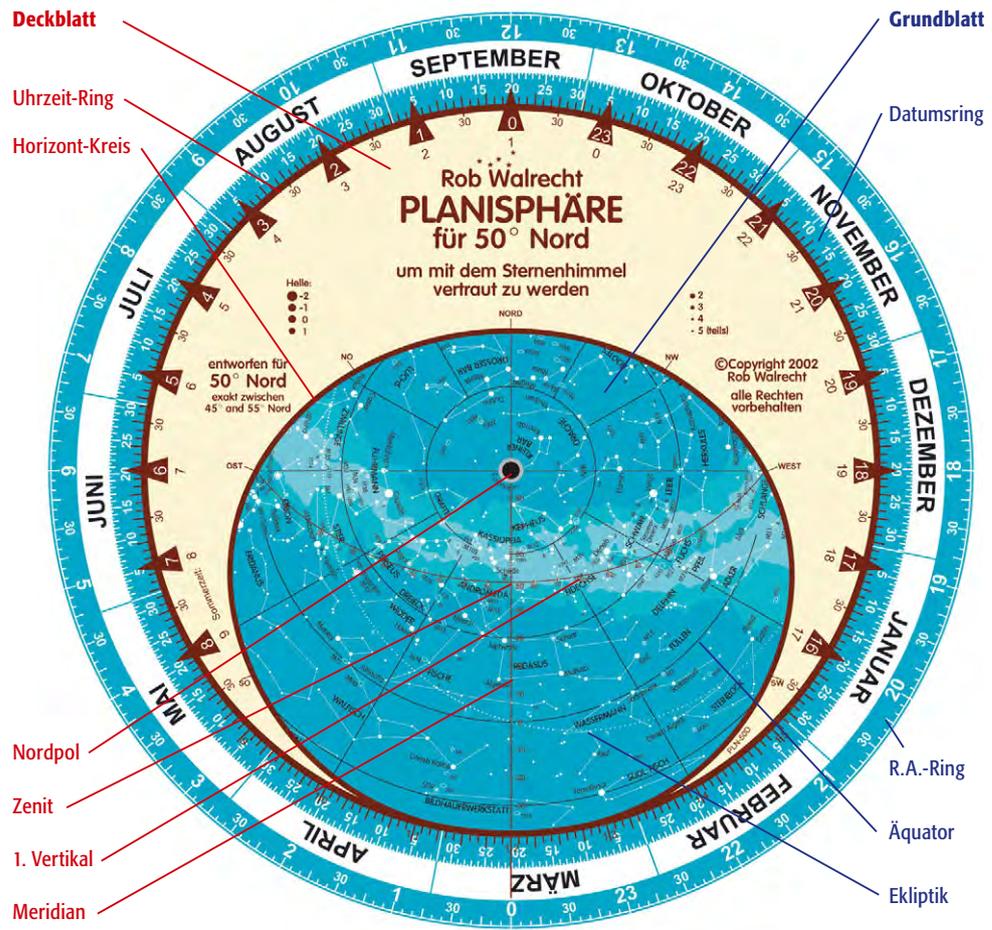


Abb. 2: Die wichtigsten Elemente einer drehbaren Sternkarte (Erläuterungen im Text).

- Der Zenit: Der Zenitpunkt befindet sich auf der Verbindungslinie Südpunkt-Himmelspol. Er ist durch ein kleines »Z« gekennzeichnet.
- Der erste Vertikal: Dies ist die Verbindungslinie Ost-Zenit-West.

Die Handhabung der Karte

Einstellen auf Tag und Stunde

Zunächst muss die augenblickliche Uhrzeit auf das Datum des Beobachtungstages gedreht werden. Auf dem Datumsring des Grundblattes wird der Kalendertag aufgesucht. Dann wird das Deckblatt so gedreht, dass sich die Uhrzeit auf dem Uhrzeit-Ring des Deckblatts mit dem Datum deckt. Der klare Horizontausschnitt des Deckblattes zeigt nun den gerade sichtbaren Teil des Himmels.

Mit Uhrzeit ist hier die normale bürgerliche oder mitteleuropäische Zeit (MEZ) gemeint. Sie genügt für allgemeine Beobachtungen. Korrekter und genauer ist es, die für den Beobachtungsort geltende mittlere Ortszeit (MOZ) anzuwenden, denn die Zeitangaben der Karte sind im-

mer in Ortszeit abzulesen. Unsere Einheitszeit (MEZ) ist bekanntlich die Ortszeit des 15. Längengrades, und alle von der Erddrehung abhängigen Ereignisse treten für weiter im Westen liegende Orte später ein, und zwar pro Längengrad 4 Minuten später. Für Orte westlich des 15. Längengrades geht also die mittlere Ortszeit (MOZ) gegenüber der Einheitszeit (MEZ) nach, für östlich liegende dafür vor. Für die Umrechnung von MEZ nach MOZ gilt:

$$MOZ = MEZ + dT$$

Die Zeitkorrektur dT kann für einige Orte im deutschsprachigen Raum aus dem Kasten entnommen werden. Während der Sommerzeit (MESZ) muss immer – ob mit oder ohne Korrektur – durch Abzug von 1 Stunde die MESZ auf MEZ reduziert werden. Wenn an der Karte abgelesene Zeitangaben von MOZ in MEZ umzurechnen sind, ist die Zeitkorrektur dT von der MOZ zu subtrahieren und für die Sommerzeit muss gegebenenfalls noch 1 Stunde dazu gerechnet werden.

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

Beispiel: Der Sternenhimmel über Köln am 1. August, 23 Uhr MESZ.

Zuerst muss man MESZ in MEZ umrechnen, indem man von der MESZ eine Stunde abzieht. 23:00 Uhr Sommerzeit entspricht 22:00 MEZ. Nun folgt die Umrechnung auf Ortszeit. Aus dem Kasten entnimmt man für Köln eine Zeitkorrektur von $dT = -32$ Minuten. $22:00 + (-32\text{min}) = 21:28$. In Köln ist es also 21:28 MOZ. Nun sucht man am Datumsring den 1. August und dreht das Deckblatt so lange, bis Uhrzeit und Datum sich decken – fertig.

Im Westen geht gerade die Jungfrau unter, während im Osten die Sternbilder Schwan und Leier hoch am Himmel stehen. Im Südwesten steht Antares im Skorpion dicht über dem Horizont. Der Zenit liegt zwischen den Sternbildern Leier, Drache und Herkules mit M 13, einem der schönsten Kugelsternhaufen des Himmels. Das bekannteste Sternbild – der Große Wagen – steht zu diesem Zeitpunkt im Nordwesten.

Wann geht ein Stern auf oder unter?

Dazu dreht man die Horizontlinie (OST für den Aufgang und WEST für den Untergang) des Deckblattes auf den Stern bis sich beide berühren. Am Datumsring sucht man jetzt den Kalendertag auf und liest dann die Uhrzeit vom Deckblatt ab.

Beispiel: Wann geht Sirius am 15. Dezember in Köln auf?

Zuerst dreht man das Deckblatt so weit, bis Sirius am Osthorizont aufgeht. Dann sucht man am Datumsring des Grundblatts den 15. Dezember. Am Uhrzeit-Ring des Deckblatts liest man für die Aufgangszeit 20:30 MOZ ab. Jetzt muss noch die Korrektur $dT = -32$ Minuten angebracht werden, um auf MEZ zu kommen:

$$20:30 - (-32 \text{ Minuten}) = 21:02 \text{ MEZ}$$

Was die Genauigkeit angeht darf man folgendes nicht vergessen: Zwar lässt sich der Zeitpunkt des Aufgangs eines Gestirns mathematisch exakt berechnen, je-

doch entspricht dieser Zeitpunkt nicht unbedingt dem Moment des ersten sichtbar Werdens eines Gestirns: Häuser, Bäume, Berge, Dunst, horizontnahe Wolkenschichten etc. versperren einem recht häufig den Blick auf den Horizont. Die konkrete Sichtbarkeit eines Gestirns beginnt in der Regel eine halbe bis eine ganze Stunde später und endet auch entsprechend früher als nach den auf den idealen Horizont abgestimmten Angaben einer drehbaren Sternkarte.

Wann geht die Sonne auf oder unter?

Zunächst wird mit dem Deckblatt das Datum mit dem Meridian eingestellt und der Schnittpunkt mit der Ekliptik ermittelt. Dann dreht man den Westhorizont des Deckblattes über diesen Punkt. Am Datumsring kann man dann ablesen, wann die Sonne untergeht. In gleicher Weise wird für die Beobachtungen des Sonnenaufgangs am Osthorizont des Deckblattes verfahren.

Beispiel: Wann geht die Sonne am 1. April in Köln unter?

Am 1. April schneidet der Meridian die Ekliptik im Sternbild Fische. Dreht man den Westhorizont des Deckblattes so, dass er diesen Punkt gerade bedeckt, ergibt sich eine Untergangszeit von fast 18:30 MOZ. Der Sonnenuntergang findet also um 19:02 MEZ oder 20:02 MESZ statt.

Das Aufsuchen der Sterne und Sternbilder

Mit der auf Tag und Zeit eingestellten Karte kann man daran gehen, sich im Gemimmel der Sterne am Himmel zurechtzufinden. Die Karte ist stets so zu halten, dass die Richtung, in die man beobachtet, auf der Karte unten steht! Das ergibt die beste Übereinstimmung der Karte mit dem Bild des Himmels. Da man nie den ganzen Himmel auf einmal überblicken kann, muss man abschnittsweise vorgehen. Fängt man z.B. im Osten an (so dass die Markierung »Ost« auf der Karte nach unten zeigt), erreicht man den Himmel von Nordost bis Südost und bis hinauf in die Zenitgegend. Beim Wechseln der Beobachtungsrichtung ist dann die Karte entsprechend zu drehen. Beim Blick nach Norden muss also der Nordhorizont auf der Karte unten sein.

Schritt für Schritt ergibt sich nun anhand der Karte ein allmähliches Zurechtfinden am Himmel. Ausgangspunkt im August kann das Sommerdreieck sein, das

Ortszeitdifferenzen großer Städte im deutschen Sprachraum		
Ort	geographische Länge (Ost)	Zeitkorrektur (gerundet) zur MEZ
Berlin	13,4°	-6min
Frankfurt (Main)	8,7°	-25min
Genf	6,2°	-35min
Görlitz	15,0°	0min
Hamburg	10,0°	-20min
Köln	7,0°	-32min
München	11,6°	-14min
Salzburg	13,1°	-8min
Stuttgart	9,2°	-23min
Wien	16,4°	+6min
Zürich	8,6°	-26min

is-Grundlagen: Sternbilder

Die meisten Menschen glauben, zumindest ein Sternbild zu kennen: den Großen Wagen. Dabei ist das einprägsame Muster, das abends im Frühjahr im Zenit und im Herbst über dem Nordhorizont zu finden ist, gar kein eigentliches Sternbild. Als solche zählen die Astronomen nur die per internationaler Konvention vereinbarten Muster, die den gesamten Himmel in 88 unterschiedlich große Flächen aufteilen. Demnach ist der Große Wagen nur ein Teil des Sternbilds Große Bärin.

Die einprägsamsten Sternbilder wie der Orion oder der Skorpion stammen aus der Urzeit der Astronomie und haben eine über 5000-jährige Tradition. Andere unscheinbare Muster, die kaum am Himmel wiederzufinden sind, wurden dagegen erst in der Neuzeit geschaffen. So gibt es tatsächlich ein Sternbild »Luftpumpe« oder »Chemischer Ofen«. Im astronomischen Sprachgebrauch werden die deutschen Bezeichnungen der Sternbilder praktisch nicht verwendet, stattdessen sind die lateinischen Namen gebräuchlich. Aus der Großen Bärin wird so Ursa Maior. Auf den Karten in interstellarum sind jeweils diese lateinischen Namen aufgeführt oder ihre Abkürzung in drei Buchstaben – für Ursa Maior lautet diese UMa.

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



Abb. 3: Auch für die Bestimmung der Sonnenposition lässt sich die drehbare Sternkarte einsetzen. Das Beispiel zeigt den Stand der Sonne im Stier am 26. Mai als Schnittpunkt zwischen Hauptmeridian und Ekliptik.

ßen Sternabbildungen auf der Karte in Zusammenhang zu bringen. Die Zahl der Sterne wird allerdings so gut wie nie zwischen Karte und Himmel übereinstimmen, weil sehr oft wegen zu großer Himmels-helligkeit (Lichtverschmutzung) die schwächeren Sterne nicht sichtbar sind. Umgekehrt wird der brillante Himmel einer dunklen Gebirgsnacht eine Fülle von Sternen zeigen, die die Karte aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht enthält.

Das Aufsuchen der Objekte des Sonnensystems

Himmelskörper, die sich relativ zu den Sternen bewegen, können nicht fest in eine Sternkarte eingezeichnet werden. Ihr wechselnder Ort muss von Fall zu Fall bestimmt werden. Dazu ist ein astronomisches Jahrbuch nützlich, das die aktuellen Positionen auflistet. Auch in der Rubrik »astro aktuell« in interstellarum sind die Planetenörter beschrieben und in der Übersichts-Sternkarte verzeichnet.

Per Knopfdruck erledigen auch preiswerte oder ganz kostenlose Computerprogramme die Aufgaben einer drehbaren Sternkarte (vgl. Surftipps). Hier werden auch Sonne, Mond und Planeten gleich in der korrekten Position angezeigt. Für die Benutzung unter dem Sternhimmel bleibt jedoch die praktische, haltbare, drehbare Sternkarte ungeschlagen.

Per Knopfdruck erledigen auch preiswerte oder ganz kostenlose Computerprogramme die Aufgaben einer drehbaren Sternkarte (vgl. Surftipps). Hier werden auch Sonne, Mond und Planeten gleich in der korrekten Position angezeigt. Für die Benutzung unter dem Sternhimmel bleibt jedoch die praktische, haltbare, drehbare Sternkarte ungeschlagen.

➤ SURFTIPPS]

Drehbare Sternkarte zum Selberbasteln • www.avgoe.de/download/karte.zip

Kostenlose Sternkartenprogramme:

XEphem (Linux, Unix) • www.clearskyinstitute.com/xephem

WinStars (Windows) • www.winstars.net

HNSKY (Windows) • www.hnsky.org/software.htm

Cartes du Ciel (Windows) • www.stargazing.net/astropc

Stellarium (Windows) • stellarium.sourceforge.net

aus den hellsten Sternen der Sternbilder Leier, Schwan und Adler gebildet wird und nach Einbruch der Dunkelheit hoch im Süden zu finden ist. Im Januar bietet sich das markante Rechteck des Orion an und im Frühling der Große Wagen. Das Auge wird sich sehr schnell daran gewöhnen, dass zum Horizont hin die Sternbilder auf der Karte gegenüber der Wirklichkeit etwas verzerrt und auseinander gezogen erscheinen. Ebenso wird es nicht allzu schwierig sein, die unterschiedliche Helligkeit der Sterne mit den unterschiedlich gro-

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

Der Spanische Feuerring

DIE RINGFÖRMIGE SONNENFINSTERNIS AM 3. OKTOBER 2005

von Susanne und Peter Friedrich



Bis zu fünf Sonnenfinsternisse können sich pro Jahr irgendwo auf der Erde ereignen, für einen ganz bestimmten Ort treten sie jedoch nur äußerst selten ein: etwa alle 400 Jahre. Sonnenfinsternisenthusiasten reisen deshalb um die ganze Welt, um ein paar Minuten im Mondschaten zu erleben. Die nächste relativ leicht erreichbare Sonnenfinsternis ereignet sich am 3. Oktober über Spanien, wo der Mond am Vormittag die Sonne verfinstern wird. Da zur Zeit der Verfinsternung sein Durchmesser kleiner als der der Sonne ist, bleibt zur größten Bedeckung ein schmaler, gleißend heller Ring um den Mond sichtbar: eine ringförmige Sonnenfinsternis.

Verlauf der Finsternis

Die ringförmige Finsternis ist in einem schmalen Bereich sichtbar, der sich vom Atlantischen Ozean über die Iberische Halbinsel, das Mittelmeer und Afrika bis zum Indischen Ozean erstreckt (Abb. 3). In weiten Teilen Europas, Afrikas, des Nahen Ostens, Indiens und des westlichen Asiens ist sie als partielle Finsternis zu beobachten.

Die Zone der ringförmigen Finsternis beginnt um 8:41 UT im Nordatlantik und erreicht bereits 10 Minuten später um 8:51 UT die Nordküste der Iberischen Halbinsel in der Nähe der spanisch-portugiesischen Grenze. Sie bewegt sich mit rund 6000km/h voran, erreicht Madrid um 8:56 UT und verlässt die iberische Halbinsel um 9:02 UT. Formentera mit

3min 32s (südlichste Spitze) und Ibiza, das den nördlichen Rand der Zone der ringförmigen Finsternis markiert, liegen auf dem Finsternisfad durch das Mittelmeer, bevor um 9:05 UT bei Algier das afrikanische Festland erreicht wird. Quer durch Afrika verläuft nun die Zentrallinie in südöstlicher Richtung durch Tunesien, Libyen, den Sudan, wo um 10:31:42 UT mit 4min 31s die größte Verfinsternung eintritt, sowie Kenia und verlässt den afrikanischen Kontinent um 11:30 UT im südlichen Somalia. Um 12:22 UT endet die zentrale Finsternis schließlich im indischen Ozean.

Die Sonnenfinsternis beobachten

Im Falle der ringförmigen Sonnenfinsternis wird die gleißend helle Sonnenscheibe nicht vollständig abgedeckt,

so dass während der größten Phase ein schmaler Ring der Sonnenscheibe sichtbar bleibt, der, falls man auf der Zentrallinie beobachtet, symmetrisch um die dunkle Mondscheibe verläuft. Entfernt man sich von der Zentrallinie in Richtung Norden oder Süden verdeckt der Mond die Sonne nicht mehr zentral, sondern schiebt sich südlich bzw. nördlich versetzt zum Mittelpunkt über die Sonnenscheibe. Beobachtet man genau am Rand des zentralen Schattenbereichs ereignet sich eine »streifende« Sonnenbedeckung.

Die ringförmige Sonnenfinsternis beginnt mit der partiellen Phase, während der der Mond die Sonne immer mehr verdeckt. Wenige Minuten vor der Mitte der Finsternis wird – sofern man sich im zentralen Schattenbereich aufhält – der Abstand zwischen den noch sichtbaren



◀ Abb. 1: Eine ringförmige Finsternis lässt die Sonne nicht ganz verschwinden, wie es bei einer totalen Sonnenfinsternis geschieht. Der um den Mond noch sichtbare gleißend helle Sonnenring lässt dennoch einen ganz besonders eindrucksvollen Anblick entstehen (Australien 1993).

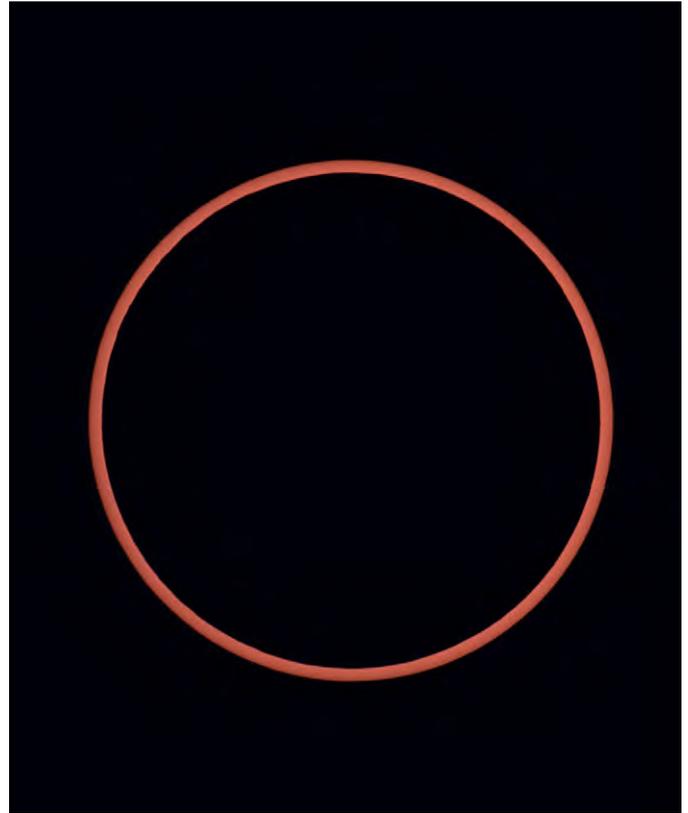


Abb. 2: Die Sonne erscheint zunächst als übergreifende Sichel, dann nur noch als schmaler Ring bei einer ringförmigen Finsternis (Grönland 2003).

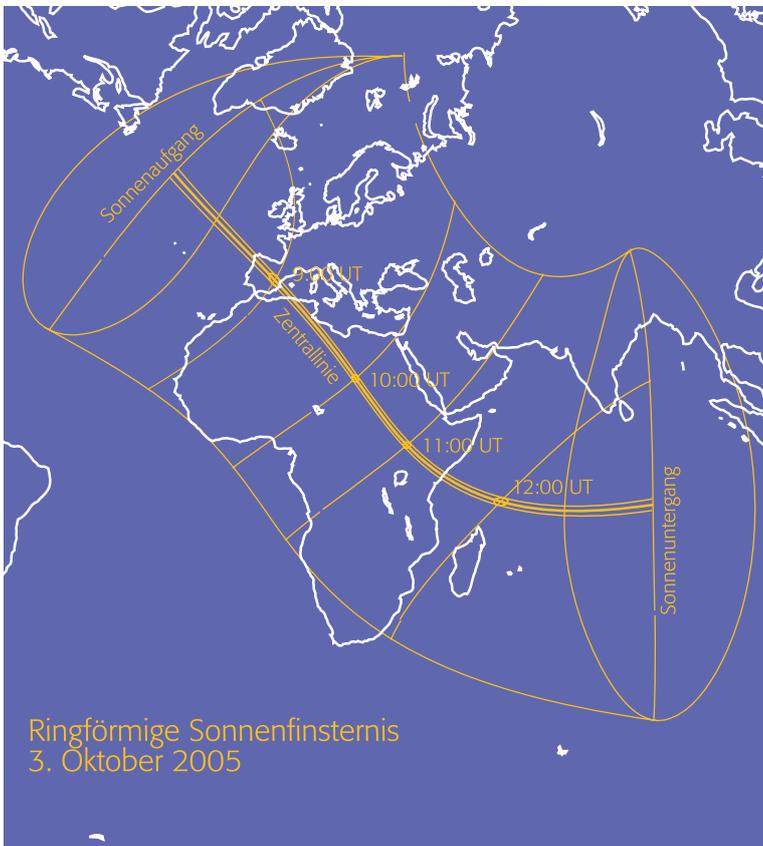


Abb. 3: Der Verlauf der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005.

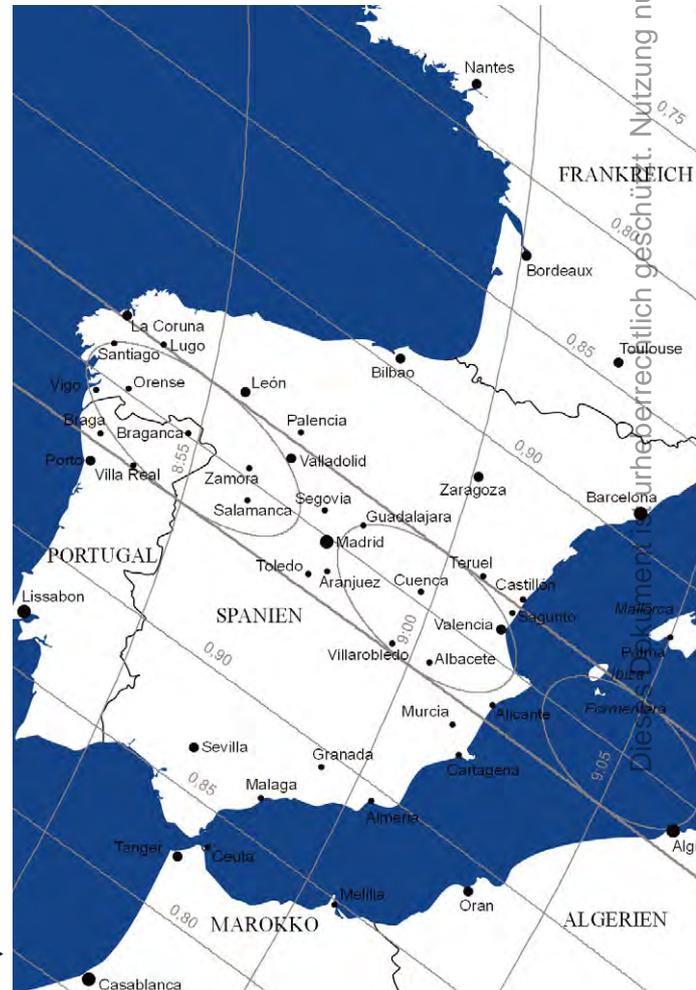


Abb. 4: Der Verlauf der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 über Spanien. ▶

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

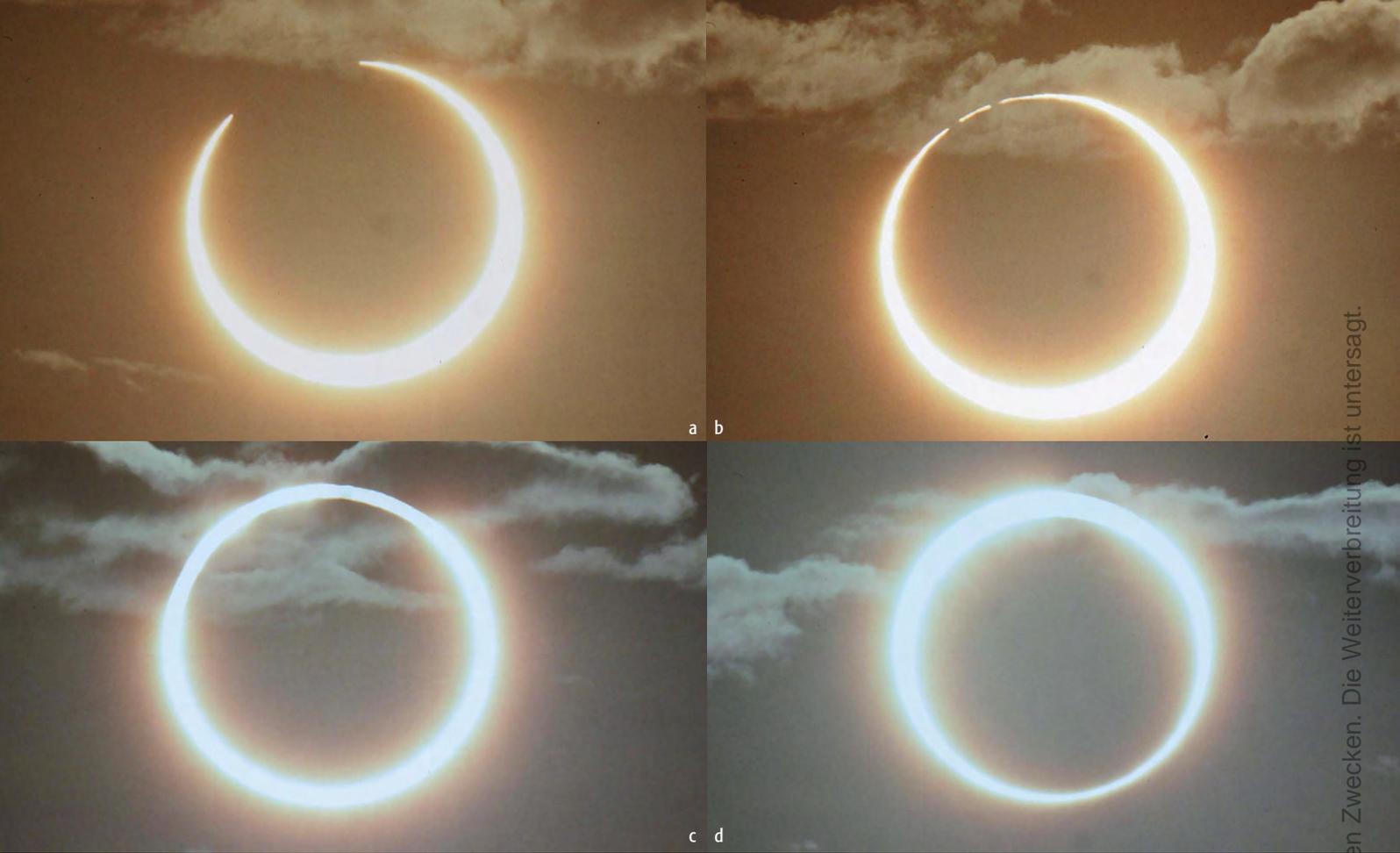


Abb. 5: Abfolge der zentralen Phase einer ringförmigen Sonnenfinsternis (Australien 1991): a) vor dem 2. Kontakt erscheint die Sonne als Sichel, b) kurz nach dem 2. Kontakt ist der Mond ganz vor die Sonne getreten, c) zur Finsternismitte steht der Mond symmetrisch in der Mitte der Sonnenscheibe, wenn man sich genau auf der Zentrallinie der Finsternis befindet, d) zum dritten Kontakt berührt der Mondrand wieder den Sonnenrand.

Einfache Formel zur Bestimmung der Belichtungszeit t der partiell verfinsterten Sonne in Sekunden:

$$t = \frac{f^2}{S \times 10^{7-D}}$$

wobei f die Blende des Objektivs, S die Empfindlichkeit des Films oder der Digitalkamera und D der Dichtewert des Neutralfilters bedeutet. Neutralfilter für die Fotografie haben meist einen Dichtewert von 3, d.h. sie schwächen das Licht um einen Faktor 1000. Filter für die visuelle Beobachtung sollten einen Dichtewert von 5 haben.

interstellarum-Begleiter



Unter dem Titel: »Finsternisse – verstehen, beobachten und fotografieren« ist von den Autoren dieses Beitrags ein interstellarum-Begleiter erschienen, der ausführlich die Entstehung und Beobachtung von Finsternissen und Transiten erklärt. (gratis mit jedem neuen Abo, siehe S. 78).

Sichelspitzen der Sonne rasch kleiner. Zwischen den beiden Sichelspitzen kann es zum Perlschnureffekt kommen, wenn durch tiefe Mondtäler Sonnenlicht hervorblitzt. Die Spitzen schließen sich kurz darauf zu einem Kreis und die ringförmige Phase beginnt. Dunkel wird es dabei nicht, da nur 90% der Fläche der Sonnenscheibe durch den Mond verdeckt werden. Protuberanzen und die Korona sind deshalb während der ringförmigen Phase nicht sichtbar. Zum Ende der ringförmigen Phase kann es wieder zum Perlschnurphänomen kommen.

Beobachtungstechnisch ist eine ringförmige Sonnenfinsternis ein Spezialfall einer partiellen Finsternis und die Beobachtungsmethoden unterscheiden sich deshalb nicht von denen, die man von der Beobachtung einer partiellen Sonnen-

finsternis oder der Sonnenbeobachtung kennt.

Die einfachste Methode den Verlauf der ringförmigen Finsternis zu beobachten, ist die Projektion der Sonne durch ein Fernrohr (oder nach dem Prinzip der Camera obscura durch ein feines Loch) auf einen weißen Schirm, der hinter dem Okular angebracht ist. Dabei sollte man jedoch äußerste Vorsicht walten lassen, damit man nicht aus Versehen durch das Fernrohr in die Sonne blickt; das Objektiv des Suchers muss entweder mit einem Sonnenfilter ausgerüstet oder abgedeckt sein. Diese Methode ist praktisch, wenn mehrere Personen – vor allem Kinder – gleichzeitig die Finsternis sehen wollen. Zur Projektion sind nur einfache unverkittete Okulare ohne wärmeempfindliche Kunststoffbauteile im Inneren geeignet. Die Größe des Bildes auf dem Schirm ergibt sich durch

Zeittafel für die ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005

Ort	Beginn	Mitte	Ende	Dauer
Vigo	07:38	08:53	10:15	4min 00s
Madrid	07:40	08:58	10:24	4min 11s
Valencia	07:42	09:02	10:29	3min 38s
Algier	07:45	09:07	10:37	3min 51s



die Formel Bildgröße = $0,5 \times \text{Abstand der Projektionsebene vom Brennpunkt} \times \text{Vergrößerung}$.

Nicht geeignet zur Projektion sind katadioptrische Fernrohre wie z.B. Schmidt-Cassegrain-Teleskope, da sie sich aufgrund der geschlossenen Tuben zu stark erhitzen können.

Bis auf diese Ausnahme wird sowohl für die Beobachtung mit und ohne Teleskop als auch für die Fotografie ein geeignetes Sonnenfilter benötigt. Mit Sonnenfinsternisbrillen, wie sie bereits bei der partiellen Phase der totalen Sonnenfinsternis 1999 verwendet wurden, kann der gesamte Verlauf mit bloßem Auge ungefährdet verfolgt werden.

Für die Fotografie sollte man Brennweiten ab etwa 500mm benützen, damit die Sonnenscheibe auf dem Foto nicht zu klein erscheint, und ein Objektivfilter, das man sich aus Pappe und Sonnenfilterfolie selbst basteln kann, anbringen. Es gilt die Faustformel $\text{Brennweite}/110 = \text{Größe der abgebildeten Sonne}$. Bei großen Brennweiten dürfen die Belichtungszeiten (s. Kasten) jedoch nicht zu lang gewählt werden, da sich sonst die Rotation der Erde bemerkbar macht und das Bild nicht mehr scharf wird. Aber auch mit Normal- und Weitwinkelobjektiven lassen sich eindrucksvolle Aufnahmen erstellen, die man nachträglich am Computer zu einer Reihenaufnahme montieren kann.

Wetteraussichten

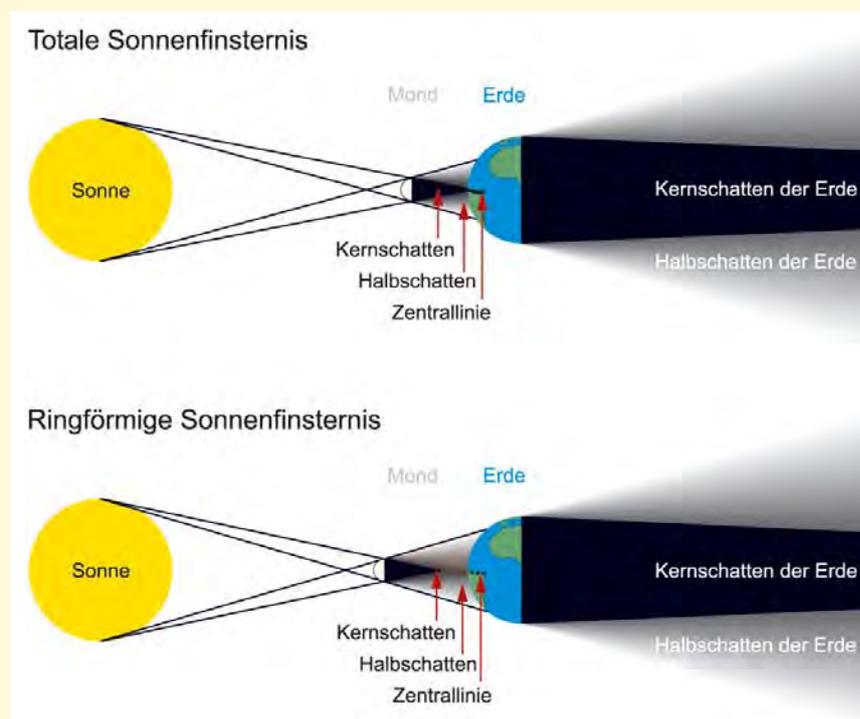
Anfang Oktober haben die winterlichen Regenfälle mit Bewölkung auf der Iberischen Halbinsel noch nicht begonnen. Die Wahrscheinlichkeit für Sonnenschein, die als das Verhältnis aus der durchschnittlichen Sonnenscheindauer pro Tag und der Anzahl der Stunden zwischen Sonnenaufgang und -untergang Mitte des Monats definiert ist, steigt von 45% in Vigo (Atlantikküste), wo der Mondschatten das Festland berührt, auf 57% in Madrid und weiter auf 59% in Valencia, wo der Mondschatten das europäische Festland wieder verlässt. Wetterstatistiken zeigen, dass die Bewölkung mit der Tageserwärmung zunimmt und am Nachmittag ein Maximum erreicht, so dass die Finsternis am frühen Morgen nicht davon betroffen sein sollte. Allerdings muss in den Morgenstunden mit Nebel gerechnet werden. Madrid liegt fast exakt auf der Zentrallinie und bietet als Hauptstadt Spaniens exzellente Erreichbarkeit sowie Hotellerie, Gastronomie und sonstige Infrastruktur. Zudem verlaufen eine Schnellstraße bzw. Auto-

is-Grundlagen: Ringförmige Sonnenfinsternisse

Bei einer ringförmigen Finsternis muss der Neumond weit von der Erde entfernt sein. Sein Kernschatten erstreckt sich im Durchschnitt knapp 374000km in den Raum. Dies entspricht fast exakt dem mittleren Abstand von rund 378000km des Mondes von der Erdoberfläche. Der Kernschatten ist etwas kürzer, wenn Erde und Mond der Sonne überdurchschnittlich nah stehen; am kürzesten wird der Schatten, wenn sich die Erde im Perihel ihrer Bahn befindet, was jedes Jahr im Januar der Fall ist.

Viel bedeutsamer für die Entstehung einer ringförmigen Finsternis ist jedoch der unterschiedliche Abstand des Mondes von der Erde, der sich aus der Elliptizität der Mondbahn ergibt. Bei einer maximal langen totalen Sonnenfinsternis ist der Mondschatten rund 30000km länger als der Abstand zur Erdoberfläche. Ist der Schatten jedoch kürzer als die Entfernung des Mondes zur Erdoberfläche, bleibt ein schmaler Ring der Sonne unverfinstert – eine ringförmige Sonnenfinsternis.

Der Ablauf einer ringförmigen Sonnenfinsternis lässt sich gut mit einem Merkur- oder Venustransit vergleichen. Wie bei einem Transit geben vier Kontaktzeiten die Zeitpunkte an, zu denen der Mondrand beim Ein- und Austritt jeweils den inneren und äußeren Sonnenrand berührt und den Beginn der partiellen Phase, Beginn der ringförmigen Phase, Ende der ringförmigen Phase und Ende der partiellen Phase definiert. Im Gegensatz zu einem Transit unterscheiden sich diese Kontaktzeiten für verschiedene Beobachtungsorte jedoch erheblich, da der Schattenbereich als Folge der Erdrotation und der Mondbewegung mit hoher Geschwindigkeit über die Erdoberfläche zieht (s. Tabelle).



Schattenwurf des Mondes während einer Sonnenfinsternis. Bei einer totalen Sonnenfinsternis (oben) berührt der Kernschattenkegel des Mondes die Erde, während er bei einer ringförmigen Finsternis (unten) zu kurz ist und die Erdoberfläche nicht erreicht. Die totale oder ringförmige Phase ist dabei nur in einer begrenzten Region um die Zentrallinie sichtbar. In der Zone des Halbschattens ist die Finsternis dagegen nur partiell sichtbar.

bahn und die Nationalstraße NVI nach Nordwesten und die NIII nach Südosten fast genau parallel zur Zentrallinie und ermöglichen einen kurzfristigen Standortwechsel, obwohl damit zu rechnen ist, dass sie am Finsternistag stark befahren sind.

In Madrid wird die ringförmige Phase für 4min 11s zu beobachten sein, Valencia liegt nicht auf der Zentrallinie, wodurch der Mond die Sonne nicht zentral abdeckt und die ringförmige Phase nur 3min 38s dauert. Die Zentrallinie kann jedoch über



Abb. 6: Auch bei einer ringförmigen Sonnenfinsternis kann man Protuberanzen beobachten, allerdings nicht während der ringförmigen Phase der Finsternis, sondern kurz vor dem zweiten und nach dem dritten Kontakt (Peru 1995).

verschiedene Nationalstraßen und die Autobahn nach Alicante erreicht werden.

Bei Algier erreicht der Mondschatten die nordafrikanische Küste. Die Wahrscheinlichkeit für Sonnenschein liegt hier mit 64% zwar etwas höher als in Spanien, allerdings ist die Wahrscheinlichkeit für einen wolkenfreien Himmel mit 11% nur halb so groß wie zwischen Madrid und Valencia (20% und 17%). Eine noch höhere Wahrscheinlichkeit für Sonnenschein erreichen mit teilweise über 70% Tunesien und Libyen.

Die nächste ringförmige Sonnenfinsternis

Die nächste ringförmige Finsternis ereignet sich bereits in knapp einem Jahr am 6. September 2006. Sie ist im Nordosten von Südamerika in Guyana, Französisch-Guyana und Surinam zu sehen. Leichter erreichbar ist die ringförmige Sonnenfinsternis, die am 20. Mai 2012 im nördlichen Kalifornien zu beobachten sein wird. Auf die nächste ringförmige Sonnenfinsternis vor unserer »Haustür« muss man allerdings bis zum 1. Juni 2030 warten, wenn die Sonne über Griechenland und der Türkei zum Feuerring wird.

 SURFTIPP |

Fred Espenak • sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEmono/ASE2005/ASE2005.html

Im nächsten Heft: Beobachtungsmöglichkeiten im deutschen Sprachraum

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



Sonne aktuell

von Manfred Holl

Die Sonnenaktivität im März ist gegenüber dem Februar abermals leicht gesunken. Die gemittelte Sonnenfleckenzahl für die gesamte Sonne betrug 24,8, für den weiterhin schwächelnden Norden ist mit 8,5 jedoch ein kleiner Anstieg zu verzeichnen, für den Süden aber ein weiterer Rückgang auf nunmehr 16,3. Dabei war die Nordhalbkugel am 2. und 3. sowie vom 16. bis 20., die Südhalbkugel vom 4. bis 6., am 28., 29. und 31. fleckenfrei. Vom 1. bis 5. und am 29. und 30. wurden nur einstellige Werte für die Relativzahl ermittelt, was bedeutet, dass nur ein Teil der Beobachterinnen und Beobachter an diesem Tage einen oder mehrere Flecken gesehen hat. Auch die H α -Aktivität verlief auf sehr niedrigem Niveau, es wurden zumeist nur Flares der Klassen B und C beobachtet, die Klassen M oder gar X im ganzen Monat gar nicht.

Im April ging es nochmals abwärts mit der Fleckenhäufigkeit. Das Monatsmittel der Relativzahl für die gesamte Sonne ging auf 24,4, für den Norden auf 6,6 und für den Süden auf 17,8 zurück. Der höchste Wert wurde am 30. mit 37,0, der niedrigste am 24. mit 9,0 errechnet. Fleckenfreie Tage gab es im April nicht, dafür war die Nordhalbkugel der Sonne vom 6. bis 11. und vom 25. bis 30., die Südhalbkugel hingegen nur am 1. fleckenfrei.

Die Aktivität war also in beiden Monaten nicht besonders hoch. Zwar erreichten einige Aktivitätszentren auch die höchste Waldmeierklasse F, doch richtig spektakulär wurde erst die Region 10756, die am 26. April am Ostrand der Sonne sichtbar wurde und gleich durch ihre enorme Größe auffiel. Sie nahm schon am ersten Tag ganze 400 Millionstel der Fläche der Hemisphäre ein und wird Thema in der nächsten Ausgabe von interstellarum sein.

In Zeiten abflauer Sonnenaktivität ist die Frage interessant, wann denn das Minimum eintreten wird. Das lässt sich ähnlich schwer vorhersagen wie das Fleckenmaximum, da zwar der allgemeine Trend erkennbar, der exakte Zeitpunkt aber im Voraus nicht festzulegen ist. Die Prognosen müssen daher ständig der aktuellen Entwicklung angepasst werden. Gegenwärtig (Stand Mai 2005) geht z.B. das Marshall Space Flight Center der NASA von einem Minimum im August 2006 aus, gleichzeitig wird bei Zugrundelegung einer Anstiegsphase von nur vier Jahren spekuliert, dass das nächste Maximum dann in den Jahren 2010/2011 erreicht wird.

- [1] gopher://solar.sec.noaa.gov/11/forecasts/SRS
- [2] www.sec.noaa.gov/ftpmenu/forecasts/RSGA.html
- [3] sidc.oma.be/index.php3
- [4] www.meteoros.de/forum.htm
- [5] science.msfc.nasa.gov/ssl/pad/solar/predict.htm
- [6] science.msfc.nasa.gov/ssl/pad/solar/predict.htm
- [7] science.nasa.gov/Headlines/y2004/18oct_solarminimum.htm

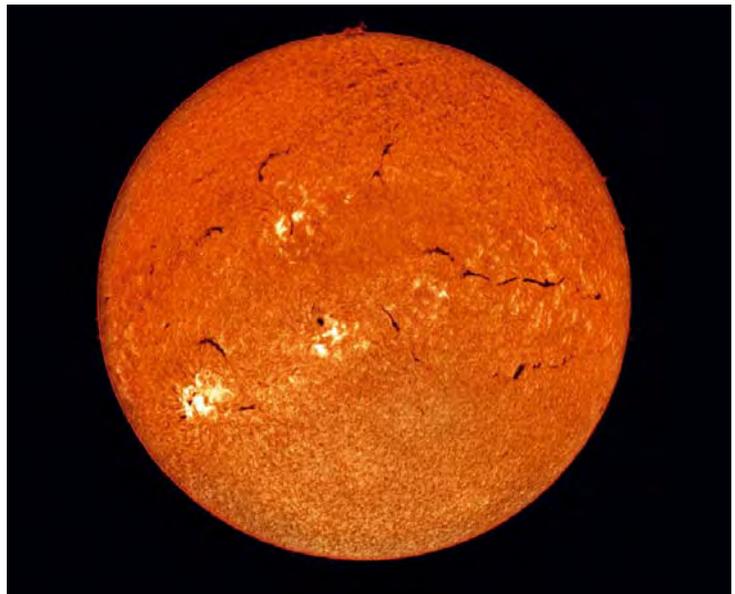


Abb. 1: Die Sonne in H α am 16.3.2005, 4"-Refraktor, Coronado Solarmax 40, Olympus Camedia Zoom. [Martin Huwiler]

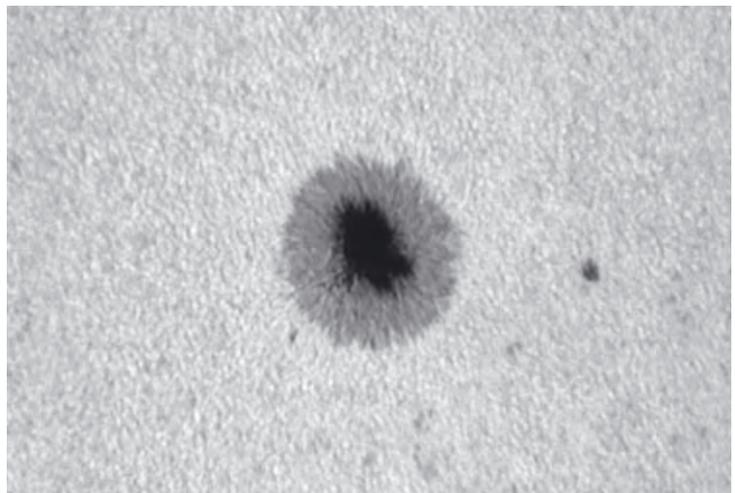
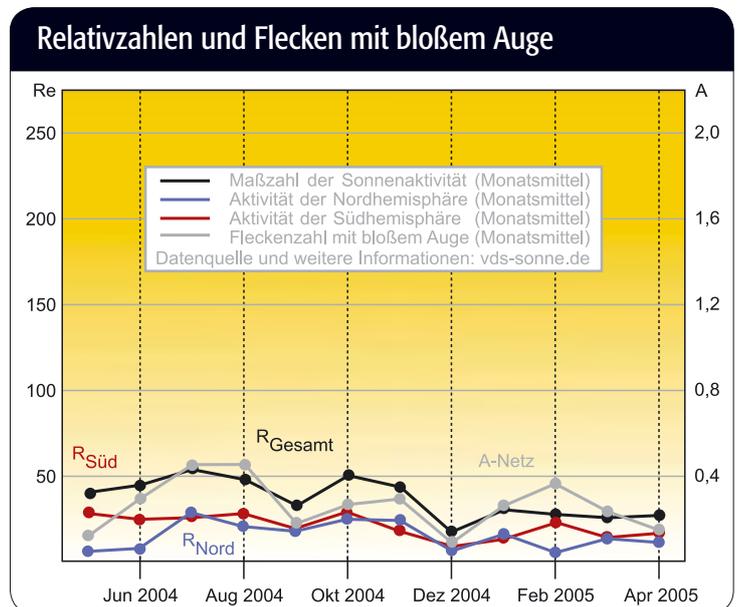


Abb. 2: Sonnenfleck am 16.3.2005, 5"-Refraktor, Herschelprisma Solar-Continuum Filter, 2x Barlow, ToU-Cam. [Andreas Murner]



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

Mars 2005

DER FAHRPLAN FÜR DIE KOMMENDE OPPOSITION

von Ronald Stoyan

Die große Sichtbarkeit des Roten Planeten im Jahr 2003 hat zahlreiche Sternfreunde begeistert (vgl. *interstellarum* 28–31). Amateure zeichneten und fotografierten den Planeten in bis dahin unbekannter Qualität. Mit der nun bevorstehenden Opposition im November 2005 besteht die Möglichkeit, die 2003 angewendeten Techniken zur Perfektion zu bringen, denn für mitteleuropäische Beobachter bieten sich bessere Beobachtungsmöglichkeiten als vor zwei Jahren.

Die Marsopposition des Jahres 2003 ist als Jahrtausendereignis in die Geschichte der Astronomie eingegangen. Der rote Planet stand der Erde so nahe wie seit 59000 Jahren nicht mehr und wird uns auch bis 2287 nicht mehr so eine enge Begegnung bescheren. Doch auch die kommende Sichtbarkeit zählt zu einer der bestmöglichen für Beobachter auf der nördlichen Halbkugel. Zwar erscheint das Marsscheibchen zum Zeitpunkt der maximalen Annäherung um stattliche 4,9" kleiner als 2003, doch steht der Planet diesmal 32° höher über dem Horizont. Für den

deutschen Sprachraum bedeutet dies eine mehr als doppelt so große Horizonthöhe; für 50° nördliche Breite steht Mars im November 57° hoch über dem Horizont und ist dabei dennoch über 20" groß. Die kommende Sichtbarkeit bietet somit die besten Möglichkeiten für detailreiche Marsbeobachtungen bis zum Jahr 2018.

Die Sichtbarkeit 2005

Die Beobachtungsperiode 2005–2006 hat bereits begonnen. Am 15.9.2004 stand Mars in Konjunktion zur Sonne. Anfang

des Jahres 2005 tauchte er am Morgenhimmel wieder auf. Dabei bewegte er sich nördlichen Deklinationen entgegen und überschritt am 21.6. den Himmelsäquator. Die Quadratur wurde am 13.7.2005 erreicht; zu diesem Zeitpunkt war der Planet bereits -0^m3 hell und zeigte die maximale Phase mit 19% unbeleuchtetem Anteil.

Zur Oppositionsschleife setzt Mars am 1.10. an. Dabei bewegt er sich im Grenzbereich der Sternbilder Widder und Stier. Die Erdnähe wird am 30.10. um 5:21 MEZ erreicht. Mars ist dann 69,4 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, das entspricht 0,46AE; 2003 waren es noch 55,8 Mio. Kilometer. Dabei erreicht das Marsscheibchen eine scheinbare Größe von 20,2". Die eigentliche Opposition tritt aufgrund der elliptischen Marsbahn jedoch erst eine Woche später ein: Am 7.11. um 9:20 MEZ steht der Planet der Sonne an unserem Himmel genau gegenüber. Das Scheibchen ist dabei schon auf 19,9" geschrumpft. Die Helligkeit liegt mit -2^m3 deutlich unter dem Wert von 2003, als noch -2^m8 erreicht wurden.

Am 10.12. beendet der rote Planet seine Oppositionsschleife und bewegt sich wieder rechläufig durch den Tierkreis. Dabei strebt Mars immer nördlichere Deklinationen an, die Beobachtungsbedingungen werden also günstiger. Sinnvolle visuelle Beobachtungen sind noch am Abendhimmel bis Ende Januar 2006 möglich, wenn der Scheibchendurchmesser wieder unter 10" sinkt.

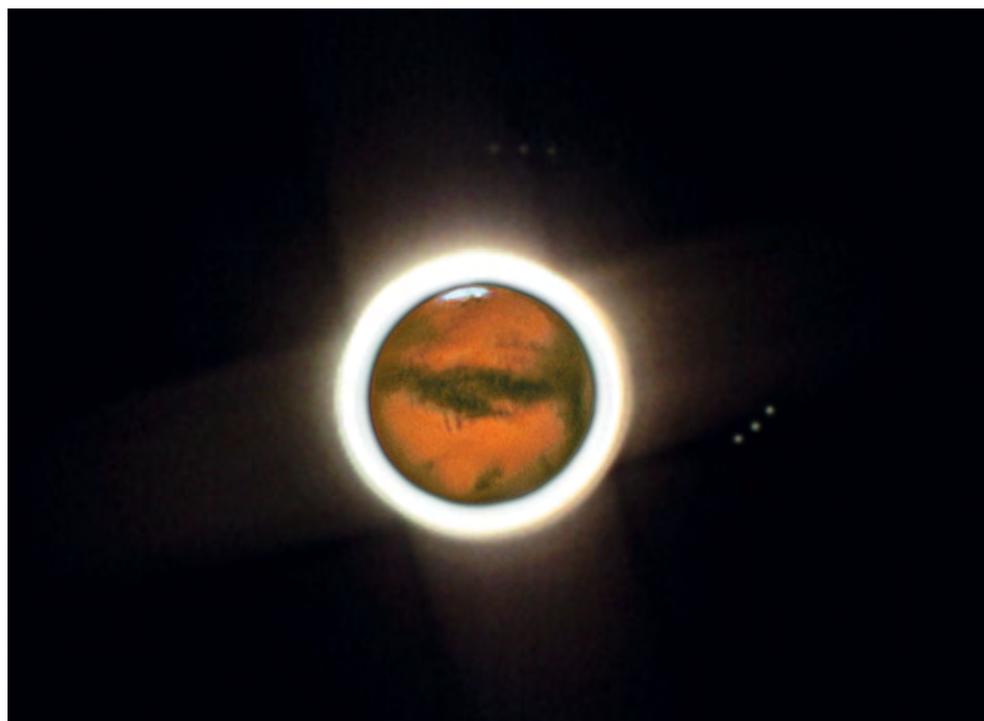


Abb. 1: Mars in beeindruckender Erdnähe: Ähnlich wie im Jahr 2003 wird es auch in den kommenden Monaten wieder möglich sein, den roten Planeten besonders detailreich zu beobachten. [Stefan Binnewies]

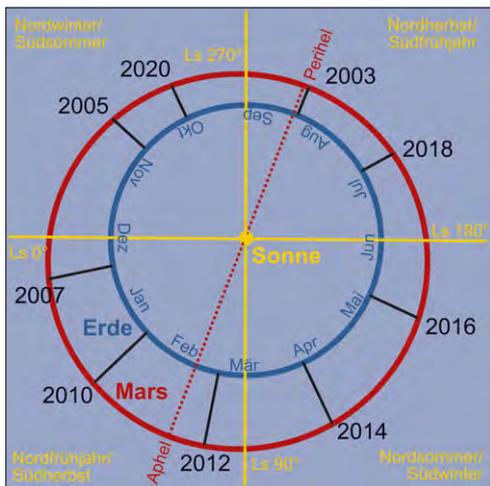


Abb. 2: Die Opposition des Jahres 2005 gehört zu den günstigen Marsoppositionen, die nahe der Perihelstellung des Planeten auftreten. Erst 2018 wird uns der rote Planet wieder näher kommen.

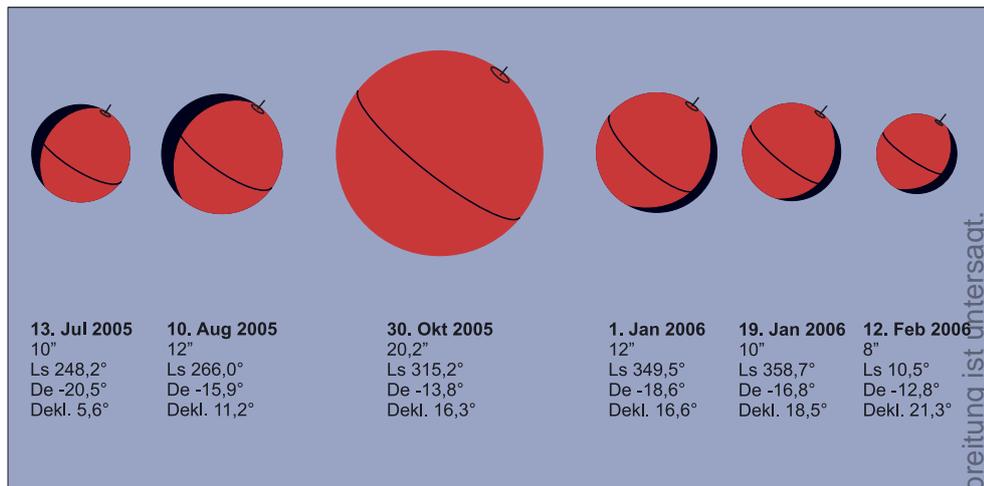


Abb. 3: Die scheinbare Größe des Marsscheibchens erreicht 2005 nicht die Maße des Jahres 2003, als die Marke von 25" erreicht wurde. Doch auch im Oktober 2005 wird das Marsscheibchen größer als 20".

Beobachtungsmöglichkeiten

Die Opposition des Jahres 2005 ist eine klassische Periheloposition. Dabei blicken wir wie 2003 auf den Marssüdpol, da uns das südliche Ende der Marsachse zugeneigt ist. Die Deklination der Erde am Marshimmel als Maß für die Neigung der Marsachse zu unserer Sichtlinie, abgekürzt De, nimmt kleinere Werte als 2003

ein. Die Neigung verringert sich von -24° Ende Mai bis auf -10° Ende September, um dann wieder auf -20° Ende Dezember anzusteigen. Zum Oppositionszeitpunkt werden also die nördlichen Planetenregionen etwas besser zu sehen sein als vor zwei Jahren.

Während zum Höhepunkt der Opposition 2003 Frühling auf der Südhalbkugel des Planeten herrschte, ist es diesmal be-

reits Sommer. Das bedeutet, dass sich das jahreszeitliche Wettergeschehen im Verhältnis zum Oppositionszeitpunkt früher als 2003 abspielt. War 2003 das Abschmelzen der Südpolkappe (SPC) sehr detailliert zu verfolgen, wird am Oppositionstag dieses Jahr die Polkappe nur noch sehr klein zu sehen sein. Das Abschmelzen findet bereits zum größten Teil vor dem Beginn des Südsommers Mitte August statt.

Meteorologischer Marskalender 2005/2006

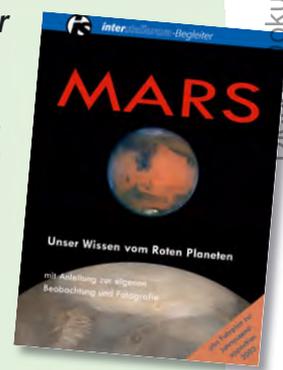
- 23.3. Frühlingsbeginn Südhalbkugel, Polhaube löst sich auf, SPC maximal groß, reicht bis ca. 60°S±10°
- 27.4. SPC schmilzt schnell, Eisinsel Novus Mons und Argenteus Mons werden sichtbar, Staubwolken in Hellespontus und Hellas möglich
- 30.5. SPC schmilzt weiterhin, Eisinseln sichtbar, Staubwolken in Hellespontus und Hellas möglich
- 30.6. SPC klein, Eisinsel Novus Mons getrennt und sehr hell, Ostrand der Syrte zieht sich zurück
- 17.7. Mars im Perihel, Beginn der Staubsturmsaison, SPC schon stark abgeschmolzen, weiße Wolken möglich
- 1.8. erster Höhepunkt der Staubsturmsaison, weiße Wolken häufiger
- 17.8. Beginn des Südsommers, SPC nur noch 17° Durchmesser, weiße Wolken möglich, Nordpolhaube bildet sich
- 5.10. SPC sehr klein, weiße Wolken insbesondere über den großen Vulkanen, W-Wolke möglich
- 30.10. Erdnähe, SPC-Rest möglicherweise komplett verschwunden
- 7.11. Opposition, zweiter Höhepunkt der Staubsturmsaison
- 26.11. Nordpolhaube hell, weiße Wolken möglich, insbesondere W-Wolke und Hellas
- 1.1. Nordpolhaube hell, Syrte expandiert nach Osten, weiße Wolken möglich
- 22.1. Beginn des Südherbstes, Nordpolhaube gibt NPC frei, die bis 55° nördliche Breite reichen kann, SPC verschwunden, weiße Wolken möglich

Mars-Fahrplan 2005/2006

- 23.3. Beginn des Südfrühlings
- 13.7. Marsscheibchen >10"
- 17.7. Mars im Perihel
- 5.8. vom Sternbild Fische in den Widder
- 17.8. Beginn des Südsommers
- 22.9. vom Sternbild Widder in den Stier
- 8.10. vom Sternbild Stier in den Widder
- 30.10. Erdnähe, Scheibchen 20,2"
- 7.11. Opposition, Helligkeit -2^m,3
- 19.1. Marsscheibchen <10"
- 22.1. Beginn des Südherbstes
- 7.2. vom Sternbild Widder in den Stier

interstellarum-Begleiter

Der Begleiter »Mars« aus der interstellarum-Redaktion. Schwerpunkt des Taschenbuches ist eine ausführliche Einführung in die praktische Marsbeobachtung mit Hinweisen für visuelle Beobachter und Fotografen (gratis mit jedem neuen Abo, siehe S. 78).



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



Abb. 4: Die Bahn des roten Planeten von Juli 2005 bis Januar 2006. Die Oppositionsschleife wird vor dem Hintergrund der Sternbilder Stier und Widder gezogen.

Dafür gelangen dieses Mal beide Phasen der Staubsturmzeit in das Beobachtungsfenster. Die erste Hochphase findet derzeit im Juli und August statt, nachdem Mars am 17.7. den sonnennächsten Punkt seiner Bahn durchlaufen hat. Eine weitere Saison für die gelblichen Wolken ist Ende Oktober zu erwarten. Dabei ist es möglich, dass es zu einem globalen Staubsturm

kommt – innerhalb weniger Tage wird dann der gesamte Planet von Staubwolken eingehüllt.

Ebenso dürften die weißlichen Wasser-eiswolken öfters zu sehen sein. Sie können sich erst in großem Maßstab bilden, wenn das aus der SPC sublimierte Wasser zur Verfügung steht, so dass parallel mit dem Abschmelzen der Polkappe die Wahrscheinlichkeit für die Wolkenbildung zunimmt. Dabei kann es besonders an den Hängen der großen Marsvulkane zur Ausbildung von Wolken kommen; wenn dies an den großen Bergen des Tharsis-Plateaus

gleichzeitig geschieht, entsteht die so genannte »W-Wolke« getreu der Anordnung der Berge.

Ende Januar beginnt bereits der Herbst auf der Südhalbkugel und damit der Frühling in der Nordhemisphäre. Dies könnte zu einem letzten Höhepunkt der Mars-saison führen, da sich um diese Zeit die Nordpolhaube, eine Wolkenkappe über dem Nordpol, auflösen wird und die glänzend weiße große Nordpolkappe freigeben kann. Ihr Gegenstück auf der Südhalbkugel ist zu dieser Zeit bereits längst verschwunden.

Daten für Marsbeobachter für August/September 2005						
Datum	Größe	ZM	Phase	Ls	De	gegen Mitternacht sichtbare Region
01.8.2005	11,3"	336°	82%	260°	-18°	Syrtis Maior, Sabaeus Sinus
08.8.2005	11,9"	269°	83%	265°	-17°	Mare Cimmerium, Mare Tyrrhenum
15.8.2005	12,5"	202°	84%	269°	-15°	Mare Sirenum, Mare Cimmerium
22.8.2005	13,1"	135°	85%	273°	-14°	Solis Lacus, Tharsis, Mare Sirenum
29.8.2005	13,8"	68°	86%	278°	-13°	Mare Erythraeum, Sinus Meridiani
05.9.2005	14,6"	2°	87%	282°	-12°	Sinus Sabaeus, Sinus Meridiani
12.9.2005	15,4"	296°	89%	287°	-12°	Mare Tyrrhenum, Syrtis Maior
19.9.2005	16,3"	231°	91%	291°	-11°	Mare Cimmerium, Mare Tyrrhenum
26.9.2005	17,2"	167°	92%	295°	-11°	Mare Sirenum, Mare Cimmerium

Daten: WinJupos, für 0:00 UT = 1:00 MEZ = 2:00 MESZ

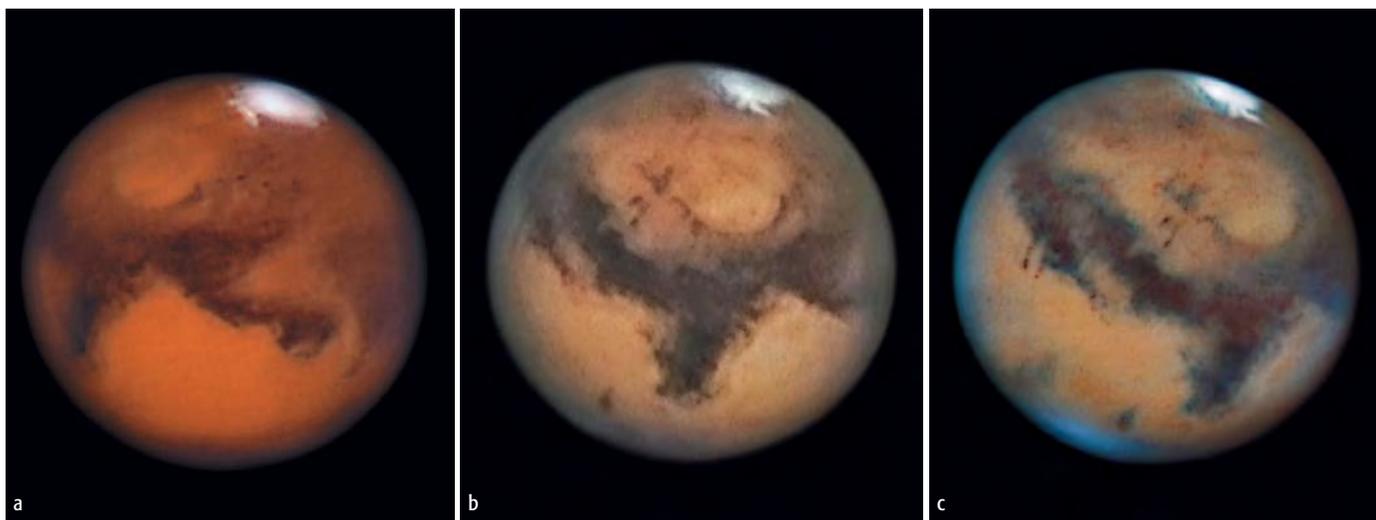


Abb. 5: Mars im Abstand von einem Tag, jeweils um die gleiche Uhrzeit aufgenommen. Im Blickfeld sind Mare Tyrrenum (a), Syrtis Maior (b) und Sabaeus Sinus (c). [Sebastian Voltmer]

Jupiter aktuell

von Ronald Stoyan

Zum Ende der Beobachtungsperiode 2004/2005 werfen wir einen kurzen Rückblick auf die wichtigsten Geschehnisse dieser Saison. Das Bild des Planeten zeigte die dunklen Hauptbänder NEB und SEB auffällig und dunkel, während NTB und STB nahezu vollkommen verschwunden waren. Das NEB erschien in den letzten Monaten auffällig breit und dunkel. Sechs dunkelbraune barrenförmige Flecke und sieben kleine weiße Flecke waren in seinen Nordrand eingebettet. Für die zweite Jahreshälfte 2005 ist mit dem Rückzug der Nordgrenze des NEB zu rechnen, so dass die Fleckensysteme »freigelegt« werden.

Der GRF wanderte leicht in Richtung größerer Längen und stand Anfang Juni 2005 bei 104° (System II). Ab Ende März bildete sich von seinem vorangehenden Ende ausgehend ein Südtropisches Band (STrB), das wie eine dritte Komponente des sonst zweigliedrigen SEB wirkte. Ähnliche Ereignisse sind in den letzten Jahren mehrfach beobachtet worden. Von den weißen Ovalen im STB existiert nur noch WOS-BA, das wegen

der Schwäche des Bandes nicht leicht zu sehen war. Dagegen erschienen auf zahlreichen Fotos deutlich die fünf kleinen weißen SSTB-Ovale in der Nähe des GRF, die bereits seit mehreren Jahren verfolgt werden.

Am Morgen des 4.4. kam es zu einem gleichzeitigen Durchgang und Schattentransit von Io vor der Jupiterscheibe. Zahlreiche Sternfreunde nahmen die Ankündigung in interstellarum 39 für eigene Beobachtungen zum Anlass. Die Zeichnung von Frank Wächter (Abb. 1a) und Fritz Huber (Abb. 1b) zeigen die Situation in großen Geräten, der GRF war gleichzeitig sichtbar. Zur Wahrnehmung der Sichelgestalt war trotz schlechten Seesings eine hohe Vergrößerung notwendig. Weitere Abbildungen des Ereignisses sind auf Seite 62 zu sehen. Das Bild von Ed Grafton (Abb. 1c) zeigt eine ähnliche Erscheinung des Mondes Europa vom 1.2.2003. In den nächsten Jahren sind ähnliche Ereignisse zu erwarten – lesen Sie unsere Rubrik »astro aktuell« für Ankündigungen.

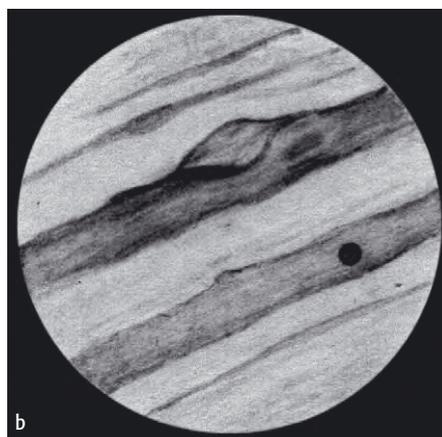


Abb. 1: Io bedeckt seinen eigenen Schatten am 4.4.2005. a) 8"-Cassegrain, 286 \times . [Frank Wächter], b) Zeichnung, 20"-Newton, 300 \times . [Fritz Huber], c) 1.2.2003, ST-5, 14"-SCT. [Ed Grafton]

Uranus im Amateurfernrohr

von Ralf Vandebergh

Bilder des Uranusmondsystems sind in den letzten Jahren immer wieder von Amateuren veröffentlicht worden. Nahezu unberücksichtigt bleibt aber die Uranusatmosphäre, die ein besonders herausforderndes Ziel für große Teleskope und moderne CCD-Kameras darstellt. Der maximale scheinbare Uranusdurchmesser erreicht dieses Jahr nur 3,6" und entspricht damit in etwa demjenigen von Mars nahe der Konjunktion. Mit moderner CCD-Technik lassen sich jedoch auf solch kleinen Scheibchen bereits Einzelheiten auflösen, wie ambitionierte Amateurastronomen bewiesen haben.

Uranus in Zahlen

Der Planet Uranus gehört zu den Riesenplaneten mit dichter Wolkenatmosphäre ohne feste Oberfläche. Sein Durchmesser beträgt mit 51118km das Achtfache der Erde. Die mittlere Entfernung von der Sonne misst 19,3AE, die Minimalentfernung zur Erde ist 17,3AE – damit bleibt der Planet gut doppelt so weit entfernt wie der Saturn. Für einen Sonnenumlauf benötigt Uranus 84,7 Jahre.

Wie alle Riesenplaneten besitzt auch Uranus einen Ring, der allerdings wesentlich feiner als die Saturnringe ist und bis auf indirekte Nachweise durch bedeckte Sterne nicht in der Reichweite der Amateurastronomie liegt. Die Entfernung vom Planetenzentrum des ϵ -Rings, der die größte Albedo besitzt, beträgt 51149 km. 27 Uranusmonde sind derzeit bekannt, davon erreichen die hellsten fünf Werte, die sie auch in Amateurteleskopen visuell oder fotografisch beobachtbar werden lassen.

Beobachtungsbedingungen

Uranus steht am 1.9.2005 in Opposition und bietet damit die beste Gelegenheit, sich auch als Amateurastronom an die schwachen Strukturen der Uranusatmosphäre zu wagen. Für die Mitte Deutschlands erreicht der Planet eine Horizonthöhe von etwa 30°.

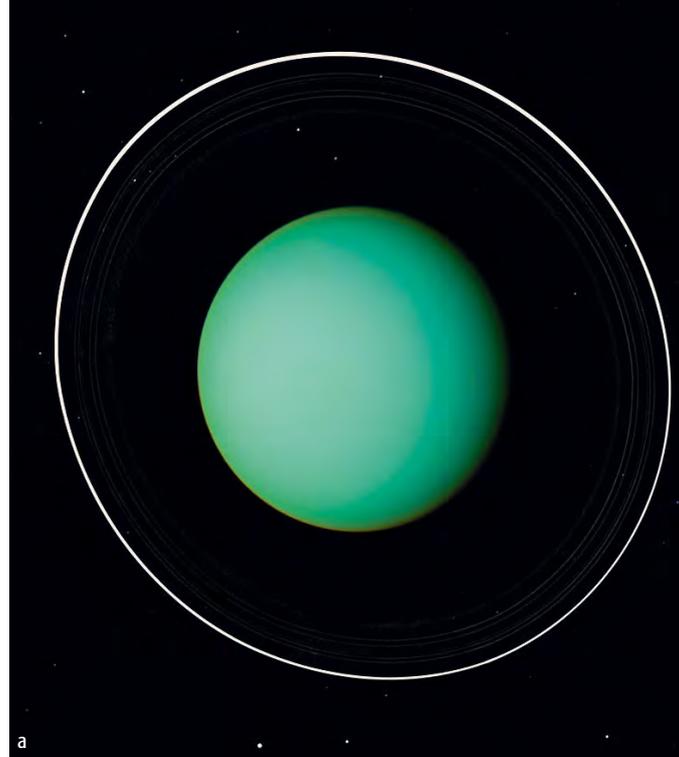


Abb. 1: Die besten Uranusaufnahmen: a) Voyager-Sonde, 1985, b) Hubble-Weltraumteleskop, 1997, c) Hubble-Weltraumteleskop, 2004.

Der maximale scheinbare Uranusdurchmesser kommt in irdischen Teleskopen auf nie mehr als 4"; dieses Jahr werden nur 3,6" erreicht. Die Scheibchengröße entspricht damit in etwa derjenigen von Mars nahe der Konjunktion oder dem doppelten Wert des Jupitermondes Ganymed. Amateurastronomen haben bereits bewiesen, dass sich mit moderner CCD-Technik auf solch kleinen Scheibchen Einzelheiten auflösen lassen.

Uranus rotiert in 16h 36min einmal um seine Achse, wobei die Wolken je nach Breite 16h 18min (35°) bis 17h 12min (Äquator) benötigen. Visuelle Beobachtungen von Flecken in der Uranusatmosphäre ließen

die ungefähre Rotationsperiode bereits vor der Ankunft der Raumsonde Voyager 2 bestimmen [1]. Die Uranusachse ist um 98° gegen die Bahnebene geneigt. Dadurch entstehen im Lauf eines Uranusjahrs sehr unterschiedliche Ansichten des Planeten von der Erde aus. Während wir 1985 genau auf den Südpol blickten, wird im Jahr 2007 der Äquator wie bei Jupiter das Uranus-scheibchen teilen. Bis 2030 kommt dann der Nordpol in Sicht (Abb. 2).

Details der Uranusatmosphäre

Zunächst zeigt das Uranusscheibchen die typische blau-grüne Farbe, verursacht

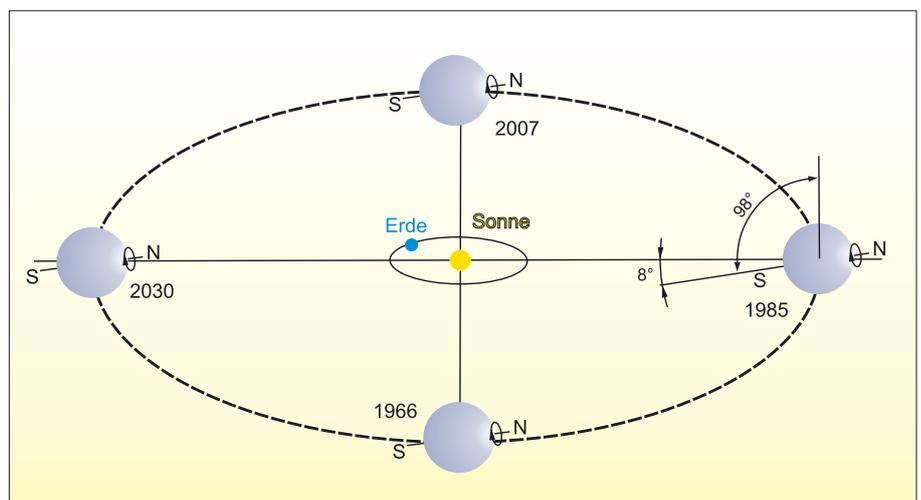
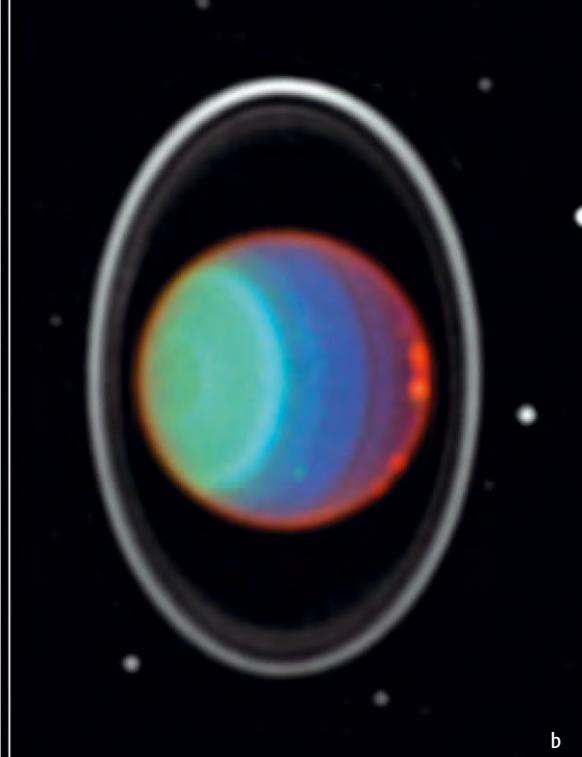


Abb. 2: Die Lage der Rotationsachse des Uranus führt dazu, dass der Riesenplanet von der Erde aus sehr unterschiedliche Ansichten bietet. Während der Blick noch 1985 auf den Uranus-Südpol gerichtet war, wird im Jahr 2007 der Äquator sichtbar sein.

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



durch die Absorption roten Lichts in den Methanschichten der Uranuswolken. Das auffälligste Detail in der Uranusatmosphäre ist derzeit das helle südliche Polarband, die auf der östlichen Planetenseite zu sehen ist. Im Kontrast dazu erscheint die eigentliche Polregion dunkel.

Die Darstellung dieser Einzelheiten ist je nach Wellenlänge unterschiedlich: Im roten Spektralbereich, in dem etwa die Hubble-Aufnahmen gewonnen wurden, ist das Polband hell, während es im blauen Licht zu einem dunklen Gürtel wird. Entsprechend erscheint die Polregion hell (rot) oder dunkel (blau).

In den kommenden Jahren wird immer weniger vom Südpol zu sehen sein, da wir 2007 direkt auf die Äquatorregion blicken werden. Das Polarband wird somit schlechter zu sehen sein; nach Heidi B. Hammel vom Stab des HST-Planetenteams ist ein Verschwinden des Bandes in den nächsten Jahren zu erwarten.

Zur gleichen Zeit erwartet man mehr generelle Aktivität in der Uranus-Atmosphäre, da die Sonneneinstrahlung auf die Äquatorregion die planetare Zirkulation anheizen wird. Auf den HST-Aufnahmen vom Sommer 2004 sind einige helle Flecken in der Nordhemisphäre zu sehen, die möglicherweise ebenfalls mit Amateurmitteln nachweisbar sein könnten. Entsprechende Beobachtungen, die zu einer Verfeinerung des Geschwindigkeitsprofils der Uranusatmosphäre beitragen könnten, sind auch für die Fachastronomie von großem Interesse.

- [1] Roth, G. D. (Hrsg.): Planeten beobachten, Spektrum-Verlag, Heidelberg 2002
- [2] Price, F. W.: The Planet Observer's Handbook, Cambridge University Press, Cambridge 2000

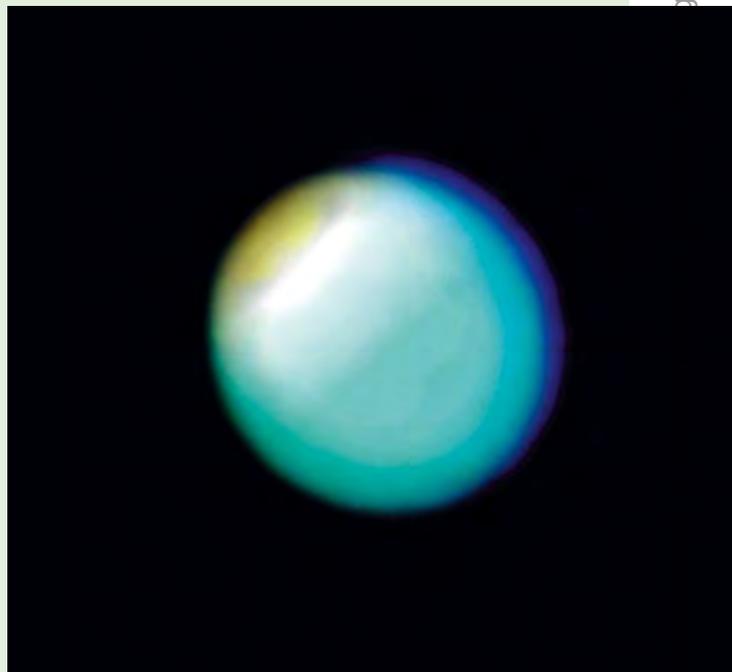
CCD-Technik für Uranusfotos

Ab Mitte August 2004 beschäftigte ich mich eingehend mit Beobachtungen des Uranus. Ich verwende dafür ein Newton mit 10" Öffnung ($f/4,8$) und eine 5 \times -Barlowlinse in Verbindung mit einer ATK-2C CCD-Kamera mit Luftkühlung. Die Belichtungszeiten sind sehr unterschiedlich, liegen aber meistens bei etwa 0,5s. Die Auflösung beträgt dabei rund 0,25" pro Pixel.

Gewöhnlich ist die Uranus-Scheibe eine ziemlich schwache Erscheinung, wodurch der Nachweis von eventuellen Oberflächendetails sehr schwierig ist. Ich fand heraus, dass eine längere Belichtung helfen kann, die Kontraste zu erhöhen, wobei die Randverdunklung des Uranusscheibchens verloren geht, so dass der ganze Umfang des Scheibchens registriert wird.

Die Aufnahme vom 12.8. ist ein Komposit aus 30 Bildern je 0,5s Belichtungszeit bei sehr klarem Himmel, ohne Verwendung von Filtern und ohne Bildbearbeitung. Lediglich ein Resampling des Endbildes wurde eingesetzt. Die Aufnahme vom 2.10. ist ein Komposit aus 90 Bildern mit je 0,5s Belichtungszeit.

Es ist nicht einfach bei jeder Aufnahme im Weißlicht die Strukturen am Südpol einzufangen, da der Kontrast im Vergleich zur restlichen Uranus-Oberfläche doch ziemlich niedrig ist. Nur unter besonderen atmosphärischen Bedingungen mit sehr klarer Luft und gleichzeitig gutem Seeing ist ein Versuch erfolgversprechend.



Dieser Artikel ist nur zu privaten Zwecken. Die

Dieser



Kometen aktuell

von André Wulff

Der Komet **161P/Hartley-IRAS** zieht als schwacher nebliger Fleck im Laufe der Monate August und September vom Sternbild Drache aus durch den Großen Bären in das Sternbild Jagdhunde. Seine Helligkeit beträgt Anfang August noch rund $11^m,7$ und geht bis Ende September auf $14^m,3$ zurück. Damit ist dieser Komet vielleicht noch Anfang August in Teleskopen mit 6 Zoll Öffnung aufzufinden. Ende September haben dann nur noch auf Kometen spezialisierte Beobachter mit einem größeren Teleskop eine Beobachtungschance, zumal der Komet auch immer horizontnäher stehen wird. Auffällig an diesem Kometen ist ein etwas sprunghaftes Helligkeitsverhalten. Es kann also durchaus sein, dass dieser Komet vielleicht doch wesentlich heller werden wird. Aus diesem Grund sollten auch Beobachter mit kleineren Teleskopen gerade im August nach diesem Kometen Ausschau halten.

Der Komet wurde am 4.11.1983 von M. Hartley auf einer Aufnahme der UK-Schmidtamera entdeckt. Am 10.11.1983 entdeckte unabhängig davon dann die Infrarot-Sonde IRAS den Kometen. Die Entdeckungshelligkeit lag bei 15^m . Am 3.11.2004 hat Robert McNaught diesen Kometen als $19^m,5$ schwaches Objekt wiederentdeckt.

☞ SURFTIPP |

Aktuelle Kometen •

www.fg-kometen.de/fgk_hp.htm

Komet 9P/Tempel vor der Begegnung mit der Sonde »Deep Impact«. Über das Ereignis berichten wir in der nächsten Ausgabe. a) 30.4.2005, 13"-Hypergraph bei $f/3,1$, SXV-H9, 18min (L), 5min (je RGB). [Gerald Rhemann und Michael Jäger], b) 8.5.2005, 8"-Schmidtamera, SXV-H9, 5min (L), 3min (je RGB). [Gerald Rhemann und Michael Jäger], c) 12.5.2005, 10"-Astrograph bei $f/2,2$, SXV-H9, $5 \times 180s$. [Gerald Rhemann und Michael Jäger]





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

Galaxienhaufen im Amateurteleskop

TEIL 3: ABELL 2572 BIS ABELL 2670

von Ronald Stoyan

Die Abell-Galaxienhaufen bieten eine großartige Herausforderung für visuelle und fotografische Deep-Sky-Beobachter. Der dritte Teil der Auswertung der Beobachtungen des Projektes »Galaxienhaufen visuell« widmet sich den Haufen des Spätsommerhimmels, die nahezu ausschließlich im Sternbild Pegasus zu finden sind. Die theoretischen Beobachtungsmöglichkeiten wurden mit Eye & Telescope berechnet; Bemerkungen dazu und zum Abell-Katalog sind in interstellarum 39 zu finden.

A 2572: Der relativ lose Haufen in der südwestlichen Ecke des Pegasusquadrats besteht aus mindestens 32 Galaxien, darunter vier mit NGC-Nummer. Mit 14" Öffnung waren nur diese zu sehen, dabei erschien NGC 7597 als hellstes Objekt des Haufens. NGC 7598 und 7602 zeigten Elongationen, bei letzterer wohl von einer schwachen, nicht getrennt sichtbaren Begleitgalaxie vorgetäuscht. 10' westlich des Haufenzentrums befindet sich die enge Galaxiengruppe Hickson 49.

Abell 2572: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	1	3	5
7 ^m 0	4	5	5+

A 2589: 2,5° südöstlich von A 2572 steht dieser wesentlich interessantere Haufen. Er wird dominiert von der Galaxie NGC 7647, die mit 14" deutlich, aber diffus zu sehen war. Sämtliche weitere Galaxien stellten für diese Öffnung eine Herausforderung dar, die sich allein bei UGC 12582 (15^m1p) noch klar meistern ließ. Zusätzlich waren als extrem schwache kleine Objekte fünf weitere Galaxien zu sehen, während 11 Haufenmitglieder unsichtbar blieben.

Abell 2589: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	0	0	2
7 ^m 0	1	3	3

A 2593: Dieser Haufen steht 2,2° südlich von A 2589, dem er morphologisch stark gleicht: Die Hauptgalaxie NGC 7649 dominiert das Feld. Die visuelle Beobachtung des Autors in den Alpen mit 14" Öffnung zeigte zunächst nur diese als hellen, großen, diffusen Fleck, elongiert Nordost-Südwest. 4' nordöstlich war IC 1487 als schwacher kleiner Nebel nur sehr schwer auszumachen. Zusätzlich wurden noch zwei schwache Galaxien ohne Kartenhilfe gefunden: PGC 95574 steht 3,5' südsüdöstlich von IC 1487 zwischen zwei Feldsternen und zeigte einen stellaren Kern, während eine weitere Galaxie vor der Nordostspitze von NGC 7649 gesehen werden konnte. Die Position dieser Galaxie ist auf tiefen Aufnahmen bestätigt.

Abell 2593: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	0	0	3
7 ^m 0	4	5	9

A 2626: Der schwer zu beobachtende Haufen steht im Zentrum des Pegasusquadrats. Er besteht im wesentlichen aus den IC-Galaxien 5336, 5337 und 5338. Klaus Wenzel konnte mit 12,5" Öffnung nur IC 5338 sicher sehen, während mit 14" alle drei IC-Objekte als schwache Nebel auftauchten. Dabei erscheint die südliche IC 5336 auf zahlreichen Karten nicht, da sie in der Vergangenheit fälschlicherweise als nicht existent geführt wurde; die visuelle Beobachtung zeigte jedoch das Gegenteil.

Auf tiefen Fotos ist an dieser Stelle ein schönes Doppelobjekt zu sehen.

Abell 2626: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	0	3	3
7 ^m 0	2	3	4

A 2634: An der nördlichen Begrenzung des Pegasusquadrats ist dieser lohnende

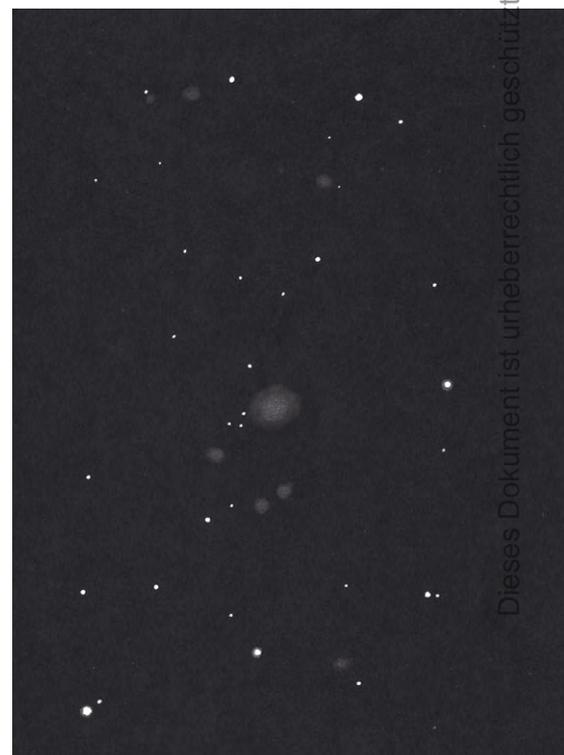


Abb. 1: A 2634, Zeichnung, 14"-Newton. [Ronald Stoyan]

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



Abb. 2: A 2666, a) Zeichnung, 14"-Newton. [Ronald Stoyan], b) CCD-Aufnahme. [Andreas Kreutzer, Robert Schäfer]

Galaxienhaufen zu finden. Die mehr als 52 Galaxien werden dominiert von NGC 7720, die mit 12^m3 Helligkeit die Zentralgalaxie des Haufens bildet. Klaus Veit sah diese bereits mit 8" Öffnung sowie zusätzlich NGC 7726 und 7728. Klaus Wenzel konnte die Zahl der sichtbaren Objekte mit 12,5" Öffnung auf 10 steigern, Ronald Stoyan mit 14" auf 23. Dabei ist besonders die unmittelbare Umgebung von NGC 7720 interessant; hier stehen die Galaxien IC 5341, MCG+4-55-37, IC 5342 und CGCG 476-92 in direkter Nachbarschaft. Die letztgenannte Galaxie hielt der Autor für einen Stern.

Abell 2634: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	2	5	6
7 ^m 0	5	9	10+

A 2657: Hart an der Grenze zu den Fischen steht der schwierige Haufen ohne NGC- oder IC-Galaxien. Mit 14" Öffnung war die Zentralgalaxie MCG+1-60-30 schon mit 45× zu sehen. Nur drei weitere Galaxien waren eindeutig auszumachen, darunter CGCG 407-51 am Südrand des Haufens mit deutlicher Elongation in Richtung Nord-Süd.

Abell 2657: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 24'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	0	0	2
7 ^m 0	1	3	3

A 2666: 2,8° östlich von A 2634 ist der reizvollste der Galaxienhaufen in Pegasus zu finden. 8" Öffnung zeigte nur das Zentralobjekt NGC 7768, das den Haufen beherrscht. Der Autor konnte mit 14" Öffnung unter Alpenhimmel jedoch die faszinierende Schönheit des Feldes dokumentieren. In der unmittelbaren Umgebung der Zentralgalaxie befinden sich drei weitere NGC-Objekte, wovon 7766 mit 15^m8 nicht visuell zu sehen war. Nach Norden von NGC 7768 ausgehend erstreckt sich eine kleine Kette aus vier Galaxien mit Helligkeiten zwischen 14^m und 15^m , die alle mit 14" zu sehen waren, darunter PGC 72606 als schwerstes Objekt. Nordwestlich dieser Kette erschien MCG+4-56-14 als zweithellste Galaxie des Haufens, deutlich größer als die weiteren Objekte. Insgesamt konnten 11 Objekte identifiziert werden.

Abell 2666: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 48'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	1	3	6
7 ^m 0	4	7	9

A 2670: Im Wassermann liegt dieser reiche Haufen, dominiert von der 14^m0 -Galaxie PGC 72804. Frank Richardsen konnte mit 20" Öffnung zusätzlich mindestens sechs Galaxien des Haufens erkennen.

Abell 2670: theoretisch beobachtbare Galaxien in einem Feld von 36'

fst	Öffnung in Zoll		
	8"	12,5"	18,5"
6 ^m 0	0	0	1
7 ^m 0	1	1	3

Galaxienhaufen am Spätsommerhimmel

Name	Sternb.	dc	rc	hellste Galaxie	R. A.	Dekl.	Hell.	Uran.
A 2572	Peg	3	0	NGC 7597	23 ^h 18,5 ^{min}	+18° 41'	14 ^m 1	169
A 2589	Peg	3	0	NGC 7647	23 ^h 24,0 ^{min}	+16° 47'	13 ^m 7	214
A 2593	Peg	3	0	NGC 7649	23 ^h 24,3 ^{min}	+14° 39'	13 ^m 9	214
A 2626	Peg	3	0	IC 5338	23 ^h 36,5 ^{min}	+21° 09'	14 ^m 0	169
A 2634	Peg	1	1	NGC 7720	23 ^h 38,5 ^{min}	+27° 02'	12 ^m 4	169
A 2657	Peg	3	1	MCG +1-60-30	23 ^h 45,0 ^{min}	+09° 12'	14 ^m 3	–
A 2666	Peg	1	0	NGC 7768	23 ^h 51,0 ^{min}	+27° 09'	12 ^m 3	125
A 2670	Aqr	3	4	PGC 72804	23 ^h 54,2 ^{min}	–10° 25'	14 ^m 0	–

Ruf aus dem Süden

Eine visuelle Exkursion zu Top-Objekten des südlichen Sternhimmels

TEIL 2: EXTRAGALAKTISCHE GENÜSSE

von Hubert Schupke

Die südliche Hälfte des Sternenhimmels in trockener Höhenluft und in einer Dunkelheit ohne Zivilisationseinflüsse zu erleben, ist ein grandioses Naturschauspiel. Mit dieser visuellen Deep-Sky-Tour möchte ich Sie an der Faszination teilhaben lassen, die bisher noch jeden Astrotourist in Namibia ergriffen hat. Nachdem im ersten Teil dieses Berichtes einige Objekte unserer kosmischen Nachbarschaft beobachtet wurden (siehe *interstellarum* 40), wenden wir uns nun extragalaktischen Zielen zu.

Unsere kosmischen Nachbarn

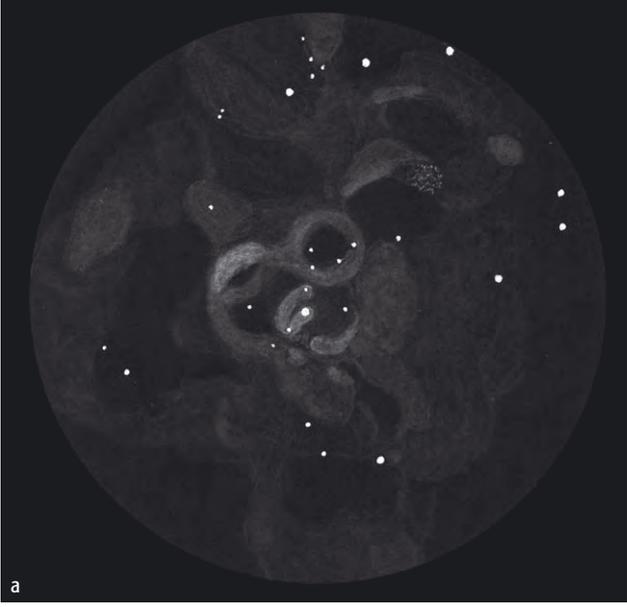
Die Große (LMC) und die Kleine Magellansche Wolke (SMC), die beiden hellsten Begleitgalaxien unserer Milchstraße, sind etwa ab dem südlichen Wendekreis zirkumpolar. Als $6^\circ \times 5^\circ$ (LMC) und $3^\circ \times 2,5^\circ$ (SMC) große Nebelflecke umkreisen sie wie helle Milchstraßenwolken den Himmelssüdpol. Bedingt durch ihre relativ geringe Entfernung von etwa 200000 Lj sind leicht galaxientypische Einzelobjekte wie Einzelsterne, Sternhaufen und Gasnebel auszumachen. Ein Teleskop von 8" bis 12" Öffnung ermöglicht die Beobachtung hunderter Einzelobjekte. Das hellste Einzelobjekt der LMC, der Tarantelnebel (NGC 2070), ist bereits mit bloßem Auge als verwaschener Klecks sichtbar. In einem 10"-Teleskop ist der Anblick der überaus strukturreichen und flächenhellen Tarantel einzigartig am gesamten

Himmel. Gewundene feine Nebelfilamente schweben in Bögen und Schlaufen im Okular. Abb. 2a ist ein Versuch, den Eindruck der zentralen 11' der Tarantel annähernd wiederzugeben. Auch hier wirken die Nebelstrukturen im großen Teleskop als regelrecht im Raum schwebend wie durch eine 3D-Brille betrachtet. Der visuelle Eindruck fasziniert um so mehr, wenn man bedenkt, dass es sich bei dem auch als 30 Doradus bezeichneten Tarantelnebel um den größten bekannten Emissionsnebel im lokalen Universum und um eine überaus intensive Sternentstehungsregion handelt. Abb. 2c zeigt den Zentralbereich der SMC mit einem 10-Zöller und vermittelt einen typischen Eindruck über die Sichtbarkeit »normaler« Objekte in den Magellanschen Wolken. Auch hier dominiert mit NGC 346 ein großes HII-Gebiet. Eine Vielzahl von Sternhaufen und Nebeln sind als diffuse Flecke zu beobachten. Ein

Schmalbandfilter ist dabei für die Unterscheidung zwischen Nebeln und Sternhaufen nützlich.

Galaxien aus nah und fern

In südlichen Gefilden laufen von Mitteleuropa aus kaum erreichbare Horizontobjekte zur Höchstform auf. NGC 55, die zweithellste Galaxie der Sculptor-Gruppe, ist eine der visuell strukturreichsten des gesamten Himmels. Schon im 6-Zöller zeigt sich eine etwa 20' lange Nebelspindel annähernd in Ost-West-Ausrichtung, in deren Westteil außermittig ein helleres, ovales Gebiet eingebettet ist. Darin sind mit 10" Öffnung wolkig-fleckige Strukturen zu sehen. Ebenso werden einige helle Knoten östlich davon sichtbar, die auch auf einen Nebelfilter ansprechen. Mit 20" Öffnung sind all diese Details sofort sichtbar, und auch die äußeren Galaxienbe-



◀ Abb. 1: Die Magellanschen Wolken über dem Südhorizont gehören zu den magischen Anblicken des südlichen Sternhimmels. Aufnahme mit einem 16mm-Fisheye-Objektiv bei f/5,6, 30min auf Kodak E200. [Ralf Raab]



Abb. 2: Details in den Magellanschen Wolken: a) NGC 2070 der Tarantelnebel. Zeichnung 20"-Newton, 238 \times . [Hubert Schupke], b) Teil der Kleinen Magellanschen Wolke, beobachtet mit einem 10"-Newton-Teleskop bei 59 \times und 89 \times ohne Schmalbandfilter. Jedes der zusammenhängenden Rechteckfelder zeigt einen Himmelsausschnitt von 2 $^{\circ}$ \times 2,8 $^{\circ}$ (Sterne 13 m). Die auffälligsten Objekte im nördlichen Teil sind NGC 346, der hellste Gasnebel in der SMC und NGC 371, ein heller Nebel mit Sternhaufen. [Hubert Schupke]

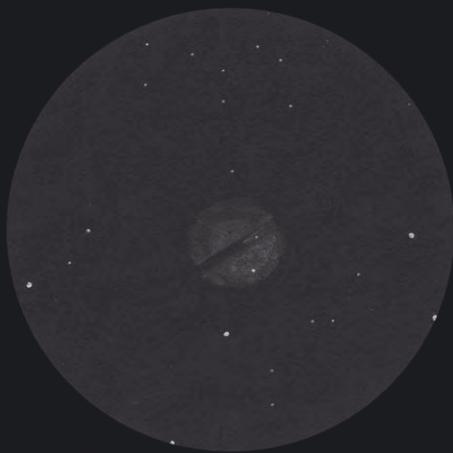
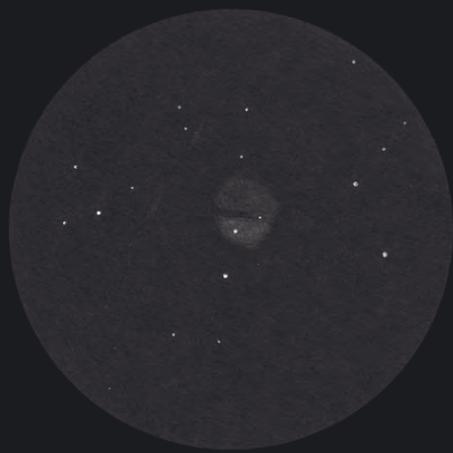
reiche sind indirekt fleckig strukturiert wahrnehmbar (Abb. 3).

Die face-on Balkenspirale M 83 gehört zur Centaurus-Galaxiengruppe und steigt in Mitteleuropa nur 10 $^{\circ}$ über den Horizont. Im südafrikanischen Zenit erscheint von M 83 im 6-Zöller ein heller, diffuser Kern, der von einem leicht ovalen Halo umgeben ist. Der Halo erscheint indirekt fleckig. In besten Nächten ist eine schwache Helligkeitsverdichtung quer durch Kern und Halo in Nordost-Südwest-Richtung zu erahnen. Mit 10" Öffnung tritt der zentrale Balken deutlich hervor und von dessen Enden abgehend sind Spiralarmansätze sichtbar. Mit größerer Öffnung lösen sich beide Spiralarme weitläufig aus dem Grau des Halos (Abb. 4a). Vom Südwestende des Balkens erstreckt sich ein langer Arm entgegen dem Uhrzeigersinn, der das entgegengesetzte Nordostende des Balkens umrundet. Von dort läuft ein weiterer kürzerer Arm nach Südwesten. Ein diffuses Glimmen füllt den Raum zwischen den Spiralarmen aus.

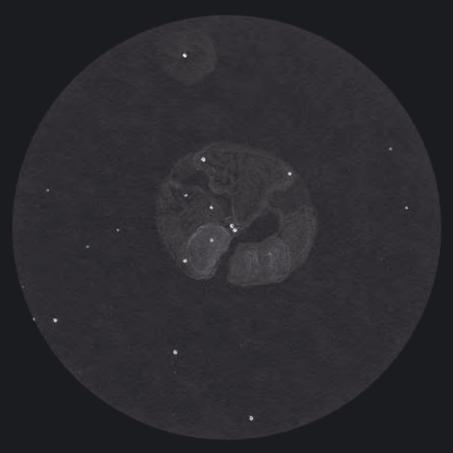
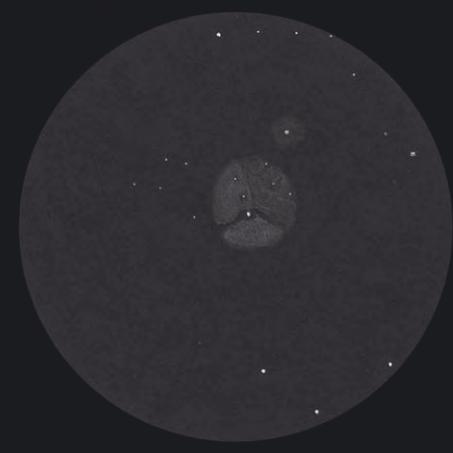
Die Reihe der »Fleischerhaken« lässt sich am Südhimmel leicht fortsetzen: Auch NGC 1097 im Sternbild For-



Abb. 3: NGC 55, Zeichnung, 20"-Newton, 119 \times . [Hubert Schupke]



Obere Reihe: NGC 5128: 6"-Maksutov, 75x; 11"-SCT, 112x; 20"-Newton, 178x.



Untere Reihe: M 20: 6"-Maksutov, 75x; 11"-SCT, 140x; 20"-Newton, 178x, jeweils mit UHC-Filter.

Welche Teleskopöffnung ermöglicht welche Detailwahrnehmung?

Diese Bildfolgen zeigen die Galaxie Centaurus A und den Trifidnebel als heimatliche Referenz in Teleskopen unterschiedlicher Größe unter namibischem Himmel.

All diese Beobachtungen wurden mit etwa gleicher Austrittspupille von 2mm bis 2,8mm durchgeführt. Sie zeigen das jeweilige Objekt also in allen Teleskopen mit annähernd gleicher scheinbarer Flächenhelligkeit. Die Beobachtungen erfolgten unabhängig voneinander in der Reihenfolge der Öffnung (6", 11", 20") während mehrerer Astroexkursionen.

Die Detailwahrnehmung steigt mit zunehmender Teleskopöffnung, da Objektdetails dem Auge, bei gleicher Flächenhelligkeit, unter einem größeren Schwinkel präsentiert werden. Die für eine erfolgreiche Wahrnehmung notwendige Kontrastschwelle hängt ja, neben der Helligkeit des Himmelshintergrundes, entscheidend von der scheinbaren Größe des jeweiligen Objektdetails ab. Diese Gegenüberstellung zeigt zweierlei: Mehr Öffnung erleichtert natürlich die Wahrnehmung von Strukturdetails, besonders in nahen Galaxien. Aber auch in Teleskopen mit 6" bis 11" Zoll Öffnung sind unter namibischem Himmel bereits viele Details quer durch alle Objektklassen sichtbar. Diese Fülle an Objektdetails dürfte nach meinen Erfahrungen für mindestens fünf Südhimmelexkursionen ausreichen.

Extragalaktische Glanzlichter des Südhimmels

Name	Typ	Klasse	Sternbild	R.A.	Dekl.	Hell.	Größe	Uran.
LMC	Gx	SBm	Dor	05 ^h 23,6 ^{min}	-69° 45,4'	0 ^m 4	549,5'×645,7'	444
SMC	Gx	SBm	Tuc	00 ^h 52,7 ^{min}	-72° 48,6'	2 ^m 2	205,1'×319,1'	460
NGC 2070	GN	EN	Dor	05 ^h 38,6 ^{min}	-69° 05,7'	5 ^m 0	40'×40'	445
NGC 346	OC+GN	OC+EN	Tuc	00 ^h 59,1 ^{min}	-72° 10,6'	10 ^m 0	5,2'×5,2'	460
NGC 55	Gx	SBm	Scl	00 ^h 15,1 ^{min}	-39° 13,2'	7 ^m 8	5,9'×31,2'	386
M 83	Gx	SBc	Hya	13 ^h 37,0 ^{min}	-29° 52,1'	7 ^m 2	12,2'×13,1'	370
NGC 1097	Gx	SBb	For	02 ^h 46,3 ^{min}	-30° 16,6'	9 ^m 5	6,6'×9,4'	354
NGC 5128	Gx	S0	Cen	13 ^h 25,5 ^{min}	-43° 01,0'	6 ^m 6	20,5'×27,6'	403
NGC 7599	Gx	SBc	Gru	23 ^h 19,3 ^{min}	-42° 15,5'	11 ^m 2	1,4'×4,4'	415
NGC 1365	Gx	SBb	For	03 ^h 33,6 ^{min}	-36° 08,5'	9 ^m 5	6,2'×11,0'	355

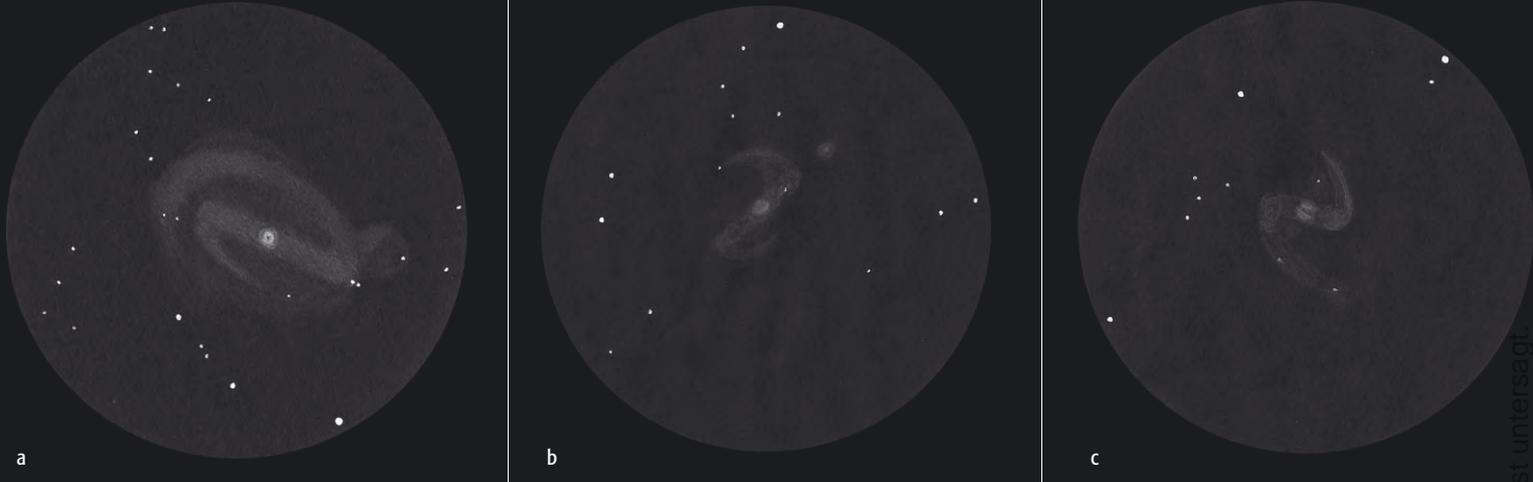


Abb. 4: Balkenspiralen am Südhimmel: a) M 83, Zeichnung, 20"-Newton, 178x. [Hubert Schupke], b) NGC 1097, Zeichnung, 20"-Newton, 178x. [Hubert Schupke], c) NGC 1365, Zeichnung, 20"-Newton, 178x. [Hubert Schupke]

nax gibt im großen Teleskop ein direkt sichtbares Balkenspiralmuster preis (Abb. 4b). Ein fleckig-strukturierter Balken mit hellem Kern endet hier ebenfalls beidseitig in ausladenden Spiralarmen. Die Begleitgalaxie NGC 1097A ist in der Verlängerung des Balkens als kleiner Fleck mit diffusem Kerngebiet sichtbar.

Centaurus A (NGC 5128) ist die wohl bekannteste Galaxie des Südhimmels. Schon ein 7x50-Sucher zeigt die aktive Galaxie als runden, diffusen Nebel, den ein dunkles Staubbänd mittig in Ost-West-Richtung teilt. Mit 6" und 11" Öffnung werden zarte wolkige Einlagerungen auf der Westseite des Dunkelbandes sichtbar. Der Zentralbereich von Cen A erscheint jetzt südlich des Dunkelbandes ausgedehnter und etwas heller als auf der Nordseite. Im 20-Zöller ist ein feiner Nebelstreifen im Dunkelband sicher zu sehen, der sich aus den Einlagerungen auf der Westseite nach Osten zieht (siehe Kasten).



Abb. 5: Die Galaxiengruppe NGC 7599/90/82/50. a) Zeichnung, 20"-Newton, 71x. [Hubert Schupke], b) CCD-Aufnahme. [Rainer Sparenberg]



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

Abb. 6: Der Fornax-Galaxienhaufen. a) Teil Galaxienhaufens, gezeichnet an einem 10"-Newton-Teleskop bei 59× und 89× (Feld 2,0°×1,7°, Sterne bis 14^m). Die beiden hellsten Galaxien in der Bildmitte sind NGC 1399 und NGC 1404. [Hubert Schupke], b) NGC 1365, CCD-Aufnahme. [Sebastian Voltmer]

Der Drang in die Ferne führt uns nun zu noch weiter entfernten Galaxien. Mit dem Grus-Quintett NGC 7599/90/82/50 finden wir im Sternbild Kranich eine reizvolle Gruppe aus vier hellen Galaxien, die als zarte Nebelspindeln mit mehr oder weniger deutlichen Kerngebieten im Übersichtsokular schweben. Obwohl die Verfügbarkeit eines großen Teleskops dazu verführt, bei maximaler Öffnung zu zeichnen, ist diese 60 Mio. Lichtjahre entfernte Galaxiengruppe auch mit 6" und 10" Öffnung eindrucksvoll zu beobachten (Abb. 5).

Mit dem Fornax-Galaxienhaufen endet unsere Südhimmelexkursion vorerst. Mit 6" und 10" Öffnung sind im Zentrum des nach dem Virgohaufen nächsten Galaxienhaufens etwa 18 Galaxien auf 1,5° Durchmesser am Himmel sichtbar (Abb. 6a). Trotzdem es sich nur um kleine, neblige Flecke handelt, ist das Beobachten unterschiedlicher Formen und Kernregionen durchaus reizvoll. Mit NGC 1365 findet man hier auch noch eine Balkenspirale, die für sich allein schon eine Reise wert ist. Schon mit 10" Öffnung ist ein Balken mit endseitigen Spiralarmsätzen und einem hellen Kerngebiet zu beobachten. Mit größerer Öffnung ist in der Kernregion ein Dunkelband, schräg zur Längsrichtung des Balkens, auszumachen. Beide Spiralarms beeindruckend als weit abgespreizte »Sensenblätter«, die von den Balkenenden ausgehen. Zahlreiche Hell-Dunkel-Strukturen sind im Balken und beiden Spiralarms wahrnehmbar.

Fazit

Diese Schilderung visueller Beobachtungserlebnisse am südlichen Wendekreis und in perfekter Dunkelheit soll ein Anstoß sein und Lust auf mehr machen. Vielleicht können auch Sie eine ähnliche Exkursion in ihre Lebensplanung aufnehmen. Man sieht in 10 namibischen Nächten wirklich mehr als in 10 Jahren in Mitteleuropa. Oder etwas ketzerisch ausgedrückt: Man könnte das Geld für ein größeres Teleskop zu Haus vielleicht auch besser in einem Südhimmelurlaub anlegen.



Namibia: Reiseziele und Reisekosten

Flugmöglichkeiten

Frankfurt-Windhoek

LTU, Air Namibia (ab ca. 600€)

Linienflüge z.B. mit Lufthansa, British Airways (ab ca. 650€ bis 2000€)

Last-Minute-Angebote ab 300€

Reisezeit: Trockenzeit von Mai bis August

Astrofarmen

- Tivoli: 180km südöstlich von Windhoek, 1360m Höhe, Unterkunft für bis zu 10 Personen gleichzeitig, Halbpension ab 60€ pro Nacht
Instrumente: 20"-Dobson, 16"-Hypergraph, 11"-SCT, 10"-Dobson sowie weitere kleinere Geräte und Montierungen zum Anmieten.
- Rooisand: 130km westlich Windhoek, 1300m Höhe, Unterkunft für bis zu 4 Personen gleichzeitig, Vollpension ab 130€ pro Nacht
Instrumente: 14"-SCT, 6"-Refraktor, 12"-Dobson, 5"-Binokular
- Hakos: 135km westlich von Windhoek, 1830m, Unterkunft für bis zu 17 Personen gleichzeitig, Halbpension ab 55€ pro Nacht
Instrumente: 8"-SCT, 5"-Refraktor (16"-Astrokamera, 14"-SCT nur für Mitglieder der Internationalen Amateursternwarte e.V.)

(alle Angaben ohne Gewähr)



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

Starhopping im Delphin

EINE TOUR AM SPÄTSOMMERHIMMEL

von Thomas Jäger

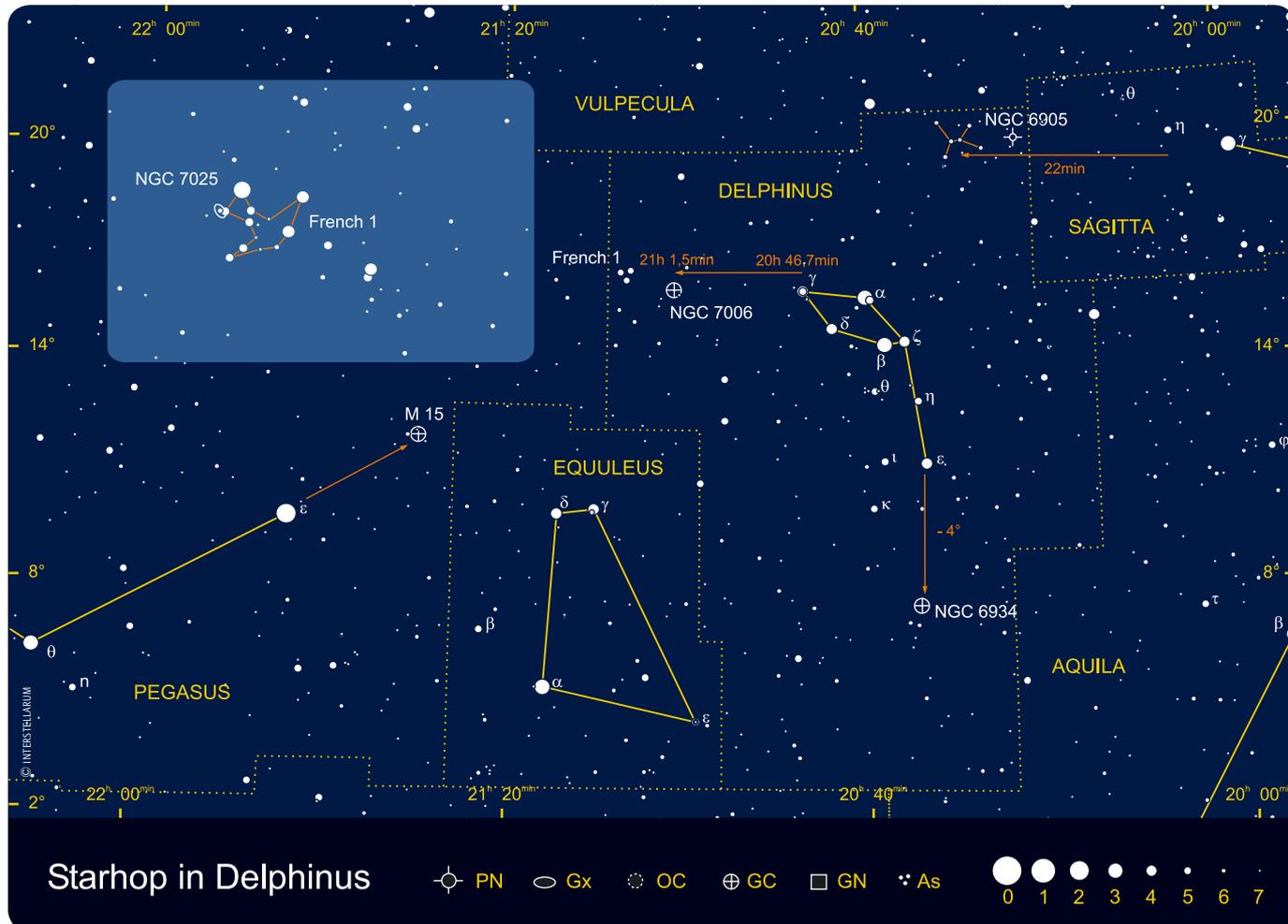
Der Delphin zählt zu der seltenen Klasse von Sternbildern, bei denen man sich tatsächlich ein Bild vorstellen kann. Die kleine, einprägsame Figur besteht aus fünf Sternen zwischen 4. und 5. Größenklasse. Es sieht aus, als würde der Delphin am Himmel von West nach Ost, also nach links springen. In der Mythologie jedoch zeigt der Kopf genau entgegengesetzt. Anfang August um Mitternacht (1 Uhr MESZ) überschreitet der Delphin den Meridian, der Kopf des Delphins erreicht dann immerhin eine Höhe von 55° über dem Horizont, welches uns beste Beobachtungsbedingungen beschert. Das Sternbild Delphin umfasst 189 Quadratgrad am Himmel, östlich davon

grenzen der Pegasus und das unscheinbare Sternbild Equuleus (kleines Pferd) an, westlich davon befinden sich Sagitta der Pfeil und Aquila der Adler. Es gibt kein Messierobjekt im Sternbild Delphin, deshalb werden wir am Schluss kurz ins Sternbild Pegasus wechseln.

Die Tour des heutigen Abends beginnt bei γ Delphini, dem nördlichsten Stern der Konstellation, quasi der Nase des Delphins. Mit Hilfe von γ Del kontrollieren wir noch einmal die genaue Justage unseres Suchers und korrigieren notfalls nach. Im Okular erkennt man, dass es sich bei γ um einen hellen und weiten Doppelstern handelt. Der Hauptstern erscheint hellgelb, der Begleiter im Kontrast dazu weiß-grün-

lich. Das Doppelsternsystem ist schon mit niedriger Vergrößerung zu trennen. Es liegt etwa 100 Lichtjahre (Lj) von uns entfernt.

Etwa 3,6° in östlicher Richtung liegt das nächste Objekt, der Kugelsternhaufen NGC 7006. Wer über eine parallaktisch aufgestellte Montierung verfügt, kann versuchen ihn via Differenzkoordinaten zu finden. Man zentriert γ Del genau in die Mitte des Okulars und dreht den Rektaszensionsteilkreis auf dessen $20^h 46,7^{min}$. Dann bewegt man den Tubus in östliche Richtung bis der Teilkreis die Rektaszension von $21^h 1,5^{min}$ anzeigt. Eine Bewegung in Deklination ist nicht nötig. Im Okular sieht man den Kugelsternhaufen als einen



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

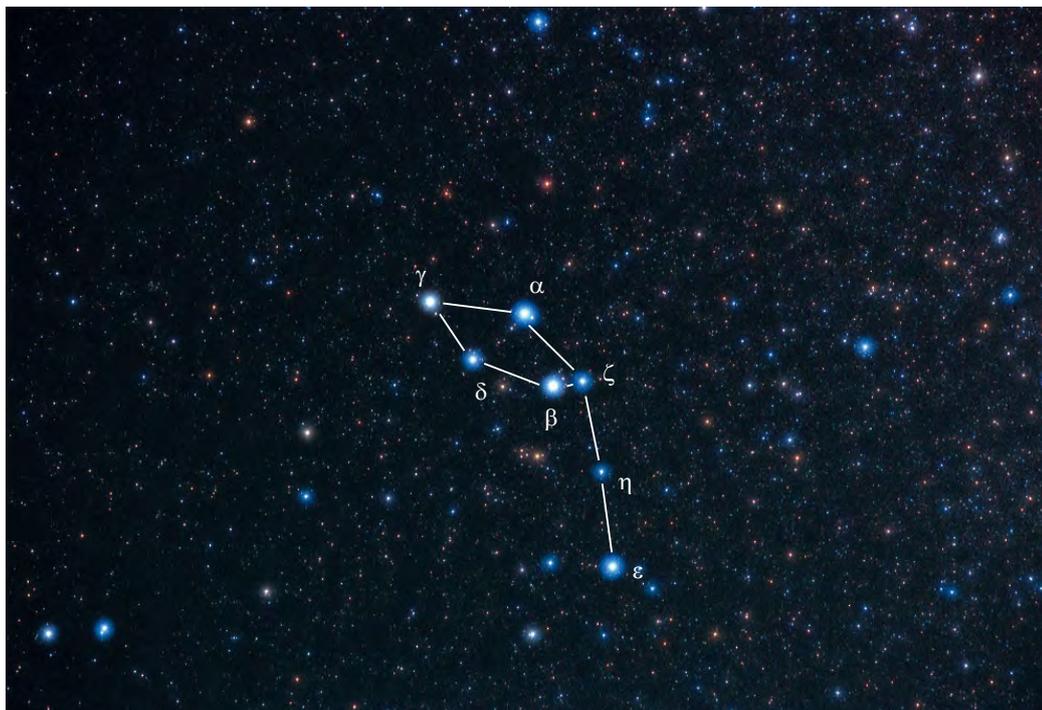


Abb. 1: Das Sternbild Delphin wird durch ein auffälliges Muster am Himmel markiert. Der Stern γ an der Schnauze des Delphins ist einer der schönsten Doppelsterne am Himmel.

sehr kleinen relativ hellen diffusen Fleck. Selbst mit 250mm Öffnung kann man keine Einzelsterne auflösen. Als Detail bleibt nur eine leichte Helligkeitszunahme zur Mitte. Bei der Beobachtung spürt man schon, dass es sich hier um einen weit entfernten Haufen handeln muss. Und in der Tat, NGC 7006 zählt mit einer Entfernung von 130000Lj zu den weit entfernten Kugelsternhaufen, man braucht nur zum Vergleich den galaktischen Scheibendurchmesser von 100000Lj heranziehen. Interessant ist auch seine Position: Wenn man an den Himmel schaut, so bemerkt man, dass er ganz nahe zur Ebene der Milchstraße liegt.

Wenn man in den Sucher schaut, erkennt man 1,5° östlich vom Kugelsternhaufen die kleine Sterngruppe **French 1**, die nach ihrer Entdeckerin Sue French benannt ist. Vermutlich handelt es sich hierbei um eine zufällige Gruppierung von Sternen. Ein Indiz dafür, dass die Sterne nicht wirklich zusammen gehören, ist die Bewegung in verschiedene Richtungen.

Bei einem reellen Haufen bewegen sich die Sterne alle in etwa die gleiche Richtung. Im englischen Sprachgebrauch nennt man ein zufälliges Sternmuster »Asterism«. Wenn man das Sternmuster im Teleskop gefunden hat, sollte man auf mindestens 100× vergrößern. Man erkennt rund 15 Sterne, welche die Figur eines Fliegenpilzes bilden. Der Stiel zeigt in nordöstliche Richtung. Am Fuße des Pilzes steht die schwache Galaxie NGC 7025, welche man ab 200mm Öffnung mit indirektem Sehen erkennen kann.

Für unser nächstes Objekt fahren wir mit dem Teleskop die Figur des Delphins von Norden nach Süden ab. Etwa 4° südlich von ϵ Del finden wir den Kugelsternhaufen **NGC 6934**. Auch hier bietet es sich für parallaktisch aufgestellte Teleskope an, mit einer Achsenbewegung in Deklination zum Objekt zu fahren. Eine Rektaszensionsbewegung ist nicht notwendig. Im Sucher ist der Kugelsternhaufen vermutlich noch nicht zu sehen, und wenn, dann nur als sehr kleiner schwacher Fleck. Im Te-

leskop kann der Haufen jedoch gut erkannt werden. Er ist deutlich größer als NGC 7006 und vor allem stärker konzentriert. Es braucht eine Teleskopöffnung von mindestens 300mm um die ersten Sterne auflösen zu können. Und selbst bei großer Öffnung bleibt der Eindruck eher körnig als aufgelöst.

Für unser nächstes Objekt müssen wir neu ansetzen. Als Startpunkt wählen wir den Stern η Sge, der sich rechts oben auf der Aufsuchkarte befindet. Von ihm geht man 5,5° (22 Rektaszensionsminuten) in Richtung Osten. Dort befindet sich eine auffällige Sterngruppe, die man gut im Sucher sieht und von der man zu unserem Ziel, dem »Blue Flash Nebula« findet. Der Blue Flash Nebula ist ein Plane-

tarischer Nebel, er trägt die Bezeichnung **NGC 6905**. Das Aufsuchen gestaltet sich ziemlich schwierig, da die 40" große Nebelscheibe bei niedriger Vergrößerung nahezu sternförmig erscheint. Ist man in der richtigen Gegend angekommen, so sollte man die Vergrößerung auf über 100× steigern, damit man den Nebel klar erkennen kann. Etwa in diesem Vergrößerungsbereich zeigt der Blue Flash Nebula den so genannten Blinkeffekt. Dieser Effekt tritt ein, wenn man abwechselnd mit direktem und indirektem Sehen auf den Nebel schaut. Man kann dieses Blinken herbeiführen, indem man wechselweise auf den Nebel und auf den benachbarten hellen Stern sieht. Bei Blick auf den Stern wechselt man beim Nebel automatisch zum indirekten Sehen und er blitzt hell auf. Um den Nebel genauer zu untersuchen, muss man die Vergrößerung nochmals kräftig erhöhen – zumindest so hoch, bis man keinen Zugewinn mehr erhält. NGC 6905 besitzt eine nicht gleichmäßig leuchtende Scheibe. In Momenten guten Seeings er-

Deep-Sky-Objekte in Delphin und Pegasus

Name	Sternbild	Typ	R. A.	Dekl.	Helligkeit	Abstand/Größe	Bemerkung	Uran.
NGC 6905	Del	PN	20 ^h 22,4 ^{min}	+20° 06'	11 ^m ,1	39"	Zentralstern 15 ^m ,5	163
NGC 6934	Del	GC	20 ^h 34,2 ^{min}	+07° 24'	8 ^m ,7	5,9'		209
γ Del	Del	DS	20 ^h 46,7 ^{min}	+16° 07'	4 ^m ,3/5 ^m ,1	9,6"	PW 268°	209
NGC 7006	Del	GC	21 ^h 01,5 ^{min}	+16° 11'	10 ^m ,5	2,8'		209
French 1	Del	As	21 ^h 07,4 ^{min}	+16° 18'		13'	»Gilfpilz«	-
M 15	Peg	GC	21 ^h 30,0 ^{min}	+12° 10'	6 ^m ,0	12,3'		210

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



Abb. 2: NGC 7006, CCD-Aufnahme, 11"-SCT bei f/10, MX916, L (6×11,7min), RGB (je 3×5min) [Andreas Rörig].

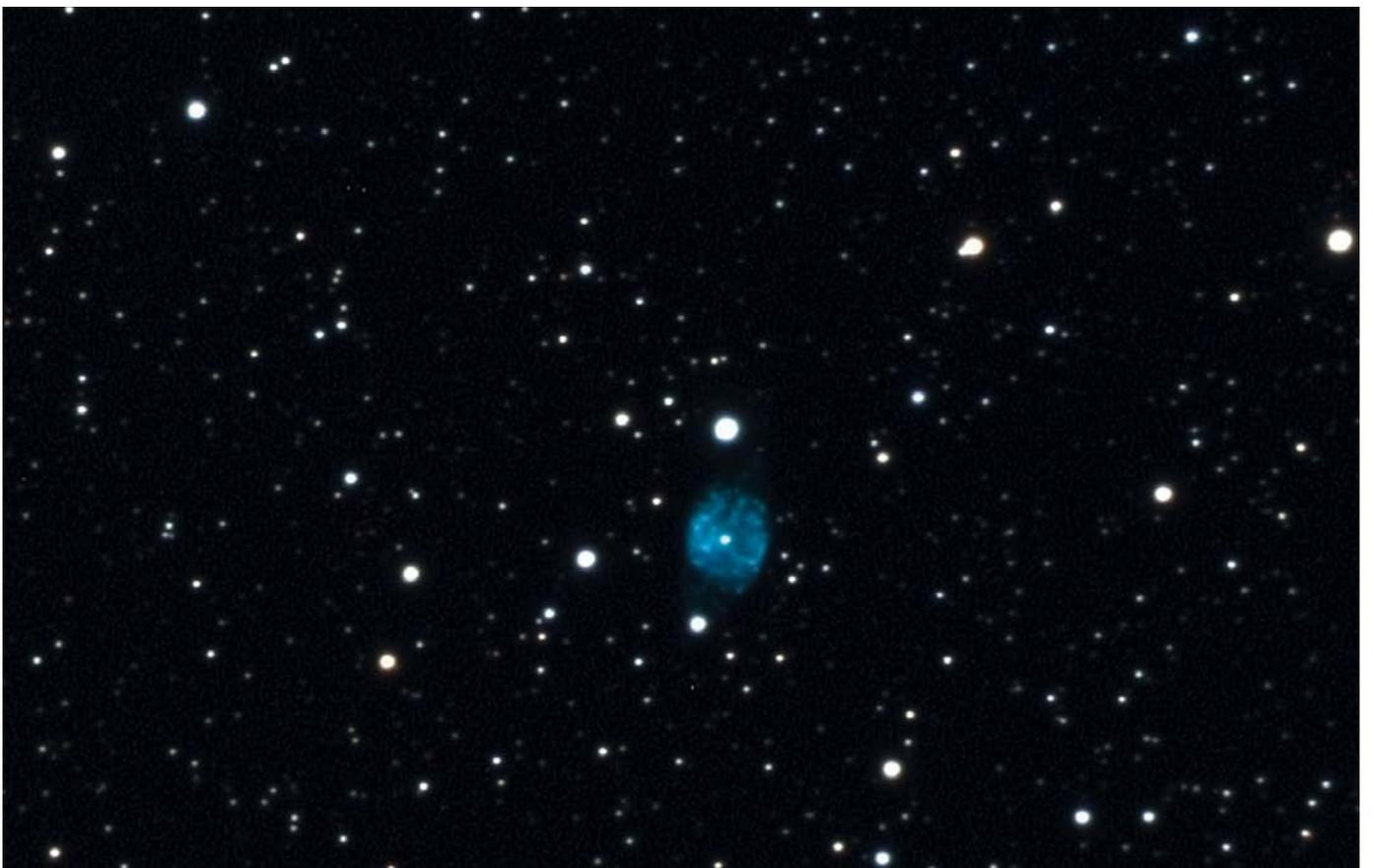


Abb. 3: NGC 6905, CCD-Aufnahme, 11"-SCT bei f/10, MX916, L (3×11,7min), RGB (je 3×5min) [Andreas Rörig].

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

scheint der Nebel deswegen leicht gefleckt. Im Zentrum von NGC 6905 befindet sich ein Wolf-Rayet Stern mit einer Oberflächentemperatur von 140000K. WR-Sterne sind die heißesten Sterne, die man im Kosmos findet. Untersuchungen haben gezeigt, dass der Zentralstern eine schwache Helligkeitspulsation mit einer Periode von 700s–900s besitzt. Dieser Zentralstern, der auf Fotos immer gut herauskommt, ist visuell sehr schwer zu sehen, obwohl er starke [OIII]-Linien in seinem Spektrum besitzt. Man braucht gut 300mm Öffnung um ihn dauerhaft halten zu können. Mit kleinerer Öffnung kann er nur blickweise mit indirektem Sehen und höchster Vergrößerung wahrgenommen werden.

Zum Abschluss des heutigen Beobachtungsabends wollen wir

das Sternbild Delphin verlassen und Richtung Osten in den Pegasus wechseln. Wir gehen zum Kugelsternhaufen **M 15**, der sich etwa 11° östlich der Schnauze des Delphins befindet. Das Aufsuchen geschieht am besten mit den beiden Sternen θ und ε Peg, man verbindet beide Sterne durch eine Linie und verlängert sie um die Hälfte nach Westen. Man richtet das Teleskop blind auf diesen Punkt am Himmel aus und blickt in den Sucher. Der kleine diffuse Fleck in der Mitte ist unser gesuchter Kugelsternhaufen. M 15 wurde bereits am 7. September 1746 von Jean-Dominique Maraldi entdeckt, Charles Messier trug ihn erst am 3. Juni 1764 in seinen Katalog ein. Es war schließlich William Herschel, der M 15 als erster in Einzelsterne auflösen konnte und ihn so vom Nebel zum Sternhaufen umklassifizierte. Im Teleskop erscheint M 15 sehr hell und groß. Schon mit 150mm Teleskopöffnung kann er gut in Einzelsterne aufgelöst werden, und dies geht wesentlich einfacher als z.B. bei M 3 in den Jagdhunden. Verwenden sollte man hohe bis sehr hohe Vergrößerung und möglichst im Sitzen beobachten.



Abb. 4: M 15, CCD-Aufnahme, 20"-RCT bei f/8, 7,5min [A. und C. Kreutzer, R. Schäfer]

Der Kugelsternhaufen M 15 ist relativ gut erforscht, er liegt etwa 34000 Lj von uns entfernt, mit Hilfe des scheinbaren Durchmessers erhält man so einen wahren Durchmesser von 175 Lj. Der Haufen nähert sich uns mit einer Geschwindigkeit von 107 km/s. Mit Hilfe des FHD (Farben-Helligkeitsdiagramm) können Astronomen auf das Alter des Haufens schließen, bei M 15 ergibt sich ein Wert von 15 ± 3 Mrd. Jahren. Das Alter von Kugelsternhaufen soll ein guter Indikator für das Alter unserer Galaxis sein, da man vermutet, dass sie gleichzeitig entstanden sind. M 15 zählt zu den Kugelsternhaufen mit einem kollabierten Kern, d.h. die innersten Sterne im Haufen verdichten sich zunehmend, in unserem Beispiel ist der innerste Kern nur ein Drittel Lichtjahr groß. M 15 war auch der erste Kugelsternhaufen in dem man einen Planetarischen Nebel gefunden hat. Er trägt nach seinem Entdecker den Namen Pease 1 und zählt visuell zu den anspruchsvollen Objekten (siehe ausführlich Seite 20).

Wer noch etwas Exotisches entdecken will, der sollte sich südwestlich von M 15

umsehen. Dort steht das kleine und unscheinbare Sternbild Equuleus, das man vielleicht noch nie bewusst beobachtet hat. Equuleus soll ein kleines Pferd darstellen. Die vier Hauptsterne sind nicht gerade auffällig. α Equ hat 4., die Sterne β , γ und δ Equ nur 5. Größenklasse.

- [1] Kepple, G. R., Sanner, G. W.: The Night Sky Observers Guide, Volume 2, Spring & Summer, Willmann-Bell (1998)
- [2] Stoyan R.: Deep Sky Reiseführer, Oculum Verlag, Erlangen (2000)
- [3] Durrell, P. R., Harris, W. E.: A Color-Magnitude Study of the Globular Cluster M15, Astron. J. 105, 1420 (1993)
- [4] Buonanno, R. et al.: CCD Photometry of Globular Clusters IV. NGC 7006, Astron. J. 102, 1005 (1991)
- [5] Pena, M. et al.: Galactic planetary nebulae with Wolf-Rayet nuclei I. Objects with [WC]-early type stars, Astron. Astrophys. 337, 866 (1998)

Planetenokulare im Vergleich

FÜNF SPEZIALKONSTRUKTIONEN IM TEST

von Carsten Reese und Ronald Stoyan

Die Planetenbeobachtung ist die anspruchvollste Disziplin der visuellen Astronomie. Sie verlangt farbrein und kontrastreich zeichnende Optiken, die hohe und höchste Vergrößerungen erlauben und gleichzeitig feinste Detailunterschiede sichtbar machen. Zahlreiche Sternfreunde haben sich von apochromatischen Refraktoroptiken überzeugen lassen oder benutzen für die Planetenbeobachtung optimierte langbrennweitige Spiegelsysteme. Doch bei den Okularen werden die teuer erkauften Vorteile wieder verspielt.

Vielfach werden heute für die Deep-Sky-Beobachtung konzipierte Weitfeldokulare auch für die Planetenbeobachtung eingesetzt. Die Ausrichtung auf ein möglichst großes Gesichtsfeld führt jedoch zu Kompromissen in den für die Planetenbeobachtung wichtigen Kriterien, nämlich Schärfzeichnung, Kontrastwiedergabe, Verzeichnungsfreiheit und Reflexarmut. Grund dafür sind die aufwendigen mehrlinsigen Konstruktionen moderner Weitwinkelokulare mit großen Krümmungsradien. Diese sind nicht für den Einsatz an den sehr hellen Planeten entwickelt worden.

Das klassische Okular für Planetenbeobachter ist der orthoskopische Entwurf nach Abbe – hier sind nach wie vor zahlreiche Modelle auf dem Markt. In letzter Zeit haben sich jedoch einige Hersteller bemüht, diesen und andere klassische Okulartypen mit modernen Überlegungen zu verbinden. Diese als Spezialokulare für den visuellen Planetenbeobachter angebotenen neuartigen Modelle zu vergleichen ist Ziel des Produktvergleiches, der deshalb bewusst auf eine Einbeziehung der klassischen orthoskopischen Okulare nach Abbe und Plössl verzichtet.

Testarrangement

Ausgewählt für den Vergleich wurden fünf Okulare mit je 5mm Brennweite: Das Nagler Zoom 3–6mm wurde im Test der Zoom-Okulare in interstellarum 28 bereits vorgestellt. Für den Vergleich wurde es nur auf der Stellung für 5mm verwendet. Mit-

bewerber waren die Okulare Pentax XO, Astro Physics Super Planetary, TMB Super Monocentric und Televue Radian.

Der Labortest untersuchte nach der in interstellarum 34 beschriebenen Methodik Schärfe, Kontrast, Gesichtsfeld und Verzeichnung der Okulare. Im Praxistest wurden die Okulare von beiden Autoren unabhängig und ohne Wissen voneinander an verschiedenen Fernrohren eingesetzt. Carsten Reese benutzte einen kurzbrennweitigen 8"-Newton mit $f/5$ für Beobachtungen an Saturn. Ronald Stoyan

Produktvergleich

verglich die Okulare in zwei verschiedenen Nächten an einem 14"-Newton ($f/5$) sowie einem 4,7"-Apochromat ($f/8$) von Astro Physics und einem 4"-Apochromat ($f/8$) von TMB jeweils am Planeten Jupiter. Dabei wurden Schärfzeichnung, Randschärfe, Farbwiedergabe, Verzeichnung, Einblickverhalten und Geisterbilder jeweils getrennt bewertet.

Konstruktion

Leider geben die Hersteller der Okulare nur für drei Modelle Konstruktionszeichnungen an, aus denen der optische Entwurf hervorgeht. Televue und Astro Physics waren auch auf Nachfrage nicht bereit, Informationen zur Verfügung zu stellen. Das Pentax XO ist ein Fünflinser mit Barlow-Element, das aus hochdispersivem Lanthan-Glas besteht. Im

Gegensatz dazu schlägt man bei TMB einen anderen Weg ein: Mit dem monozentrischen Okular nach Steinheil greift man auf eine Konstruktion des 19. Jahrhunderts zurück. Sie besteht aus einer symmetrischen bikonvexen Kronglaslinse, die von zwei Flintglasmenisken eingeschlossen wird. Da die Linsen verkittet sind, ist die Konstruktion streulicht- und reflexarm. Monozentrische Okulare galten für Jahrzehnte als Geheimtipp für visuelle Planetenbeobachter, wurden aber praktisch nicht hergestellt.

Verarbeitung

Das Nagler Zoom ist klein und griffig. Es besitzt eine umklappbare Gummiaugenmuschel. Die relativ große Augenlinse wird bei Betätigen des Zooms nach oben geschraubt, die Stellungen bei 4mm und 5mm sind durch Einrastungen erkennbar. Die Okularhülse besitzt eine Sicherungsnut. Auch das Pentax XO liegt gut in der Hand. Es besitzt keine Augenmuschel, ist aber am Rand der Oberseite leicht erhöht. Auch hier besitzt die Okularhülse eine Sicherungsnut. Das Okular von Astro-Physics ist recht klein und hat keine Augenmuschel. Das Oberteil besteht aus Delrin, einem Kunststoff, der das Anfrieren von Wimpern und Beschlagen durch Atmen verhindern soll. Das TMB-Okular ist ebenfalls klein und besitzt keine Augenmuschel, wie beim Pentax XO ist der Rand der Oberseite leicht erhöht. Die verschiedenen Okularbrennweiten sind nach dem Vorbild der Zeiss Abbe-Okulare far-



Abb. 1: Die Planetenokulare im Überblick. Von links: Televue Radian, Televue Nagler Zoom, Pentax XO, TMB Supermonocentric und Astro-Physics Super Planetary.

big gekennzeichnet. Die Okularhülse enthält eine Sicherungsnut. Das Televue Radian schließlich ist sehr groß und schwer und überragt die Mitbewerber um ein mehrfaches. Es besitzt eine ausfahrbare Augenmuschel mit umklappbarer Gummimuschel sowie eine Sicherungsnut an der Steckhülse.

Die Labormessungen

Randschärfe

Nahezu exakt gleichauf sind die beiden Televue-Okulare sowie das Pentax XO. Alle drei Okulare sind perfekt im Rahmen dieser Messung, d.h. bis zum Rand des Gesichtsfeldes ist die Schärfe nur beugungsbegrenzt durch die Messapparatur. Diesen steht das TMB Monocentric kaum nach, dessen etwas geringere Randschärfeleistung nur mit der empfindlichen Messmethode nachzuweisen ist, am Teleskop aber aufgrund der Beugungsunschärfe der Optik auch theoretisch nicht wahrgenommen werden kann.

Das Astro-Physics Super Planetary enttäuscht in diesem Test etwas. Der Unterschied ist eindeutig auszumachen, die gemessenen Werte sind auch problemlos von weitaus günstigeren Okularen erreichbar. Insbesondere ist es das einzige Okular, das eine merkbare Randunschärfe aufweist.

Kontrast

Das Televue Radian liegt eine Nasenspitze vorn, trotz fünf Linsengruppen und entsprechend vielen Glas-Luft Übergängen. Ebenfalls sehr überzeugende Kontrastleistung haben das Televue Nagler Zoom sowie das Pentax und das TMB Mono. Das Nagler Zoom hat dabei einen minimal wärmeren Farbton, sehr leicht ins gelbliche gehend. Einen immer noch guten Kontrast, aber für die Preisklasse nicht überzeugend, besitzt das Astro Physics Super Planetary.

Gesichtsfeld

Die gemessenen Gesichtsfelder entsprechen in jedem Fall recht gut den Her-

stellerangaben. Groß sind allerdings die Unterschiede an sich. Das TMB Mono ist mit 32° Gesichtsfeld wirklich ein reines Planetenokular. Die Astro-Physics- und Pentax-Okulare sind mit rund 40° auch in planetenarmen Zeiten nicht grundsätzlich ganz unten im Okularkoffer zu verstauen. Das Nagler Zoom mit 50° und das Radian mit 60° sind als voll Deep-Sky-tauglich einzustufen und daher wesentlich vielseitiger.

Verzeichnung

Das Nagler Zoom verzeichnet merklich kissenförmig, von 6mm zu den kürzeren Brennweiten hin zunehmend. Die Verzeichnung ist allerdings nicht so stark, dass man sie als störend empfinden würde.

Leichte kissenförmige Verzeichnung zeigt sich auch beim Astro Physics Super Planetary. Sehr gering ist die Verzeichnung beim Radian und beim TMB Mono, kaum noch wahrnehmbar am Pentax XO.

Die Okulare wurden zur Verfügung gestellt von den Firmen APM-Telescopes, Saarbrücken, Intercon Spacetec, Augsburg und Teleskop-Service, Putzbrunn

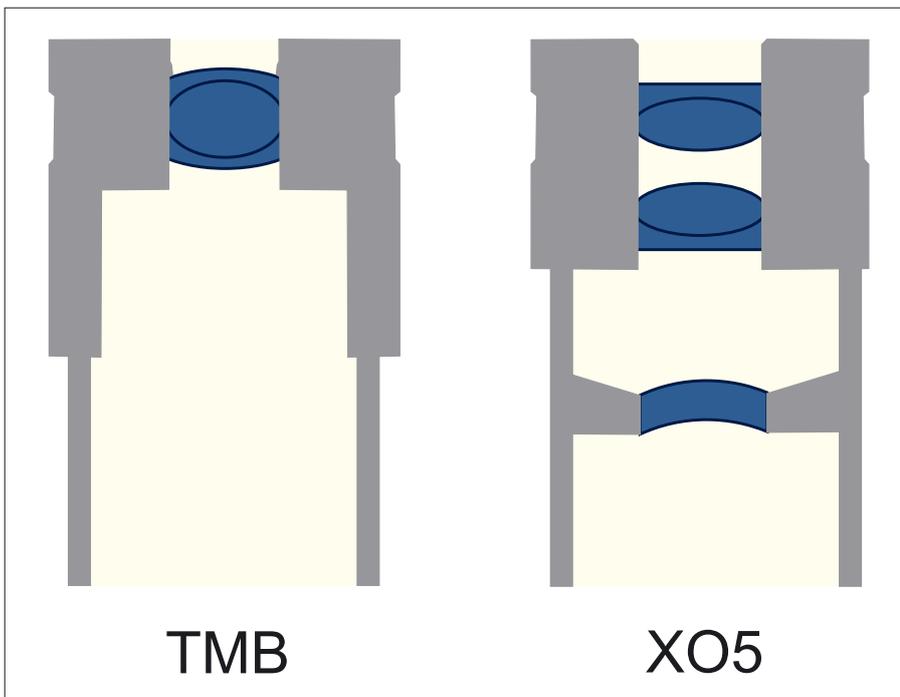


Abb. 2: Bei der Kontraktion gehen die Okulare von Pentax XO und das TMB Mono ganz unterschiedliche Wege. Erläuterungen im Text.

drückt: Je besser ein Teleskop für die visuelle Planetenbeobachtung ausgelegt ist, desto größer wird der Unterschied zwischen den Okularen.

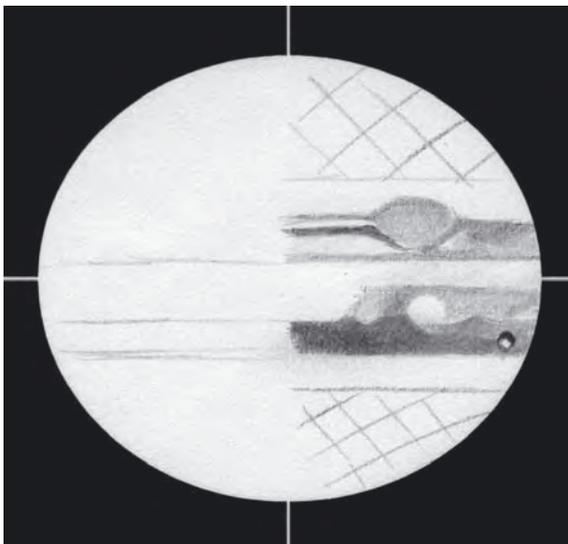
Definition

Die Definition oder Schärfezeichnung eines Okulars ist das ultimative Kriterium für Planetenokulare. Unbedingt hinzukommen muss die Betrachtung der Randschärfe, die von großer Bedeutung ist, wenn man etwa schwache Planetenmonde nur sehen kann, wenn der Planet knapp außerhalb des Gesichtsfeldes gehalten wird.

Alle fünf Okulare lieferten sowohl am Newton als auch an den Refraktoren bei der Jupiterbeobachtung sehr gute Ergebnisse. Testobjekt war dabei am 14"-Newton die seltene Erscheinung einer Schattensichel vor Jupiter (vgl. Seite 43), die mit den Testokularen auf 356× optimal vergrößert werden konnte. An allen Geräten zeigte das Pentax XO die beste Schärfezeichnung in der Mitte des Gesichtsfeldes mit einer minimalen Unschärfe am Rand. Das TMB Mono stand kaum nach, hier waren am Rand keinerlei Unschärfen zu erkennen, ebenso beim Nagler Zoom, das aber nicht ganz so hart zeichnen konnte wie die Okulare von Pentax und TMB. Etwas hinter dem Nagler zurück stand das Radian-Okular, das am Rand leichte Unschärfen zeigte. Die geringere Definition wird jedoch durch das sehr große Gesichtsfeld ausgeglichen. Zwischen Nagler und Radian ist die Schärfeleistung des Astro-Physics-Okulars anzusiedeln.

Einblickverhalten

Der Augenabstand ist bei den Okularen von Pentax (3,6mm), Astro-Physics (ca. 6mm) sowie TMB (4,2mm) recht klein, aber der Einblick ist nicht unangenehm. Bei Planeten kann man sich zudem etwas weiter von der Augenlinse entfernen, dies schränkt lediglich das Gesichtsfeld etwas ein. Als Brillenträger hat man an diesen Okularen nicht viel Freude, was insbesondere auf die sehr kleinen Augenlinsen bei den Okularen von Pentax (6mm), Astro-Physics (6mm) und TMB (3mm) zurück zu führen ist.



In der Praxis

Ist der Unterschied zwischen den einzelnen Okularen so groß, dass man ihn auch visuell verifizieren kann? Die Antwort liegt in der Erfahrung des Beobachters und den aktuellen Seeingverhältnissen. Bei nicht perfekten Beobachtungsbedingungen waren an Saturn im 8-Zöller keine Unterschiede zwischen den Okularen auszumachen. In ruhigen Momenten ohne große Luftbewegung liefern sehr alle Okulare im Test ein sehr scharfes, kontrastreiches Bild.

Im viel Licht liefernden 14"-Newton und den hochwertigen Apochromaten zeigten sich jedoch auch bei mittelmäßigem Seeing schon deutliche Unterschiede, die über Sehen und Nicht-Sehen von Feindetail entscheiden. Gerade für erfahrene Planetenbeobachter sind die Unterschiede der Leistung der Okulare deshalb von Bedeutung und führen im Endergebnis des gezeigten Details zu enormen Differenzen. Anders ausge-



Abb. 3: Testbeobachtung des Planeten Jupiter am 4.4.2005. Die feine Schattensichel (siehe auch Seite 43) war einwandfrei nur mit dem Pentax- und dem TMB-Okular wahrzunehmen. Das Nagler-Zoom zeigte alle Einzelheiten ebenfalls, aber etwas gelblich eingefärbt. Schwieriger war die Schattensichel im Radian- und Astro-Physics-Okular zu erkennen. a) Zeichnung, 14"-Newton, 350×. [Ronald Stoyan], b) Webcam-Aufnahme etwa eine Stunde später, 7"-Refraktor. [Michael Karrer]

Das Nagler Zoom ist sehr komfortabel und problemlos im Einblick. Das Radian-Okular ist als einziges Planetenokular mit einem komfortablen Augenabstand (20mm) ausgestattet und bietet eine große Augenlinse von 24mm Durchmesser für einen erstklassigen Einblick auch für Brillenträger. Allerdings machen sich Abschattungen bemerkbar, wenn man nicht vom richtigen Punkt her einblickt. Televue hat als Hilfe eine verschiebbare Hülse montiert, die man sich als Brillenträger an die beste Einblickposition schieben kann.

Farbwiedergabe

Farbeindrücke auf Planeten sind in den meisten Fällen fein und subtil. Farbfehler ungenügend chromatisch korrigierter Linsenteleskope und Okulare zerstören oder verfälschen diese schnell. Betrachtet man Jupiter in den beiden Televue-Okularen, fallen keine Farbfehler auf. Der Blick durch die glasklar und rein weiß zeichnenden Pentax XO und TMB Mono zeigt jedoch, dass sowohl das Nagler Zoom als auch das Radian-Okular einen leichten Gelbstich in das Bild einführen. Dies gilt auch für das Astro-Physics-Okular.

Verzeichnung

Besonders viellinsige Okularentwürfe haben die Eigenschaft, das gesamte Gesichtsfeld nicht in einem einheitlichen Maßstab abzubilden. Diese Verzeichnung führt zu Bildverzerrungen, die insbesondere bei der korrekten zeichnerischen Wiedergabe eines Planetenscheibchens sehr stören können. Von den betrachteten Okularen zeigen nur das Astro-Physics-Okular und das Nagler Zoom eine leichte Verzeichnung am Rand des Gesichtsfeldes.

Geisterbilder

Reflexe sind besonders bei sehr hellen Objekten im Feld ein sehr störender Fehler, wenn man gleichzeitig schwache Monde oder Sterne beobachten will. Keine Geisterbilder zeigt das TMB Mono. Schwache Reflexe sind im Pentax XO bei Ein- und Austritt Jupiters in das Gesichtsfeld zu sehen. Das Nagler Zoom zeigt Geisterbilder beim Stand des Planeten im Feld, unterdrückt diese jedoch wirksam, wenn der Planet außerhalb des Gesichtsfeldes gebracht wird. Deutlich sind die Reflexe im Radian-Okular bei Ein- und Austritt von Jupiter in das Feld. Die stärksten Geisterbilder, insbesondere beim Stand des Planeten außerhalb des Feldes, sind im Astro-Physics Super Planetary zu sehen.

Streulicht

Als Test für die Qualität der Vergütung der Okulare und den sich daraus ergebenden Streulichtanteil konnte die Erkennbarkeit der Saturnmonde Tethys (10^m1) und Dione (10^m3) dienen. Diese Monde befinden sich nahe Saturn und sollten daher umso besser erkennbar sein, je kleiner der Streulichtanteil ist. Nicht verwechseln sollte man diesen mit den Transmissionswerten. Selbst ein Unterschied von 10% in der Transmission führt nur zu einem Grenzgrößenunterschied von ungefähr 0^m1, ist also kaum zu bemerken. Mit 8" Öffnung sind im Nagler Zoom beide Monde indirekt sichtbar, während das Pentax XO Tethys indirekt sicher zeigt, Dione aber nur sporadisch. Das TMB Mono macht beide Monde indirekt sicher sichtbar, aber etwas schlechter als beim Nagler Zoom. Im Astro Physics Planetary war Tethys indirekt sporadisch zu sehen, Dione gar nicht. Mit dem Televue Radian konnten beide Monde nicht gesehen werden.

Fazit

Die besten Leistungen an den Planeten Jupiter und Saturn zeigt das Pentax XO. Es liefert ein sehr klares weißes Bild von hohem Kontrast. Mit mehr als 300 € ist es allerdings auch die teuerste Festbrennweite im Feld. Leider gibt es das Okular nur noch mit einer weiteren Brennweite von 2,5mm.

Das TMB Mono steht dem Pentax-Okular in der Leistung kaum nach. Es ist sehr reflexarm und bietet ein kleines, aber sehr scharfes Gesichtsfeld. Zehn verschiedene Brennweiten zwischen 4mm und 16mm werden angeboten. Mit einem Preis von 150 Euro kostet das TMB-Okular nur die Hälfte des Pentax und ist das preiswerteste Modell im Feld.

In seiner Vielseitigkeit unschlagbar ist das Nagler Zoom. Einziger Nachteil gegenüber den Festbrennweiten von Pentax und TMB ist die leichte gelbliche Einfärbung des Bildes. Dagegen ist es in puncto Schärfe und Bildfeld den anderen Okularen mindestens gleichwertig und ersetzt durch die stufenlose Brennweitereinstellung zwischen 3mm und 6mm mehrere Okulare herkömmlichen Typs, was es auch preislich interessant macht. Ein weiteres Nagler Zoom gibt es mit der Brennweite 2–4mm.

Das Televue Radian ist das mit Abstand komfortabelste Okular, was Einblick und Handhabung angeht. Die sehr große Augenlinse und der große Augenabstand ermöglichen es auch Brillenträgern, das scharfe und sehr große Feld zu überblicken. Wie beim Nagler Zoom sind die Planeten aber leicht gelb eingefärbt.

Enttäuschend ist die Leistung des Astro-Physics-Okulares. Es kann lediglich bei der Schärfezeichnung und der Randschärfe mit den anderen Okularen mithalten.

Planetenokulare im Vergleich

Okular	Linsen/ Gruppen	Brennweite (andere Brennweiten)	Länge × Durchmesser	Gewicht	scheinbares Gesichtsfeld	Durchmesser Augenlinse	Augenabstand	Preis
Nagler Zoom	5/3	3–6mm (2–4)	60mm×43mm	150g	50°	9mm	10mm	419,- €
Pentax XO	5/3	5mm (2,5)	46mm×37mm	90g	42°	6mm	4mm	329,- €
Astro-Physics Super Planetary	3/2	5mm (4, 6, 8, 10, 12)	36mm×34mm	72g	40°	6mm	6mm	295,- €
TMB Super Monocentric	3/1	5mm (4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16)	36mm×36mm	51g	32°	3mm	4,2mm	150,- €
Televue Radian	7/5	5mm (3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 18)	97mm×50mm	368g	60°	24mm	20mm	249,- €

Ein Beobachtungsstuhl für Ferngläser

von Dietmar Forkel

Fast jeder Amateurastronom benutzt neben dem Teleskop noch einen Feldstecher. Für manch Einen stellt er sogar das ideale und einzige Beobachtungsgerät dar. Der Grund dafür: Der Feldstecher ist konkurrenzlos einfach zu transportieren, immer zur Hand und man kann mit ihm jeden Punkt am Himmel in Sekundenschnelle erreichen. Außerdem ist das große Gesichtsfeld sehr vorteilhaft, gerade auch für Astronomieanfänger. Das Beste ist aber, dass man ein Fernglas ohne große Hilfsmittel frei in der Hand halten kann.

Viele dieser Vorteile gehen verloren, wenn man einen Feldstecher mit mehr als 10facher Vergrößerung benutzt. Das freihändige Halten ist nur noch mit starkem Wahrnehmungsverlust möglich. Auch das höhere Gewicht von Großferngläsern kann zu Ermüdungserscheinungen der Arme führen. Die Lösung für diese Probleme stellt ein gutes Stativ dar. Allerdings sind auch hierbei einige Nachteile in Kauf zu nehmen: Will man verschiedene Objekte am Nachthimmel beobachten, muss man das Stativ oft umbauen, was sehr umständlich ist. Der größte Nachteil ist aber die Zenitbeobachtung mit einem geradsichtigen Glas. Die Körperhaltung ist so unbequem, dass man leicht einen steifen Hals bekommt und schnell die Lust verliert beim Sterne anschauen. Deshalb wurde dieser Beobachtungsstuhl entwickelt, der fast alle diese Nachteile egalisiert.

Aufbau und Material

Das Prinzip dieses Stuhles basiert auf einer ähnlichen Bauweise wie die der von John Dobson entwickelten Teleskope. Die Grundplatte besteht aus 20mm dickem Multiplex-Sperrholz, genauso wie der drehbare Boden. Die Drehung erfolgt um eine Schraube mit 12mm Durchmesser. Der Boden wurde mit Ebony Star Formica beklebt, welches auf Teflon-Scheiben gleitet. Anders als bei einem Dobson Teleskop, wo man normalerweise drei Teflon-Stücke verwendet, braucht man bei diesem Stuhl fünf Teflon-Teile. Versuche haben ergeben, dass nur so eine wackelfreie Drehung möglich ist. Genauso ist das bei den Füßen: Statt üblicherweise drei Stück muss man hier an jede Ecke des Bodens einen Fuß anbauen, sonst würde man auch hier leicht kippen. Diese Auslegung ist jetzt allerdings sehr stabil und präzise. Selbst bei einer 360°-Drehung mit dem Stuhl findet man sofort wieder das Objekt am Himmel, welches vorher im Okular zu sehen war. Natürlich hätte man auch diverse Räder oder Rollen anbauen können, aber da-

Abb. 2: Der Stuhl von hinten: Gut zu erkennen ist die verstellbare Kopfstütze, welche zum besseren Transport herausgezogen werden kann. Als Polsterung dient ein Stück Rohr-Isolationsschlauch. Das Rückenteil wird mit Scharnieren am Sitz verschraubt und kann für den Transport nach vorne geklappt werden.



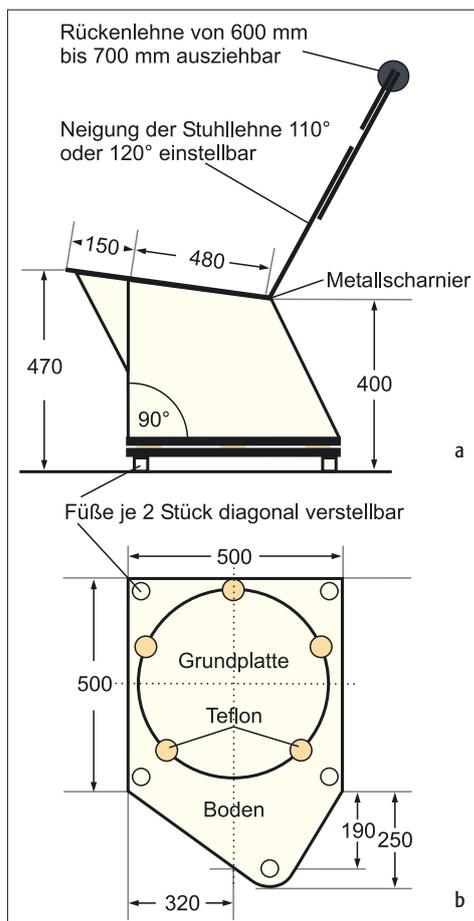
Abb. 1: Bequemer kann man wohl nicht mehr Sterne beobachten. Um die Erddrehung auszugleichen, wird einfach mit den Beinen nachgeführt. Als Sitzpolster wird eine Liegestuhlaufgabe verwendet. Ganz bequeme Zeitgenossen können bei niedrigen Temperaturen sogar einen Schlafsack oder eine Decke benutzen. Die Armlehnen dienen nicht nur der Bequemlichkeit des Beobachters. Hauptsächlich haben sie die Aufgabe, Rückenteil und Sitzfläche zu verbinden. Durch die beiden Schlitzte kann die Neigung der Rückenlehne angepasst werden (mehr sitzend oder mehr liegend). Als Verschraubung verwendet man am besten Sterngriffe, welche in Einschlagmuttern gehalten werden.



Abb. 3: Aufriss des Beobachtungsstuhls (a) und Aufbau der Grundplatte (b).

mit würde die Handhabung auf unebenem Boden oder z.B. auf Schnee schnell zur Qual werden.

Als Baumaterial für den gesamten Stuhl genügt 12mm Pappelsperholz (außer Grundplatte und Boden). Perfektionisten dürfen natürlich auch Multiplex-Birke verwenden. Alle Teile werden mit wasserfestem Weißbleim verklebt. Die Sitzplatte sollte allerdings nur verschraubt werden, damit man jederzeit wieder an das Drehlager herankommt. Die Höhe des Stuhls kann man natürlich je nach Größe des Beobachters variieren. Wichtig ist, dass man mit den Füßen noch den Boden berühren kann, sonst kann man keine Drehung mehr ausführen. Die angegebenen Maße sind als Richtlinie für eine Person von ca. 1,80m Körpergröße anzusehen.



Der Schwenkarm

Für den Aufbau des Schwenkarmes kam der Zufall zu Hilfe: Beim Surfen im Internet stieß der Autor zufällig auf die Seite von Eugene Artemyeff [1]. Die dort gezeigte Konstruktion ist so perfekt, dass sie direkt übernommen wurde. Die Säule des Schwenkarmes besteht aus drei gehobelten 60mm×20mm Kiefernleisten, welche verleimt werden. Die Parallelogramm-Montierung wurde aus 1m langen, 20mm×40mm Buchenleisten gebaut. Das Gewicht stammt von einer Hantel. Als Lagerung für die Holzsäule dient ein PVC-Rohr aus dem Baumarkt mit einer Länge von 550mm, der Durchmesser beträgt innen 70mm. Das Holz wird so lange an den Kanten gehobelt und geschliffen, bis es sich spielfrei und leichtgängig im Rohr dreht. Lediglich die direkte Lagerung des Fernglases wurde gegenüber der Konstruktion von E. Artemyeff etwas vereinfacht. Hierzu wurde ein Joystick-Kugelkopf von Manfrotto angebaut (siehe Abb. 2). Allerdings muss angemerkt werden, dass diese Art der Fernglasebefestigung seine Grenzen hat. Ein Bino mit einem Gewicht von mehr als 2,5kg würde den Schwenkarm zu sehr auf Torsion belasten. Bei Groß-Ferngläsern, wie z.B. einem 25×100 sollte man unbedingt mit Gegengewichten arbeiten.

Kosten

Der Bau des Stuhles kann eigentlich von jedem bewältigt werden, der eine Bohrmaschine und eine Stichsäge besitzt. Die Arbeitszeit beträgt ca. 30 Stunden, die Kosten für das Material belaufen sich auf ungefähr 150 Euro plus zusätzlich 120 Euro für den Joystick-Kugelkopf. Für den Transport ist der Stuhl zusammenlegbar und dürfte so in jeden Kleinwagen passen.

[1] www.cloudynights.com/ATM/comet_couch.htm

Exakte Polachsenjustierung

EINE NEUE METHODE FÜR ASTROFOTOGRAFEN

von Bernhard Kindermann

Zu den ungeliebten Aufgaben vor einer langen Beobachtungsnacht gehört das Einnorden der Fernrohrmontierung. Unter den Amateuren hat sich hierbei ein von Julius Scheiner im Jahr 1889 publiziertes Verfahren etabliert, das jedoch für die Polhöhe nicht immer optimale Ergebnisse liefert. Die nachfolgend beschriebene Methode vermeidet diese Schwächen und führt zur perfekt auf den scheinbaren Himmelspol ausgerichteten Stundenachse. Trotzdem bleibt die ursprüngliche Einfachheit der Methode erhalten, so dass sie auch der Gelegenheits-Sterngucker »auf der grünen Wiese« erfolgreich anwenden kann.

Die Ausgangssituation

Jedem Sternfreund, der ein parallaktisch montiertes Teleskop sein Eigen nennt und keinen festen Aufstellplatz dafür hat, stellt sich immer wieder die Aufgabe des Einnordens. Vor allem der Astrofotograf sieht sich mit recht hohen Genauigkeitsanforderungen konfrontiert, wenn er perfekte Sternabbildungen bis in die Bilddecken erzielen will. Bei ungenügender Ausrichtung kommt es zu einer Bildfelddrehung, die die Sterne zu kurzen Strichen verlängert. Besonders betroffen sind hierbei meist langbelichtete Aufnahmen im näheren Umfeld des Himmelspols.

Zur Vermeidung dieser Bildfehler muss die Stundenachse möglichst genau auf den »scheinbaren Himmelspol« ausgerichtet sein. Der scheinbare Pol ist jene Stelle am Himmel, die aus Beobachtersicht von allen Sternen aufgrund der Erddrehung umrundet wird. Im Gegensatz dazu zeigt die in den Weltraum verlängerte Erdachse auf den so genannten »wahren Himmelspol«. Wahrer und scheinbarer Pol sind um den Refraktionswinkel voneinander getrennt, der den wahren Himmelspol für mitteleuropäische Beobachter um etwa 1' in Richtung Zenit zum scheinbaren Pol anhebt. Die Refraktion wird durch die Brechung der Lichtstrahlen innerhalb der Erdatmosphäre verursacht; sie ist im Zenit Null und wird am Horizont mit ca. 0,5° maximal.

Ausgangspunkt ist die Scheiner-Methode, ein einfaches, aber relativ zeit-

aufwändiges Verfahren, das jedoch bei entsprechend professionellem Vorgehen wesentlich verkürzt werden kann, ohne Abstriche bei der Genauigkeit hinnehmen zu müssen ([1] und [2]). Für den Azimutwinkel liefert es sehr gute Ergebnisse, die Justierung der Polhöhe zeigt jedoch methodische Schwächen. Sie werden vom Brechungsindex der Erdatmosphäre hervorgerufen (Refraktion) und führen zu einer systematischen Fehlanschiebung der Stundenachse. Abhängig vom verwendeten Nachführstern (Deklination und Horizonthöhe) wird sich bei der Polhöhe ein mehr oder weniger großer Fehler einschleichen, der sich unter Umständen als störend erweisen kann.

Das nachfolgend beschriebene Verfahren führt schon aufgrund seiner Konzeption zum scheinbaren Himmelspol. Astrofotografen werden damit auch im Umfeld des Pols perfekte Aufnahmen erzielen können. Trotzdem werden die Probleme in Horizontnähe (vor allem im Osten und Westen) bleiben.

Diese lassen sich höchstens durch Berücksichtigen eines kürzlich in interstellarem erschienenen Beitrags [3] abmildern. Dort wurden unter anderem Verfahren angerissen, bei denen die Stundenachse gezielt dejustiert wird, um im abzulichtenden Himmelsareal möglichst kleine Sternabbildungen zu erhalten – eine sehr interessante Verbesserungsmöglichkeit. Als weitere Steigerung wäre wohl nur noch die gezielte motorische Veränderung der Stundenachse während der Belichtung

denkbar, um die Strichspuren noch kürzer halten zu können. Der durchschnittliche Amateur wird jedoch bei der fest auf den scheinbaren Himmelspol ausgerichteten Stundenachse bleiben, weil ihn der Aufwand, bei jedem größeren Wechsel der Beobachtungsrichtung die Stundenachse neu abgleichen zu müssen, abschreckt. Er wird stattdessen versuchen, seine Aufnahmen im Umfeld des Südmeridians (Pol bis Horizont) zu machen, da das Objekt hier seine größte Höhe erreicht (Kulmination). Genau hierfür leistet das nachfolgend beschriebene Verfahren, das der Autor seit Jahren anwendet und mit dem Polhöhen-einstellungen fast beliebiger Genauigkeit erreichbar sind, wertvolle Dienste.

Die Scheiner-Methode

Nach der waagerechten Aufstellung des Stativs und der groben Ausrichtung der Montierung auf den Himmelspol (z.B. mit dem Polsucher) kann beim Verfahren nach J. Scheiner mit dem »Einnorden« begonnen werden. Der erste Schritt besteht in der Justierung des Azimuts. Hierbei wird ein Stern mittlerer Höhe (Deklination etwa 0° bis +20°) im Süden eingestellt und mit einem Fadenkreuzokular verfolgt. Wenn der Stern nach einiger Zeit in Nord/Süd-Richtung vom Fadenkreuz abweicht, ist der Azimutwinkel noch nicht richtig eingestellt. Die Richtung der Abweichung gibt die Richtung der notwendigen Azimutverstellung vor und kann meist durch leichtes Antippen des Fernrohrs festge-

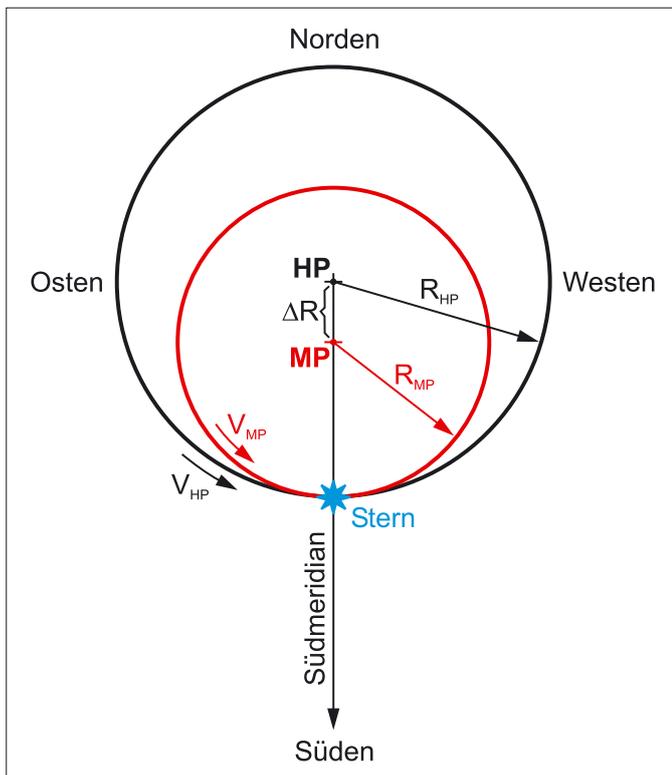


Abb. 1: Projektion in Richtung Himmelspol: Innerhalb eines Tages bewegt sich der Stern auf der großen Kreisbahn einmal um den Himmelspol HP. Die mit dem Fadenkreuzokular anvisierte Stelle bewegt sich während der gleichen Zeit auf der kleinen Kreisbahn um den Montierungspol MP. Aus der gemessenen Geschwindigkeitsdifferenz $V_{HP} - V_{MP}$ kann die Missweisung ΔR der Polhöhe berechnet werden.

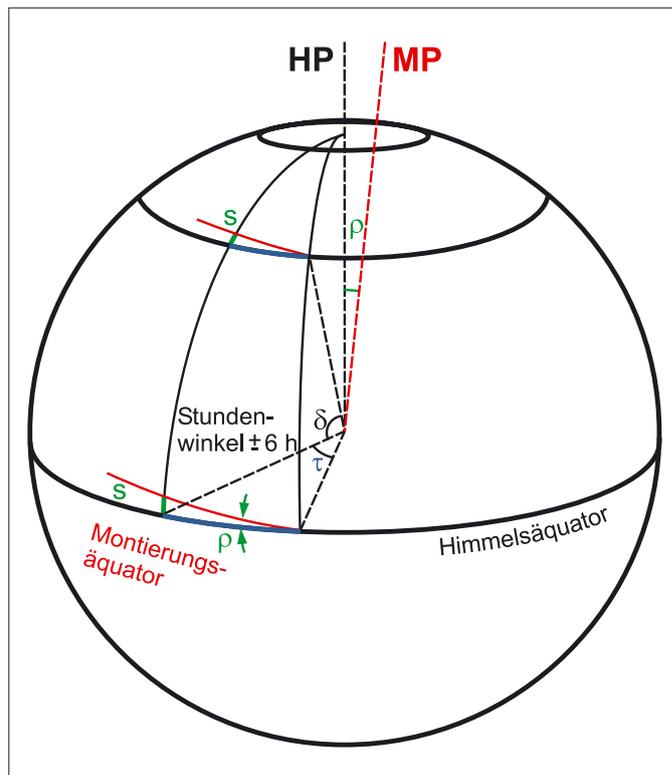


Abb. 2: Messung der Polhöhenabweichung nach J. Scheiner: Den als Missweisung der Stundenachse gegebenen Winkel ρ findet man sowohl zwischen Himmelspol HP und Montierungspol MP als auch zwischen Himmelsäquator und Montierungsäquator. Während der Messzeit wandert der Stern parallel zum Himmelsäquator um den Winkel τ . Durch die Missweisung der Stundenachse um den Winkel ρ entfernt sich der Stern um die Strecke s vom Fadenkreuz. Bei höherer Deklination δ wird s kleiner, d.h. die Messempfindlichkeit sinkt.

stellt werden. Will man die Richtung aus der Position des Sterns im Okular ableiten, muss man die eventuell vorhandene Bildumkehrung im astronomischen Fernrohr berücksichtigen. Auch hat die Verwendung eines Zenitspiegels in diesem Zusammenhang schon manchem Sternfreund ein Schnippchen geschlagen.

- **Fall 1:** Optik zeigt physikalisch etwas unter den Stern (Stern wandert nach Norden): Montierung im Uhrzeigersinn drehen
- **Fall 2:** Optik zeigt physikalisch etwas über den Stern (Stern wandert nach Süden): Montierung gegen Uhrzeigersinn drehen

Meist muss man den Vorgang mehrmals wiederholen, bis keine Abweichung mehr sichtbar wird. Bei Berücksichtigung von [1] und [2] kann man es auch mit einer einzigen Korrektur schaffen, was eine beträchtliche Zeitersparnis bewirkt.

Im zweiten Schritt ist die Polhöhe zu justieren. Hierzu wird bei der Scheiner-Methode ein relativ horizontnaher Stern im Osten oder Westen ($\pm 6^h$) eingestellt.

Wenn der Stern nach einiger Zeit in Deklinationsrichtung abweicht, so ist die Polhöhe in geeigneter Weise zu verändern.

Mancher, der dieses Verfahren schon einmal mit Sternen verschiedener Horizonthöhe und Deklination versucht hat, wird vielleicht festgestellt haben, dass sich die erhaltenen Polhöhen beträchtlich unterscheiden können (bis zu etwa $5'$). Die Ursache hierfür liegt in der Erdatmosphäre begründet, die mit ihrem Brechungsindex größer 1 wie ein zusätzliches optisches Element vor dem Fernrohrobjektiv wirkt. Je horizontnäher das Objekt steht, desto mehr erscheint es in Richtung Zenit verschoben. Das Problem ist nun, dass die Refraktion auf den Kontrollstern und den Himmelspol unterschiedlich einwirkt, sowohl in der Richtung als auch im Betrag. Wegen der Erddrehung verändert sich ihr Einfluss auch noch im Laufe der Messung. Auch Fälle sind nicht ungewöhnlich, bei denen der Stern zuerst in die eine Richtung vom Fadenkreuz abweicht, nach einiger Zeit aber die Bewegungsrichtung umkehrt und in die andere Richtung wandert. In der Literatur wird oft vorgeschlagen, auf Kontrollsterne höherer Deklination

auszuweichen (z.B. Deklination ca. $+70^\circ$). Auf diese Weise geht man zwar dem Problem der Refraktion elegant aus dem Weg, nimmt aber gleichzeitig einen anderen gravierenden Nachteil in Kauf (s. Kasten »Messgenauigkeit«).

Alternative Methode zur Justierung der Polhöhe

Die differentielle Refraktion führt systematisch zu fehlerbehafteten Polhöhen-einstellungen auf Grund des beträchtlichen Abstands zwischen Kontrollstern und Himmelspol. Dies wird vermieden, wenn man anstatt eines Sterns an Ost- oder Westhorizont einen Stern in unmittelbarer Polnähe verwendet. Der Einfluss der differentiellen Refraktion wird dabei minimal, weil sowohl der Himmelspol als auch der Kontrollstern der gleichen Refraktionswirkung unterliegen. Nach der Justierung wird die Stundenachse genau auf den scheinbaren Himmelspol zeigen. Und so geht man dabei vor:

Richten Sie zuerst den Faden oder die lineare Skala des Messokulars parallel zum Himmelsäquator aus. Dies geht am besten

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

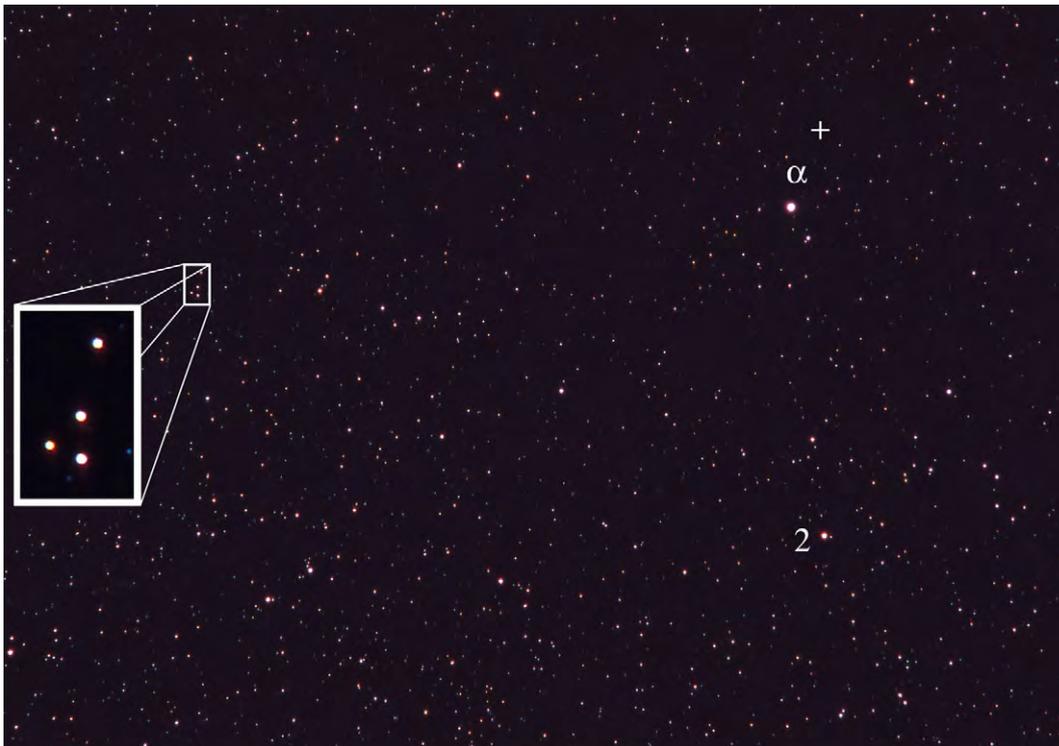


Abb. 3: Aufnahme der Umgebung des Himmelspols mit 200mm-Objektiv bei optimal justierter Stundenachse. Es wurde 90min lang auf Fuji Provia 100F belichtet. Der Himmelspol ist mit einem Kreuz gekennzeichnet. Das hellste Objekt im Bild ist der Polarstern α UMi. Nachgeführt wurde auf den ebenfalls markierten Stern 2 UMi. Im 5fach vergrößerten Ausschnitt sieht man runde Sternabbildungen, das Ergebnis einer gut eingenordeten Montierung. [B. Kindermann]

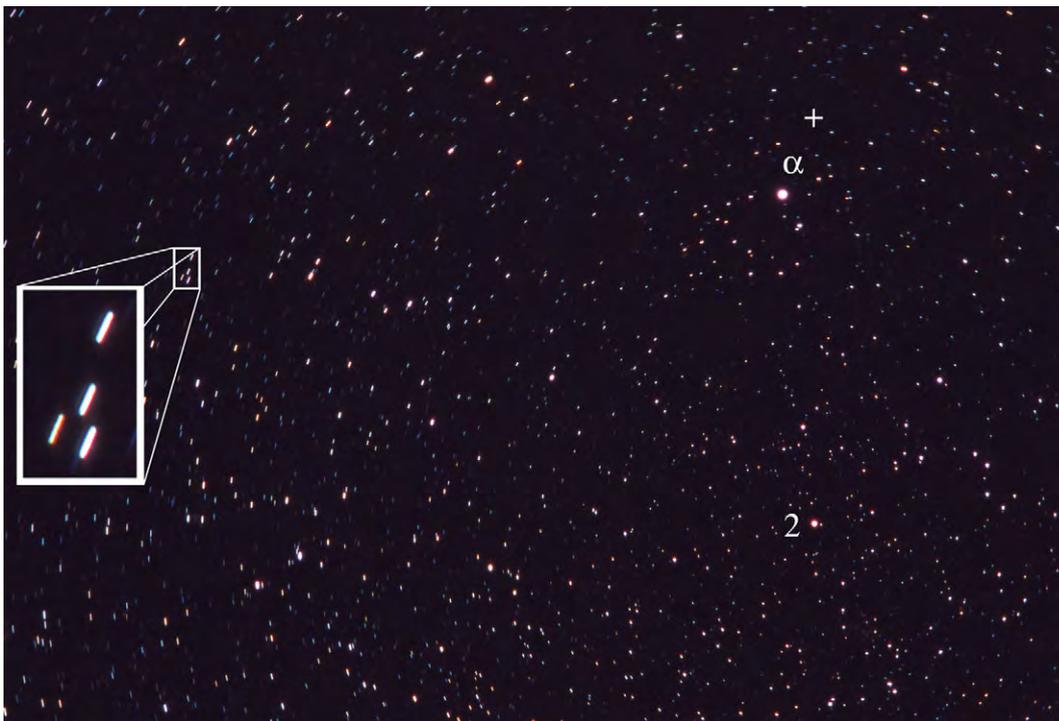


Abb. 4: Gleiche Aufnahmedaten wie bei Abb. 3, jedoch wurde die Polhöhe gezielt um 5' dejustiert. Die dadurch verursachte Bildfeldrotation ist im vergrößerten Ausschnitt sehr gut zu sehen. Selbst eine Dejustage um lediglich 1' wäre zu erkennen, wie man anhand der Strichlänge leicht selbst abschätzen kann. Die Länge der Strichspuren ist im Wesentlichen unabhängig von der Aufnahmebrennweite, wird aber umso länger, je weiter der Nachführstern entfernt ist. [B. Kindermann]

mit einem im Süden in mittlerer Höhe stehenden Stern. Stellen Sie anschließend einen Stern bei hoher Deklination (+85° bis +89°) ziemlich genau auf dem Südme-

ridian ein, d.h. bei Stundenwinkel 0^h (Vergleiche: die Scheiner-Methode verwendet hierfür einen Stern im Osten oder Westen bei Stundenwinkel $\pm 6^h$). Das Teleskop

zeigt nun eigentlich nach Norden. Lassen Sie die Montierung nun mit der normalen Stern-Nachführungsgeschwindigkeit ohne manuelle Korrekturen laufen. Wenn die Polhöhe noch nicht richtig eingestellt ist, wird der Stern im Laufe der Zeit nach Osten oder Westen driften. Mit den Korrekturtasten können Sie nach der Messung feststellen, in welche Richtung die Stundenachse gedreht werden muss, um den Stern wieder ins Fadenkreuz zu bringen.

zeigt nun eigentlich nach Norden. Lassen Sie die Montierung nun mit der normalen Stern-Nachführungsgeschwindigkeit ohne manuelle Korrekturen laufen. Wenn die Polhöhe noch nicht richtig eingestellt ist, wird der Stern im Laufe der Zeit nach Osten oder Westen driften. Mit den Korrekturtasten können Sie nach der Messung feststellen, in welche Richtung die Stundenachse gedreht werden muss, um den Stern wieder ins Fadenkreuz zu bringen.

- **Fall 3:** Stundenachse müsste nach Westen gedreht werden, um Stern wieder ins Fadenkreuz zu bringen, d.h. die Montierung bewegte sich scheinbar langsamer als der Stern: Polhöhe verringern
- **Fall 4:** Stundenachse müsste nach Osten gedreht werden, um Stern wieder ins Fadenkreuz zu bringen, d.h. die Montierung bewegte sich scheinbar schneller als der Stern: Polhöhe erhöhen

Was steckt hinter diesem Verfahren?

Abb. 1. zeigt die Projektion der beteiligten Größen an das »Himmelsgewölbe« für den Fall, dass die Polhöhe noch nicht richtig eingestellt ist (Stundenachse zu steil). Der Himmelspol, die scheinbare Durchstoßstelle der verlängerten Erdachse am Himmelsgewölbe, also das, was gemeinhin unter scheinbarem Himmelspol verstanden wird, ist mit »HP« bezeichnet. Der für die Justierung verwendete Stern umrundet den Himmelspol im Laufe

von knapp 24 Stunden (siderisch) auf der eingezeichneten größeren Kreisbahn mit Radius R_{HP} . Der Montierungspol, die scheinbare Durchstoßstelle der verlängerten

Tipps zum beschriebenen Verfahren der Polhöhenjustierung

- Der eigentliche Vorteil des Verfahrens ist die Unempfindlichkeit gegenüber der differentiellen Refraktion der Erdatmosphäre. Ein Stern nahe dem Himmelspol ist dem gleichen refraktiven Einfluss unterworfen wie der Pol selbst. Die Nachteile der PolhöhenEinstellung nach Scheiner entfallen und eine exakte Ausrichtung der Stundenachse auf den scheinbaren Himmelspol wird möglich.
- Die in der Literatur angegebene Variante des Einscheinerns mit einem Stern hoher Deklination beim Stundenwinkel $\pm 6h$ vermeidet zwar die Probleme mit der Refraktion. Trotzdem ist das beschriebene Verfahren die bessere Wahl, weil es eine wesentlich höhere Messempfindlichkeit bietet. Das Ziel, die Ausrichtung der Stundenachse mit einer gewünschten Genauigkeit, kann daher mit entsprechend geringeren Messzeiten erreicht werden (siehe Kasten »Empfindlichkeit der Messmethoden«).
- Bevor die Messung zur Polhöhenjustierung angegangen wird, muss die Azimutrichtung eingestellt sein (z.B. mit dem 1. Teil der Scheiner-Methode).
- Der Kontrollstern muss so gewählt werden, dass er sowohl südlich vom Himmelspol, aber auch südlicher als der Montierungspol liegt. Der Stern darf also nicht zwischen Himmelspol und Montierungspol liegen. Andernfalls kann es zu Fehlinterpretationen kommen und das Verfahren müsste angepasst werden.
- Abweichungen in der Nachführgeschwindigkeit der Steuerung wirken sich eventuell negativ auf die Messung aus. Im Zeitalter quartzgesteuerter Teleskopantriebe bleibt dies jedoch vernachlässigbar. Selbst große Geschwindigkeitsfehler oder gravierende periodische Schneckenfehler wirken sich umso weniger aus, je höher die Deklination des verwendeten Kontrollsterns ist.
- Selbst wenn kein Teleskopantrieb zur Verfügung steht, funktioniert das Verfahren, wenn zumindest ein Teilkreis an der Stundenachse vorhanden ist. Die Stundenachse wird einfach um den der Messzeit entsprechenden Winkel weitergedreht. Wegen der begrenzten Ablesegenauigkeit der Teilkreise ist hier ein Stern mit hoher Deklination besonders wichtig.
- Aus der Gleichung für die Driftrate ΔV geht hervor, dass sie von der Deklination des Sterns unabhängig ist. Dies gilt jedoch nicht uneingeschränkt, sondern nur für unsere Modellvorstellung der Projektion der Kreisbahnen auf eine Ebene. Bei niedrigeren Deklinationen (etwa $<+80^\circ$) werden die Abweichungen der Gleichung langsam größer.
- Das Verfahren ist auch für fest installierte Sternwarten bestens geeignet. Der störende Einfluss der Refraktion ist schon aufgrund der Methodik eliminiert, wodurch lange Messzeiten möglich werden. Die Polhöhe kann so mit einer Genauigkeit bis in den unteren Bogensekundenbereich justiert werden. Dies wird jedoch im Allgemeinen zwei bis drei Messungen/Korrekturen erfordern, über die man sich sukzessive mit höchster Genauigkeit dem Pol annähert.
- Das Verfahren lässt sich in abgewandelter Form natürlich auch auf den Azimutwinkel anwenden. Man muss dann jedoch einen polnahen Stern im Osten oder Westen bei $\pm 6h$ anpeilen. Mit Gl. 1 kann dann auf analoge Weise die Fehlstellung in Azimut berechnet und anschließend korrigiert werden. Der Gewinn hält sich dabei allerdings in Grenzen, da schon das Scheiner-Verfahren hier gute Ergebnisse liefert, weil die von der Refraktion verursachten Störungen (zumindest in höheren Breiten) gering bleiben.

Die Empfindlichkeit der Messmethoden zur Feststellung der Polhöhenabweichung

Als Messempfindlichkeit soll die Eigenschaft verstanden werden, mit der sich eine bestehende Polhöhenabweichung im Okular abzeichnet. In Gl. 1 ist der Proportionalitätsfaktor ein Maß für die Messempfindlichkeit:

$$\text{Messempfindlichkeit}_{\text{AlternativMethode}} = \frac{\Delta V}{\Delta R} = \frac{1}{229 \text{ min}} = 4,38 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1} \quad (\text{Gl. 2})$$

Bei der Messmethode nach J. Scheiner sind die Verhältnisse etwas komplizierter, wie Abb. 2 zeigt. Die Kugel symbolisiert das Himmelsgewölbe. Ihre senkrechte Rotationsachse zeigt zum Himmelspol HP. Verkippt um den Winkel ρ kann man sich eine gleichartige Kugel vorstellen, von der aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die Rotationsachse eingezeichnet ist (rot). Diese Achse stellt die Verlängerung der Stundenachse dar und zeigt auf den Montierungspol MP. Der Winkel ρ zwischen den beiden Achsen ist die Missweisung der Stundenachse.

In Anlehnung an den Himmelsäquator kann man sich auch einen so genannten Montierungsäquator vorstellen, von dem ein kleines Stück in Abb. 2 angerissen ist. Auch zwischen den beiden Äquatorebenen bzw. Äquatorlinien findet sich der

Winkel ρ , da beide mit ihren jeweiligen Rotationsachsen einen rechten Winkel einschließen. Mit dieser Erkenntnis lässt sich nun die Messempfindlichkeit mathematisch herleiten, als Endergebnis erhält man:

$$\text{Messempfindlichkeit}_{\text{Scheinermethode}} = \frac{v}{\rho} = 4,38 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1} \times \cos \delta \quad (\text{Gl. 3})$$

In Gl. 3 erkennt man, dass die Messempfindlichkeit bei der Scheiner-Methode zusätzlich von der Deklination des Sterns abhängig ist. Für eine Deklination von 0° erhält man wegen $\cos 0^\circ = 1$ die gleiche Empfindlichkeit wie bei der im Text beschriebenen alternativen Methode (Gl. 2). Wegen der atmosphärischen Refraktion führt eine kleine Deklination jedoch zu einer ungenauen PolhöhenEinstellung. Ein Stern höherer Deklination beseitigt zwar die Probleme mit der Refraktion, gleichzeitig sinkt jedoch die Messempfindlichkeit um den Faktor $\cos \delta$. Für eine Deklination von 70° fällt sie z.B. auf ein Drittel ab, wodurch sich die Messzeiten reziprok um den Faktor 3 verlängern.

ten Stundenachse der Fernrohrmontierung am Himmelsgewölbe, ist mit MP bezeichnet. Da der Azimutwinkel bereits abgeglichen ist, liegt er im Bild exakt auf dem Südmeridian. Im Laufe eines Tages wird das Teleskop von der Montierung so bewegt, dass das Fadenkreuz die kleinere Kreisbahn mit Radius R_{MP} um den Montierungspol ausführt.

Es gibt also zwei Kreisbahnen mit unterschiedlichem Durchmesser, die beide einmal in knapp 24 Stunden durchlaufen werden. Die logische Folge ist, dass sich die Geschwindigkeiten eines gedachten Objektes (Stern!) auf den Kreisbahnen unterscheiden werden. Genau diese Geschwindigkeitsdifferenz kann bestimmt werden, indem das Wandern des Sterns im Okular beobachtet wird. Erst wenn beide Kreisbahnen gleichen Durchmesser haben, wird keine Drift mehr feststellbar sein. Das ist genau dann der Fall, wenn Himmelspol und Montierungspol exakt zusammentreffen, das Ziel, eine perfekt auf den scheinbaren Pol justierte Stundenachse, also erreicht ist.

Quantitative Aussagen

Falls statt des Fadenkreuzokulars ein solches mit linearer Messskala zur Verfügung steht, kann die Driftrate des Sterns exakt ermittelt werden. Über eine einfache Formel lässt sich daraus direkt die Missweisung der Stundenachse errechnen. Als Dimension kann hierfür ein Winkelmaß dienen, wobei jedoch die direkte Verwendung der Stricheinheit des Messokulars noch sinnvoller erscheint, weil man sich die Umrechnungen spart.

Die Geschwindigkeit eines Objekts auf der Kreisbahn mit Radius R_{HP} um den Himmelspol ist

$$V_{HP} = \frac{2\pi R_{HP}}{t_u};$$

die Geschwindigkeit eines Objekts auf der Kreisbahn mit Radius R_{MP} um den Montierungspol ist

$$V_{MP} = \frac{2\pi R_{MP}}{t_u},$$

mit t_u der Zeit, in der sich Erde/Montierung einmal um ihre Achse drehen (= 1 Sterntag = 23h 56min 04s). Dann ergibt sich die Driftrate des Sterns im Messokular (z.B. in Stricheinheiten/min) zu

$$\Delta V = V_{HP} - V_{MP} = 2\pi \frac{R_{HP} - R_{MP}}{t_u}.$$

Nach Umformung erhält man die Differenz der beiden Kreisbahnradien

$$\Delta R = R_{HP} - R_{MP} = \frac{t_u \times \Delta V}{2\pi} = 229 \text{min} \times \Delta V \quad (\text{Gl. 1})$$

Ein kurzer Blick auf Abb. 1 lässt erkennen, dass die Radiusdifferenz ΔR genau die gesuchte Fehlstellung der Stundenachse ist.

Praktische Durchführung

Anhand eines kurzen Beispiels soll die Einfachheit des Verfahrens dargelegt werden: Die Azimutrichtung sei mit der Scheiner-Methode bereits abgeglichen worden. Für die Polhöhe ist ein Stern im Bereich des Südmeridians (Stundenwinkel ca. 0^h) bei hoher Deklination (z.B. $+87^\circ$) eingestellt. Während der Messzeit von 15 Minuten bewegte sich der Stern im Okular um 2 Strich von der ursprünglichen Position weg. Mit den Richtungstasten konnte anschließend festgestellt werden, dass sich der Stern schneller nach Westen bewegt hat, als ihm die Montierung folgen konnte. Welche Korrektur muss an der Polhöhe vorgenommen werden?

Zuerst ist der Betrag der nötigen Korrektur zu berechnen. Dazu werden die Werte in Gl. 1 eingesetzt:

$$\Delta R = 229 \text{min} \times \frac{2 \text{Strich}}{15 \text{min}} = 30,5 \text{Strich}$$

Nun ist noch die Richtung der Korrektur zu ermitteln. Ein Vergleich zeigt, dass Fall 3 zutrifft. Die Stundenachse ist also um 30,5 Strich flacher einzustellen. Hierzu wird abermals ein Stern auf dem Südmeridian eingestellt. Diesmal wird die Skala des Messokulars jedoch senkrecht gestellt und solange an der Polhöhenerschraube gedreht, bis sich der Stern um die erforderliche Strichzahl bewegt hat.

Fazit

Das vorgestellte Verfahren verbessert die Polhöhenjustierung im Vergleich zur Scheiner-Methode erheblich. Die quantitative Bestimmung der Missweisung ermöglicht eine Präzision und Treffsicherheit, die im Allgemeinen schon beim ersten Justiervorgang zum Erfolg führt. Der nötige Zeitaufwand wird so auf ein Minimum beschränkt. Alle erforderlichen Messmittel sind schon vom herkömmlichen »Einscheinern« vorhanden, so dass keine zusätzlichen Kosten entstehen.

[1] Rhemann, G., Kersche, F.: Astrophotographie mit transportablen Geräten, SuW 7/1995, 560

Eine einfache und schnelle Methode zur Polachsenjustierung ohne Polsuchersystem

Zunächst wird die Polachse der Montierung ungefähr nach Norden ausgerichtet und das Stativ »in die Waage« gebracht. Um mit der eigentlichen Einnordung zu beginnen, visiere man im Sucherfernrohr den Doppelsternhaufen h und χ im Sternbild Perseus an. Der Unterschied in der Rektaszension zu Polaris ist auf Grund der Polnähe von Polaris ohne Bedeutung für die Einnordungsgenauigkeit. Der weitaus größte Fehler entsteht durch ungenaue Teilkreisjustage und -ableitung. Auf eine genaue Vorjustierung des Teilkreises ist deshalb zu achten. Anschließend schwenke man bei geschlossener Rektaszensionsklemme in Deklination so weit in Richtung Polarstern, bis genau der Deklinationswert von Polaris ($89^\circ 15' 51''$, J2000) auf dem Teilkreis eingestellt ist. Aufgrund der allgemeinen Präzession der Erdachse vergrößert sich die Deklination von Polaris jedoch jährlich um knapp $16''$, beträgt Mitte 2005 also $89^\circ 17'$. Schließlich wird mit Hilfe von Azimut- und Polhöhenstellungen der Polarstern genau in Gesichtsfeldmitte eines hoch vergrößernden Okulars des Hauptfernrohrs gebracht.

Die Aufstellgenauigkeit dieser schnellen und sehr bequemen Methode liegt etwa bei $5'-10'$ und genügt bereits für die visuelle Beobachtung und – je nach Genauigkeit der Durchführung – auch für die Fotografie mit Zeiten bis etwa 30 Minuten bei Brennweiten bis 1m. Korrekturen der Nachführung müssen dann bei 1m Brennweite nur etwa alle 1 bis 2 Minuten erfolgen und eine Bildfelddrehung wird vermieden.

Florian Steimer

- [2] Knülle, M.: Die Scheinermethode (mit Messmethode nach Kersche und Rhemann), www.baader-planetarium.de/download/scheiner.pdf (2000)
- [3] Wildi, M.: Die Atmosphäre als Prisma – Wege zur präzisen Ausrichtung der Stundenachse, *interstellarum* 36, 11 (2004)



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



1.



2.

Astrofotos von *Josch Hambsch*

Seit mehr als 30 Jahren begeistere ich mich schon für die Astronomie. Am Anfang stand der obligatorische 11cm-Kaufhausnewton, der in beengter Stadtwohnung trotzdem viel Freude bereitete. Ein C8 mit orangem Tubus folgte 1980. Durch mehrmaliges Umziehen, Kinder, Studium inkl. Promotion und Hausbau blieb mehr als ein Jahrzehnt wenig Zeit für die Astronomie. Aufgelebt ist das Hobby nach dem Bau einer festen Rolldachhütte als Sternwarte im eigenen Garten. Seit 2001 hat sich auch das Instrumentarium vergrößert und ein 40cm f/8 Hypergraph auf schwerer Kniesäulenmontierung kam hinzu. Es erfolgte auch der Einstieg in die CCDgraphie über eine ST8, ST10 und mittlerweile einer STL11000M mit einem CCD-Chip im Kleinbildformat. Das Wetter und die Lichtverschmutzung sind in Belgien sprichwörtlich schlecht, was dazu führte, dass ich mittlerweile schon zweimal in das Astronomenparadies Namibia gereist bin. Der letzte Aufenthalt datiert vom August 2004 und einige der mitgebrachten Aufnahmen kann man auf diesen Seiten bewundern. In Belgien ist trotzdem das eine oder andere noch zu bewerkstelligen und die gemachten Aufnahmen aus meiner Sternwarte zieren regelmäßig meine Webseite.

➤ SURFTIPP |

Homepage des Autors • www.astronomie.be/hamsch, users.pandora.be/hamsch



3



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



1) IC 1396, 106mm-Refraktor bei f/5, STL11000M CCD-Kamera, 90min (H α), 90min (H α =R), 25min (G), 20min (B). Mol/Belgien.

2) NGC 253 und NGC288, 106mm-Refraktor bei f/5, STL11000M CCD-Kamera, 30min (L), 30min (R), 30min (G), 30min (B). IAS Sternwarte, Farm Hakos/Namibia.

3) M 82, 400mm-Hypergraph bei f/8, ST10XME CCD-Kamera, 60min (L), RGB je 30 min. Mol/Belgien.

4) NGC 2264 und Konusnebel, 106mm-Refraktor bei f/5, ST10XME CCD-Kamera, 180min (H α), 55min (R), 55min (G), 45min (B). Mol/Belgien.

5) Gebiet um ρ Ophiuchii, Teleobjektiv 200mm bei f/2,8, STL11000M CCD-Kamera, 15min (R), 15min (G), 15min (B). IAS-Sternwarte, Farm Hakos/Namibia.

6) M 8 und M 20, 106mm-Refraktor bei f/5, STL11000M CCD-Kamera, 30min (R), 30min (G), 30min (B). IAS Sternwarte, Farm Hakos/Namibia.



Nicht geschätzt. Nutzung nur zu privaten Zwecken

Produktspiegel – Neues vom Hersteller

APM-Telescopes: Teleskopabdeckungen

Neuartige Schutzfolien für Teleskope importiert Markus Ludes direkt aus den USA. Die Silberfolien besitzen eine gute Temperaturisolierung. Verpackte Optiken heizen sich somit kaum auf und es kommt nicht zur Kondensation auf Optikteilen. Das Material wird als äußerst reißfest und wetterbeständig angepriesen und ist wasserdicht sowie waschbar. 15 verschiedene Größen, passend für kleine Refraktoren oder große Dobsons werden angeboten.



Televue: Okular- Korrekturlinsen für Astigmatismus

Dioptrix nennt der amerikanische Hersteller ein revolutionäres Programm für Sternfreunde, deren Augen einen astigmatischen Fehler besitzen. Bisher muss-



ten Beobachter, die eine auch für Astigmatismus korrigierte Brille benutzen, diese auch bei der astronomischen Beobachtung am Teleskop tragen. Die Auswahl geeigneter Okulare beschränkte sich somit auf wenige Modelle mit ausreichendem Augenabstand. Mit den Dioptrix-Linsen kann der Astigmatismus nun direkt am Okular ausgeglichen werden, es wird keine Brille mehr benötigt. Televue bietet für 20 seiner Okulare Korrekturlinsen zum Aufstecken an, darunter viele Radian-Okulare, aber auch das 41mm-Panoptic und das 31mm-Nagler. Die Dioptrix-Linsen sind in Schritten von 0,25 Dioptrien bis 2,5 Dioptrien erhältlich.

Meade: Kabellose Handsteuerbox

Kabelsalat gehörte bisher unweigerlich zur Realität beim Einsatz moderner Computerteleskope. Mit dem Autostar II bietet Meade nun eine kabellose Lösung an, die alle Funktionen der bisherigen Handsteuerboxen erfüllt ohne einen direkten Anschluss an das Teleskop zu benötigen. Die Kommunikation mit der Steuerung geschieht per Funksignal, so dass die Handsteuerbox zur Bedienung nicht auf das Teleskop gerichtet sein muss. Vier AA-Batterien werden für den Gebrauch benötigt. Die kabellose Handsteuerbox kann auch für den Einsatz an bereits gekauften Geräten adaptiert werden.



Astronomik: Schwefellinien-Filter

Auch in der Astrofotografie hat der Einsatz von Nebel-Linienfiltern inzwischen weite Verbreitung gefunden. Während viele Sternfreunde Galaktische Nebel in den Wellenlängen von H α , H β und [OIII] ablichten, haben Gerd Neumann und Eric Vesting nun eine neue Nebellinie im roten Spektralbereich erschlossen: die [SII]-Linie bei 672nm. Viele Nebel leuchten in

dieser noch jenseits von H α liegenden und damit visuell nicht erreichbaren Wellenlänge. Der Astronomik-Filter hat eine Halbwertsbreite von 13nm und ist in Versionen für 1¼" und 2" erhältlich.



Astrocom: Filterräder

Zwei neue Filterräder für 1¼"-Okulare hat Astrocom auf den Markt gebracht. Die einfachere Version kann 5 Filter aufnehmen. Das Gehäuse ist 20mm dünn und deshalb auch an Optiken ohne großen Fokusspielraum einsetzbar. 280g wiegt das beidseitig abgedeckte Rad inklusive Filter. Die aufwändigere Version lässt die Steckhülsen fernrohr- und teleskopseitig abschrauben und ein T-Gewinde zum Vorschein kommen, so dass CCD-Kameras (evtl. mit Zwischenringen) direkt am Filterrad befestigt werden können. Auch dieses Filterrad bleibt mit 300g inklusive Filter ein Leichtgewicht.



Rezensionen – Neu auf dem Markt

Mission Saturn

Die erfolgreiche Landung der Raumsonde Huygens auf dem Saturnmond Titan am 14. Januar hat nicht nur Amateurastronomen und Raumfahrtinteressierte, sondern breite Teile der Öffentlichkeit fasziniert und begeistert. »Mission Saturn« des bekannten Wissenschaftsjournalisten Dirk Lorenzen ist eine Neuerscheinung des Kosmos-Verlags und befasst sich mit der Cassini-Huygens-Mission und ihren bisherigen Ergebnissen.

Dirk Lorenzen spannt den inhaltlichen Bogen vom Verlauf der Raumfahrtmission über die Ergebnisse der Mission bis hin zu Cassinis Flugplan bis 2008 und zukünftigen Projekten der Saturnforschung. Dazu stellt der Autor zunächst die Raumsonde aus technischer Sicht vor und erläutert Aufbau und Aufgaben der verschiedenen Experimente und Messinstrumente. Neben dem Ablauf der Mission, der Flugbahn und den verschiedenen Swingby-Manövern erfährt der Leser danach, welche Forschungsaufgaben die Raumsonde auf dem Weg zum Saturn zu erfüllen hatte und wie sie einen weiteren Beweis für Einsteins Relativitätstheorie

lieferte. Dann widmet sich Dirk Lorenzen ausführlich der Landung Huygens auf Titan, der Sonde selbst und ihren Experimenten. Anhand einer Fülle von Bildmaterial und umfassenden Informationen gewinnt der Leser ein anschauliches Bild von den Ergebnissen dieser Landung und unserem heutigen Kenntnisstand über Titan. Aber auch Saturn und seine zahlreichen anderen Monde werden nicht vergessen. Der Autor widmet ihnen und insbesondere dem immer noch voller Rätsel steckenden Ringsystem weitere umfangreiche Kapitel. Mit einem kurzen Ausflug in die Welt von Plasma, Partikeln und Radiowellen schließt ein Ausblick zur Zukunft der Saturnforschung das Buch ab.

Dirk Lorenzen hat mit »Mission Saturn« keine allumfassende Darstellung über das Saturnsystem, sondern ein authentisches, spannendes und kurzweiliges Buch über die Cassini-Huygens-Doppelmission verfasst. Das Buch ist gekennzeichnet durch zahlreiche, hochwertige und aktuelle Farbaufnahmen sowie die Aktualität der dargestellten Forschungs-



Dirk H. Lorenzen: Mission: Saturn, Kosmos Verlag, Stuttgart 2005, ISBN 3-440-10257-2, 142 S., 19,95 €.

ergebnisse. Somit ist »Mission Saturn« eine empfehlenswerte Lektüre über eine der erfolgreichsten Raumfahrtmissionen.

Thomas Ratte

Gravity

Besonders interessante Beobachtungsobjekte sind wechselwirkende Galaxien. Es gibt jede Menge beeindruckender Fotos davon. Wer tiefer in die Materie eindringen möchte, sollte sich einmal das Programm Gravity herunter laden. Dieses

kleine Programm simuliert die gravitativen Vorgänge sich begegnender oder kollidierender Galaxien; es zeigt das Verhalten Hunderttausender von Sternen. Die Anzahl von Galaxien und Sternen kann vom Benutzer vorgegeben werden. Andere Parameter wie die Größe, Farbe und Intensität der Sterne können ebenfalls eingestellt werden, sogar während laufender Simulation. Die Ausgangssituation wird mittels eines einfachen Textfiles vorgegeben.

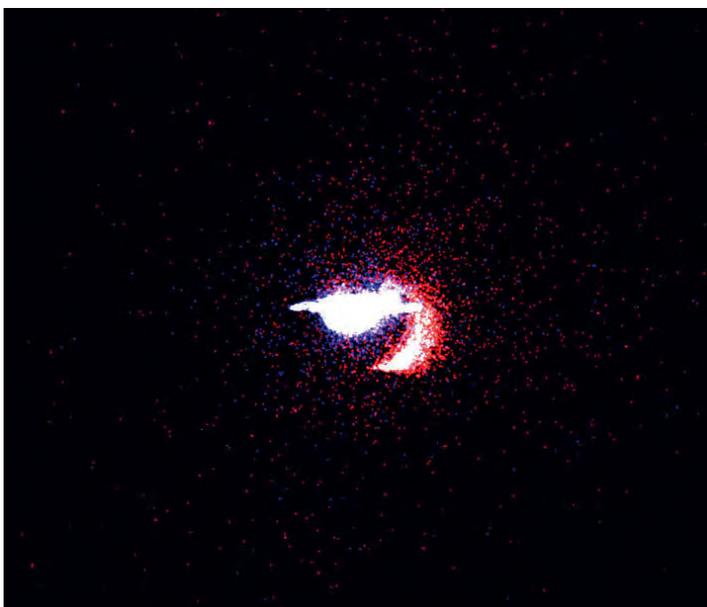
Der Experimentierfreude des Anwenders ist eigentlich als Grenze

nur die Leistungsfähigkeit des Rechners vorgegeben. Bis zu 12 Galaxien können mit dieser Simulation auf Kollisionskurs gebracht werden. Aus Gründen der Vereinfachung werden die Kollisionen der Sterne untereinander und die Einflüsse dunkler Materie nicht berücksichtigt. Mit den Simulationen der Berufsastronomen kann dieses Programm natürlich nicht konkurrieren, aber das ist vom Autor auch nicht beabsichtigt worden.

Um das Programm vernünftig anwenden zu können, sollten Sie schon eine modernere 3D-Grafikkarte mit mindestens 16 MB Speicher besitzen. Weiterhin sollte der Rechner mindestens 128 MB RAM besitzen und 500 MHz Taktung haben. Je mehr Speicher Sie besitzen, desto mehr Sterne können dargestellt werden und um so echter wirkt die Simulation dann auch.

André Wulff

Download: www.polygonworlds.com [198KB]



Termine für Sternfreunde August bis Oktober 2005

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

17.-18.9.: 27. VdS-Tagung und Mitgliederversammlung in Recklinghausen
 ⓐ Wolfgang Steinicke, Gottenheimerstr. 18, 79224 Umkirch, wolfgang.steinicke@vds-astro.de

2.-4.9.: 5. Internationales Heide-Teleskoptreffen Reinsehlen (IHT), Camp Reinsehlen bei Schneverdingen
 ⓐ Nils Kloth, Eickenscheidstr. 3, D-45886 Gelsenkirchen, 0209/1701619, IHT@astrogarten.de, www.astrogarten.de

2.-4.9.: 6. Herzberger Teleskoptreffen (HTT), Uebigauer Vereinsheim bei Herzberg
 ⓐ Ralf Hofner, Verein Herzberger Sternfreunde e.V., Lugstr. 3, 04916 Herzberg, 0174/22837911, www.herzberger-teleskoptreffen.de

22.10.: 24. Bochumer Herbsttagung (BoHeTa), Ruhr-Universität Bochum
 ⓐ Peter Riepe, Lortzingstr. 5, D-44789 Bochum, www.boheta.de

10.-11.9.: 2. Göttinger Astronomietage (GAT), Volkshochschule Göttingen, Theodor-Heuss-Str. 21
 ⓐ Amateurastronomische Vereinigung Göttingen e.V., Bernd Lechte, Schlesiering 8, D-37085 Göttingen, blechte@t-online.de, www.avgoe.de

28.-30.10.: 5. Stuttgarter CCD-Workshop, Planetarium Stuttgart
 ⓐ Schwäbische Sternwarte e.V., Geschäftsstelle, Seestr. 59/A, 70174 Stuttgart, 0711/2260893, www.sternwarte.de/verein/ccd-ws

3.-13.8.: 3. Amateur-Teleskoptreffen Burgwald (ATB), Hertingshausen
 ⓐ Manfred Velte, astronomie@onlinehome.de, www.astronomie-lahn-eder.de

7.-9.10.: Tagung der Fachgruppe CCD-Technik, Volkssternwarte Kirchheim
 ⓐ Dennis Möller, moeller-d@gmx.de, www.ccd.istcool.de

9.-11.9.: 12. Schwäbisches Amateur- und Fernrohtreffen (SAFT), Rossberg bei Reutlingen
 ⓐ Ulrich Lehmann, Stufenstr. 25, 72800 Eningen, www.sternwarte-reutlingen.de/saft

9.-11.9.: Bayerisches Teleskoptreffen (BTM), Osterberg bei Pfünz (Altmühltal)
 ⓐ Uli Zehnbauer, ullomat@web.de, www.beobachterforum.de

5.-7.8.: AIP-Teleskoptreffen, Gasthof Alpe bei Philippsreut (Bayr. Wald)
 ⓐ Andreas Hattinger, 0171/88020394, www.aip-passau.de

23.-25.9.: Forum Astronomie Salzburg, Josef-Brunauer-Zentrum, Salzburg
 ⓐ Gerhard Grau, Tischlerstr. 8, A-5101 Bergheim/Salzburg, gerhard.grau@gmx.at, www.hausdernatur.at/astronomie

29.9.-2.10.: 4. Teleskoptreffen »mirasteilas« in Falera, Graubünden
 ⓐ Astronomische Gesellschaft Graubünden, c/o Jose de Queiroz, +41/(0)/819213048, teleskoptreffen@mirasteilas.net, www.mirasteilas.net

30.9.-2.10.: 21. Internationales Teleskoptreffen in Kärnten (ITT), Emberger Alm, Kärnten
 ⓐ Wolfi Ransburg, info@teleskop-service.de, www.itt-astro.de

10. September 2005: Astronomietag in Deutschland

Bundesweiter Aktionstag zum Thema Sterne. Über 150 Sternwarten, Planetarien und sonstige astronomische Einrichtungen haben an diesem Tag geöffnet und bieten astronomische Beobachtungen, Vorträge und Führungen. Eine zentrale Veranstaltung findet im Stuttgarter Planetarium statt. Wer in Ihrer Nähe am Astronomietag teilnimmt, können Sie im Internet unter www.astronomietag.de nachlesen.

Kleinanzeigen

Verkaufe Celestron C10N-GT Newton (254mm Öffnung, 1200mm Brennweite), GoTo-Montierung, Handcontroller mit über 40000 Objekten, Stativ, Polsucher, 6 Monate alt, kaum gebraucht, VB 1300,- € • Alfred Ferstl, Tel.: +43/(0)664/6155444, E-Mail: alfred.ferstl@resi.at

(Angaben ohne Gewähr)





Impressum

Verlag

Oculum-Verlag GmbH
Westliche Stadtmauerstr. 30a
D-91054 Erlangen
WWW: www.oculum.de
E-Mail: info@oculum.de
Tel.: 09131/970690
Fax: 09131/978596

Vertrieb

für Deutschland, Österreich,
Schweiz, Italien
Verlagsunion KG
Am Klingenberg 10
D-65396 Walluf

Redaktion

redaktion@interstellarium.de
Ronald Stoyan, Chefredaktion (-rcs)
Susanne Friedrich, Lektorat (-sf)
Stephan Schurig, Layout (-sbg)
Frank Gasparini, Grafiken (-fg)
Matthias Gräter, Repro (-mg)

Mitarbeit

Peter Friedrich (Schlagzeilen), Béla
Hassforther (Veränderlicher aktuell),
Manfred Holl (Sonne aktuell), Thomas
Jäger (Starhopper), Matthias Juchert
(Astronomie mit bloßem Auge), André
Knöfel (Meteorströme, Kosmische
Begegnungen), Jürgen Lamprecht
(Objekte der Saison), Thomas Rattei
(Rezension Buch), Martin Schoenball
(Deep-Sky-Herausforderung), Wolfgang
Steinicke (Objekte der Saison), Rainer
Töpler (Astronomie mit dem Fernglas),
André Wulff (Kometen aktuell, Rezensionen
Software)

Astrofotografie

Stefan Binnewies, Torsten Edelmann,
Bernd Flach-Wilken, Michael Hoppe,
Bernhard Hubl, Michael Jäger, Walter
Koprolin, Andreas Masche, Johannes
Schedler, Stefan Seip, Gerald Rhemann,
Sebastian Voltmer, Mario Weigand,
Heinrich Weiß, Volker Wendel, Peter
Wienerroither.

Autoren

Stefan Binnewies, Kutzbach 20, 53804 Much
• Markus Dähne, Grafstr. 6, 82008 Unterhaching,
markus.daehne@geo-photo-gmbh.de
• Matthias Elsen, Bramwaldstr. 6a, 37081
Göttingen, maelav@ao.com • Dietmar
Forkel, Ehrlicherstr. 3, 96237 Ebersdorf
• Peter und Susanne Friedrich, Hoheberg 29,
85309 Pörsnbach, pfriedrich@naa.net • Frank
Gasparini, Auf der Weismark 71, 54294 Trier,
frankgasparini@freenet.de • Uwe Glahn,
Lessingstr. 15, 37339 Worbis, deepsky@web.de
• Ed Grafton, 15411 Greenleaf, Houston
TX 77062, USA, egrafton@ghg.net • Franz-
Josef Hamsch, Oude Bleken 12, 2400 Mol,
Belgien, hamsch@pandora.be • Wolf-Peter
Hartmann, Erikaweg 67a, 93053 Regensburg,
w.p.hartmann@t-online.de • Manfred Holl,
Friedrich-Ebert-Damm 12a, 22049 Hamburg
• Fritz Huber, Wendelsteinstr. 2, 84559 Kraiburg
• Martin Huwiler, Schlimbergstr. 19, CH-8802
Kilchberg ZH, mhuwiler@datacomm.ch
• Michael Jäger, Seibererstr. 225, A-3610 Wei-
ßenkirchen • Thomas Jäger, Kriemhildstr. 10,
90513 Zirndorf • Matthias Juchert, Einstein-
str. 52, 14770 Brandenburg/Havel, matthias.
juchert@web.de • Michael Karrer, Rinnegger-
str. 18, A-8061 St. Radegund • Günter Kersch-
huber, Geisensheim 8, A-4632 Pichl/Wels,
kerschguenter@edumail.at • Bernhard Kin-

dermann, Margeritenstr. 5, 83417 Kirchan-
schörling • André Knöfel, Am Observatorium 2,
15848 Lindenberg, aknoefel@minorplanets.
de • Walter Koprolin, Nordmannsgasse 9/2/7,
A-1210 Wien, koprolin@astro-univie.ac.at •
Andreas Kreutzer, Reinprechtsdorferstr. 55a,
A-1050 Wien, andreas.kreutzer@harpoint-
observatory.com • Christoph Lohuis,
Jahnstr. 3, 49828 Neuenhaus • Andreas
Murner, Unterkitzing 3, 83254 Breitbrunn,
andreas.murner@nikocity.de • Heino Niebel,
Hermann-Burgdorf-Str. 69, 21244 Buchholz
i.d.N., heino.niebel@hamburg.de • Thomas
Rattei, Tassiloweg 2, 85399 Hallbergmoos,
thomas@rattei.de • Carsten Reese, Ha-
senkamp 4, 28790 Schwanewede • Gerald
Rhemann, Linzerstr. 372/1/6, A-1140 Wien
• Andreas Rörig, Bahnhofstr. 16, 65599
Dornburg-Wilsenroth, a.roerig@t-online.de •
Hans Robert Schäfer, Hettenkofergasse 32/2,
A-1160 Wien, robert.schaefer@harpoint-
observatory.com • Johannes Schilling, Dorfstr.
36, 89173 Lonsee • Hubert Schupke, Her-
mann-Tögel-Weg 3, 01108 Dresden • Manfred
Seufert, Fontaneweg 1, 40882 Ratingen,
manfred.seufert@t-online.de • Rainer Spa-
renberg, rainer@airglow.de • Florian Steimer,
Ries 109a, 94034 Passau • Oliver Stein, Greif-
fenlastr. 16, 55116 Mainz, oliva.stein@gmx.
de • Wolfgang Steinicke, Gottenheimerstr. 18,
79224 Umkirch • Rainer Töpler, Zaisenweg 6,
73614 Schorndorf, drjthoeppler@t-online.de •
Ralf Vandebergh, ralf.vandebergh@wanadoo.
nl • Sebastian Voltmer, Metzger Str. 65,
66117 Saarbrücken, info@weltraum.
com, sevospace@aol.com • Frank Wäch-
ter, Mittlere Bergstr. 37, 01445 Radebeul,
waec@gmx.de • Mario Weigand, Langener Str.
88, 63073 Offenbach, MarioWeigand@gmx.
de • Andre Wulff, Gluckstr. 18a, 22081 Ham-
burg, a.wulff@t-online.de

Manuskriptannahme

Bitte beachten Sie unsere Hinweise
unter [www.interstellarium.de/
autorenhinweise.asp](http://www.interstellarium.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 bedür-
fen der Genehmigung durch den Autor.
Ausgenommen davon ist der Abdruck
ausgewählter Bilder in der Vorschau für
die nächste Ausgabe und unter [www.
interstellarium.de](http://www.interstellarium.de).

Prinzipiell drucken wir nur unveröffent-
lichte Fotos und Texte. Parallelveröffent-
lichungen bereits eingesandter Materi-
alien sind gesetzlich für den Zeitraum
eines Jahres nach Abdruck untersagt
(§ 2-1 Verlagsgesetz) – wir bitten um
Beachtung.

**Bitte informieren Sie uns, ob Ihre Bei-
träge schon an anderer Stelle veröf-
fentlicht worden sind.**

Wir behalten uns vor, bei der Bearbei-
tung Randpartien einer Aufnahme ab-
zuschneiden und diese zu verkleinern/
vergrößern, sowie orthografische und
sprachliche Korrekturen vorzunehmen.
Eingesandte Beiträge werden nicht
sinnentstellend verändert bzw. gekürzt
ohne Einverständnis des Autors. Der
Verlag übernimmt keine Haftung für un-
verlangt eingesandtes Material.

Abo-Service

Kontakt

Westliche Stadtmauerstr. 30a
D-91054 Erlangen
E-Mail: aboservice@interstellarium.de
Tel.: 09131/970694
(Mo 10:00–14:00, Mi/Do 10:00–13:00)
Fax: 09131/978596

Bezug

Jahresbezugspreise 2005 inkl. Zustellung frei Haus:
37,80 € (D), 44,80 € (CH), 40,90 € (€), 44,80 €
(Ausland), erscheint zweimonatlich Anfang Feb., Apr.,
Jun., Aug., Okt., Dez.

Anzeigen

Private Kleinanzeigen

können kostenlos unter
www.interstellarium.de/kleinanzeigen.asp
aufgegeben werden

Geschäftliche Anzeigen

es gelten die Mediadaten/Preisliste Nr. 6 vom 1.1.2005
Westliche Stadtmauerstr. 30a
D-91054 Erlangen
E-Mail: werbung@interstellarium.de

Inserenten dieser Ausgabe

APM Markus Ludes	55	Grab AstroTech	77
Astro-ServiceCenter	80	Intercon Spacetec	4/5
Astro Shop Stumpp	77	Kosmos Verlag	71
Astro-Shop	U2	MEADE	U4
Astro!Info	6	Oculum-Verlag	29, 65
Astrocom	U3	ScopEquipment	76, 77
Astronomie.de	38	Tele-Optic	47
Astrooptik Meier	80	TeleskopManufaktur	77
Astro Optik GmbH	8	Teleskop Service	47
Astrotreff	77	Farm Tivoli	77
Berlebach Stativtechnik	71	Wissenschaft-Online	13
Gerd Neumann Jr.	33	Wolfgang Lille	77

Leserhinweise

Bildorientierung:	Allgemein: Norden oben, Osten links; Planeten: Süden oben, voran- gehender Rand links
Datenquellen:	Sonnensystem: Kosmos Himmels- jahr, Ahnerts Kalender für Stern- freunde, Cartes du Ciel; Deep-Sky: Deep Sky Reiseführer, NGC/IC W. Steinicke, Deep Sky Field Guide
Koordinaten:	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 (Gala- xie), Qs (Quasar), As (Asterism)
Uranometria:	es gelten die Seitenzahlen der Ausgaben vor 2001

ab 16.9.2005 im Handel

Mars 2005

Mehr sehen auf dem roten Planeten

Sonnenfinsternis am 3. Oktober

Daten für den deutschen Sprachraum

Sonne

Fotografieren mit dem PST

Astrofotografie

interstellare Magnetfelder

Legendäre Amateurfernrohre

Refraktoren von Kosmos



