

KOSMOS

# DIE MESSIER — OBJEKTE

DAS HANDBUCH FÜR  
HIMMELSBEOBACHTER



BERND KOCH  
STEFAN KORTH







BERND KOCH  
STEFAN KORTH

DIE  
**MESSIER**  
— **OBJEKTE**

DAS HANDBUCH FÜR  
HIMMELSBEOBSACHTER

**KOSMOS**

# Die Benutzung des Buches

Alle 110 Messier-Objekte werden auf 97 Doppelseiten wie folgt beschrieben und abgebildet:

**Objektname**      **Aufsuchanleitung für Fernglas und Fernrohr**      **Empfohlenes Mindestinstrument zur Beobachtung**      **Übersichtskarte um das Objekt mit Sternen bis etwa 6. Größe und Markierung des Detailausschnitts in grau**

**Objektnummer**      **M 63    Sonnenblumengalaxie**

**Steckbrief zum Objekt**

Steckbrief	
Andere Name	63
Messier-Nummer	SO5
Name	Sonnenblumengalaxie
Spezial	galaktisch
Objekttyp	Galaxie
Rechtswert	3h
Milchstrasse	17° 02'
Rektasz.	14h 27'
Declination	+7° 02'
Ausdehnung	10" x 7"
Entfernung	17 Mio. ly
Kulmination*	1. Mai
Kulmination nächstes Objekt	18.1

**Historische und physikalische Informationen**

**Informationskästen zu astronomischen oder fotografischen Fachbegriffen (Übersicht über alle Kästen, siehe Inhaltsverzeichnis rechte Seite)**

**Beobachtungstipps vom Fernglas bis zum großen Teleskop**

**Tipps zur eigenen Fotografie**

**Foto des Objekts, jeweils mit eingezeichnetem Maßstab, Norden oben**

**Detailsternkarte um das Objekt mit Sternen bis etwa 9. Größe und eingezeichnetem Aufsuchweg, Maßstab und Nordrichtung**

**Aufnahmedaten zum Foto**

## Erläuterungen

### Symbole

- bloßes Auge
- Fernglas
- kleines bis mittleres Teleskop (etwa 70 – 180 mm)
- großes Teleskop (ab 200 mm)

### Wichtige Begriffe

- > M-Nummer: Nummer des Objekts im Messier-Katalog
- > NGC-Nummer: Nummer des Objekts im New General Catalogue (NGC), IC-Nummer: Nummer des Objekts im Index Catalogue (IC)
- > Sternbilder: Tabelle Seite 212
- > Klassifikationen: Tabelle Seite 212/213
- > Rektaszension (RA), Deklination (DE): Koordinaten im äquatorialen Koordinatensystem (Epochen 2000.0)
- > Helligkeit: in Größenklassen (Magnituden, z. B. 8<sup>m</sup>)
- > Ausdehnung: in Bogenminuten, 1 Grad (°) = 60 Bogenminuten (′) = 3600 Bogensekunden (″)
- > Entfernung: in Lichtjahren, 1 Lj =  $9,460536 \times 10^{12}$  km = rund 10 Billionen km
- > Kulmination: höchste Stellung in Südrichtung
- > Kulmination nächstes Objekt: das Objekt, das als Nächstes die höchste Stellung in Südrichtung erreicht
- > Bortle-Skala: Maß für die Qualität des Nachthimmels, Tab. Seite 213
- > [M 8]: Verweis auf Literaturquelle, Seite 210/211

### Fototipp

Mitunter enthalten die Fototipps Hinweise auf weitere interessante Objekte, die zusammen mit dem entsprechenden Messier-Objekt aufgenommen werden, wenn man kürzere Brennweiten einsetzt. Dann lohnt sich ein Blick auf die Webseite zum Buch (s.u.).

### Sternkarten

Außer den Messier-Objekten sind die Positionen von weiteren Sternhaufen, Nebeln und Galaxien eingezeichnet (bezeichnet meist mit ihren NGC-Nummern), sofern sie sehr hell oder für den entsprechenden Aufsuchweg relevant sind. Alle Objekte sind durch Symbole gekennzeichnet, deren Größe wegen der stark unterschiedlichen Ausdehnungen der Himmelsobjekte nur annähernd maßstabsgetreu dargestellt ist:

Symbole	Sternhelligkeiten	
	Übersichtskarten	Detailkarten
	0 <sup>m</sup> und >	3 <sup>m</sup> und >
	1 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>
	2 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>
	3 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
	4 <sup>m</sup>	7 <sup>m</sup>
	5 <sup>m</sup> und <	8 <sup>m</sup> und <

### Übersichtstabellen und -karten, Webseite zum Buch

- > Übersichtstabelle aller Messier-Objekte: Seite 214–217
- > Übersichtskarte aller Messier-Objekte: Seite 218–219
- > Webseite zum Buch mit ergänzenden Fotos, Sternkarten und Informationen: [www.astrofoto.de/messier/messier.htm](http://www.astrofoto.de/messier/messier.htm)

# Inhalt

- 2 Die Benutzung des Buches
- 4 Charles Messier und sein Katalog
- 6 Die Natur der Messier-Objekte
- 8 Einführung in die Beobachtungspraxis

## 10–205 Die 110 Messier-Objekte

Jeweils mit Steckbrief, historischen und physikalischen Informationen, Aufsuchanleitung, Sternkarten, Beobachtungstipps, Fototipp, Foto

- 206 Ein fotografisches Messier-Projekt
- 209 Der Messier-Marathon
- 210 Zum Weiterlesen und Weiterklicken
- 211 Bildnachweis/Impressum
- 212 Tabellen: Sternbilder, Klassifikationen, Bortle-Skala
- 214 Übersichtstabelle: Die Messier-Objekte
- 218 Übersichtsternkarte: Die Messier-Objekte



### Informationskästen Astronomie

- 26 Extinktion
- 28 RR-Lyrae-Sterne
- 60 Cepheiden
- 70 Pulsationsveränderliche Sterne
- 74 Astronomische Datenbanken
- 84 Das Seeing
- 104 Blue-Straggler-Sterne
- 108 Bedeckungsveränderliche Sterne
- 118 Aktive Galaxienkerne
- 136 Der Aladin Sky Atlas
- 146 Akkretionsscheiben
- 152 Novae
- 166 Seyfert-Galaxien
- 170 LINER-Galaxien
- 176 Flächenhelligkeit eines Himmelsobjekts
- 200 Supernovae

### Informationskästen Fotografie

- 52 Digitalkameras für die Astrofotografie
- 56 Stacken von DSLR-Bildern
- 78 Rauschreduktion in Fotos
- 80 Das optimale Aufnahmeformat
- 82 Sensorformate digitaler Kameras
- 94 Fotometrie
- 98 Farbbilderzeugung einer DSLR
- 120 Die Bildauflösung
- 122 H $\alpha$ -Strahlung in der Fotografie
- 142 Die Bit-Tiefe einer Digitalkamera
- 144 Was bewirkt ein „Flattener“?
- 162 DSLR- und CCD-Aufnahmen kombinieren
- 174 Was bewirkt ein „Reducer“?
- 188 Autoguiding
- 198 Farbaufnahmen mit einer CCD-Kamera
- 202 Bearbeitung von DSLR-Bildern

## Charles Messier und sein Katalog

Charles Messier, geboren am 26. 6. 1730 in Badonviller in Lothringen, stellte als französischer Astronom einen „Nebel“katalog des Himmels zusammen, der viele beliebte Beobachtungsobjekte für heutige Hobby-Astronomen enthält. Messiers Interesse an der Astronomie und insbesondere an Kometen wurde als Dreizehnjähriger durch die Erscheinung des großen Kometen von 1744 geweckt, der Ende Februar dieses Jahres auch am Tage weithin sichtbar war.

Kometen bestimmten fortan Messiers Leben, und seine Erfolgsliste kann sich sehen lassen: Zwischen 1758 und 1804 beobachtete er 44 Exemplare, von denen er 14 zwischen 1760 und 1798 entdeckte und bei sechs weiteren – darunter dem Halleyschen Kometen – als Co-Entdecker gilt. Sein heute weltberühmter Nebelkatalog war für Messier selbst nur ein Nebenprodukt, er war nicht interessiert daran, neue Objekte zu entdecken. Er wollte lediglich keinen „Nebel“ mit einem Kometen verwechseln, seine Leidenschaft blieb lebenslang die Kometenjagd.

Zwei Jahre nach einem Schlaganfall im Jahr 1815 starb Charles Messier am 12. 4. 1817 im hohen Alter von 87 Jahren in Paris. Er war schon zu Lebzeiten eine Berühmtheit, nach ihm wurden später unter anderem ein Mondkrater im Mare Foecunditatis und der Kleinplanet mit der Nummer 7359 benannt.

### Messiers Beobachtungen und Instrumente

Charles Messier fand 1754 eine Anstellung als Schreiber am Marineobservatorium von Paris. Die Sternwarte befand sich im Dachgeschoss eines Turms des Hôtel de Cluny. Neben Kometen beobachtete Messier auch Sternbedeckungen und Sonnenflecken, verfolgte Finsternisse und sah den Venusdurchgang von 1761. Zur Verfügung standen ihm im Laufe der Jahre zahlreiche Teleskope, deren Kenngröße damals die



Charles Messier (1770)

Baulänge war und nicht der für das Lichtsammelvermögen maßgebende Durchmesser. Wichtige Instrumente waren achromatische Refraktoren bis 90 mm Durchmesser, Spiegelteleskope bis 200 mm Durchmesser und ein 310-mm-Newton-Reflektor, die aber sicher nicht so leistungsfähig waren wie moderne Teleskope.

### Erstellung des Kataloges

Am 28. August des Jahres 1758 stieß Messier bei der Beobachtung eines von de la Nux gefundenen Kometen zufällig auf ein nebliges Objekt, das er in seine Sternkarte einzeichnete und wie folgt beschrieb: „Nebel über dem südlichen Horn des Stiers, enthält keine Sterne. Es ist ein weißliches Licht, lang gestreckt in Form einer Kerzenflamme, entdeckt bei der Beobachtung des Kometen von 1758. [...] Beobachtet von Doktor Bevis um 1731 [...]“

Diese unabhängige Entdeckung des Krebsnebels (M 1) gab den Anstoß zu seinem Katalog, doch eine systematische Suche nach nebligen Objekten, die man mit der Koma (dem „nebligen“ Kopf) eines Kometen verwechseln konnte, begann Messier erst im Mai 1764. Das Objekt Nummer 3 war seine erste eigene Entdeckung. Mit M 45 schloss er seinen ersten Katalog ab, der von der französischen Akademie der Wissenschaften 1771 in ihren Mémoires veröffentlicht wurde. Sein 68 Objekte umfassender erweiterter Katalog wurde im astronomischen Jahrbuch *Connaissance des Temps* 1780 publiziert.

Mit der Entdeckung von Nummer 63 am 14. 6. 1779 begann die erfolgreiche Entdeckungsserie von Messiers Freund Pierre Méchain, der seinerseits ebenfalls begeisterter und erfolgreicher Kometenentdecker war. Bis 1781 war Méchain maßgeblich an Neuentdeckungen beteiligt und brachte es selbst auf 30 neue Katalogobjekte. Die dritte im Jahr 1781 veröffentlichte Katalogfassung endete mit Méchains Entdeckung von M 103. Messiers letzte ihm selbst zugeschriebene Entdeckung war die von M 93 am 20. 3. 1781.

Die Objekte M 104 bis M 109 entdeckte Pierre Méchain 1781, sie wurden dem Katalog jedoch erst viel später hinzugefügt: M 104 im Jahr 1921 von Camille Flammarion, M 105, M 106 und M 107 auf Veranlassung von Helen Sawyer-Hogg 1947/48, M 108 und M 109 durch Owen Gingerich im Jahr 1953. M 110 schließlich, den Messier am 10. 8. 1773 entdeckte und 1798 publizierte, fand durch Kenneth Glyn Jones im Jahr 1966 als letztes Objekt Eingang in den Katalog.

## Kuriose Objekte

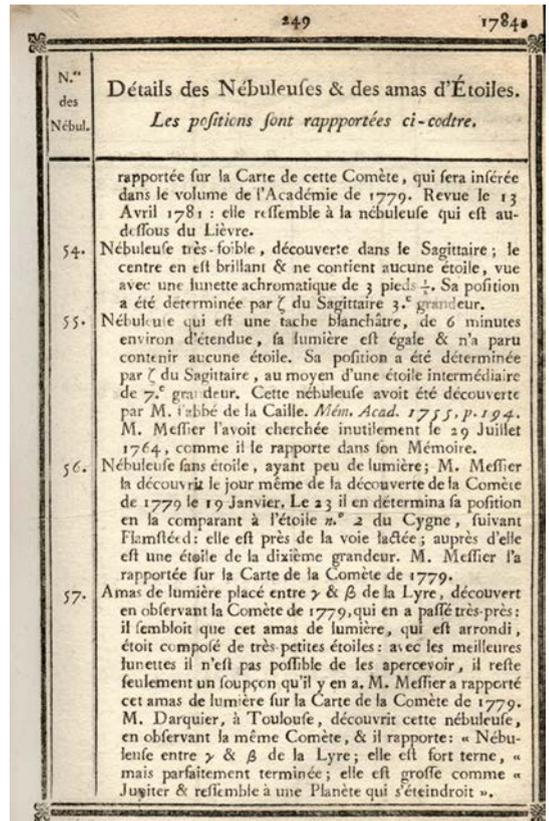
Der Messier-Katalog enthält neben zahlreichen Nebeln, Sternhaufen und Galaxien auch einige kuriose und umstrittene Objekte. So ist M 40 beispielsweise ein optischer (scheinbarer) Doppelstern und kein nebliges Objekt. Ungeklärt ist die Natur von M 73: Entweder handelt es sich um eine optische Sterngruppe oder um einen Offenen Sternhaufen. M 47, M 48, M 91 und M 102 galten lange als die „vermissten“ Messier-Objekte, an deren angegebenen Positionen nichts zu finden war. Während Messier bei M 47, M 48, und M 91 unzweifelhaft Positionsfehler nachgewiesen wurden, ist die Identifikation von M 102 mit der Spindelgalaxie NGC 5866 im Drachen besonders in US-amerikanischen Büchern und Sternatlanten immer noch umstritten. Pierre Méchain ging von einer Dublette von M 101 aus, obwohl Messier in seinem Katalog beide Objekte sehr unterschiedlich beschrieb. Die Sache wird wohl ungeklärt bleiben. Gerade aber auch diese Kuriosa machen Messiers Katalog interessant und einzigartig.

## Statistik der Katalog-Objekte

Der Messier-Katalog enthält einen Supernova-Rest, vier Planetarische Nebel, sieben Galaktische Nebel, 26 Offene Sternhaufen, 29 Kugelsternhaufen, 40 Galaxien und drei sonstige Objekte (Milchstraßenwolke, optische Sterngruppen). Das nördlichste Objekt ist die Galaxie M 82 (UMa) mit  $+69^{\circ} 41'$  Deklination, das südlichste der Offene Sternhaufen M 7 (Sco) bei  $-34^{\circ} 47'$ . Da Messier nur solche Objekte aufnahm, die er von seiner Sternwarte in Paris selbst beobachten konnte, finden sich keine südlicheren Objekte im Katalog, obwohl er sie gekannt haben muss. Ebenfalls diese Ortsgebundenheit macht seinen Katalog für Hobby-Astronomen in unseren Breiten auch heute noch attraktiv. Helle und auffällige Objekte wie  $\eta$  und  $\chi$  Persei wurden ebenfalls nicht aufgenommen, weil der Doppelsternhaufen in Sternkarten bereits eingetragen war und somit kaum Verwechslungsgefahr mit Kometen bestand [AMO], [ET], [SEDS], [MW].

## Beispiel: Der Ringnebel im Original

Für den Ringnebel M 57 im Sternbild Leier notierte Messier: „57.  $18^{\text{h}} 45^{\text{m}} 21^{\text{s}}$  ( $281^{\circ} 20' 08''$ )  $+32^{\circ} 46' 03''$  (Januar 31, 1779). Ein Lichthaufen, platziert zwischen  $\gamma$  &  $\beta$  der Leier, entdeckt bei der Beobachtung des Kometen von 1779, der an ihm sehr nahe vorüberging. Es schien, dass dieser Lichthaufen, der rundlich ist, aus sehr kleinen [schwachen] Sternen zusammengesetzt war. Mit den besten Fernrohren ist es nicht möglich, sie zu erblicken, es bleibt nur ein Verdacht,



Originaleintrag (57.) des Ringnebels M 57 in der Leier

dass sie dort sind. Monsieur Messier hat diesen Lichthaufen auf der Karte des Kometen von 1779 eingetragen. Monsieur Darquier, in Toulouse, entdeckte diesen Nebel bei der Beobachtung desselben Kometen, und er berichtet: „Nebelfleck zwischen  $\gamma$  &  $\beta$  der Leier; er ist sehr glanzlos, aber perfekt begrenzt; er ist groß wie Jupiter & gleicht einem erloschenen Planeten“ [MK1781]. 227 Jahre nach Messiers Beschreibung der Begegnung des Kometen von 1779 mit dem Ringnebel in der Leier zog 2006 wieder ein heller Komet an M 57 vorbei: das Fragment C des Kometen 73P/Schwassmann-Wachmann 3.



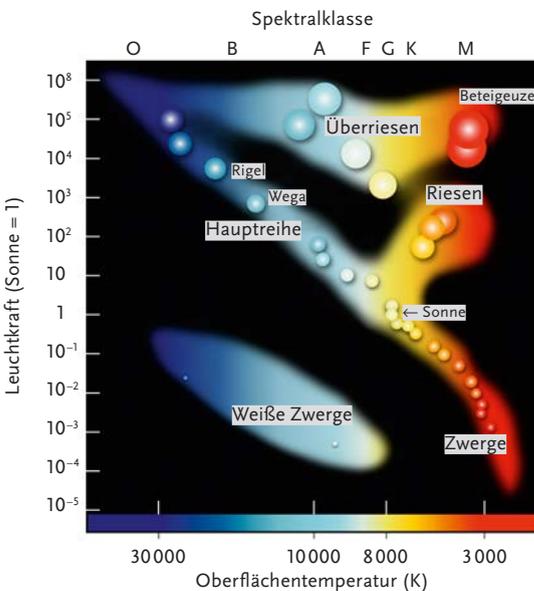
Das Fragment C des Kometen 73P/Schwassmann-Wachmann 3 am 8. 5. 2006 beim Ringnebel M 57 in der Leier.

## Die Natur der Messier-Objekte

Die Himmelsobjekte, die Charles Messier in seinen Katalog aufgenommen hat, zählen zu den sogenannten Deep-Sky-Objekten. Darunter fallen alle Himmelsobjekte außerhalb unseres Sonnensystems, die am besten unter dunklem Himmel zu sehen sind.

### Sterne

Sterne sind selbstleuchtende Körper aus ionisierten Gasen, die ihre Strahlungsenergie aus Kernfusionsprozessen in ihrem Inneren beziehen. Diese laufen bei Temperaturen von mehreren Millionen Grad ab. Die Oberflächentemperatur eines Sterns bestimmt seine Farbe (Spektralklasse) von tiefrot bei kühlen Roten Zwergsternen bis blauweiß bei heißen Überriesen. Die Leuchtkraft eines Sterns ist ein Maß für seine Energieabstrahlung, Sterne werden daher eingeteilt in Leuchtkraftklassen (von I – Überriesen bis VII – Zwerge). Trägt man diese beiden charakteristischen Größen für jeden Stern in das sogenannte Hertzsprung-Russell-Diagramm ein, erkennt man eine Systematik: Im rechten unteren Teil befinden sich die energiearmen Zwergsterne. Die Sonne mit Spektraltyp G2 und Leuchtkraftklasse V liegt im unteren Mittelfeld auf der sogenannten Hauptreihe. Wega in der Leier und Rigel im Orion sind leuchtkräftiger. Beteigeuze, ebenfalls im Orion, gehört zu den Roten Riesensternen. Weiße Zwerge bilden eines der möglichen Endstadien in der Sternentwicklung.



Sternklassifikation im Hertzsprung-Russell-Diagramm

### Galaktische Nebel und Offene Sternhaufen

Interstellare, also zwischen den Sternen befindliche Gas- und Staubwolken, enthalten überwiegend neutralen Wasserstoff. Sobald in einer solchen Molekülwolke der Prozess der Sternentstehung beispielsweise durch die Druckwelle einer nahen Supernova-Explosion ausgelöst wird, bilden sich je nach Masse des Ausgangsmaterials bis zu einige Tausend Sterne. Junge, heiße Sterne vom Spektraltyp O und B strahlen eine intensive, ionisierende UV-Strahlung ab, die Gasnebel in näherer Umgebung zum Eigenleuchten anregt. Es entsteht eine sogenannte HII-Region (HII steht für ionisierten, HI für neutralen Wasserstoff). Zu den Galaktischen Nebeln zählen neben diesen Emissionsnebeln aber auch Reflexionsnebel, bei denen der Staub das Licht eines Sterns reflektiert.

Sterne entstehen selten alleine. Offene Sternhaufen sind mit einem Alter von bis zu einigen Hundert Millionen Jahren aus astronomischer Sicht junge Gebilde mit bis zu mehreren Tausend Sternen. Robert Julius Trümpler entwickelte 1930 ein Schema, mit dem er die Haufen nach ihrem Erscheinungsbild klassifizierte (S. 213). Die Galaktischen Nebel und Offenen Sternhaufen des Messier-Katalogs befinden sich in 400 bis 7000 Lj Entfernung. Die Durchmesser der Offenen Haufen betragen nicht mehr als maximal einige Hundert Lichtjahre. Dynamische Begegnungen der Haufensterne untereinander oder Wechselwirkungen mit anderen Sternen der Milchstraße führen dazu, dass die Haufen sich nach einigen Hundert Millionen Jahren in die Ebene der Milchstraße verstreuen [OS1-4].

### Kugelsternhaufen

Kugelförmige Sternhaufen gehören mit rund 12,7 Milliarden Jahren zu den ältesten Sternansammlungen in unserer Milchstraße: Die mehr als 150 bekannt-



Der junge Sternhaufen NGC 6530 ist Teil des Lagunennebels (M 8). Durch das intensive UV-Licht des Sterns 9 Sgr wird der Nebel zum Leuchten angeregt.



Der ellipsoide Kugelsternhaufen M 19 (Klasse VIII) verdankt seine längliche Form der Anziehungskraft des galaktischen Zentrums.



Der Zentralstern (weißer Pfeil) des Hantelnebels M 27 (Planetarischer Nebel) ist ein rund 85 000 Grad heißer Weißer Zwerg.



Der Krebsnebel (M 1) ist der Rest einer Typ-II-Supernova-Explosion aus dem Jahr 1054. In seinem Zentrum befindet sich ein 30-mal pro Sekunde rotierender Neutronenstern (weißer Pfeil). Solche Objekte bezeichnet man als Pulsare (vgl. auch M 1, S. 12).

ten kompakten Haufen bilden einen Halo um das Zentrum unserer Galaxie. Die Kugelsternhaufen des Messier-Katalogs liegen in Entfernungen zwischen 7000 und 87 000 Lj, der Durchmesser variiert etwa zwischen 35 und 300 Lj. Kugelsternhaufen werden nach dem Grad ihrer Kompaktheit in zwölf Klassen von I (kompakt) bis XII (locker) eingeteilt. Aufgrund ihres fortgeschrittenen Entwicklungsstadiums sind ihre Sterne überwiegend rötlich gefärbt.

### Planetarische Nebel

Das Ende eines Sterns mit ähnlicher Masse wie die Sonne verläuft friedlich. Nach Ende der Kernfusion von Wasserstoff zu Helium, Kohlenstoff und schließlich Sauerstoff verbrennt der Wasserstoff nur noch in einer Schale um den Kern. Diese reagiert in dieser Phase mit Pulsationen sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen. Dabei kommt es zu mehrfachen Ablösungen von Teilen der Sternatmosphäre mit vergleichsweise gemächlicher Geschwindigkeit von bis zu 40 km/s. Ist der Kern im Zentrum auf mehr als 25 000 Grad erhitzt, vermag er die abgelöste Hülle zum Leuchten anzuregen, was wir als Planetarischen Nebel wahrnehmen. Zurück bleibt im Zentrum ein Weißer Zwergstern [PNH]. Zur Klassifikation der Planetarischen Nebel siehe Seite 212.

### Supernovae

Ein Stern mit mehr als acht Sonnenmassen endet nach einem Kernkollaps in einer Supernova-Explosion vom „Typ II“ als kompakter Neutronenstern oder als Schwarzes Loch. Aber auch Weiße Zwerge in Doppelsternsystemen können in einer Supernova-Explosion enden, wenn sie genügend Materie von ihrem Begleitstern, einem Roten Riesen abgezogen haben. Dies sind die „Typ-Ia“-Supernovae, die beim Auftreten in Galaxien zur Entfernungsbestimmung verwendet werden. Die Detonation zerreißt den Weißen Zwerg vollends. Das bei der Explosion ausgeworfene Mate-

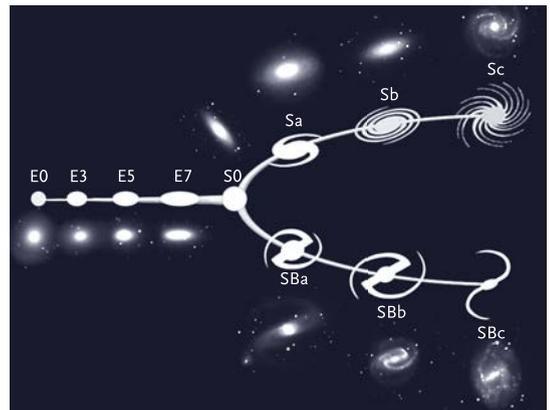
rial bildet einen leuchtenden Gasnebel, den sogenannten Supernova-Überrest (s. auch Kasten S. 200).

### Galaxien

Eine Galaxie ist ein eigenständiges Sternsystem wie unsere Milchstraße, die Galaxis. Spiralgalaxien zählen zu den ältesten Sternansammlungen im Universum, wie auch die Kugelsternhaufen. Elliptische Galaxien entstanden wahrscheinlich erst später bei der Verschmelzung von Spiralgalaxien und sind somit jüngerer Alters.

Unsere Milchstraße bildet als zweiarmlige Balkenspiralgalaxie mit 53 weiteren Galaxien (u.a. M 31) einen kleinen Verbund, den man die Lokale Gruppe nennt und die vom benachbarten Virgo-Galaxienhaufen angezogen wird. Die Lokale Gruppe und der Virgo-Haufen wiederum sind Mitglieder des Virgo-Superhaufens, der bis zu 200 Galaxienhaufen enthält.

Ein von Edwin Hubble 1936 entwickeltes Ordnungsschema, die Hubble-Sequenz, teilt die Galaxien grundsätzlich ein in Elliptische Galaxien (Typ E0 – E7), spindelförmige Galaxien (S0), Spiralgalaxien (Sa – Sd), Balkenspiralen (SBa – SBd) und Irreguläre Galaxien (Irr), wobei Mischformen möglich sind [HK]. Die Galaxien des Messier-Katalogs haben Durchmesser zwischen 8000 und 180 000 Lj und Entfernungen von 2,52 Millionen bis etwa 67 Millionen Lj.



Galaxien-Klassifikation nach Edwin Hubble

## Einführung in die Beobachtungspraxis

Die Beobachtung der Katalog-Objekte mit den Instrumenten des 18. Jahrhunderts war von Messier und Méchain zum Teil eine Meisterleistung. Heute hingegen liegen alle Messier-Objekte in der Reichweite von Amateurastronomen vom Fernglas bis zum Teleskop mit großer Öffnung. Damit die Beobachtung ein voller Erfolg wird, erhalten Sie hier noch einige Tipps.

### Der Standort

Für den Beobachtungsstandort ist möglichst wenig Störlicht wünschenswert. Für viele sommerliche Objekte sollte darüber hinaus der Südhorizont möglichst unverbaut sein. Dass Sie den Standort gut und sicher erreichen und auch wieder verlassen können (vor allem im Winter), ist genauso wichtig wie seine Qualität. Oft liegen gute Plätze naturgemäß fernab von Städten, bedenken sollten Sie dabei unbedingt, dass Sie noch zurück müssen mitten in der Nacht oder am frühen Morgen mit starken Ermüdungserscheinungen. Ein Kompromiss aus Qualität und Erreichbarkeit ist oft unerlässlich.

### Die Ausrüstung

Außer den eigentlichen „Seh-Instrumenten“ erfordert eine Beobachtungsnacht noch weitere Ausrüstung und eine gewisse Planung. Sorgen Sie beispielsweise unbedingt für geeignete Kleidung. Im Winter sind damit in erster Linie warme Unterwäsche, gefütterte Hosen, Stiefel, Daunenjacken und Kopfbedeckungen gemeint. Ganz wichtig ist auch ein Paar guter Handschuhe. Praktisch sind vor allem solche, bei denen man die Fingerlinge nach hinten klappen kann. Aber auch im Sommer sollten Sie an lange Hosen und Pull-over wegen möglicher Kälte oder Mücken denken.

Ein wichtiges Hilfsmittel ist außerdem eine rote Taschenlampe (am besten mit regelbarer Helligkeit). Es gibt praktische Varianten, die man wie ein Stirnband tragen kann – so hat man immer die Hände frei. Aufsuchkarten wie in diesem Buch helfen, die Objekte zu finden, Notizheft und Diktiergerät oder MP3-Player mit Aufnahmefunktion sind sinnvolle Utensilien, um die Beobachtungseindrücke festzuhalten. Wer gut mit Bleistift und Radiergummi umgehen kann, darf sich auch als Zeichner versuchen.

### Teleskope und Zubehör

Die Anschaffung des eigenen optischen Equipments erscheint vielen Einsteigern oft als größte Hürde auf dem Weg zum Beobachtungserlebnis – sowohl der finanzielle Aspekt als auch die Suche nach einem

technisch passenden Gerät. Zu diesem Thema gibt es eigene Bücher, viele Zeitschriftentests und Diskussionsstränge in Internetforen, dennoch lassen sich ein paar Dinge allgemeingültig festhalten:

Auch Ferngläser sind gute Beobachtungsinstrumente und sehr hilfreich, weil sie einfach zu bedienen sind und große Sehfelder haben. Jedoch gelten für die Messier-Objekte ein paar Einschränkungen: Ein 7×50-Fernglas ist zu schwach vergrößernd, ein 8×42-Fernglas bringt bei den meisten Objekten zu wenig Lichtstärke. Daher wird in diesem Buch meist die Beobachtung in einem 10×50-Fernglas beschrieben, ein Fernglastype, der sich bei vielen Herstellern im Sortiment findet.

An Teleskoptypen sind für die Beobachtung der Messier-Objekte prinzipiell alle geeignet, eine möglichst große Teleskopöffnung ist jedoch hilfreich. Je größer die Öffnung, umso höher ist das Auflösungsvermögen des Teleskops und seinelichtsammelnde Wirkung. Damit sind immer mehr Einzelheiten und immerlichtschwächere Strukturen erkennbar.

Dennoch lohnt sich die Beobachtung vom kleinen Refraktor (Linsenteleskop) bis hin zum großen Reflektor (Spiegelteleskop). Für dieses Buch wurden daher sämtliche Messier-Objekte mit verschiedenen Instrumenten beobachtet: neben dem schon erwähnten 10×50-Feldstecher ein 75- bzw. 80- und ein 130-mm-Refraktor sowie ein 200- und 300-mm-Reflektor (s. Tabelle). So finden Sie für jede Instrumentengröße eine passende Beobachtungsbeschreibung.

### Verwendete Beobachtungsinstrumente

#### Ferngläser

8 × 42 Vixen, Apex Pro

10 × 50 Fujinon, FMT SX

#### Teleskope

75-mm-Refraktor Pentax, f/6,7 (Apochromat)

80-mm-Refraktor Vixen, f/5 (Achromat)

114-mm-Reflektor Vixen, f/7,9 (Newton)

130-mm-Refraktor Astro-Physics, f/6 (Apochromat)

200-mm-Reflektor Meade, f/10 (8"-Cassegrain, ACF)

200-mm-Reflektor Celestron, f/10 (8"-Schmidt-Cassegrain)

300-mm-Reflektor Meade, f/10 (12"-Cassegrain, ACF)

Wichtige Faktoren für die Teleskopwahl, abgesehen von der Öffnung und dem Geldbeutel, sind meist auch eine bequeme Transportierbarkeit, die Eignung auch für andere Objekte wie Planeten und eine mög-



Für dieses Buch wurden alle Messier-Objekte von Stefan Korth mit verschiedenen Instrumenten beobachtet.

liche Aufrüstbarkeit, z. B. mit Fotoadaptern, Weitwinkelokularen oder Computersteuerung. Sehr wichtig ist eine stabile Mechanik, damit Sie auch nach Jahren noch Spaß an der Beobachtung haben und selbst hohe Vergrößerungen wackelfrei genießen können.

Die Art der Montierung (parallaktisch oder äquatorial, motorische Nachführung oder GoTo-Steuerung) ist an sich sekundär. Natürlich können elektronische Hilfsmittel praktisch sein, sie erfordern aber mobilen Strom. Ganz elektronikfrei lassen sich die Messier-Objekte mit den Aufsuchbeschreibungen und Karten in diesem Buch per „Starhopping“ finden. Wenn Sie allerdings mit Ihrem Equipment fotografieren möchten, benötigen Sie zwingend eine motorische Nachführung. Für die Fotografie aller Objekte erhalten Sie dazu auf den entsprechenden Seiten Tipps. Eine ausführliche Anleitung in die Digitalfotografie können sie jedoch nicht ersetzen [HF + DA].

Sinnvoll ist die Investition in gutes Beobachtungszubehör wie ein Weitwinkelokular oder einen Nebelfilter. Mit einem Nebelfilter lässt sich störendes Streulicht auch in Stadtnähe wirksam unterdrücken. Diese Filter machen jedoch das Bild dunkler und eignen sich daher im Allgemeinen nicht für hohe Vergrößerungen. Gängig sind Breitband- (z. B. Deep-Sky-Filter) und Schmalbandfilter (UHC) sowie Linienfilter (OIII). Schmalbandfilter lassen nur einen kleineren Spektralbereich passieren, Linienfilter sogar nur bestimmte, vom Objekt emittierte Spektrallinien. Ob und welcher Filter jeweils sinnvoll einzusetzen ist, wird in der Beobachtungsbeschreibung zum Objekt angegeben.

## Die Beobachtung

Die Messier-Objekte sollten Sie nur in mondlosen Nächten beobachten. Eine gute Atmosphärendurchsicht (Transparenz) sowie ruhige Luft (gutes „Seeing“)

sind für einige Objekte besonders wichtig, vor allem wenn Sie fotografieren. Wie dunkel Ihr Himmel sein sollte, wird in diesem Buch mit Hilfe der Bortle-Skala beschrieben (S. 213).

Optimalerweise sollten Sie an Ihrem Beobachtungsort noch im Hellen ankommen, vor allem wenn Sie Ihr Teleskop noch aufbauen müssen. Auch die Objektauswahl braucht vielleicht noch ein wenig Zeit. Falls Sie Einsteiger sind, nehmen Sie sich am besten zuerst die für ein Fernglas oder kleineres Teleskop gekennzeichneten Objekte vor.

Orientieren Sie sich dann mit der Sternkarte am Himmel und versuchen Sie, den Detailkreis darin mit dem Anblick in Ihrem Sucherfernrohr oder Fernglas in Übereinstimmung zu bringen. Dies ist vor allem im Teleskop nicht ganz einfach, denn eine astronomische Optik ohne weiteres Zubehör erzeugt ein um 180° gedrehtes Bild, ein Teleskop mit einem Zenitprisma hingegen ein aufrechtes, aber seitenverkehrtes (!) Bild. Lediglich ein Fernglas liefert ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild und zeigt daher den Himmel meist genauso wie die Sternkarten: Norden oben und Westen rechts (die Nordrichtung ist jeweils durch einen kleinen Pfeil gekennzeichnet). Mit ein bisschen Übung bekommen Sie ein Gespür für die Aufsuchkarten und Wege zu Ihren Wunschobjekten. Ist im Sucher das Objekt oder zumindest die betreffende Himmelsregion korrekt eingestellt, dann sehen Sie im Teleskop zunächst mit geringer Vergrößerung nach (Schreibweise 25 × z. B. bedeutet 25-fache Vergrößerung). Ist das Objekt einmal gefunden, lassen Sie sich Zeit bei der Beobachtung und schauen Sie auch einmal knapp daran vorbei: Beim „indirekten Sehen“ nehmen Sie vor allem bei schwachen Objekten mehr wahr als beim direkten Draufschauen. Und egal, wie viel Beobachtungserfahrung Sie bereits besitzen, je mehr Zeit Sie sich nehmen, umso mehr Details werden Sie auch erkennen.



Nützliches Foto- und Beobachtungszubehör (von links nach rechts): digitale Spiegelreflexkamera mit Winkelsucher und Fernauslöser, Nebelfilter, Rotlicht-Kopflampe, Okularpalette, Fernglas, Beobachtungsbuch.





# Die 110 Messier-Objekte



### Steckbrief

Messier-Nummer	1
NGC-Nummer	1952
Name	Krebsnebel
Sternbild	Stier
Objektklasse	Supernovarest
Klassifikation*	–
Rektaszension	05 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 5
Deklination	+22° 01′
Helligkeit	8 <sup>m</sup> 4
Ausdehnung	6 × 4′
Entfernung	6300 Lj
Kulmination**	4. Januar
Kulmination nächstes Objekt	M 42

\* Erläuterung Seite 212/213; \*\* für 10° Ost, ca. 23 Uhr MEZ

### Information

Charles Messiers erste Entdeckung erfolgte am 28. 8. 1758. Sie war der Startschuss für seinen berühmten Katalog, der mit dem Eintrag vom 12. 9. 1758 begonnen wurde. M 1 war allerdings schon 1731 von dem englischen Arzt und Amateurastronomen John Bevis beobachtet worden, was Messier auch anerkannte. William Parsons, 3. Earl of Rosse (abgekürzt „Lord Rosse“), gab dem Nebel im Jahr 1844 seinen charakteristischen Namen, weil ihn die Nebelfilamente an die Beine eines Krebses erinnerten.

M 1 ist der Nebelrest einer weltweit registrierten Supernova-Explosion vom Typ II im Jahr 1054, er ist rund 11 × 7 Lj ausgedehnt und steht in 6300 Lj Entfernung. Der Vorgängerstern war rund 13 Sonnenmassen schwer. Mit hochauflösenden Bildern, deren Aufnahmezeitpunkte einige Jahre auseinanderliegen, ist die Expansion des Nebels nachweisbar. So wurden Rückschlüsse auf das Entstehungsdatum möglich.

Im Nebelzentrum steht ein rund 30-mal pro Sekunde rotierender Neutronenstern, der energiereiche Strahlung überwiegend im Radiowellenlängenbereich in einem Kegel um seine Magnetachse ausstrahlt. Wie beim rotierenden Leuchtfeuer eines Leuchtturms überdeckt der Strahlungskegel periodisch die Erde. Solche Objekte scheinen zu pulsieren und werden daher als Pulsare bezeichnet. Der Pulsar PSR B0531+21 hat mit CM Tauri die Bezeichnung eines Veränderlichen Sterns. Als Radioquelle ist er unter Taurus A seit 1948 bekannt und identisch mit der 1964 entdeckten Röntgenquelle Taurus X-1.

### So finden Sie M 1

- > Ideal für die Beobachtung des Krebsnebels sind die Winternächte um die Jahreswende herum, der Nebel steht dann hoch im Süden im Sternbild Stier.
- > Lokalisieren Sie als erstes ζ Tau an der Ostkante des Sternbildes.
- > Knapp 1° nördlich von ζ Tau finden Sie zwei Sterne 6. Größenklasse.
- > Schwenken Sie von dem nördlicheren ein halbes Grad nach Westen, dort stoßen Sie auf den Krebsnebel.

### Beobachtung

Bereits im 75-mm-Refraktor ist der Nebel gut zu erkennen, er zeigt sich als leicht ovales Fleckchen ohne weitere Einzelheiten. Das gilt auch für die Beobachtung mit einem der populären 114-mm-Newton-Refraktoren. Als Vergrößerung empfiehlt sich etwa 60–90×. In einem guten 130-mm-Refraktor jedoch ist festzustellen, dass der längliche Nebel etwas unregelmäßig geformt ist. Weitere Einzelheiten sind aber auch mit diesem Gerät nicht erkennbar. Ebenso zeigen selbst unter optimalen Bedingungen weder 200-mm- noch 300-mm-Refraktoren wirklich feine Nebeldetails – die Öffnung reicht nur für die Erkennung des diffusen Nebelanteils. Dafür wirkt der Rand jetzt besser definiert. Die filigranen Filamente aber verlangen mindestens 400 mm Teleskopdurchmesser und wirklich optimale Sichtbedingungen.

Auch wenn M 1 nicht einfach beobachtbar ist, ist doch die Tatsache faszinierend, dass wir hier auf die Reste einer Supernova der „jüngeren“ Geschichte blicken. Den zentralen Pulsar wird man als Amateurbeobachter aber leider nicht zu Gesicht bekommen.

### Fototipp



Der Krebsnebel zeigt auf Aufnahmen einen diffusen, zart bläulichen Körper und markante, scharf begrenzte rote H $\alpha$ -Filamente. Bei hoher Bildauflösung und gutem Seeing unter 2" löst man im Zentrum sogar die mehrfachen, veränderlichen Nebelschalen nordwestlich des Pulsars auf, die von seinem Licht zum Leuchten angeregt werden (Inset). Als Kamera benötigt man für eine differenzierte Farbdarstellung mindestens eine modifizierte DSLR-Kamera mit erhöhter H $\alpha$ -Empfindlichkeit oder eine schwarzweiße CCD-Kamera mit LRGB-Farbfiltersatz – und reichlich Gesamtbelichtung. Zudem sollte der Himmel sehr dunkel und mondlos sein (Bortle 4).





### Steckbrief

Messier-Nummer	2
NGC-Nummer	7089
Name	
Sternbild	Wassermann
Objektklasse	Kugelsternhaufen
Klassifikation*	II
Rektaszension	21 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 5
Deklination	-00° 49'
Helligkeit	6 <sup>m</sup> 5
Ausdehnung	16'
Entfernung	39 200 Lj
Kulmination**	4. September
Kulmination nächstes Objekt	M 30

\* Erläuterung Seite 212/213; \*\* für 10° Ost, ca. 23 Uhr MEZ

### Information

Der Kugelsternhaufen M 2 wurde am 11. 9. 1746 in Paris von dem gebürtigen Italiener Giovanni Domenico Maraldi als „nebliger Stern“ entdeckt. Messier fand den Haufen unabhängig auf den Tag genau 14 Jahre später am 11. 9. 1760 und beschrieb ihn als „Nebel ohne Stern mit leuchtendem Zentrum, von rundem Licht umgeben“. Der Anblick erinnerte ihn an den Kugelsternhaufen M 22 im Schützen.

M 2 ist mit Klasse II sehr stark konzentriert. Das Zentrum mit der Hälfte der Gesamtmasse ist scheinbar nur rund 1' ausgedehnt, was etwa 11 Lj entspricht. M 2 ist insgesamt rund 182 Lj groß und steht in rund 39 200 Lj Entfernung jenseits des Zentrums der Milchstraße. Seine hellsten Sterne sind 13<sup>m</sup> 1 hell. Er weist eine leichte Elliptizität auf.

M 2 enthält unter anderem rund 16<sup>m</sup> helle pulsationsveränderliche Sterne vom Typ RR Lyrae, deren Lichtwechsel kürzer als ein Tag ist. Man kann sie mit dem Aladin Sky Atlas [Aladin] am sichersten identifizieren. Im Jahr 1897 entdeckte der französische Amateurastronom A. Chevremont einen Veränderlichen Stern vom Typ RV Tauri (vgl. S. 110), dessen Helligkeit zwischen 12<sup>m</sup> 5 und 14<sup>m</sup> schwankt. In der Simbad-Datenbank [Simbad] findet man diesen Stern mit genauer Positionsangabe unter der Bezeichnung „Cl\* NGC 7089 SAW V11“ (siehe Foto).

### So finden Sie M 2

> M 2 ist vornehmlich am Sommerhimmel, im Westteil des Sternbildes Wassermann zu finden.

- > Lokalisieren Sie  $\beta$  Aqr (Sadalsuud), einen Stern 3. Größe, indem Sie von  $\epsilon$  Peg (Enif) rund 16° nach Südwesten schwenken.
- > Von  $\beta$  Aqr aus schwenken Sie wieder knapp 2° nach Nordosten, dort stoßen Sie auf ein lang gezogenes Dreieck aus Sternen 6. Größe.
- > An der Nordspitze dieses Dreiecks finden Sie einen hübschen, weiten Doppelstern (Abstand knapp 3'). Von dort aus bewegen Sie Ihr Fernrohr etwa 2,5° nach Norden, schon im Sucherfernrohr sollten Sie nun M 2 finden.

### Beobachtung

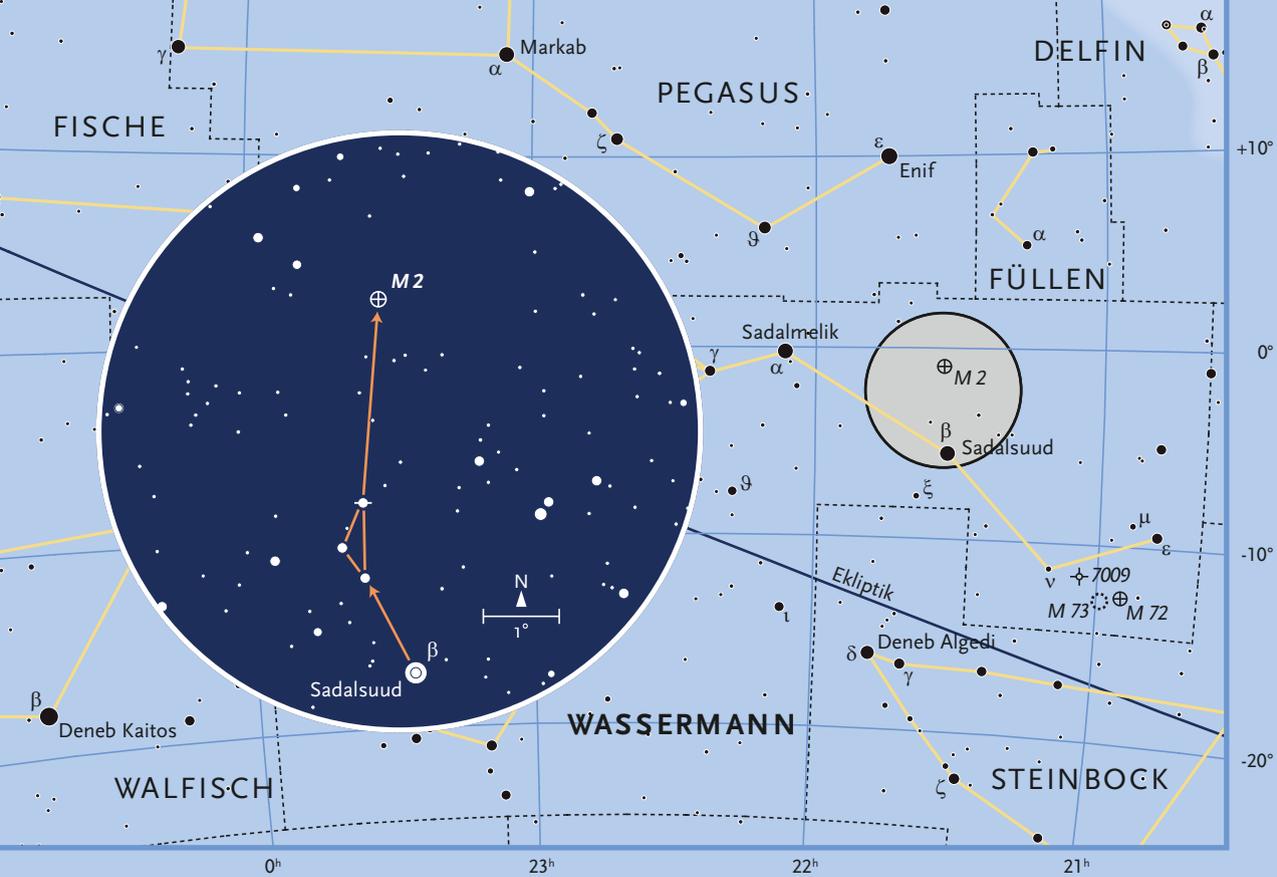
In einem mäßig dicht besetzten Sternfeld im westlichen Teil des Sternbildes Wassermann ist der Kugelhaufen M 2 ein auffälliges Objekt schon in 8×42- und erst recht in 10×50-Ferngläsern. Mit diesen Optiken zeigt er sich als kleine diffuse Scheibe. Ein 80-mm-Refraktor zeigt bei 50× eine sehr deutliche Helligkeitszunahme zum Zentrum hin, nicht viele Kugelsternhaufen sind so stark zur Haufenmitte hin konzentriert. Ebenfalls sichtbar ist die deutlich ovale Form des Sternhaufens, Einzelsterne sind jedoch nicht erkennbar. Im 130-mm-Refraktor ist die starke Helligkeitskonzentration noch deutlicher hervor gehoben, auch der elliptische Umriss ist gut sichtbar. Vergrößert man auf 100×, dann scheinen mitunter am Rand Einzelsterne aufzutauchen, sie sind aber nur schwer zu erkennen.

Einfacher hat man es da im 200-mm- und 300-mm-Reflektor, denn jetzt entfaltet M 2 seine Pracht. Einzelsterne sind bei 100-facher Vergrößerung schon gut sichtbar, auch vor dem ansonsten unaufgelösten Haufenzentrum findet man einige. Bei 150–180× sieht man weitere Einzelsterne bis in die Haufenmitte und im Hintergrund einen sehr ausgedehnten Schimmer nicht aufgelöster Sterne.

### Fototipp



Die Auflösung in Einzelsterne erreicht man am besten bei gutem Seeing unter 2" mit einer Serie von kurzen Einzelbelichtungen unterschiedlicher Länge. Die Gradationskurve sollte man behutsam mit Gammaskalierung verändern und darauf achten, dass im gesamten Stacking-Prozess die hellen Sterne im Zentrum nicht ausbrennen und somit ihre charakteristische Farbe behalten. M 2 kann man auch bei leichtem Mondlicht oder aus der Stadt heraus sinnvoll aufnehmen (vgl. Fototipp Seite 36).



**M 2. Optik:** Meade 12" ACF, **Brennweite:** 3000 mm, **Kamera:** Canon EOS 5D, **Belichtung:** 25 min am 23. 7. 2007 und 24 min am 11. 8. 2007, **Ort:** Sörth





### Steckbrief

Messier-Nummer	3
NGC-Nummer	5272
Name	
Sternbild	Jagdhunde
Objektklasse	Kugelsternhaufen
Klassifikation*	VI
Rektaszension	13 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 2
Deklination	+28° 23'
Helligkeit	6 <sup>m</sup> 2
Ausdehnung	18'
Entfernung	33 900 Lj
Kulmination**	8. Mai
Kulmination nächstes Objekt	M 101

\* Erläuterung Seite 212/213; \*\* für 10° Ost, ca. 23 Uhr MEZ

### Information

Der Kugelsternhaufen M 3 wurde von Messier am 3. 5. 1764 entdeckt. Er beschrieb seine erste eigene Entdeckung wie folgt: „Der Nebel enthält keinen Stern, das Zentrum ist hell und sein Licht verliert sich unendlich, er ist rund; unter einem schönen Himmel kann man ihn in einem einfüßigen Teleskop sehen [gemeint ist immer die Brennweite].“ M 3 ist mit 18' scheinbar sehr groß am Himmel; in einer Entfernung von etwa 34 000 Lj beträgt seine Ausdehnung rund 180 Lj.

Mehr als 200 Veränderliche Sterne sind bekannt, darunter mindestens 170 rund 16<sup>m</sup> helle pulsationsveränderliche Sterne vom Typ RR Lyrae, die man mit dem Aladin Sky Atlas [Aladin] identifizieren kann. M 3 ist mit einer halben Million Sterne sehr sternreich und mit Klasse VI nur mäßig konzentriert. Seine hellsten Sterne sind 12<sup>m</sup> 7 hell. M 3 weist neben rötlichen Sternen auch eine Population blauer Sterne auf, die man als „Blue Stragglers“ bezeichnet.

### So finden Sie M 3

- > Visieren Sie am Frühlingshimmel hoch im Südosten zunächst  $\alpha$  Boo (Arktur) an, den Hauptstern des Bärenhüters.
- > Schwenken Sie Ihr Teleskop dann rund 6° nach Westen, dort stoßen Sie auf  $\eta$  Boo. Schieben Sie diesen Stern an den Ostrand Ihres Suchergesichtsfeldes.
- >  $\eta$  bildet mit  $\tau$  (4<sup>m</sup>) und  $\delta$  Boo (5<sup>m</sup>) ein stumpfwinkliges Dreieck mit dem Stern  $\epsilon$  an der Nordspitze – diese weist direkt in Richtung zu M 3.

> Bewegen Sie das Gesichtsfeld nun rund 10° nach Norden, M 3 ist dann als diffuser „Stern“ weniger als 1° nordöstlich eines Sternes  $\epsilon$ . Größe zu sehen.

### Beobachtung

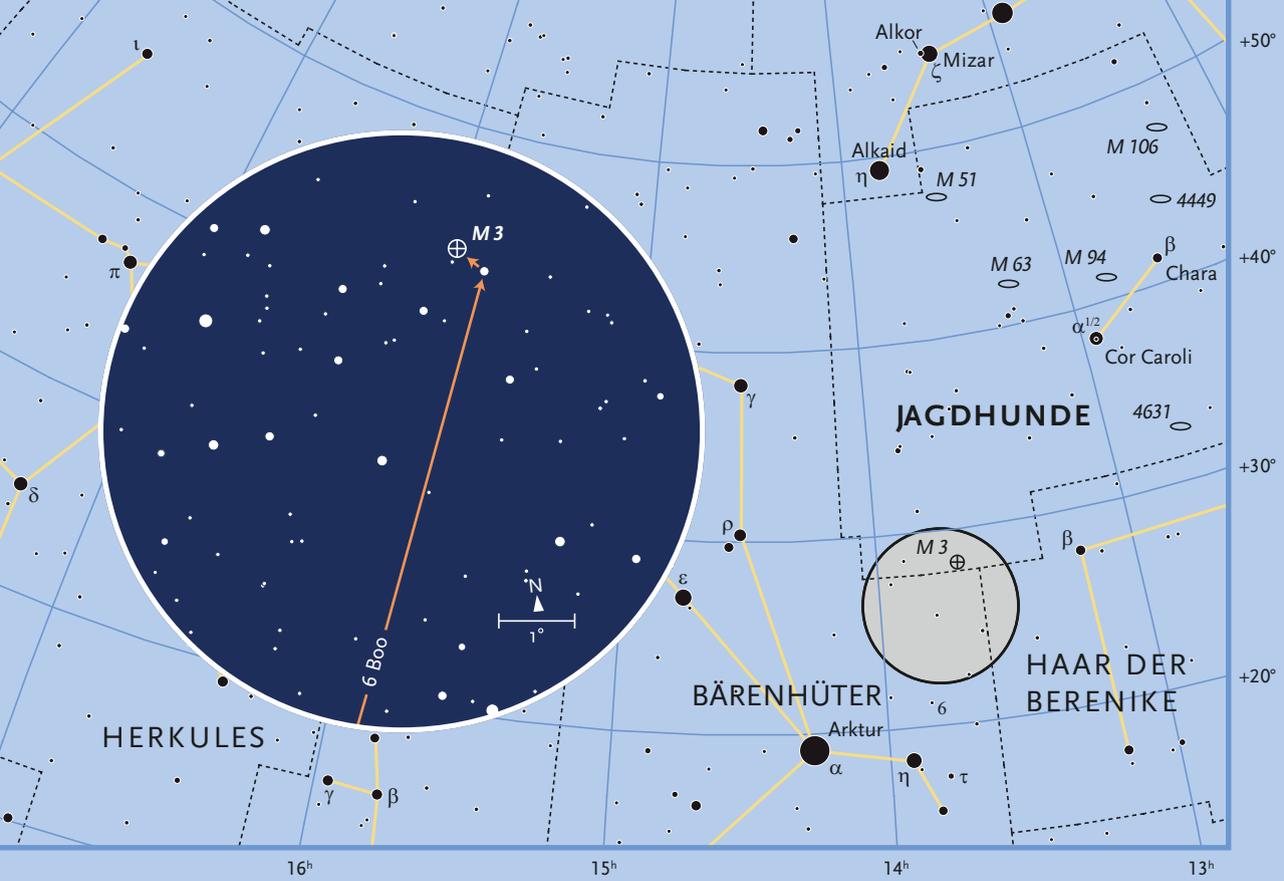
Dass M 3 leicht zu finden ist, liegt nicht nur an dem unkomplizierten Aufsuchweg, sondern auch seiner guten Erkennbarkeit im Sucherfernrohr oder im Fernglas: Ein 10×50-Binokular zeigt ihn eindeutig und sicher als kleines, helles Fleckchen, das an einen unscharf gestellten Stern erinnert. Im 75-mm-Refraktor ist der Kugelhaufen scheibenförmig mit einer leichten Aufhellung zum Zentrum hin wahrzunehmen, nach Einzelsternen sucht man freilich vergebens. Mit einem 130-mm-Refraktor löst man immerhin die Randpartie auf, zum Zentrum hin zeigt sich jedoch die Summe der Haufensterne noch immer als ein diffuser, verwaschener Schimmer. Dabei fällt auf, dass der Kugelhaufen eine leicht asymmetrische Kontur aufweist. Diese Asymmetrie ist noch augenfälliger, wenn man M 3 bei 100× im 300-mm-Reflektor bewundert. Mit solch einem Instrument wird der Sternhaufen zu einem der schönsten Kugelhaufen des Nordhimmels: Bis ins Zentrum sieht man Dutzende von Einzelsternen, die insgesamt etwa ein Viertel des Gesichtsfeldes ausfüllen.

Durch die Vielzahl eng beieinanderstehender Einzelsterne bis an die Nachweisgrenze des jeweiligen Fernrohrs ist der Kugelhaufen M 3 gut geeignet, die Vorteile eines großen Objektivdurchmessers und den damit verbundenen Grenzgrößengewinn darzustellen. Vergrößern Sie auch ruhig etwas höher, dadurch können Sie unter Umständen dem Kugelsternhaufen noch mehr Einzelsterne entlocken!

### Fototipp



Die Haufensterne stehen in M 3 aus fotografischer Sicht eher weniger dicht gedrängt. Je besser das Seeing ist, desto weiter löst man den Kugelsternhaufen im Zentralbereich in einzelne Sterne auf. Eine Serie von Einzelbelichtungen unterschiedlicher Länge ist immer sinnvoll. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung einer 12-Bit-DSLR-Kamera, die nur 4096 Graustufen unterscheiden kann. Im gesamten Stacking-Prozess sollten die hellen Sterne im Zentrum nach Möglichkeit nicht ausbrennen, damit sie ihre charakteristische Farbe behalten. Der helle Kern von M 3 ist auch bei leichtem Mondlicht oder aus der Stadt heraus ein lohnendes Ziel.



**M 3. Optik:** Meade 12" ACF + Flattener, **Brennweite:** 2970 mm, **Kamera:** SBIG STL-11000M, **Belichtung:** Luminanz 40 min am 20. 4. 2009. **Kamera:** Canon EOS 20D, **Belichtung:** 26 min am 9. 4. 2007, **Ort:** Sörth





## Steckbrief

Messier-Nummer	4
NGC-Nummer	6121
Name	
Sternbild	Skorpion
Objektklasse	Kugelsternhaufen
Klassifikation*	IX
Rektaszension	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 6
Deklination	-26° 32'
Helligkeit	5 <sup>m</sup> 9
Ausdehnung	36'
Entfernung	5600 Lj
Kulmination**	18. Juni
Kulmination nächstes Objekt	M 107

\* Erläuterung Seite 212/213; \*\* für 10° Ost, ca. 23 Uhr MEZ

## Information

Der Kugelsternhaufen M 4 wurde im Jahr 1746 von dem Schweizer Amateurastronomen Jean-Philippe Loys de Chéseaux entdeckt und am 8. 5. 1764 von Messier katalogisiert: „Sehr kleiner Sternhaufen; mit einer schwächeren Linse sieht man ihn in der Form eines Nebels.“ Der Haufen ist mit 36' Winkeldurchmesser eine eindrucksvolle Erscheinung am Himmel, aufgrund seiner geringen Entfernung von rund 5600 Lj – er ist der uns am nächsten gelegene Kugelsternhaufen – jedoch nur etwa 57 Lj ausgedehnt.

M 4 ist mit Konzentrationsklasse IX sehr aufgelockert. Seine hellsten Sterne sind 10<sup>m</sup> 8 hell. Auffällig ist eine bereits 1783 von Wilhelm Herschel beschriebene zentrale „Balkenstruktur“, die aus einer 2,5' langen Reihe von Sternen 11. Größe besteht. Mit dem Hubble Space Telescope wurde im Jahr 2003 der Exoplanet PSR B1620-26c entdeckt, der um ein recht exotisches Doppelsternsystem kreist: Die eine Sternkomponente ist ein Neutronenstern, der sich als Pulsar bemerkbar macht, die andere ist ein Weißer Zwerg. Der Exoplanet vereinigt zweieinhalb Jupitermassen und benötigt für einen Umlauf 100 Jahre.

## So finden Sie M 4

- > M 4 befindet sich tief am sommerlichen Südhimmel im Sternbild Skorpion.
- > Der Sternhaufen ist in unmittelbarer Nachbarschaft von  $\alpha$  Sco (Antares) und  $\sigma$  Sco gelegen.
- > M 4 steht an der nach Süden zeigenden Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks, das er mit den beiden

erwähnten, hellen Sternen bildet; schon im 6×30-Sucherfernrohr ist er als kleines Fleckchen sichtbar.

## Beobachtung

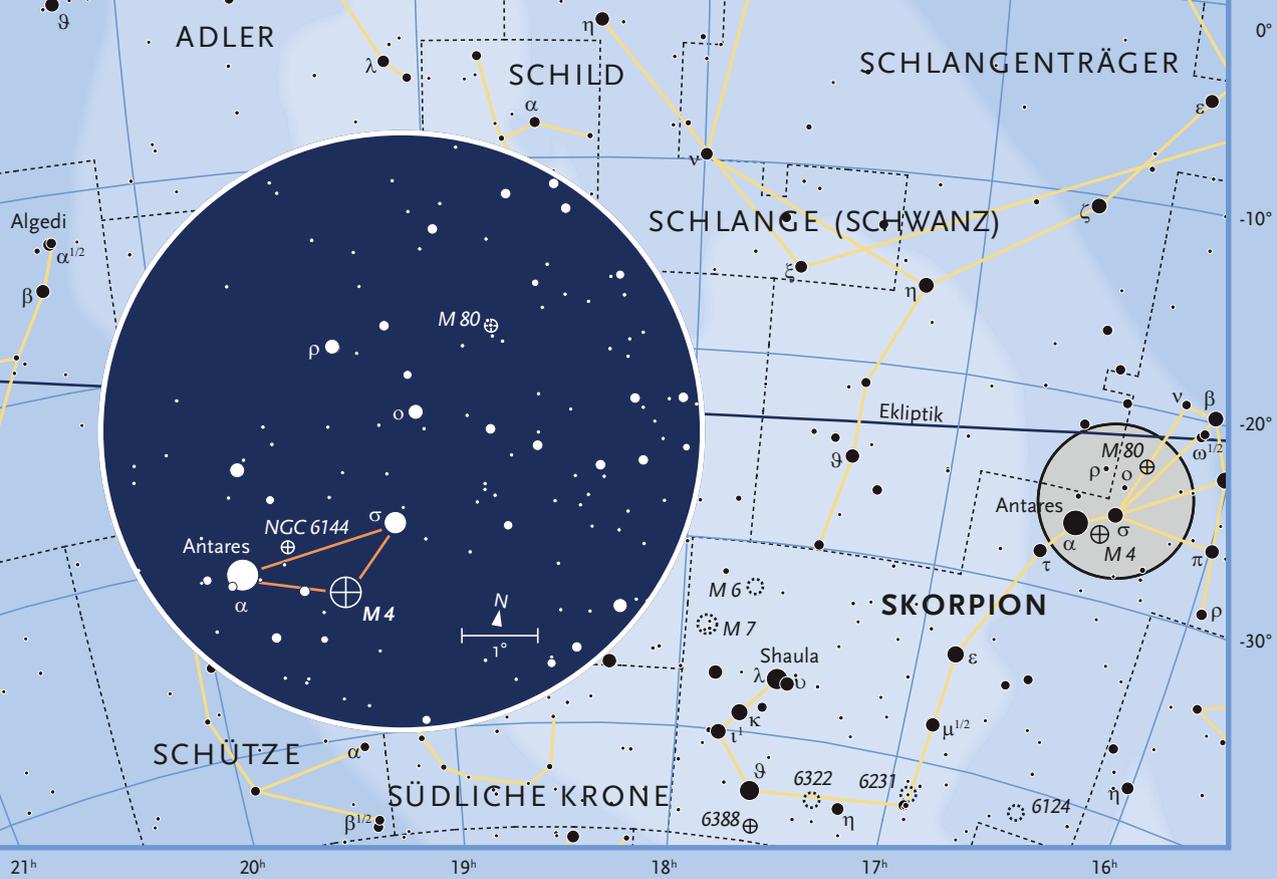
Die Beobachtung von M 4 wird in Mitteleuropa leider maßgeblich durch die geringe Höhe am Sommerhimmel beeinflusst. Wer das Glück hat, diesen Kugelsternhaufen einmal vom Mittelmeerraum oder gar der Südhalbkugel aus beobachten zu können, wird erstaunt sein, was man dort geboten bekommt! Von unseren Breiten aus beobachtet sieht man M 4 bereits bei guten Sichtbedingungen (Bortle 5) leicht mit einem 10×50 Fernglas – mehr als ein blasses Fleckchen ist aber nicht erkennbar. Mit einem 80-mm-Refraktor sollte man schon 40–60× vergrößern, um den Sternhaufen gegenüber dem mehr oder weniger aufgehellten Südhimmel hervorzuheben. Die typische Helligkeitszunahme zum Zentrum hin fällt bei M 4 sehr schwach aus, insgesamt macht der Sternhaufen ohnehin einen ziemlich diffusen Eindruck. Mit einem 130-mm-Refraktor hat man eine Chance, schon einige Einzelsterne auch bis ins Zentrum hinein zu erkennen, empfehlenswert ist eine etwa 60- bis 80-fache Vergrößerung.

Im 200-mm-Reflektor sieht man unter guten mitteleuropäischen Bedingungen (Bortle 4) schon Dutzende Einzelsterne. Auffällig ist: Viele davon gruppieren sich nahe der Haufenmitte zu dem „Balken“, den schon Herschel sah und der in Nord-Süd-Richtung verläuft. Auch in diesem Teleskop ist der Sternhaufen gut aufgelöst. Der leicht rötliche Gesamteindruck auf der Fotografie hat einen realen Hintergrund: Verursacht wird er von der starken interstellaren Staubabsorption des Lichts auf dem Weg von M 4 zu uns.

## Fototipp



Ein großartiger Kugelsternhaufen, der sich aufgrund seiner vollmondgroßen Ausdehnung und 6<sup>m</sup> Helligkeit auch schon für Telegrennweiten ab etwa 200 mm eignet. Die Sternfarben sind von Deutschland aus schwierig zu unterscheiden, zu stark ist bei -26° Deklination die Abschwächung des Sternenlichts durch atmosphärische Streuung und Absorption im kurzwelligen, blauen Spektralbereich. Bessere Sichtbedingungen findet man in Südeuropa, auf den Kanarischen Inseln oder in Namibia vor. In Namibia steht M 4 im Sommer fast im Zenit, eingebettet in eine bunte Nebellandschaft aus Emissions- und Reflexionsnebeln jeder Couleur (vgl. S. 1).



**M 4. Optik:** Meade 14" ACF + Reducer, **Brennweite:** 3000 mm, **Kamera:** Canon EOS 5D, **Belichtung:** 38 min am 26. 5. 2008 und 7 min am 5. 6. 2008, **Ort:** Farm Tivoli/Namibia

