

Das Leben und Streben des Charles Messier: Entstehung des Messier-Katalogs



Referent: Dr. Kai-Oliver Detken, AVL



Vortragsübersicht

- Werdegang von Charles Messier und Ehrungen
- Faszination Kometen
 - Kometentypen
 - Aufbau von Kometen
- Messiers Vermächtnis: der Messier-Katalog
 - Bedeutung des Messier-Katalogs
 - „Grasberger Himmelsdurchmusterung“
 - Auswahl von Messier-Objekten
 - Das M64-Projekt
 - Kuriose Objekte
 - Übersicht über Astronomie-Kataloge
- Eigene Messier-Aufnahmen bis 2021
- Abschließender Buchtipp

Nicht der Stärkste überlebt, nicht einmal der Intelligenteste, sondern derjenige, der sich am schnellsten einem Wechsel anpasst.

Charles Messier (1730-1817)

Werdegang von Charles Messier (1)

- Der französische Astronom lebte von 1730 bis 1817
- Er wurde 1730 in Badonviller (Badenweiler) geboren, einer kleinen französischen Gemeinde mit heute ca. 1.500 Einwohnern
- Er war das zehnte von zwölf Kindern und stammte aus wohlhabenden Verhältnissen, da sein Vater ein Verwaltungsbeamter des Fürstentums Salm war
- Sein Interesse an der Astronomie kam bereits mit 14 Jahren auf, als er den Kometen C/1743 X1 (Klinkenberg-Chéseaux) im Jahr 1744 mit bloßem Auge beobachten konnte
- Dieser Komet war der hellste des 18. Jahrhunderts und konnte zeitweise als Mehrfachsystem wahrgenommen werden
- Aufgrund der ungewöhnlichen Erscheinung war es daher nicht verwunderlich, dass Messier von diesem Ereignis fasziniert war



Von Amedee Guillemin, The World of Comets, London 1877 (Quelle: Wikipedia, gemeinfrei)

Werdegang von Charles Messier (2)

- Charles Messier ging mit 21 Jahren nach Paris, um eine Anstellung bei den Astronomen der Marine anzutreten
- Er fing dort als Schreiber an und zeichnete Karten
- Sein Vorgesetzter Joseph-Nicolas Delisle brachte ihm die Grundlagen der Astronomie bei und lehrte ihm genaue Positionsangaben von seinen Beobachtungen anzugeben, damit man die Objekte später wiederfinden konnte
- Im Auftrag von Delisle suchte er 1757 den Halley'schen Kometen, der nach Berechnungen von Edmond Halley ca. alle 75 Jahre wiederkehren sollte
- Da Delisle sich allerdings verrechnet hatte, entdeckte Messier den Kometen erst im Januar 1759 und damit vier Wochen nach Sichtung von Johann Georg Palitzsch, der dadurch berühmt wurde



Charles Messier im Alter von 40 Jahren
(Quelle: Wikipedia, gemeinfrei)

Werdegang von Charles Messier (3)

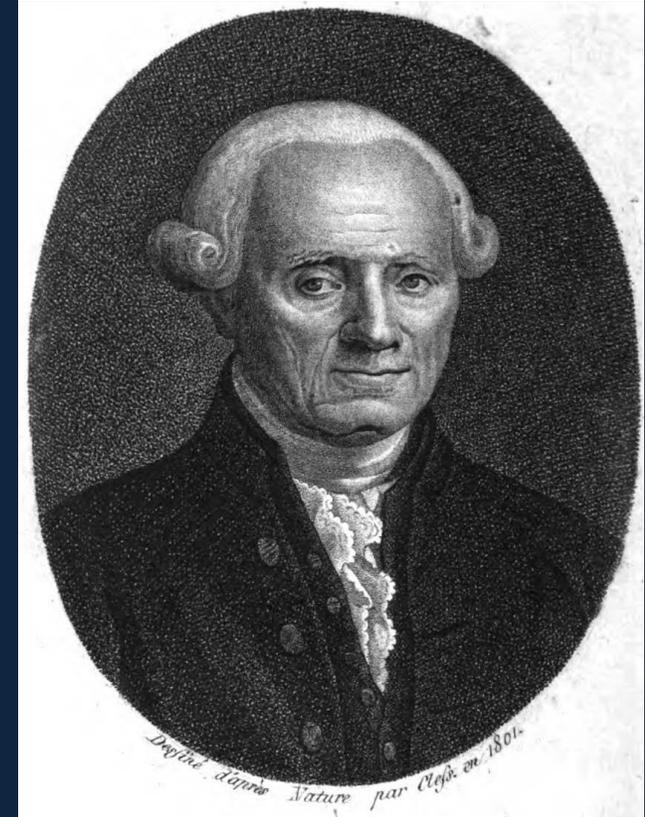
- Halley selbst konnte seine Voraussage nicht mehr bestätigt sehen, da er leider im Jahr 1742 starb
- 1761 beobachtete Charles Messier einen der seltenen Venusdurchgänge vor der Sonne und drei Jahre später gelang ihm die erste Neuentdeckung eines „eigenen“ Kometen
- Ab diesem Zeitpunkt ging dann Messier nur noch seiner eigentlichen Leidenschaft nach und suchte den nächtlichen Himmel nach weiteren Kometen ab
- Es beobachtete zwischen 1758 und 1804 insgesamt 44 Kometen
 - Zwischen 1760 und 1798 entdeckte er 14 neue Kometen
 - Bei sechs weiteren Kometen gilt er als Co-Entdecker
- Sein berühmter Nebelkatalog war für ihn nur ein Nebenprodukt



Komet Halley bei seinem letzten Durchgang durch das innere Sonnensystem im Jahr 1986 (Quelle: ESO)

Werdegang von Charles Messier (4)

- Er korrespondierte mit Fachleuten in England, Deutschland und Russland
- 1770, im Alter von 40 Jahren, heiratete er Marie-Françoise de Vermauchamp
- Eineinhalb Jahre später starben seine Frau und ihr gemeinsamer Sohn elf Tage nach dessen Geburt
- 1771 wurde er zum Astronomen der Marine und damit zum Nachfolger von Delisle ernannt
- Zehn Jahre später erlitt er bei einem Sturz schwere Verletzungen, von denen er sich mit seinen bereits 51 Jahren nur langsam erholte
- Während der Französischen Revolution verlor er seine Stellung und verarmte. 1796 fand er jedoch eine neue Anstellung im Bureau des Longitudes



Charles Messier im Alter von 72 Jahren
(Quelle: Wikipedia, gemeinfrei)

Werdegang von Charles Messier (5)

- Als seine Sehkraft im hohen Alter immer mehr nachließ, beobachtete er immer seltener
- Der letzte Komet, den er gesehen hat (mit Hilfe Anderer), war der Große Komet von 1807
- 1815 erlitt er einen Schlaganfall von dem er sich nicht mehr erholte
- Zwei Jahre später starb er in Paris im hohen Alter von fast 87 Jahren
- Sein Nachlass blieb der Messier-Katalog, der auch heute noch sehr beliebt ist

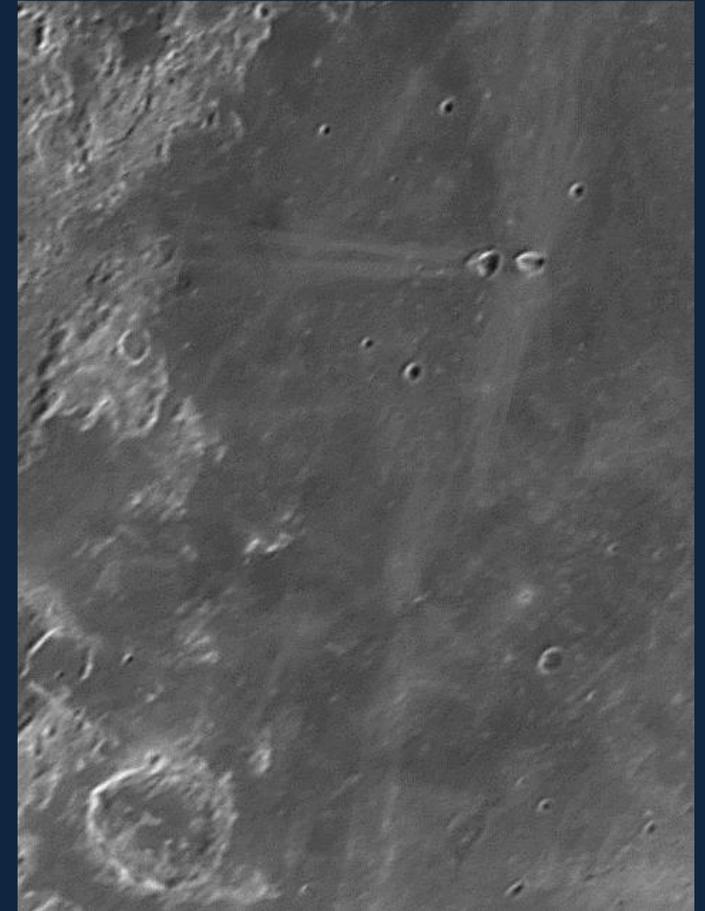


Gedenktafel in Badonviller

(Quelle: Bertranfenne - eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14220027>)

Ehrungen

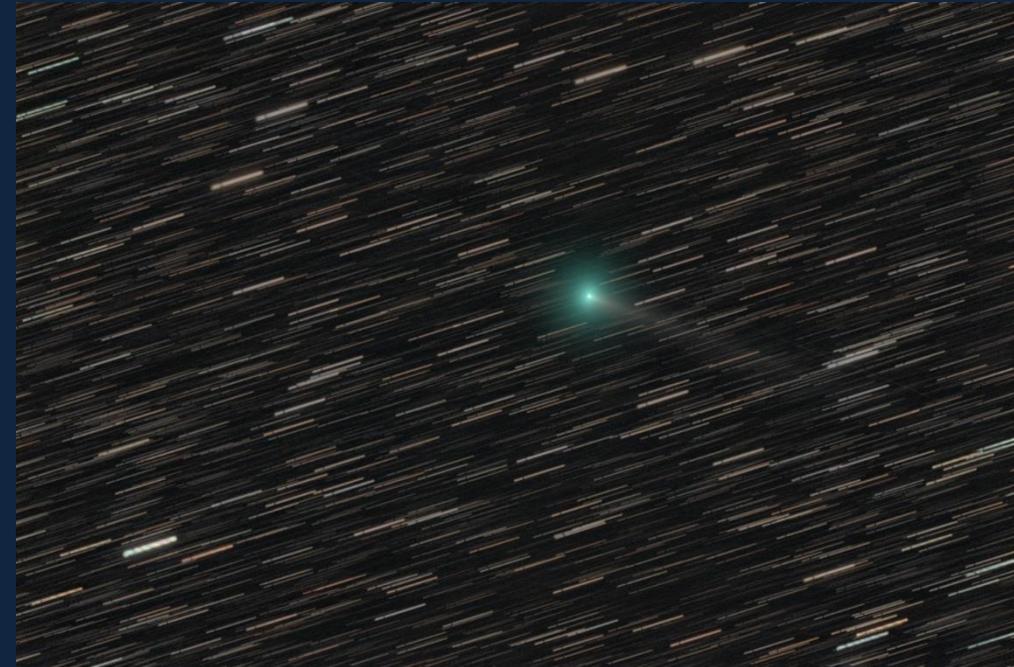
- 1806 verlieh Napoleon ihm das Kreuz der Ehrenlegion
- Messier war Mitglied einer Vielzahl von wissenschaftlichen Akademien, darunter derer von England, Schweden, Deutschland, Frankreich und Russland
- Der Mondkrater Messier im Mare Fecunditatis sowie der Asteroid (7359) Messier sind nach ihm benannt
- Die Messier-Krater bilden ein Paar und erinnern mit dem deutlichen Strahlengang an einen Kometen
- Der Messier-Kanal, eine Meerenge im Süden Chiles zwischen der riesigen Wellington-Insel und dem Festland, trägt ebenfalls seinen Namen



Krater „Messier“ mit „Messier A“ und „Messier B“
im Mare Fecunditatis

Faszination Kometen (1)

- Ein Komet ist ein kleiner Himmelskörper von meist einigen Kilometern Durchmesser
- Er besitzt in sonnennahen Teilen seiner Bahn eine durch Ausgasen erzeugte Koma
- Meistens entwickelt sich auch ein leuchtender Schweif (Lichtspur)
- Kometen bestehen aus Eis, Staub und lockerem Gestein, weshalb sie auch als eisige Schmutzbälle bezeichnet werden
- Sie sind die Überreste der Entstehung unseres Sonnensystems
- Die Zahl neu entdeckter Kometen lag bis in die 1990er Jahre bei etwa 10 pro Jahr und stieg seither durch automatische Suchprogramme und Weltraumteleskope auf über 20 an



Komet C/2019 Y1 (ATLAS) , langperiodischer Komet, am 22. April 2020

Faszination Kometen (2)

- Kometen sind unberechenbar, weshalb es aber immer spannend ist, sie zu beobachten
- Unter <http://fg-kometen.vdsastro.de> lassen sich die aktuellen Kometen wöchentlich mitverfolgen
- Die Verwendung einer lichtstarken Teleskopoptik ist eine Grundvoraussetzung, da nur Kurzbelichtungen möglich sind
- Die korrekte Berechnung der Bahnkurven eine weitere Voraussetzung
- Die Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie bietet aktuelle Bahnelemente an:
<https://www.waa.at>



21P/Giacobini-Zinner, kurzperiodischer Komet, am 16. August 2018

Kometentypen

- Es lassen sich verschiedene Umlaufzeiten bei Kometen unterscheiden:
 - P = die Umlaufzeit ist < 200 Jahre bzw. mindestens zwei bestätigte Beobachtungen des Periheldurchgangs (Periodischer Komet)
 - C = die Umlaufzeit ist > 200 Jahre
 - X = die Bahn ist nicht bestimmbar
 - D = periodischer Komet, der verloren ging oder nicht mehr existiert
 - A = man stellt nachträglich fest, dass es sich nicht um einen Kometen, sondern um einen Asteroiden handelt



Komet C/2019 Y4 (ATLAS) , langperiodischer Komet, am 22. März 2020

Aufbau von Kometen

- Kometen bestehen grundsätzlich aus folgenden Elementen:
 - Kern: besteht aus Eis, Trockeneis (CO₂), CO-Eis, Methan und Ammoniak mit Beimengungen aus meteoritenähnlichen kleinen Staub- und Mineralienteilchen
 - Koma: nach Annäherung an die Sonne mit ca. 5 AE bildet sich durch die Wechselwirkung zwischen Sonnenwind und Kometenkern eine schalenförmige Koma.
 - Schweif: die Bestandteile der Koma werden durch Strahlungsdruck und Sonnenwind „weggeblasen“, so dass sich ein oder zwei Schweife ausbilden. Man unterscheidet Plasma- und Staubschweif.



Lovejoy (C/2014 Q2), langperiodischer Komet am 13. Februar 2015

Komet C/2020 F3 (NEOWISE) im Juli 2020



Liste entdeckter Kometen von Messier

1. 1P/Halley (1758 Y1), Halleyscher Komet: Januar 1759 (Co-Entdeckung)
2. C/1758 K1: August 1758 (ein nicht nach ihm benannter Komet, Delisle hatte die Veröffentlichung unterbunden)
3. C/1760 A1 (Großer Komet): 8. Januar 1759 (Co-Entdeckung)
4. C/1760 B1 (Messier): 26. Januar 1759
5. C/1763 S1 (Messier): 28. September 1763, 1-Fuß-Teleskop
6. C/1764 A1 (Messier): 3. Januar 1764, freisichtig
7. C/1766 E1 (Messier): 8. März 1766, 5-Fuß-Teleskop
8. D/1766 G1 (Helfenzrieder 1): April 1766 (Co-Entdeckung)
9. C/1769 P1 (Messier): 8. August 1769, kleines Teleskop
10. D/1770 L1 (Lexell): 14. Juni 1770 (benannt nach Anders Johan Lexell, dem Berechner der Bahndaten)
11. C/1771 A1 (Großer Komet): Januar 1771 (Co-Entdeckung)
12. C/1771 G1 (Messier): 1. April 1771, freisichtig
13. C/1773 T1 (Messier): 12. Oktober 1773, 2-Fuß-Teleskop
14. C/1779 A1 (Bode): Januar 1779 (Co-Entdeckung)
15. C/1780 U2 (Messier): 27. Oktober 1780, 3,5-Fuß-Teleskop
16. C/1785 A1 (Messier-Méchain): 7. Januar 1785 (Co-Entdeckung)
17. C/1788 W1 (Messier): 25. November 1788
18. C/1793 S2 (Messier): 26. September 1793
19. C/1798 G1 (Messier): 12. April 1798
20. C/1801 N1 (Pons): 12. Juli 1801 (Co-Entdeckung)

Messiers Vermächtnis: der Messier-Katalog (1)

- Am 28. August 1758 stieß Messier bei der Beobachtung eines Kometen zufällig auf ein nebeliges Objekt
- Er beschrieb es wie folgt: *„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 gab den Anstoß zu seinem Katalog
- Im Mai 1764 beschloss er nebelige Objekte bei der Suche nach Kometen nach dem Ausschlusskriterium aufzuzeichnen
- Das Objekt M3 war dabei seine erste eigene Entdeckung
- Mit M45 schloss er bereits seinen ersten Katalog im Jahr 1771 ab
- Sein erweiterter Katalog mit 68 Objekten erschien 1780 im astronomischen Jahrbuch *Connaissance*

Messiers Vermächtnis: der Messier-Katalog (2)

- Mit der Entdeckung von M63 im Jahr 1779 begann die erfolgreiche Entdeckungsserie von Messiers Freund Pierre Méchain
- Er war ein französischer Astronom und Geograph
- Er entdeckte selbst acht Kometen sowie 26 Objekte außerhalb unseres Sonnensystems
- Méchain nahm auch an einer Expedition teil, deren Ergebnis als Definition des Meters diente
- Bis 1781 war er maßgeblich an Neuentdeckungen beteiligt und brachte es auf eigene 30 Katalogobjekte
- Die dritte Messier-Katalogversion endete mit Méchains Entdeckung von M103 (Messiers Entdeckungen endete mit M93)



Postumes Porträt Pierre Méchains, 1824 von Narcisse Garnier nach Kupferstichen gemalt
(Quelle: Wikipedia, gemeinfrei)

Messiers Vermächtnis: der Messier-Katalog (3)

- Die Objekte M104 bis M109 wurden auch von Pierre Méchain entdeckt, dem Katalog aber viel später hinzugefügt:
 - **M104:** durch Camille Flammarion im Jahr 1921
 - **M105-M107:** durch Helen Sawyer-Hogg im Jahr 1947/1948
 - **M108-M109:** durch Owen Gingerich im Jahr 1953
 - **M110:** wurde abschließend durch Kenneth Glyn Jones im Jahr 1966 dem Katalog als letzter Eintrag hinzugefügt
- M110 wurde bereits durch Charles Messier im Jahr 1773 entdeckt
- Zu Méchains Gedenken wurde der Asteroid (21785) nach ihm benannt



Pierre Méchains, 1744 bis 1804
(Quelle: Springer Science+Business Media,
https://doi.org/10.1007/978-0-387-30400-7_932)

Der Messier-Katalog (M1-M110)

- Sternengruppe: 2
- Milchstraßenwolke: 1
- Galaktische Nebel: 7
- Offene Sternhaufen: 26
- Kugelsternhaufen: 29
- Planetarische Nebel: 4
- Supernovae: 1
- Galaxien: 40

Insgesamt: 110



Bedeutung des Messier-Katalogs

- Der Messier-Katalog war nicht der erste Katalog dieser Art, aber der erste, der weitgehend vollständig und fehlerfrei war
- Dadurch konnte er schon immer für praktische Beobachtungen gut eingesetzt werden
- Die dort verzeichneten Objekte sind auch heute hauptsächlich durch ihre Messier-Nummer bekannt
- Zum Zeitpunkt der Erstellung des Messier-Kataloges war die Natur der dort verzeichneten Objekte unklar: es wurde nicht zwischen Galaxien, Nebel, Kugelsternhaufen etc. unterschieden
- Daher heißt die Andromeda-Galaxie M31 auch nach wie vor im Volksmund „Andromedanebel“
- Erst Edwin Hubble konnte 1923 am Mount-Wilson-Observatorium nachweisen, dass M31 weit außerhalb unserer Milchstraße liegt



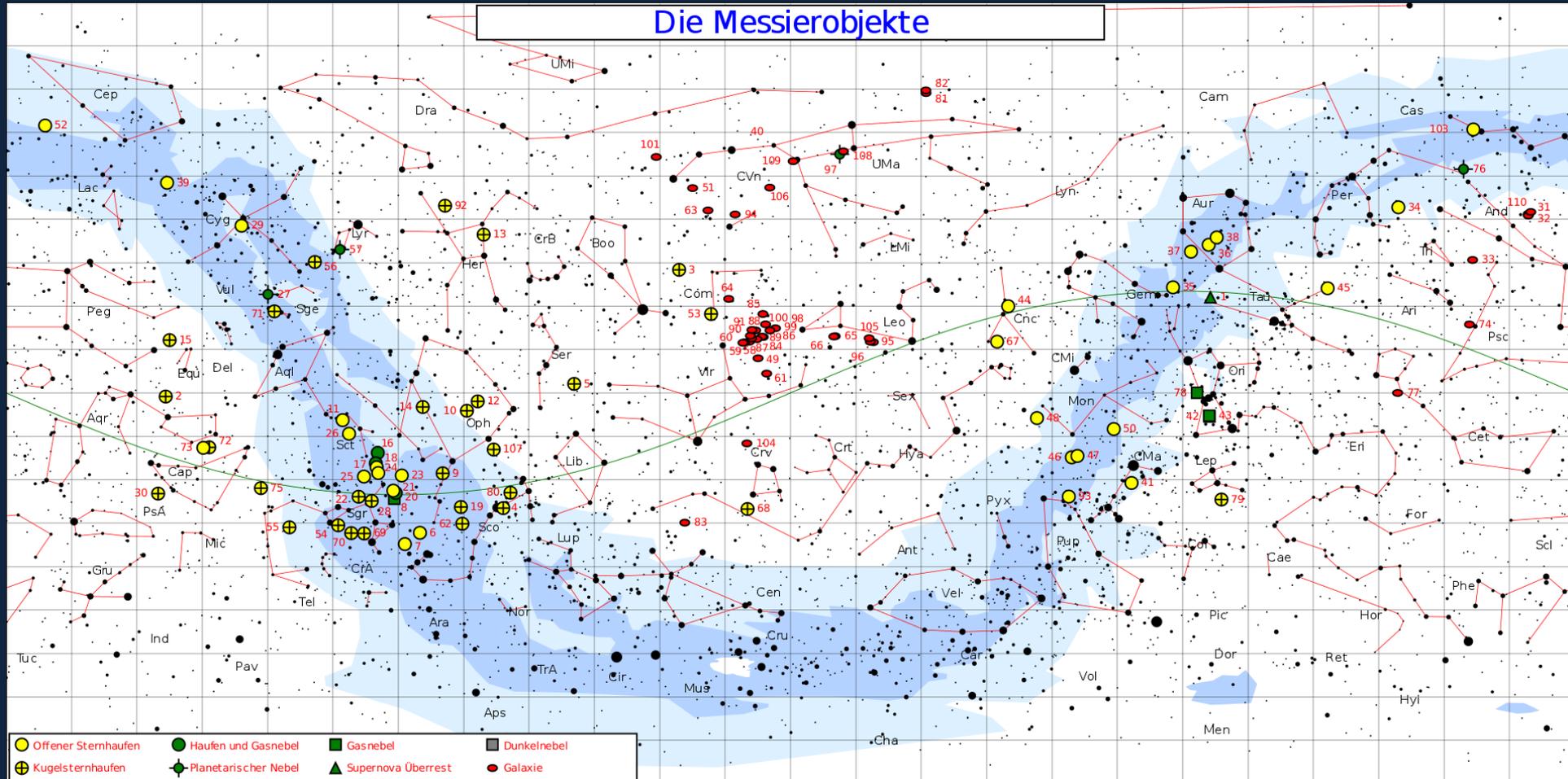
Edwin Hubble am Mount Wilson Observatory
(Quelle: Caltech Archiv)

Messier-Objekte in unserer Milchstraße (1)



Milchstraßenpanorama-Aufnahme, bestehend aus sechs Aufnahmen (Mosaik)

Messier-Objekte in unserer Milchstraße (2)

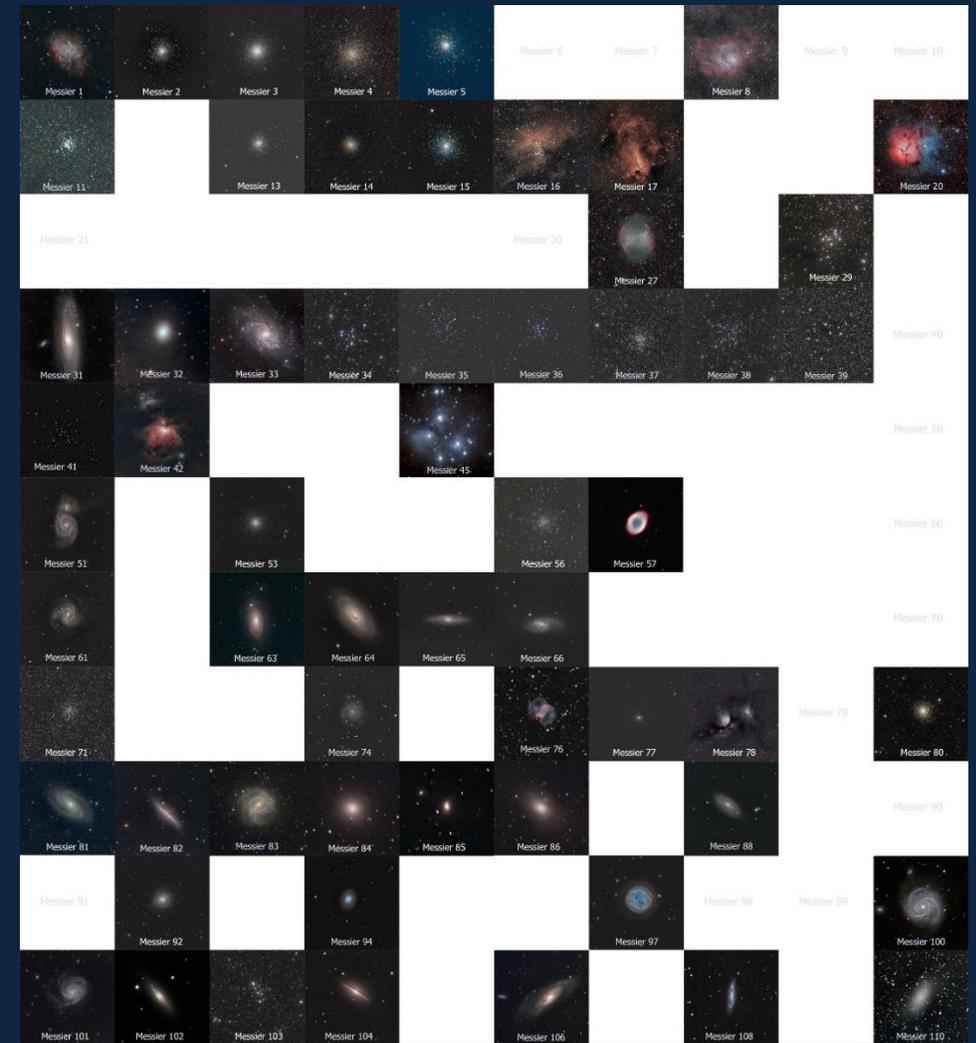


Quelle: Jim Cornwell, CC BY-SA 3.0, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>, via Wikimedia Commons, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MessierStarChart-de.svg>

Sternkarte mit der Lage der 110 Messier-Objekten auf einen Blick

Eigene Messier-Aufnahmen bis 2019

- Im Frühjahr 2020 eine „Grasberger Himmelsdurchmusterung“ gestartet, um die eigenen Messier-Aufnahmen zu vervollständigen
- Es wurden die Sternbilder Löwe, Sternbild Jungfrau, Sternbild Haar der Berenike, Großer Bär besucht
- Ab Mai wurde der Himmel nach Nebelobjekten und Kugelsternhaufen der Milchstraße durchkämmt
- Im Juli wurden vornehmlich Kugelsternhaufen aufgesucht (weiße Nächte)
- In südlichen Standorten im Sommerurlaub kamen die südlichsten Messier-Objekte hinzu
- Nachfolgend wird eine Auswahl vorgestellt



Von März 2020 bis Februar 2021 wurden systematisch Messier-Objekte aufgesucht

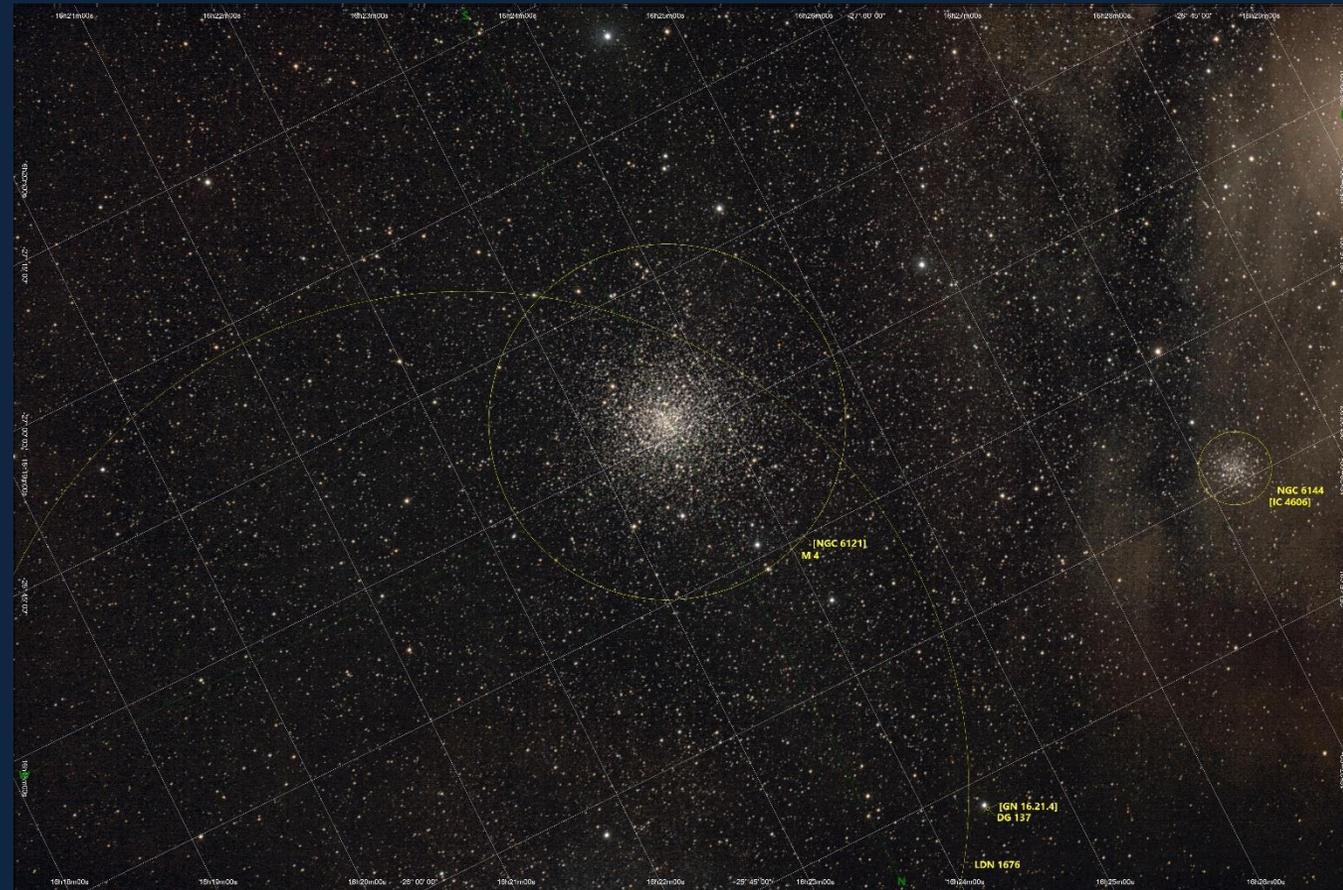
Messier 1 (Krebsnebel)

- Der Krebsnebel Messier 1 ist sowohl ein Supernova-Überrest, als auch ein Pulsarwind-Nebel im Sternbild Stier
- Es war die erste überlieferte Supernova-Explosion aus dem Jahr 1054, die von einem chinesischen Hofastronom entdeckt wurde
- Die Explosion war auch am Tage neben der Sonne sichtbar
- Die nebelartigen Überreste wurden 1731 von John Bevis und erst später (1758) von Charles Messier wahrgenommen
- Lord Rosse gab dem Nebel 1844 seinen charakteristischen Namen
- Messier 1 dehnt sich nach wie vor aus, was auch auf Hobby-Astronom-Aufnahmen nachweisbar ist



Messier 4 (NGC 6121)

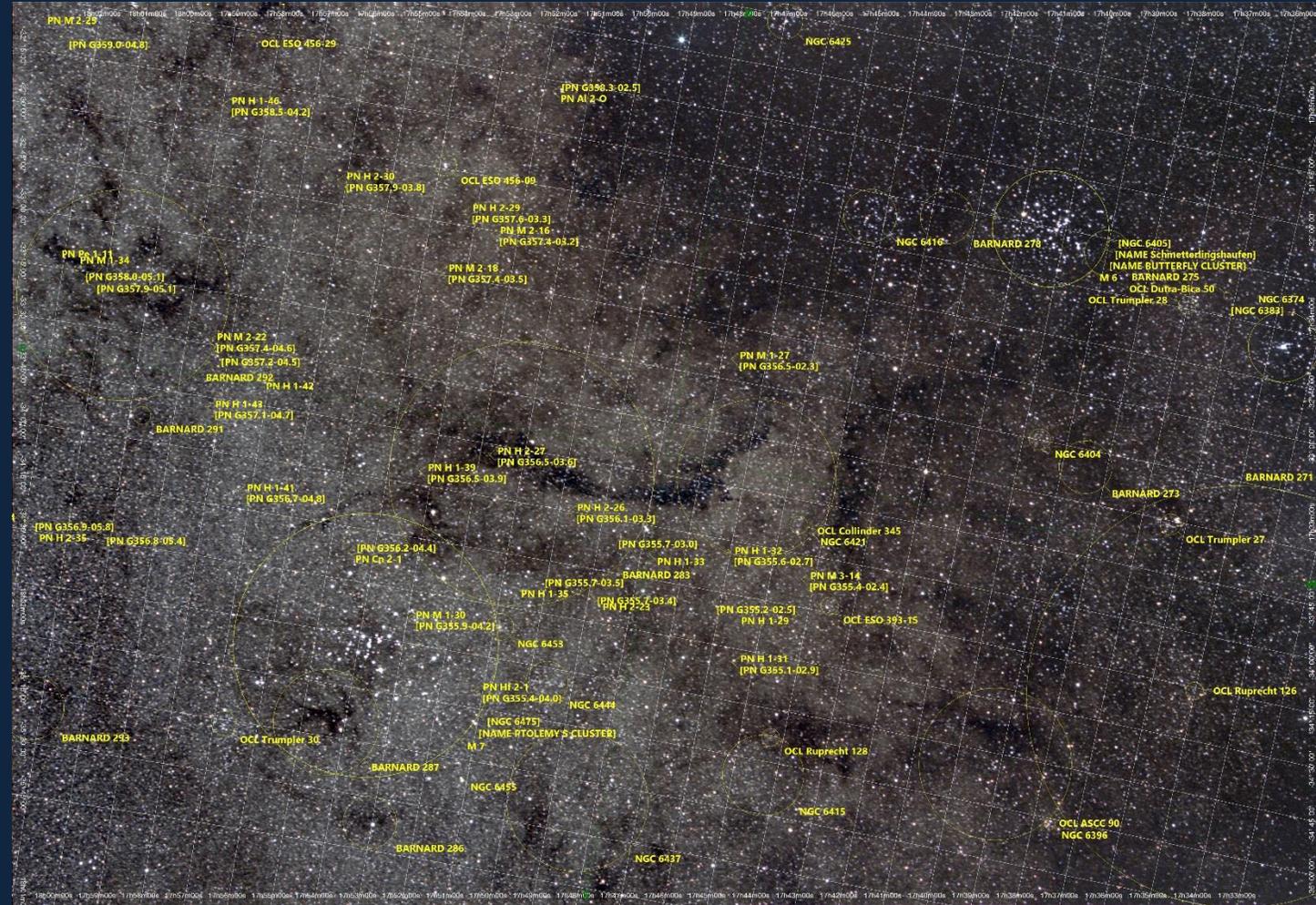
- Messier 4 steht im Sternbild des Skorpions, nahe vom Stern Antares
- Aufgrund seiner südlichen Position ist er in Mitteleuropa schwer zu erreichen
- Der Haufen besitzt einen Durchmesser von 75 Lichtjahren und ist mit ca. 100.000 Sternen relativ schwach konzentriert
- Sein Alter wird auf 12,7 Mrd. Jahre geschätzt
- Er wurde 1746 vom Schweizer Jean-Philippe Loys de Chéseaux entdeckt
- Messier schrieb: „*sehr kleiner Sternhaufen; mit einer schwächeren Linse sieht man ihn in der Form eines Nebels.*“
- Nebel-Ausläufer der Antares-Region sind auf dem Bild bereits auszumachen



Auffällig ist die, schon von Wilhelm Herschel 1783 beschriebene, zentrale Balkenstruktur

Messier 6 (NGC 6405) und Messier 7 (NGC 6475)

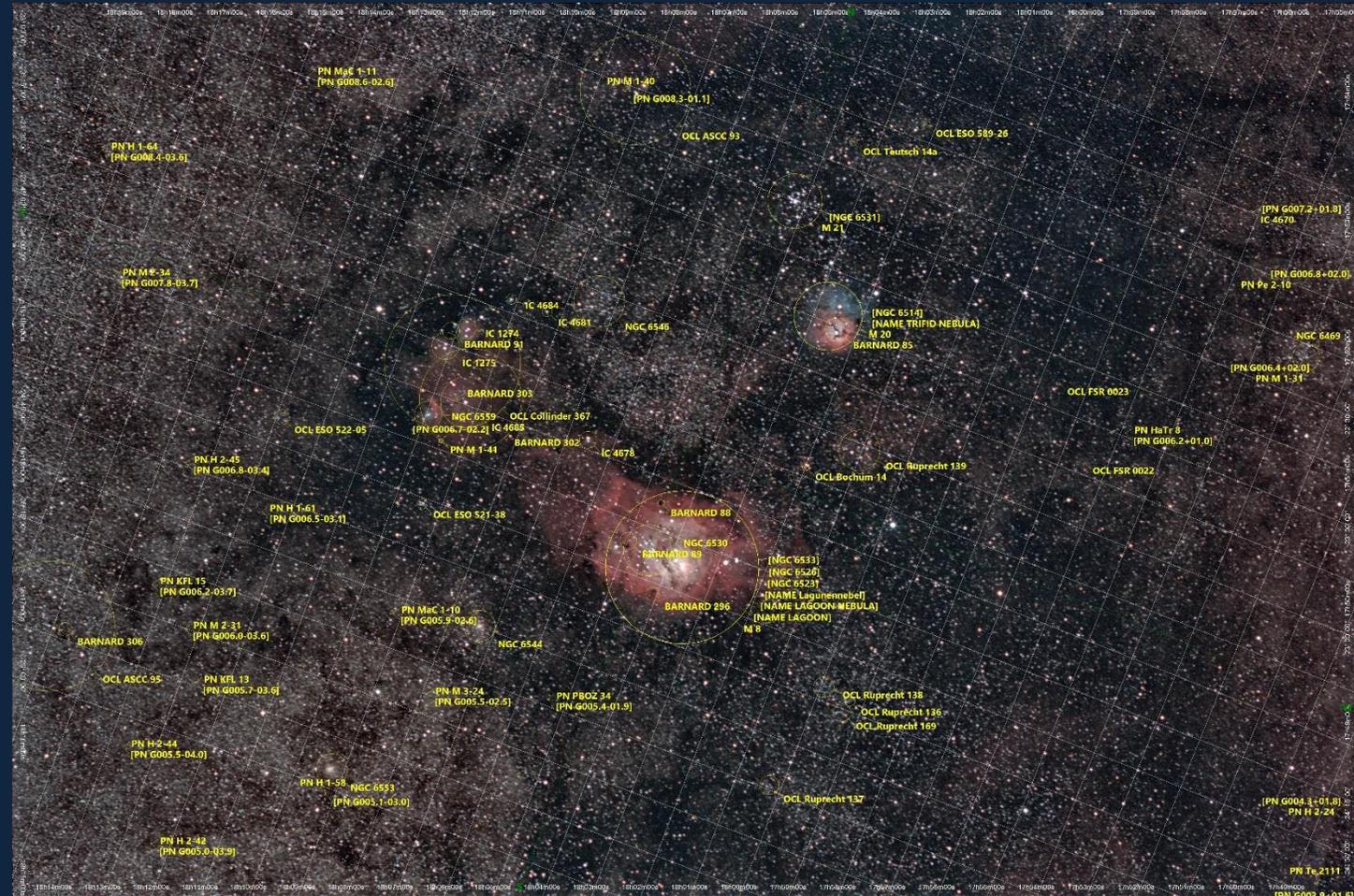
- Messier 6 ist ein offener Sternhaufen im Ostteil des Sternbilds Skorpion
- Er war bereits in der Antike bekannt und wird auch als Schmetterlingshaufen bezeichnet
- Charles Messier beobachtete ihn im Jahr 1764 und schrieb: „Nebel ohne Sterne“.
- Messier 7 (NGC 6475) ist ebenfalls ein offener Sternhaufen
- Er besteht aus rund 100 Sternen und hat einen Durchmesser von etwa 25 Lichtjahren
- Sein Alter beträgt ca. 200 Millionen Jahre
- Im Jahr 130 erwähnte Claudius Ptolemäus diesen Sternhaufen als Erster
- Messier schrieb: „Nebel, der dem Stachel des Skorpions folgt“



 Messier 7 ist das südlichste Objekt des Messier-Katalogs

Messier 8 (Lagunennebel) und Messier 20 (Trifidnebel)

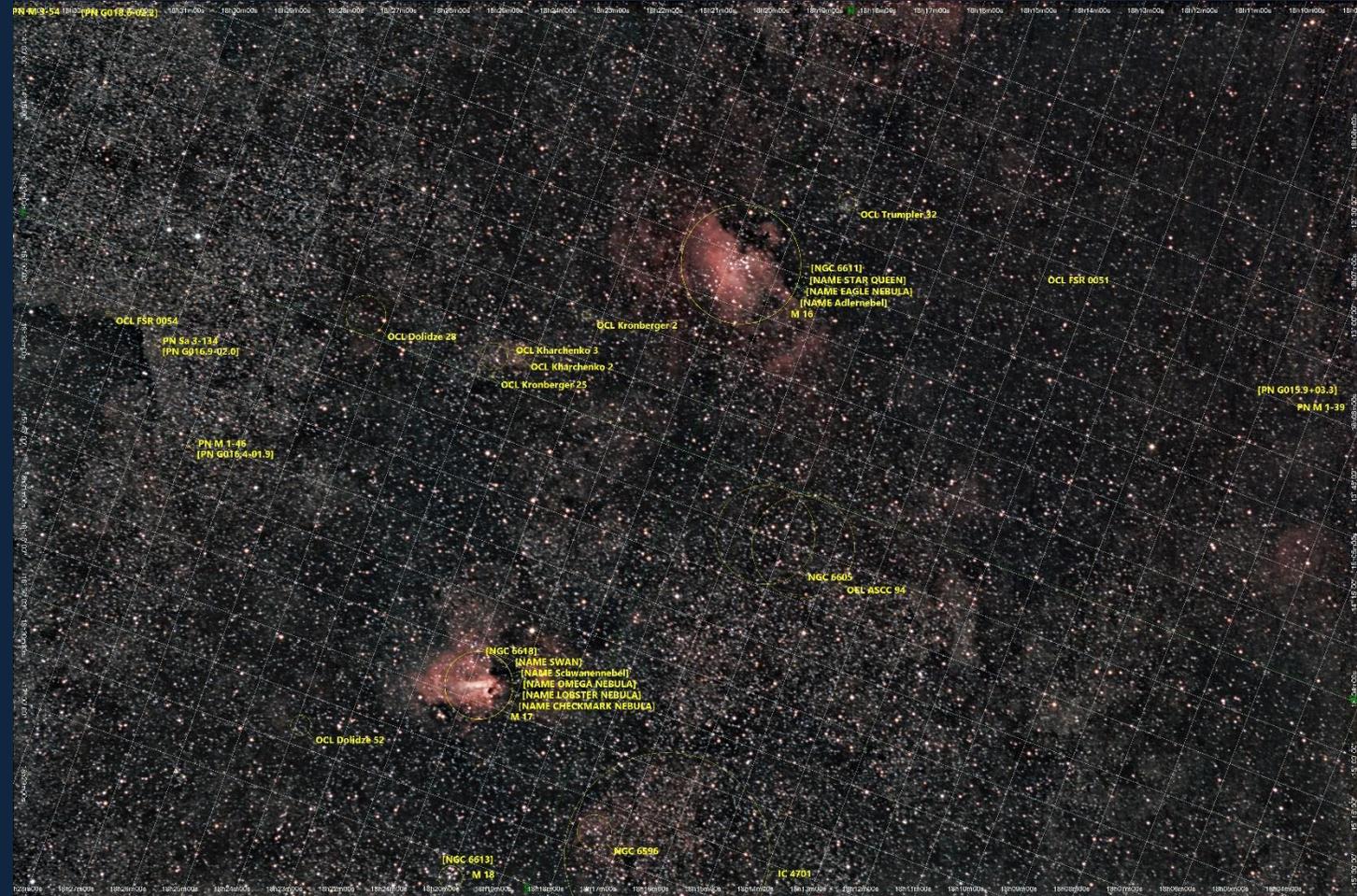
- Der Lagunennebel (M8) ist ein Emissions- und Reflexionsnebel im Sternbild Schütze
- Er ist ein großes Sternentstehungsgebiet
- M8 enthält mehrere dunkle protostellare Wolken (Globulen), deren Durchmesser bei etwa 10.000 AE liegen
- Er wurde im Jahr 1654 von Giovanni Battista Hodierna entdeckt
- Nahe bei ihm steht der wesentlich kleinere Trifidnebel (M20), den eine dunkle Staubwolke (Barnard 85) dreiteilt
- Er ist ebenfalls ein Sternentstehungsgebiet
- M20 wurde von Charles Messier im Jahr 1764 entdeckt



 Im Inneren von M20 verstecken sich einige massereiche Protosterne

Messier 16 (Adlernebel) und Messier 17 (Omeganebel)

- Der Adlernebel im Sternbild Schlange besitzt einen offenen Sternenhaufen, der als M16 bezeichnet wird
- Messier entdeckte zusätzlich den Nebel IC 4703 um den Sternhaufen im Jahr 1764
- Der Omeganebel ist ebenfalls ein Emissionsnebel, der durch die Strahlung der jungen Sterne im Inneren angeregt wird
- Er ist im Nordteil des Sternbilds Schütze beheimatet
- Die Adler- und Omeganebel wurden von Jean-Philippe de Chéseaux im Jahr 1745 entdeckt
- Er fertigte eine eigene Kartographierung von 21 Nebeln zwischen den Jahren 1745 und 1746 an



Messier 16 (Adlernebel)

- Der Adlernebel (IC 4703) ist ein Emissionsnebel vom Typ H-II, aus dem sich der offene Sternhaufen Messier 16 bildet
- Er besteht hauptsächlich aus Wasserstoff, welcher sich auf Grund der geringen Temperatur zu Wasserstoffmolekülen zusammenschließen konnte
- Berühmt wurde M16 durch seine Elefantenrüssel: es handelt sich um Stabsäulen an deren Spitzen (in den sog. Globulen) neue Sterne entstehen
- Einige Sterne sind sehr jung: das Alter der jüngsten Sterne wird auf 50.000 Jahre geschätzt



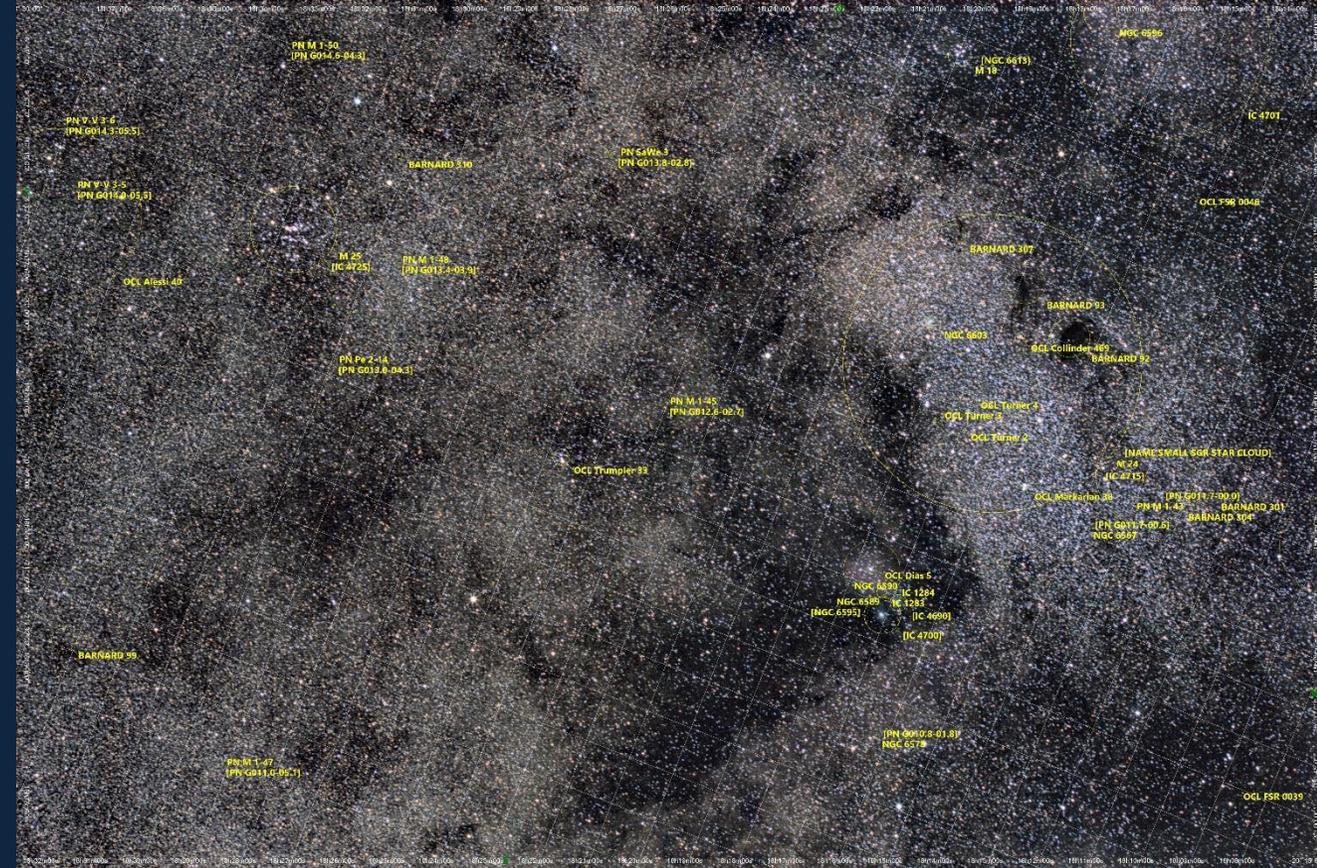
Messier 22 (NGC 6656)

- Messier 22 ist ein Kugelsternhaufen im Sternbild Schütze in Richtung des Milchstraßenzentrums
- M22 ist der hellste von Europa aus sichtbarer Kugelsternhaufen, der sehr tief am Südsternhimmel steht
- Er besteht aus ca. 80.000 Sternen, unter denen ungefähr 100 als veränderliche Sterne eingeordnet werden können. Sein Alter beträgt ca. 12 Mrd. Jahre
- Aufgrund seiner Helligkeit wurde er auch als erster Kugelsternhaufen überhaupt beobachtet
- Johann Abraham Ihle entdeckte ihn im Jahr 1665
- Messier schrieb: „*Nebel unter der Ekliptik, rund, ohne Sterne, gut sichtbar im 3 ½ Fuß Fernrohr*“



Messier 24 (IC 4715) mit M18 und M25

- Messier 24 ist ein sichtbarer Teil des Sagittarius-Arms der Milchstraße
- Nach dem Aussehen der Sternwolke prägte Angelo Secchi (Vatikansternwarte) um 1850 den Namen „Delle Caustiche“
- Sie wird meist kleine Sagittarius-Wolke genannt
- Charles Messier hielt die sehr kompakt erscheinende Wolke 1764 für einen Sternhaufen und nahm sie deshalb in seinen Nebelkatalog auf
- Messier schrieb: *„Ein großer Nebel, in dem sich viele Sterne unterschiedlicher Helligkeit befinden...Die Position gibt die Mitte des Haufens an.“*
- NGC 6603 wurde dabei nicht von Messier gemeint, obwohl M24 in offiziellen Datenbanken so genannt wird



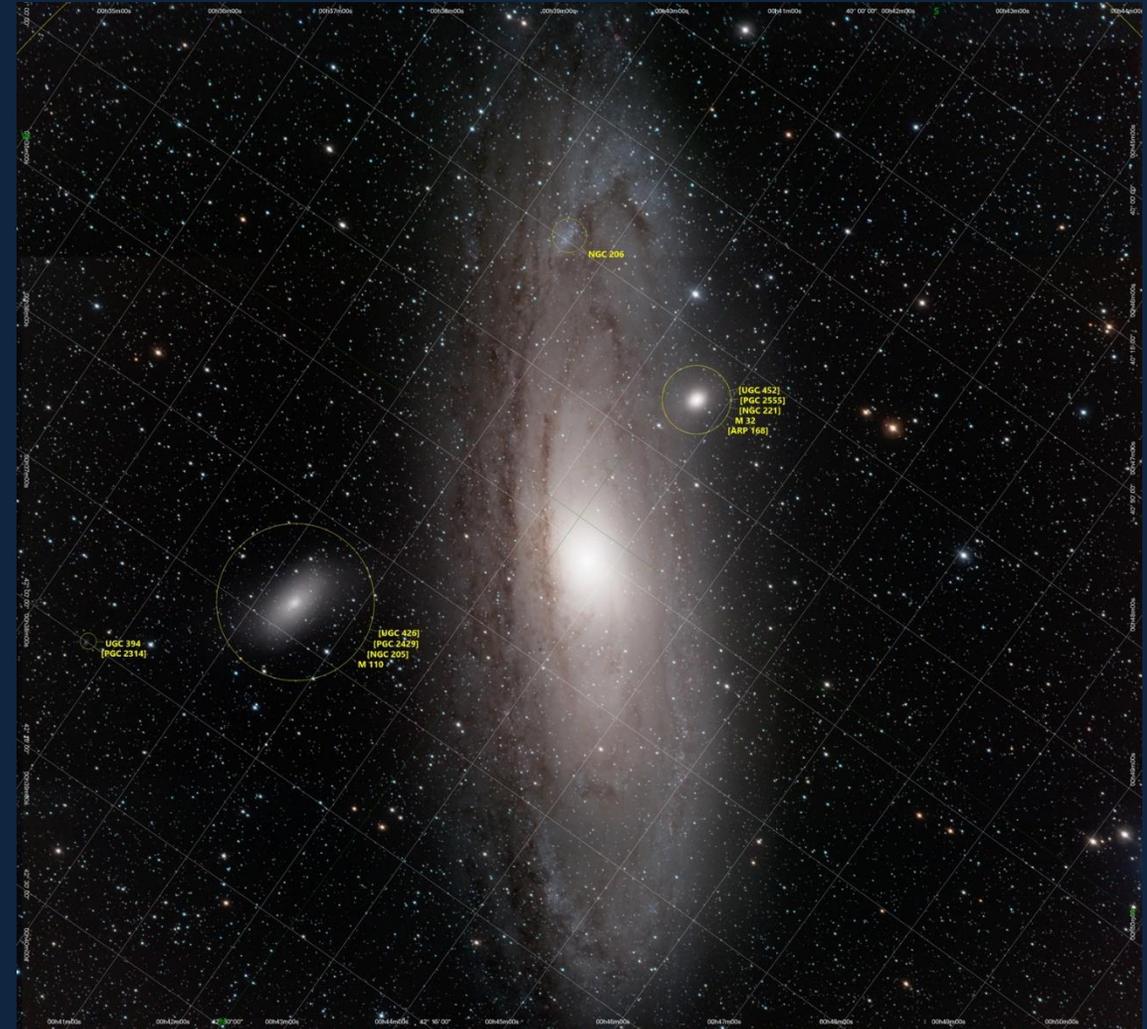
Messier 27 (NGC 6853)

- Der Hantelnebel M27 ist ein planetarischer Nebel im Sternbild Fuchs
- Er besitzt ein Alter von 9.000 Jahren und eine Größe von drei Lichtjahren
- Der Zentralstern ist ein Weißer Zwerg von 13,5 mag und einer Oberflächentemperatur von 85.000 Kelvin
- Er wurde von William Herschel mit diesem Namen bedacht, aufgrund seiner länglichen Struktur
- Entdeckt wurde er von Charles Messier im Jahr 1764
- M27 ist der auffälligste PN am nördlichen Sternhimmel und bereits mit dem Fernglas zu erkennen
- Messier schrieb: „*Der Nebel erscheint oval und enthält keine Sterne*“



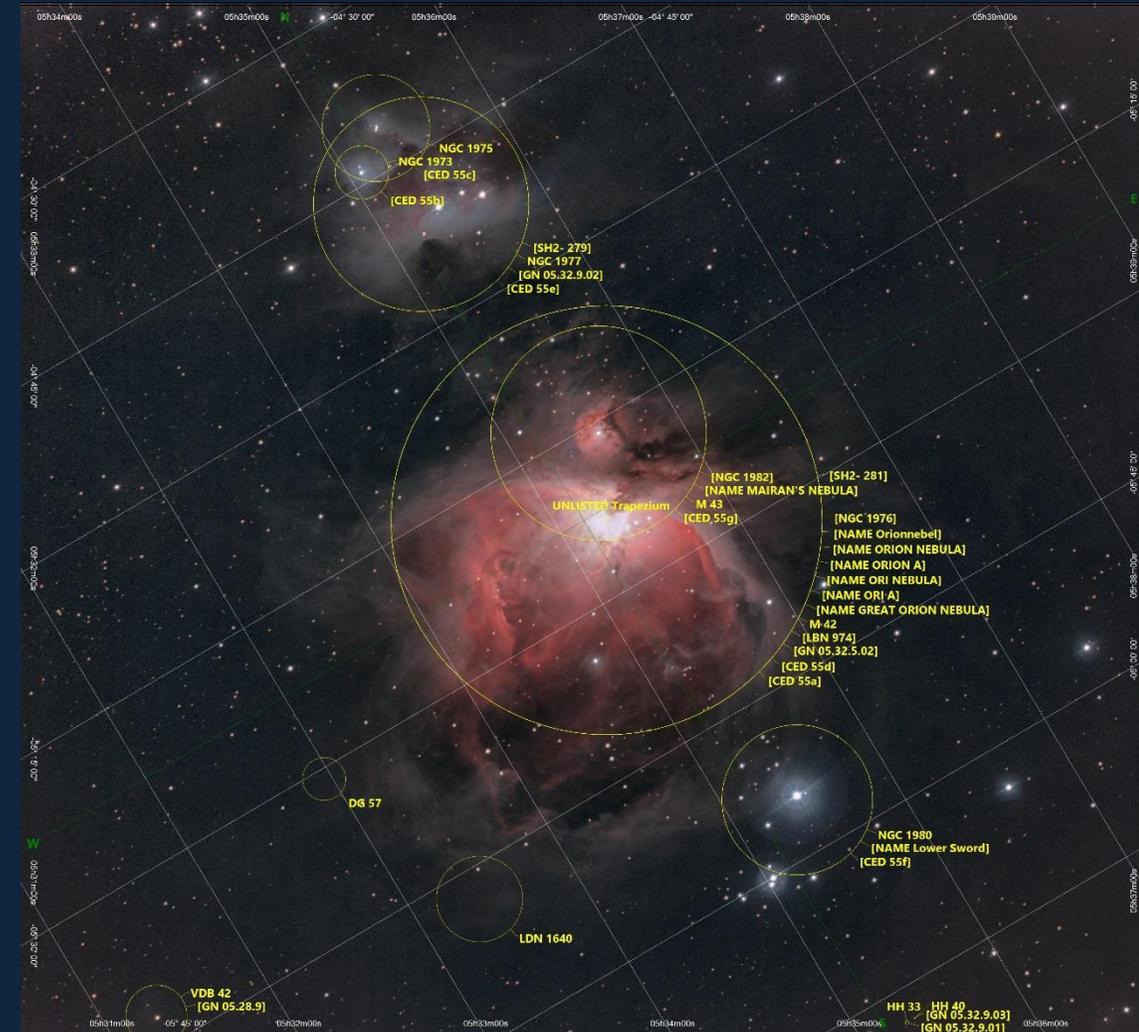
Andromeda-Galaxie Messier 31

- M31 ist eine Spiralgalaxie vom Typ Sb im Sternbild Andromeda
- Sie besitzt einen Halo-Durchmesser von ca. einer Million Lichtjahre und ist damit das größte Mitglied der Lokalen Gruppe
- Sie hat eine Gesamtmasse von ca. 800 Milliarden Sonnenmassen und als hellste Satellitenbegleiter M32 und M110
- Sie ist von weiteren ca. 38 Satellitengalaxien umgeben, die gravitativ mit ihr verbunden sind
- Messier schrieb: „*Schöner Nebel in Andromeda, geformt wie eine Spindel, ohne Sterne, ähnelt zwei Konussen oder Lichtpyramiden, die sich mit ihrer Basis gegenüberstehen...*“



Orion-Nebel Messier 42 mit Messier 43

- Der Orionnebel (M42) ist ein Emissionsnebel im Sternbild Orion
- Er besitzt eine relativ hohe scheinbare Helligkeit seines Zentrums oberhalb von 4 mag
- Er kann am dunklen Nachthimmel bereits mit dem Fernglas ausgemacht werden
- Der Orionnebel entwickelte sich aus einem Teil einer viel größeren interstellaren Molekülwolke und besteht überwiegend aus Wasserstoff
- In dem Nebel entstehen Sterne, deren ionisierende Strahlung den Nebel im sichtbaren Bereich leuchten lässt
- Er wurde 1610 von Nicolas-Claude Fabri de Peiresc entdeckt
- Messier schrieb: „*Position des wunderschönen Nebels im Schwert des Orions, um den Stern θ und drei andere, die man mit einem guten Fernrohr sehen kann.*“



Messier 45 (Plejaden)

- Der Sternhaufen der Plejaden ist wahrscheinlich auf der Himmelscheibe von Nebra zu sehen und war damit 1600 v. Chr. Bekannt
- Messier schloss seinen ersten Katalog mit M45 ab und schrieb: „*Ein Sternhaufen, bekannt unter dem Namen Plejaden. Die Position ist jene von Alcyone*“
- Die Plejaden sind mit 135 Mio. Jahren ein junger Offener Sternhaufen mit ca. 500 Mitgliedern
- Hellster Stern ist Alcyone mit 2,9 mag
- Je nach Himmelsqualität sind 6 oder 10 Sterne sichtbar
- Trotzdem werden die Plejaden auch Siebengestirn genannt
- M45 durchläuft den Rand einer Dunkelwolke



Messier 51 (Whirlpool-Galaxie)

- Messier 51 (NGC 5194/5195), auch als Strudelgalaxie bezeichnet, ist eine große Spiralgalaxie im Sternbild Jagdhunde
- M 51 hat einen wechselwirkenden Begleiter, der mit der Galaxie gravitativ verbunden ist
- Der Kern der Begleitgalaxie besitzt fast die gleiche Flächenhelligkeit wie M51
- Messier entdeckte die größere Galaxie in 1773
- In M51 findet eine außergewöhnlich hohe Sternentstehung statt, weshalb die Galaxie einen hohen Anteil junger und massereicher Sterne besitzt, die relativ kurzlebig sind
- Daher wurden auch bereits einige Supernovae beobachtet
- Messier schrieb: „*Sehr schwacher Nebel, ohne Sterne...Er ist doppelt, jeder der beiden hat ein helles Zentrum...*“



Messier 64 (das Schwarze Auge)

- Messier 64 (NGC 4826) wird auch als Blackeye-Galaxie bezeichnet, weil Wilhelm Herschel als erster den dunklen Fleck nördlich des Kerns entdeckte
- Es handelt sich um eine Spiralgalaxie im Sternbild Coma Berenices, die eine große ovale Dunkelwolke enthält
- Der britische Astronom Edward Pigott entdeckte 1779 einen Nebel, den Messier ein Jahr später unabhängig fand
- Messier schrieb: „*Nebel in Haar der Berenike entdeckt, der halb so deutlich ist wie jener (Nr. 53) unter dem Haar*“
- M64 erstreckt sich über 50.000 Lichtjahre und besteht aus einer Mischung aus rötlichen Staubwolken, jungen blauen Sternhaufen und roten HII-Regionen
- Es besteht eine gegensätzliche Rotation im Zentrum von M64 in dessen „Reibungszone“ neue Sterne entstehen



Das M64-Projekt (1)

- Ralf Burkhardt-Kreuels initiierte im Jahr 2019 das M64-Projekt, indem er die Bildergebnisse von verschiedenen Amateuren zu einem Einzelergebnis zusammenbrachte
- Das erste Zwischenergebnis vom 02. Juli 2019 wurde bei astronomie.de in der KW27 in 2019 zu Astrofoto der Woche (AdW) gewählt und bestand aus Bildergebnissen von 13 Astrofotografen
- Alle Beteiligten hatten unterschiedliches Equipment und Brennweiten zur Verfügung
- Die Endbearbeitung übernahm Ralf Burkhardt-Kreuels, der aus den Summenroh Bildern eine Endversion zusammensetzte
- Die Zwischenversion enthielt bereits eine Gesamtbelichtung von 120 Stunden!



Messier 64 (AdW Juli 2019)

Das M64-Projekt (2)

- Im AdW wurde dazu aufgerufen weitere Belichtungszeiten zur Verfügung zu stellen
- Weitere 10 Fotografen folgten diesem Aufruf, so dass nun 23 Autoren insgesamt daran mitwirkten
- Es konnte so eine Grenzgröße von 23-24 mag für Sterne und Galaxien bei einer Belichtungszeit von 190 Stunden erreicht werden!
- Es wurden unterschiedliche Teleskope mit Brennweiten von 560 bis 6.000 mm eingesetzt
- Im Endergebnis nach einem Jahr sind 513 Sterne, 621 Galaxien, sechs Quasare, 86 katalogisierte Molekülwolken und 102 nicht klassifizierte Objekte festgehalten worden



Autoren: Sven Fischer, Roland Szlagowski, Mario Del Borrello, Ralf Burkart-Kreuels, Piotr Kolonko, Marco Eckstein, Andreas Pathmann, Uwe Übrerrhein, Armin Blechschmidt, Tino Beckenstein, Martin Hauser, Fried Lauterbach, Mattias Steiner, Markus Bruhn, Dietmar Stache, Stephan Küppers, Karl Heinz Borkowski, Thomas Gschwentner, Peter Maasewerd, Daniel Restemeier, Stefan Loos, Kai-Oliver Detken, Mira Schönenberg

Das M64-Projekt (3)

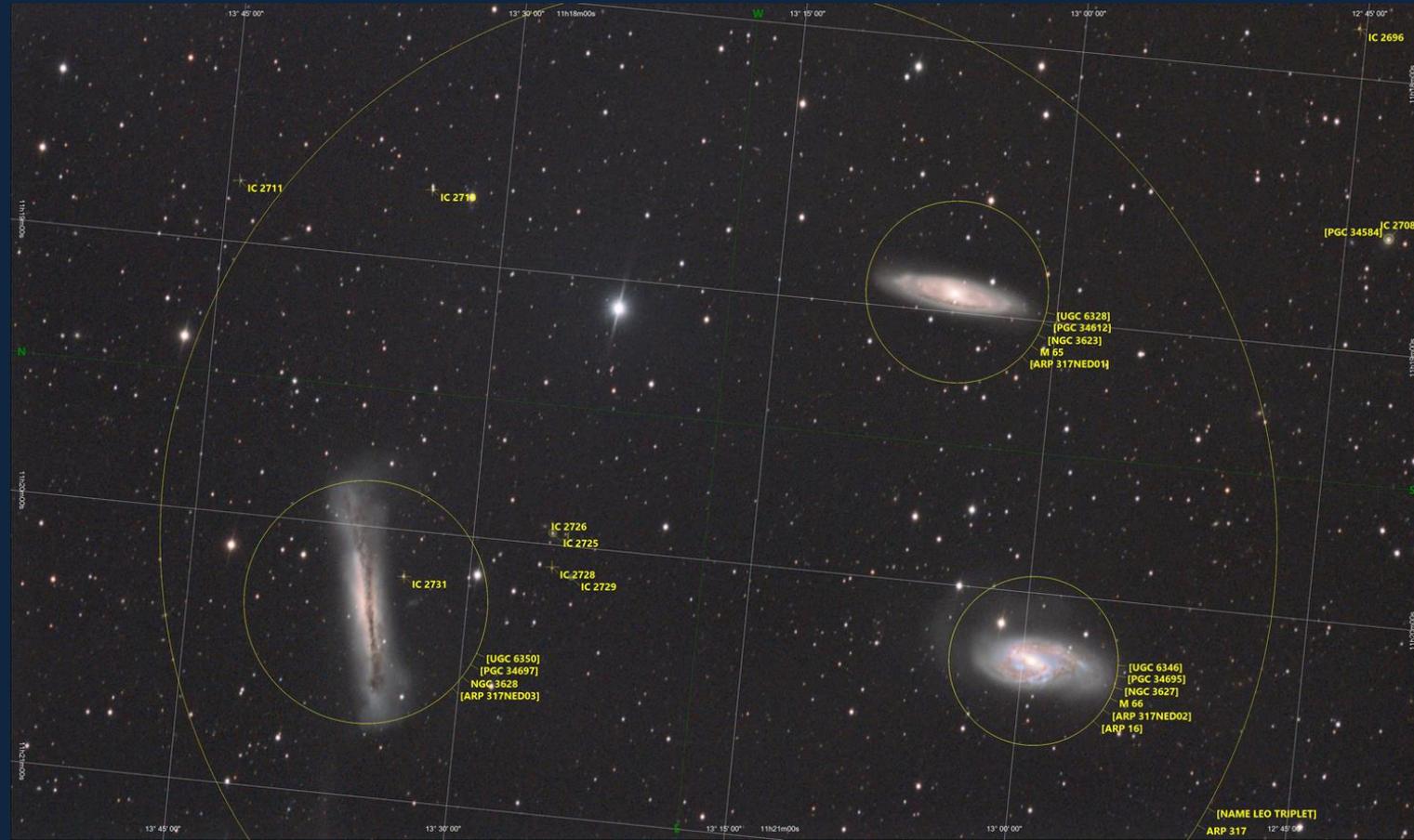
- Zahlreiche echte Strukturen lassen sich nachweisen, auch in den schwächeren äußeren Staubbändern
- Die Farben und Kontraste sind für die Vergleichbarkeit ans Hubble-Space-Telescope-Bild angepasst worden
- Es handelt sich aber um das originale Endresultat des Gemeinschaftsprojekts
- Eine Steigerung der Schärfe war beim letzten Bildergebnis nicht mehr möglich, in der Tiefe konnte aber noch etwas zugelegt werden
- Besonders die Farbdifferenzierung im Zentralbereich hat bei der 190-Stunden-Aufnahme sehr gewonnen



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Messier_64

Das Leo-Triplett (Messier 65/66)

- Das Leo-Triplett enthält die Spiralgalaxien Messier 65, 66 und NGC 3628
- Sie wirken unterschiedlich, weil ihre galaktischen Scheiben in verschiedenen Winkeln zu uns geneigt sind
- Es gibt Gravitationsbeziehungen zwischen den Galaxien, wie man an der verzerrten Scheibe von NGC 3628 und den ausgezogenen Spiralarmen von M66 erkennen kann
- M65 und M66 wurden von Charles Messier im Jahr 1780 jeweils entdeckt
- Messier schrieb: „*Nebel im Löwen entdeckt. Er ist sehr schwach und enthält keinen Stern.*“



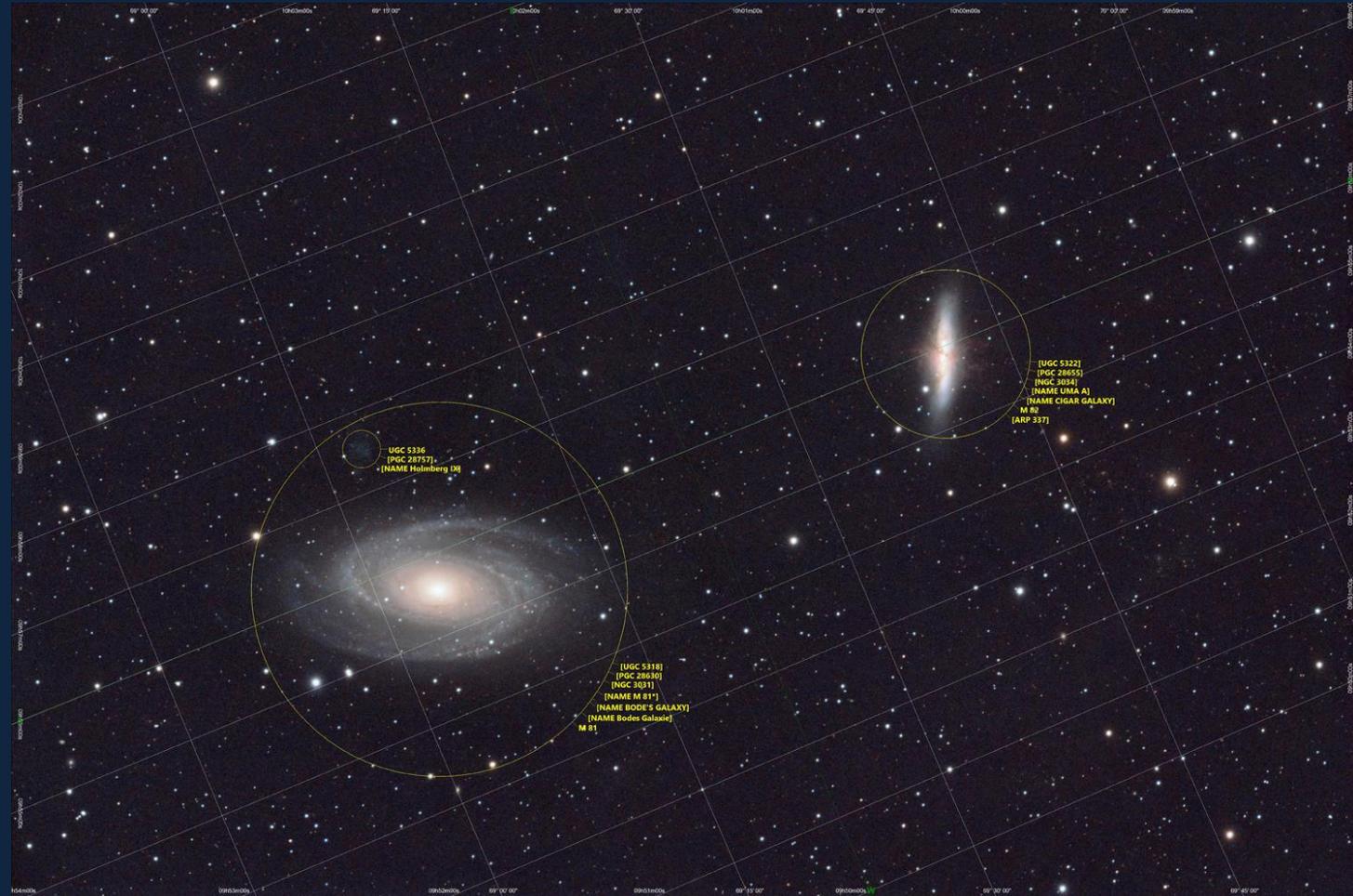
Messier 81 (NGC 3031) und Messier 82 (NGC 3034)

- Messier 81 und Messier 82 sind Galaxien im Sternbild Großer Bär
- M81 ist eine Spiralgalaxie mit einem zentralen Schwarzen Loch
- Sie besitzt eine Ausdehnung von 95.000 Lichtjahren und enthält eine ca. 210 Kugelsternhaufen sowie 114 offene Sternhaufen
- Ihr Schwarzes Loch besitzt 60 Millionen Sonnenmassen
- Entdeckt wurde M81 im Jahr 1774 von Johann Elert Bode
- Messier schrieb: „*Der Nebel ist ein wenig oval, das Zentrum klar*“



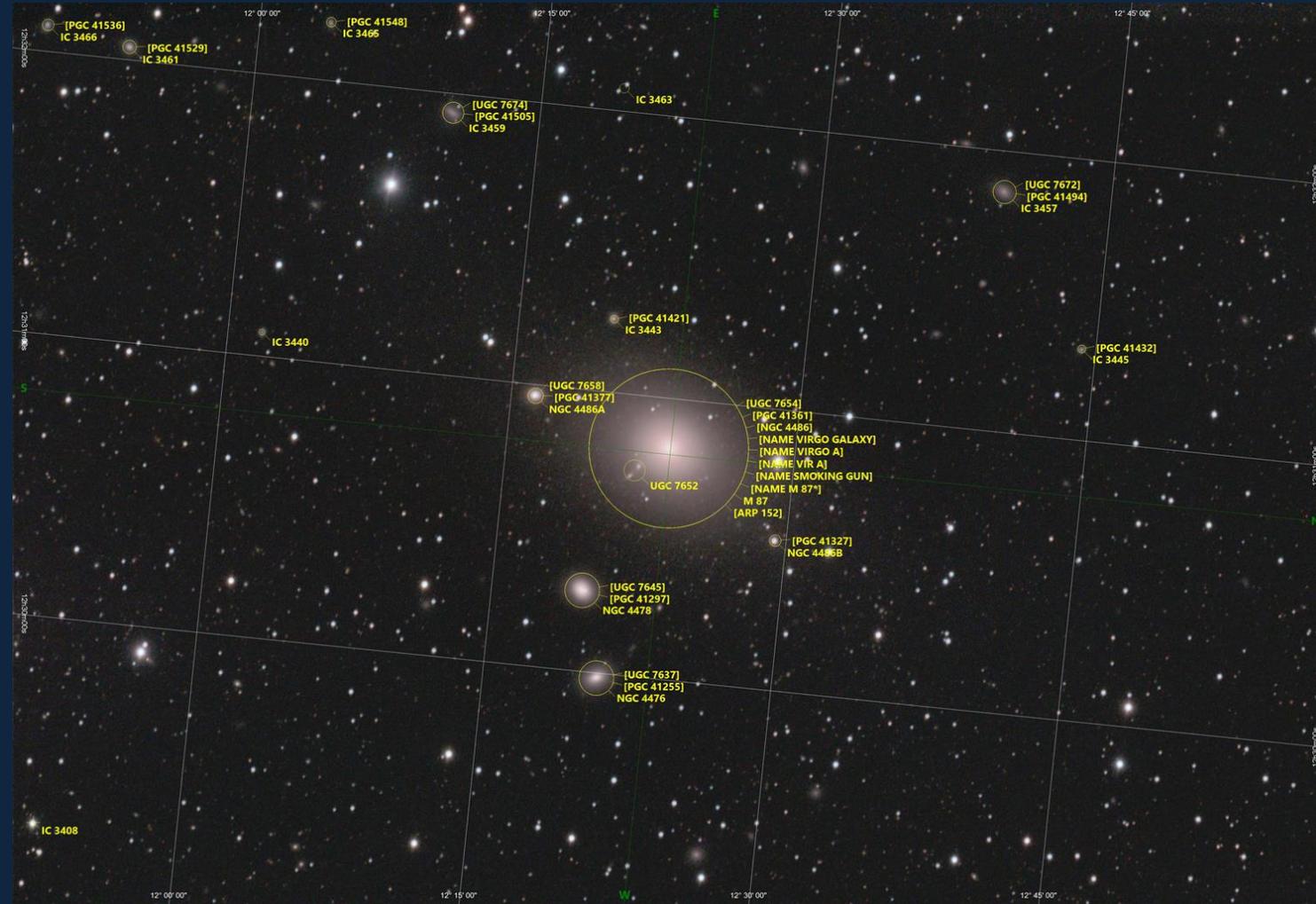
Messier 81 (NGC 3031) und Messier 82 (NGC 3034)

- Auch M82 gehört zum Typ der Spiralgalaxie, obwohl sie lange den irregulären Galaxien zugeordnet wurde
- Sie ist 40.000 Lichtjahre ausgedehnt und ist gravitativ an M81 gebunden
- Deshalb entstand eine Sternentstehungswelle (Starburst) im Galaxienzentrum senkrecht zur Galaxienebene
- Auch M82 enthält ein Schwarzes Loch mit 30 Millionen Sonnenmassen
- Sie wurde ebenfalls 1774 von Johann Elert Bode entdeckt
- Messier schrieb: „*Nebel ohne Stern nahe dem vorhergehenden. Sein Licht ist schwach und er ist länglich*“



Messier 87 (NGC 4486)

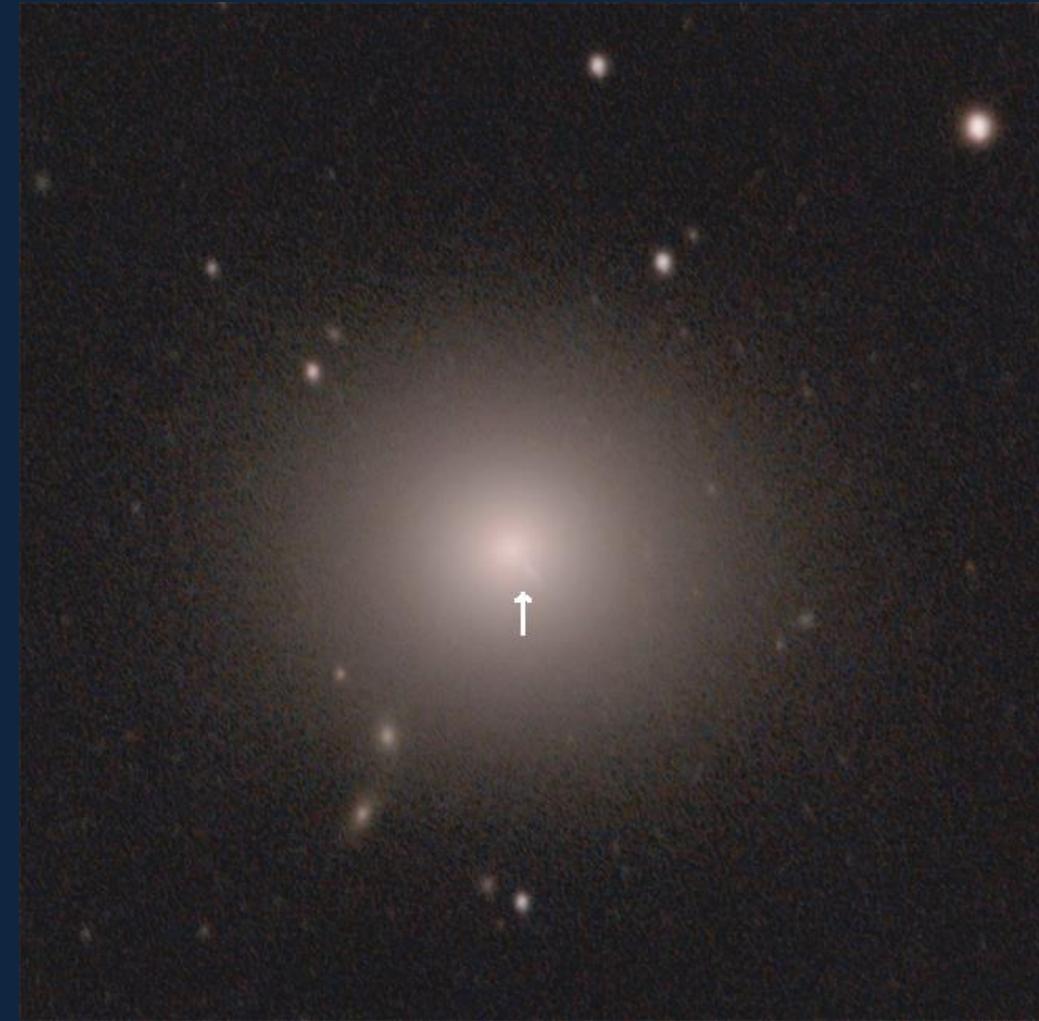
- Im Sternbild Jungfrau befindet sich die Riesengalaxie Messier 87
- M87 ist 130.000 Lichtjahre ausgedehnt und steht mit ca. 52 Millionen Lichtjahren Entfernung nahe dem Zentrum des Virgo-Haufens
- Die Galaxie ist größer und voluminöser als unsere Milchstraße und enthält 2-3 Billionen Sonnenmassen
- Sie besitzt einen ausgedehnten Galaxien-Halo, der sich über mehr als 500.000 Lichtjahre erstreckt
- Messier schrieb: „Nebel ohne Stern, scheint die gleiche Helligkeit wie die beiden Nebel mit N. 85 und Nr. 86 aufzuweisen“



Das supermassive Schwarze Loch im Zentrum birgt 3 Milliarden Sonnenmassen

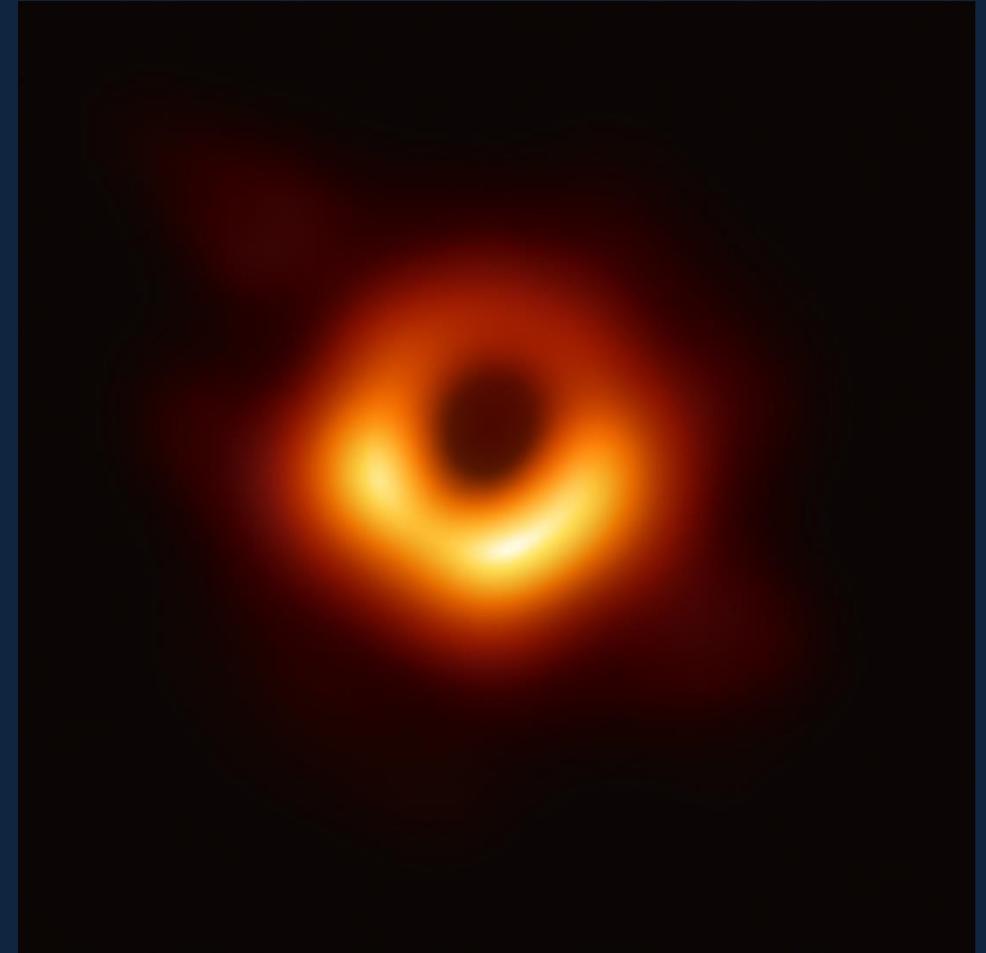
Messier 87 (2)

- Im Jahr 1947 entdeckte man eine starke Radioquelle in Richtung M87, die als Virgo A bezeichnet wurde
- Einen Zusammenhang mit M87 ist erst 1953 hergestellt worden, als man als mögliche Quelle der Strahlung den Jet aus dem Galaxienkern vermutete, der 1918 entdeckt wurde und sich ca. 6.000 Lichtjahre vom Kern erstreckt
- Der Jet, der vom Zentrum der elliptischen Galaxie Messier 87 ausgeht, wird von einem supermassereichen Schwarzen Loch verursacht
- Es ist die Ursache für den Jet und wurde im April 2019 zum ersten Mal fotografiert und veröffentlicht
- M87 und M86 bewegen sich aufeinander zu, was die Dynamik des Virgo-Galaxienhaufens unterstreicht



Messier 87 (3)

- Der „Schatten“ des Schwarzen Lochs kann die dunkle Fläche in der Bildmitte, der umgeben von leuchtenden Flächen ist, erkannt werden
- Das Bildresultat wurde aus Event-Horizon-Telescope-Aufnahmen berechnet
- Der Schwarzschildradius beträgt ca. 20 Milliarden Kilometer und ist damit größer als die Halbachse von allen bekannten Zwergplaneten, einschließlich Pluto
- Das Schwarze Loch wird von einer rotierenden Akkretionsscheibe ionisierten Gases umgeben, das sich mit 1.000 km/s bewegt
- Messier 87 über das größte bekannte System von Kugelsternhaufen: die Zahl wird auf 15.000 geschätzt



Quelle: <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/>

Messier 94 (NGC 4736)

- Messier 94 ist eine Spiralgalaxie im Sternbild Jagdhunde
- Sie ist eine der hellsten Galaxien in der Canes-Venatici-I-Gruppe
- Die Galaxie besitzt einen Durchmesser von 51.000 Lichtjahren und enthält zwei Ringe, von denen der innere durch eine sehr hohe Sternbildungsrate gekennzeichnet ist
- Diese wird durch den Ausstoß von Gas aus dem Zentrum hervorgerufen
- Die Galaxie wurde 1781 von Pierre Méchain entdeckt
- Méchain schrieb: „*Nebel ohne Stern, im Zentrum hell und der Nebel etwas diffus*“



Messier 97 (Eulennebel)

- Der Eulennebel M97 (NGC 3587) ist ein planetarischer Nebel im Sternbild Großer Bär
- Sein Alter beträgt zwischen 5000 und 18000 Jahren
- Er besitzt einen Durchmesser von 4 Lichtjahren
- Die vom Zentralstern (Weißer Zwerg) ausgestoßene Hülle dehnt sich mit etwa 40 km/s in den Weltraum aus
- Entdeckt wurde der Nebel im Jahr 1781 von dem französischen Astronom Pierre Méchain
- Messier nahm in 1781 in seinen Katalog auf und schrieb: „*Monsieur Méchain berichtet, dass dieser Nebel schwer zu sehen ist. Sein Licht ist schwach, ohne Sterne*“
- Die äußere Hülle konnte durch OIII-Filter sichtbar gemacht werden



Messier 101 (Feuerrad-Galaxie)

- Messier 101 (NGC 5457) besitzt eine Ausdehnung von 180.000 Lichtjahren und ist eine Spiralgalaxie im Sternbild Großer Bär
- Die Galaxie verfügt über fünf bekannte Begleitgalaxien: NGC 5204, NGC 5474, NGC 5477, NGC 5585 und Holmberg IV
- Sie besteht aus diversen hellen Knoten bei denen es sich um HII-Gebiete oder Sternwolken handelt, die mit separaten NGC-Einträgen versehen wurden
- Die Galaxie wurde am 27. März 1781 von dem französischen Astronomen Pierre Méchain entdeckt und an seinen Freund Charles Messier weiter kommuniziert
- Messier schrieb: „Nebel ohne Stern, sehr dunkel und groß“



Der Messier-Katalog enthält auch kuriose Objekte

- **Messier 40:** ist ein optischer (scheinbarer) Doppelstern und kein nebeliges Objekt
- **Messier 73:** ist entweder eine optische Sterngruppe oder offener Sternhaufen
- **M47, M48, M91 und M102:** galten lange als „vermisste“ Messier-Objekte, da an den angegebenen Positionen nichts zu finden war
- **Messier 102:** ist durch diesen Positionsfehler immer noch umstritten (es kann auch eine Doppeldeutung von M101 sein)
- **Messier 24:** ist kein Nebelobjekt, sondern eine Sternwolke



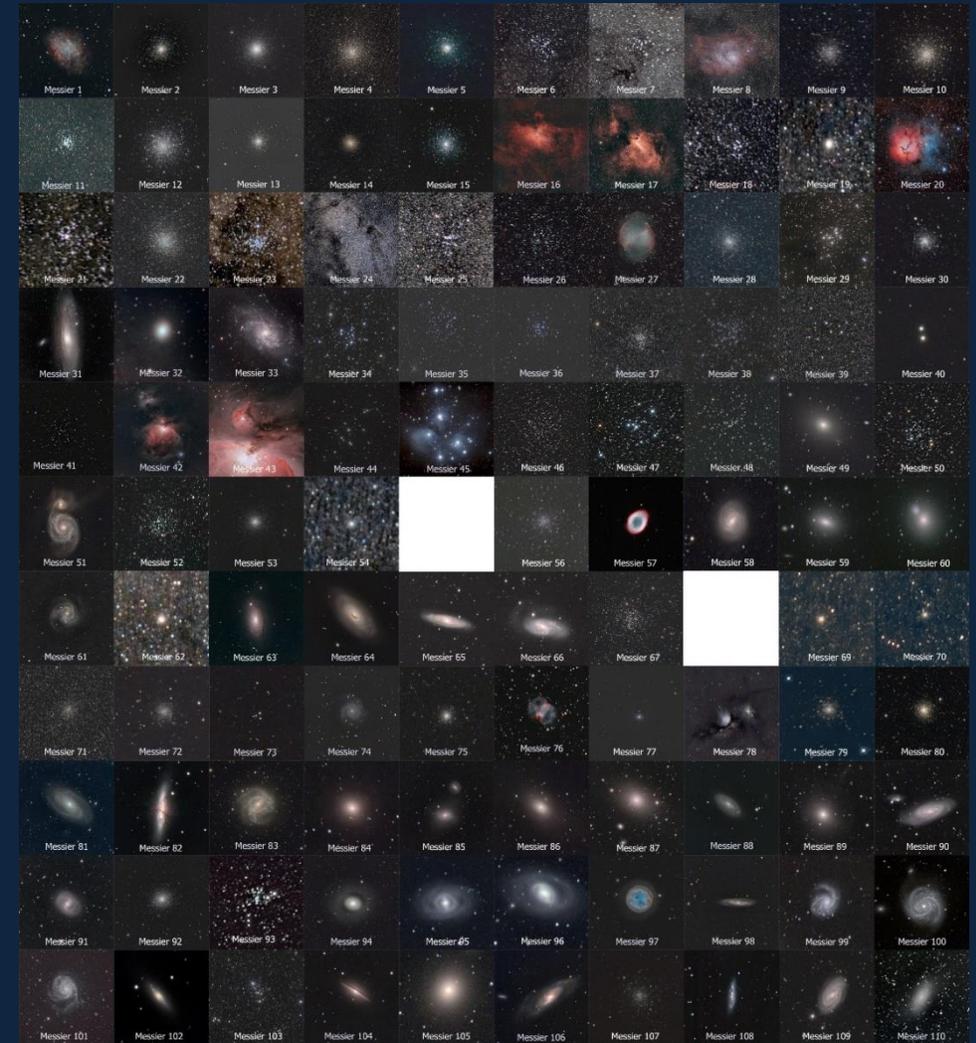
Messier 40 (Winnecke 4) im Großen Bären

Übersicht über Astronomie-Kataloge

- **New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars (NGC):** ist ein Ende des 19. Jahrhunderts entstandener Katalog von galaktischen Nebeln, Sternhaufen und Galaxien. Eine Grundlage waren Herschels Himmelsdurchmusterungen. Er enthält 7.840 Objekte.
- **Index-Katalog (IC):** bezeichnet einen Katalog von galaktischen Nebeln, Sternhaufen und Galaxien. Der Index-Katalog ist eine Erweiterung des NGC-Katalogs. Er enthält 5.500 Objekte.
- **Barnard-Katalog:** ist ein Katalog von 349 Dunkelwolken des US-Astronomen Edward Barnard, der fotografisch die Natur der nichtleuchtenden interstellaren Materie untersuchte von 1927.
- **Atlas of Peculiar Galaxies (Arp):** ist ein Astronomischer Katalog. In ihm sind 338 ungewöhnliche Galaxien mit photographischen Aufnahmen aufgeführt. Der Katalog wurde von Halton Arp in den 1960er Jahren zusammengestellt und 1966 veröffentlicht.
- **Abell-Katalog:** ist ein Katalog von 4.073 Galaxienhaufen. Die erste Version des Katalogs wurde 1958 von George Ogden Abell veröffentlicht und 1989 um 1.361 Haufen des Südsternhimmels ergänzt.

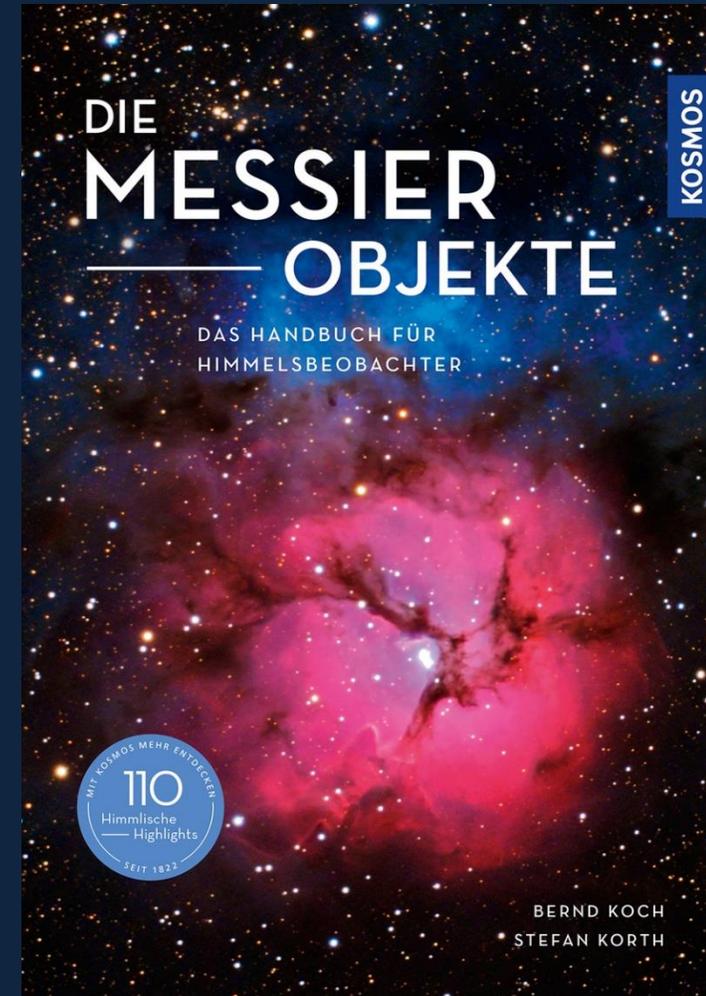
Eigene Messier-Aufnahmen bis 2021

- Damit endet diese kleine Entdeckungsreise durch den umfangreichen Messier-Katalog
- Innerhalb eines Jahres konnten fast alle Messier-Objekte aufgenommen werden
- Die zwei ausstehenden Objekte Messier 55 und Messier 68 lassen sich nicht aus Norddeutschland heraus aufnehmen
- Viele Objekte lassen sich optimaler am Südsternhimmel beobachten, da sie dort im Zenit stehen
- Messier benutzte eine Reihe sehr unterschiedlicher Teleskope, darunter Fernrohre mit Brennweiten von bis zu sieben Metern und Reflektoren mit Spiegeldurchmessern von bis zu 20 cm Öffnung
- Die Leistung von Messier bzgl. der entdeckten Kometen und seines Nebel-Katalogs kann man als herausragend bezeichnen



Buchtipp: Die Messier-Objekte

- Die Messier-Objekte: Das Handbuch für Himmelsbeobachter
- Von den Autoren Bernd Koch und Stefan Korth
- Sternhaufen, Gasnebel und Galaxien: Die 110 Messier-Objekte
- Von der Andromedagalaxie über den Orionnebel bis zu funkelnden Sternhaufen weisen übersichtliche Sternkarten und genaue Anleitungen den Weg am Himmel
- Die Autoren erläutern für jedes Objekt, was man bereits mit einem Fernglas sieht und welche Details und Strukturen darüber hinaus in einem kleinen oder größeren Teleskop sichtbar werden



Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit



AVL-Sternwarten in Würden, im Hintergrund das Vereinsheim



Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.
www.avl-lilienthal.de

© Dr. Kai-Oliver Detken, AVL