Der Messier-Katalog

Auf der Jagd nach nebeligen Objekten

von Dr. Kai-Oliver Detken, *Grasberg*

Ihn kennt wohl jeder Amateurastronom: den Messier-Katalog. Er enthält 110 Objekte, die aus Galaxien, Sternhaufen, Doppelsternen, Supernovae und Nebeln bestehen. Dabei sind die meisten Objekte relativ auffällig und lassen sich oftmals deutlich vom Himmelshintergrund mit den entsprechenden Hilfsmitteln unterscheiden. Für Beobachter und Fotografen ist der Messier-Katalog daher ein Standardwerk. Mit ihm beginnt jeder Amateurastronom, wobei oftmals vergessen wird, weshalb er eigentlich von Charles Messier angelegt wurde. Denn er ist der erste in einer Reihe von Nebelkatalogen, obwohl Messier selbst eigentlich Kometen aufspüren wollte. Wie es zu dem Katalog gekommen ist, warum er immer noch von großer praktischer Bedeutung ist und welche interessanten Objekte er enthält, soll in diesem Artikel dargestellt werden.

Die Messier-Objekte sind der erste Einstieg in die Himmelsbeobachtung, da sie besonders auffällig am Firmament stehen. Allerdings benötigt man zur Beobachtung mindestens ein gutes Fernglas oder ein kleines Teleskop sowie als Grundvoraussetzung einen dunklen Sternenhimmel. Am leichtesten zu entdecken sind in unseren Breitengraden der Orionnebel M42/M43, die Dreiecksgalaxie M33, die Plejaden M45, die Andromeda-Galaxie M31 und der Kugelsternhaufen M13. Während man die Plejaden bereits mit bloßem Auge klar erkennen kann, ist dies bei sehr dunklem Landhimmel auch bei M31 und M13 manchmal möglich. Fängt man mit der Astrofotografie an, stehen diese Objekte ebenfalls ganz oben auf der Wunschliste von Amateurastronomen. Daher nimmt man dann gewollt oder ungewollt im Laufe der Zeit immer mehr Messier-Objekte auf, so dass der eigene Katalog sich füllt.

Als im Frühjahr 2020 der Himmel ungewöhnlich lange klar blieb, nahm ich mir vor meine eigene Sammlung von Messier-Objekten zu komplettieren. Die Jahreszeit war dafür nicht schlecht gewählt, denn im Frühjahr stehen der Virgo-Galaxienhaufen im Sternbild Jungfrau und das Sternbild Haar der Berenike (Coma Berenices) optimal am Himmel. In beiden Sternbildern tummeln sich eine große Anzahl von Messier-Objekten. Im Virgo-Galaxienhaufen sind es alleine 16 Stück. Eine Zusammenstellung meiner bisherigen Aufnahmen brachte allerdings zutage, dass ich noch weit von einer Komplettierung entfernt war. Es fehlten 52 Messier Objekte, was fast der Hälfte entsprach. Daher sollte jedes Objekt nur relativ kurz (2-4 Stunden) und mit schnellem Öffnungsverhältnis (1/2) aufgenommen werden, um in einer Nacht mehrere Aufnahmeserien abschließen zu können. Dies wurde mit dem C11-Teleskop von Celestron und dem HyperStar-FlatField-Adapter mit 560 mm Brennweite umgesetzt. Da die Monate März bis Mai durchgehend gutes Wetter mit sich brachten, konnte so die Sammlung an Galaxien vervollständigt werden. Da von Juni bis August immer noch eine gute Wetterlage herrschte, standen in den hellen Monaten auch noch Nebel und Kugelsternhaufen vermehrt auf dem Programm, die auch teilweise in südlicheren Gefilden im Sommerurlaub aufgenommen wurden (siehe [5]). Dadurch konnten weitere fehlende Objekte dem Katalog hinzugefügt werden. In diesem Artikel soll es aber hauptsächlich um die Frühjahrsbeobachtungen gehen. Ob der Katalog abschließend komplett abgebildet werden konnte, wird am Ende verraten.

Abb. 1: Charles Messier im Alter von 40 Jahren [1].

Das Leben und Streben des Charles Messier

Aber erst einmal zurück zum Namensgeber des Katalogs, Charles Messier (siehe Abbildung 1). Der franzö-

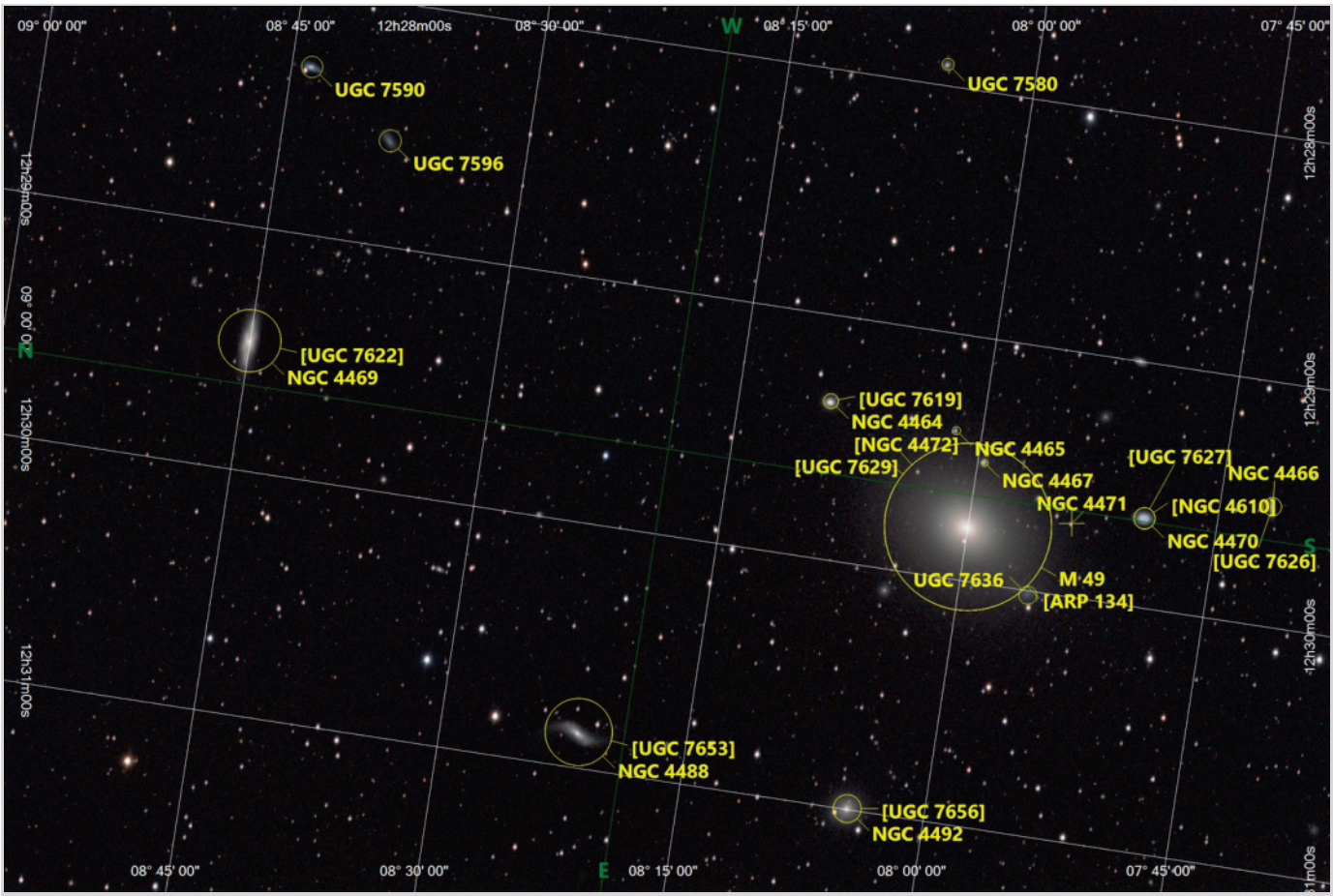

Abb. 2: Elliptische Galaxie Messier 49 (NGC 4472) im Sternbild Jungfrau.
Alle Abbildungen, wenn nicht anders gekennzeichnet, vom Autor.

sische Astronom, der von 1730 bis 1817 lebte, hatte eigentlich eine andere Leidenschaft als ein Verzeichnis von astronomischen Objekten zu schaffen. Er sah sich als Kometenjäger und gilt heute auch als Entdecker von immerhin 20 Kometen. Wenn man bedenkt, welche technischen Möglichkeiten es damals gab, ist dies eine respektable sehr hohe Anzahl. Messier 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) mit bloßem Auge beobachten konnte. Dieser Komet war der hellste des 18. Jahrhunderts und konnte zeitweise als Mehrfachsystem wahrgenommen werden. Das heißt, er bildete bis zu 12 Schweife aus, sechs davon sehr gut sichtbar, weshalb er auch als sechsschwänziger Komet bezeichnet wurde. Dieser Komet war dadurch sehr dominant im März 1744 am Abendhimmel erkennbar. Aufgrund der ungewöhnlichen Erscheinung war es daher nicht verwunderlich, dass Messier von diesem Ereignis fasziniert war. Es wurde zugleich sein Lebenszweck und -ziel weitere Kometen zu entdecken.

Charles Messier ging daher 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. Halley hatte dies durch frühere Kometensichtungen vorausgesagt und sollte recht behalten. 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. Halley selbst konnte seine Voraussage nicht mehr bestätigt sehen, da er bereits 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 Messier dann nur noch seiner eigentlichen Leidenschaft nach und suchte den nächtlichen Himmel nach weiteren Kometen ab.

Auf der Suche nach Kometen stieß er auf eine Vielzahl von Galaxien, Sternhaufen und Nebeln. Um nach dem Ausschlusskriterium vorzugehen und nicht immer wieder die gleichen Objekte mit

etwaigen Kometen zu verwechseln, fertigte er eine erste Liste an, die zunächst 45 Objekte enthielt und 1771 veröffentlicht wurde. In diesem Jahr wurde er auch als Nachfolger von Joseph-Nicolas Delisle ernannt. Drei Jahre später machte er die Bekanntschaft von Pierre-François-André Méchain, der ebenfalls ein französischer Astronom war und selbst in seiner Laufbahn acht Kometen entdeckte. Es kam zu einer sehr engen Zusammenarbeit zwischen den beiden, so dass der Messier-Katalog durch Entdeckungen von Méchain auf 68 Einträge anwuchs. Im Jahr 1782, ein Jahr nach einem schweren Sturz von Charles Messier, von dem er sich nur schwer erholte, entdeckte Méchain das 107. Objekt des Katalogs. Von da an stellte Messier die Suche nach weiteren Nebelobjekten ein, zu denen damals auch Galaxien und Kugelsternhaufen gehörten, und konzentrierte sich nur noch auf Kometen. Dies lag wohl auch an Wilhelm Herschel, der nun mit seinen damalig selbst gebauten und optisch überlegenen Teleskopen den Nachthimmel durchmusterte. Sein letzter Komet war C/1807 R1, der auch als Großer Komet bezeichnet wurde und 1807 mit bloßem Auge gesehen werden konnte. 1815 erlitt er im hohen Alter von 85 Jahren einen Schlaganfall, von dem er sich nicht mehr erholte, da er zwei Jahre später in Paris starb. Er hinterließ keine Kinder, da seine Frau bei der Geburt ihres Sohnes bereits 1771 starb, aber seinen berühmten Messier-Katalog, der heute 110 Objekte enthält und jedem Amateur- und Profiastronom ein Begriff ist [2].

Start der Himmelsdurchmusterung im März 2020 Das Sternbild Jungfrau ist das zweitgrößte Sternbild am Himmel und liegt zwischen Löwen und Waage. Der hellste Stern in der Jungfrau ist Spica, der über die Verlängerung der Deichsel des Großen Wagens über den hellen Stern Arcturus im Sternbild Bärenhüter zu finden ist. Durch die Jungfrau zieht sich die Ekliptik, weshalb die Planeten durch dieses Sternbild wandern. Hier befindet sich der riesige Virgo-Galaxienhaufen, der ca. 2.000 Galaxien enthält. Sein Zentrum liegt ca. 54 Millionen Lichtjahre von der Milchstraße entfernt. Der Haufen bildet das Zentrum des lokalen Superhaufens, der auch als Virgo-Superhaufen bezeichnet wird. Die Lokale Gruppe, der Virgo-Galaxienhaufen, dem auch unsere Milchstraße und die Andromedagalaxie angehören, sind ebenfalls Teil dieses Superhaufens. Der Virgo-Superhaufen besitzt eine Sonnenmasse von über 1015 und einen Durchmesser von 150-200 Millionen Lichtjahren. Durch das Hubble-Space-Teleskop (HST) gelang es 1994 erstmals Cepheiden (pulsationsveränderlichen Sterne) in den Mitgliedern des Virgo-Galaxienhaufens aufzulösen, weshalb eine genaue Entfernungsbestimmung von 65 Millionen Lichtjahren erfolgen konnte. Der Durchmesser konnte auf 9 Millionen Lichtjahre bestimmt werden.

Der Haufen besteht aus einer durchschnittlichen Mischung von Spiralgalaxien und elliptischen Galaxien, weshalb Messier hier ungewollt viele Galaxien beobachtet und in seinen Katalog aufgenommen hat. Das erste Mitglied des Virgo-Galaxienhaufens entdeckte Charles Messier dabei im Februar 1771 mit der elliptischen Riesengalaxie Messier 49 (siehe Abbildung 2). Er notierte damals: „Nebel in der Nähe des Sterns Rho Virginis entdeckt. Man kann ihn in einem gewöhnlichen Teleskop von 3,5 Fuß Länge nicht ohne Schwierigkeiten sehen“ [2]. Messier 49 enthält, wie heute bekannt ist, 200 Milliarden Sonnenmassen, ist 157.000 Lichtjahre ausgedehnt und ist von uns 53 Millionen Lichtjahre entfernt. Er steht in Wechselwirkung mit kleineren Galaxien in der Umgebung, wie beispielsweise der irregulären Galaxie UGC 7636, die in Abbildung 2 rechts unterhalb von Messier 49 erkannt werden kann. Gemeinsam mit ihr wird sie auch als Arp 134 bezeichnet. Der amerikanische Astronom Halton Arp gliederte seinen Katalog ungewöhnlicher Galaxien (Atlas of Peculiar Galaxies) nach rein morphologischen Kriterien in Gruppen, weshalb Messier 49 in die Klasse „Elliptische Galaxie mit nahen Fragmenten“ aufgenommen wurde. Messier 49 ist eine elliptische Riesengalaxie, die einen hellen kompakten Kern mit einer visuellen Helligkeit von 8,3 mag und einen weit ausgedehnten diffusen Halo besitzt. Da Galaxien zu Messiers Zeiten noch nicht

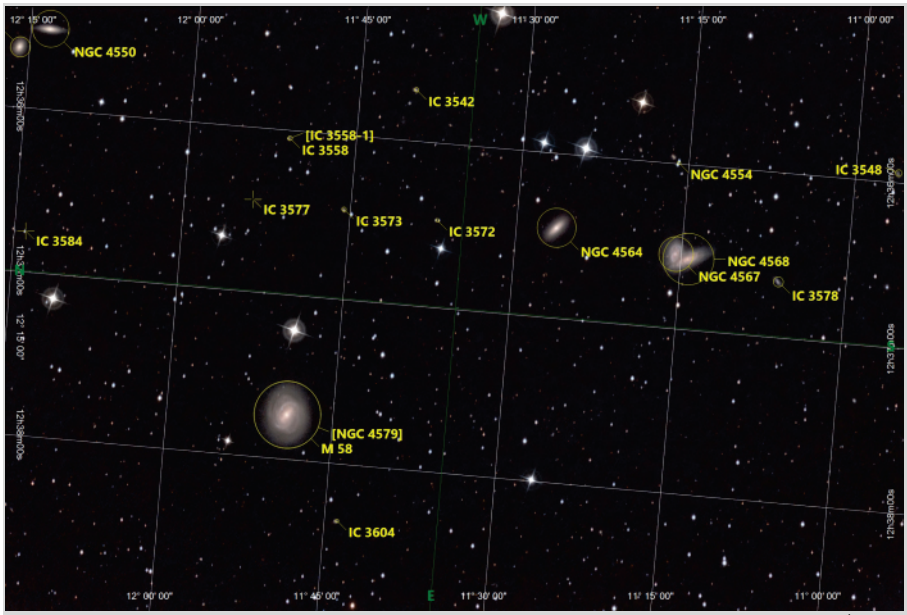

Abb. 3: Messier 58 (NGC 4579) mit dem Galaxienpaar Siamesische Zwillinge (NGC 4567/NGC 4568).

Beobachtung

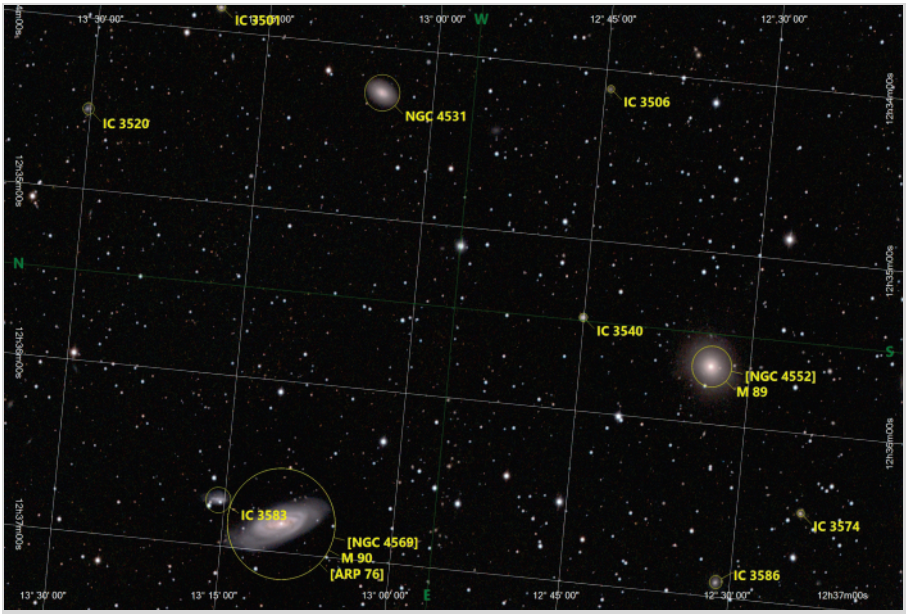

Abb. 4: Messier 89 (NGC 4552) und Messier 90 (NGC 4569) im Sternbild Jungfrau.

bekannt waren, bezeichnete er seine Sichtungen als Nebelobjekte. Man kann dies heute noch an der Bezeichnung von z.B. M31 erkennen, der nach wie vor als Andromedanebel beschrieben wird, obwohl es sich natürlich um eine Galaxie handelt.

In Abbildung 3 ist Messier 58 im gleichen Sternbild Jungfrau zu erkennen. Bei ihr handelt es sich um eine Balken-Spiralgalaxie, die einen aktiven galaktischen Kern mit geringer Leuchtkraft besitzt, in dem ein Starburst vorhanden sein kann sowie ein supermassives Schwarzes Loch mit einer Masse von ca. 70 Mio. Sonnenmassen. Sie wurde im April 1779 von Messier entdeckt und folgendermaßen beschrieben: „sehr schwacher Nebel. Die schwächste Beleuchtung der Fäden (des Mikrometers) machen ihn unsichtbar“ [2]. Die Galaxie ist 68 Millionen Lichtjahre von uns entfernt, besitzt eine Ausdehnung von 105.000 Lichtjahren und eine visuelle Helligkeit von 9,6 mag. Sie ist eine sog. LINER-Galaxie (Low-Ionization Nuclear Emission-line Region). Das heißt, der Galaxienkern wird nur schwach angeregt oder enthält neutrale bzw. wenige hoch angeregte Atome. Warum die angeregten Atome in einem höheren Energiezustand sind und wodurch diese Anregung erfolgte, ist umstritten. Ein Schwarzes Loch kann beispielsweise dafür verantwortlich sein oder eine Sternentstehungsregion. Auf der Aufnahme ist das Galaxienpaar „Siamesische Zwillinge“ (NGC 4567/NGC 4568) ebenfalls gut zu erkennen. Da beide sehr eng beieinander stehen, müssen sie sich theoretisch auch gravitativ beeinflussen. Eine Wechselwirkung zwischen beiden Galaxien konnte aber bislang nicht nachgewiesen werden, weshalb es auch sein kann, dass sie nur zufällig auf einer Sichtlinie stehen. Dieses Galaxienpaar hat Messier nicht gesehen, dafür aber Wilhelm Herschel im Jahr 1784.

Im Sternbild Jungfrau sind ebenfalls die Galaxien Messier 89 und Messier 90 zu finden (siehe Abbildung 4), die beide Mitglied des Virgo-Galaxienhaufens sind. Durch die verwendete Brennweite von nur 560 mm bei der Himmelsdurchmusterung mit dem C11-HyperStar konnten so teilweise auch zwei Messier-Objekte gleichzeitig aufgenommen werden. Messier 89 (NGC 4552) ist eine elliptische Galaxie, die rechts im Bild zu erkennen ist und kreisförmig erscheint. Sie besitzt eine Helligkeit von 9,9 mag und ist ca. 50 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. Messier entdeckte beide Galaxien im März 1781. Zu M89 schrieb er: „Nebel

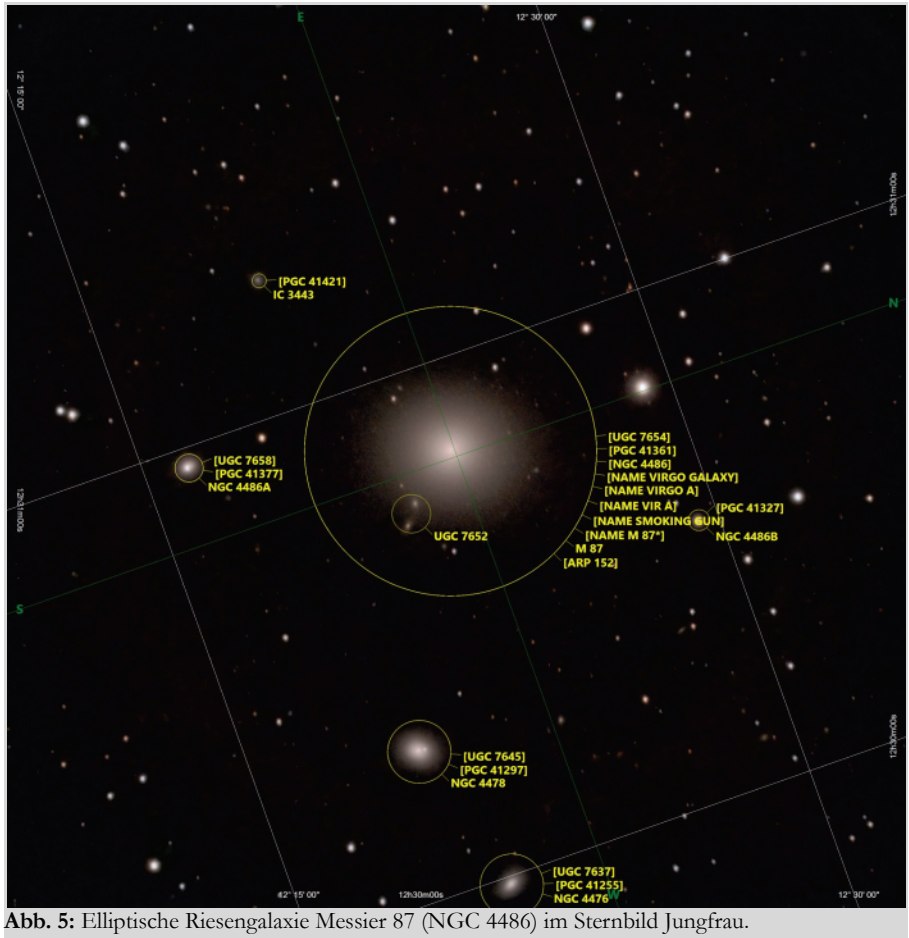

Abb. 5: Elliptische Riesengalaxie Messier 87 (NGC 4486) im Sternbild Jungfrau.

ohne Stern. Sein Licht war extrem schwach und blass, und man kann den Nebel nicht ohne Schwierigkeiten erkennen“ [2]. In den 1990er Jahren wurden drei ausgedehnte Hüllen, deren längste sich ca. 150.000 Lichtjahre nach außen erstreckt, entdeckt. M89 war die erste Galaxie, bei der man derartige Hüllen nachweisen konnte, die auch in Abbildung 4 bereits erahnt werden können. Die Ursache dieser Hüllen ist bisher unbekannt, kann aber durch Gezeitenschweife von Trümmern zahlreicher kleiner Galaxien oder durch die Kollision mit einer anderen Galaxie entstanden sein. So hat der längliche Nebel, der wie ein Jet auf das Zentrum ausgerichtet ist, seinen Ursprung in einer Zwerggalaxie, die aufgrund der Gezeitenkräfte von M89 auseinandergezogen wird.

Messier 90 (NGC 4569) ist hingegen eine helle Balken-Spiralgalaxie und vermutlich mit der Galaxie IC 3583 (links daneben) gravitativ verbunden. Sie besitzt eine Helligkeit von 9,4 mag und ist ca. 60 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. M90 weist keine Sternentstehungsgebiete auf, weshalb man von einem hohen Alter ausgehen kann. Messier notierte bei ihrer Entdeckung ebenfalls: „Nebel ohne Stern, in Virgo, sein Licht ist so schwach wie das des Vorgängers N. 89“ [2]. M90 besitzt ebenfalls mit IC3583 zusammen einen Arp-Katalogeintrag und wird dort in der Klasse der „Spiralgalaxien mit einem kleinen Begleiter hoher Flächenhelligkeit auf einem Arm“ geführt (Arp 76). Im Gegensatz zur Galaxie M89 und den meisten anderen Galaxien bewegt sie sich auf uns zu. Dies wird durch die Dynamik des massereichen Virgo-Haufens erklärt.

Ebenfalls im Sternbild Jungfrau befindet sich die Riesengalaxie Messier 87 (NGC 4486). Messier entdeckte sie in der gleichen Nacht wie M89/M90 und beschrieb sie gleichfalls als „Nebel ohne Stern, scheint die gleiche Helligkeit wie die bei-

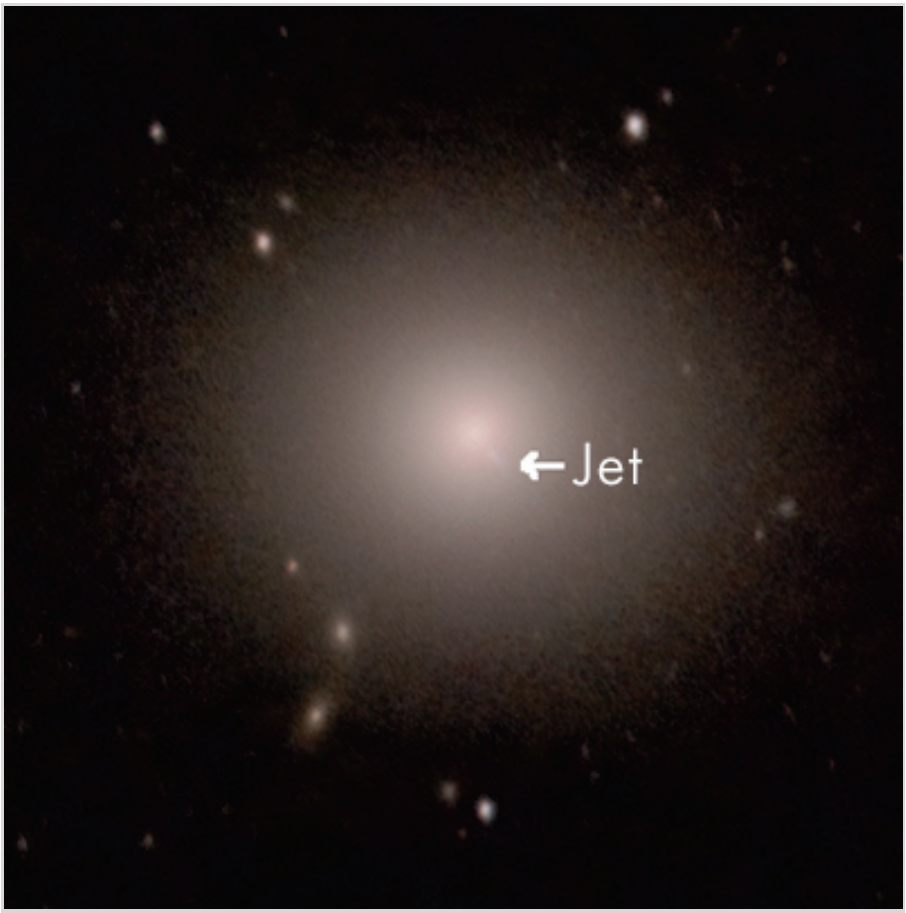

Abb. 6: Messier 87 mit energiereichem Jet aus dem Galaxienkern heraus.

Abb. 7: Errechnete Radioaufnahmen des Schwarze Lochs der Galaxie M87 [6].

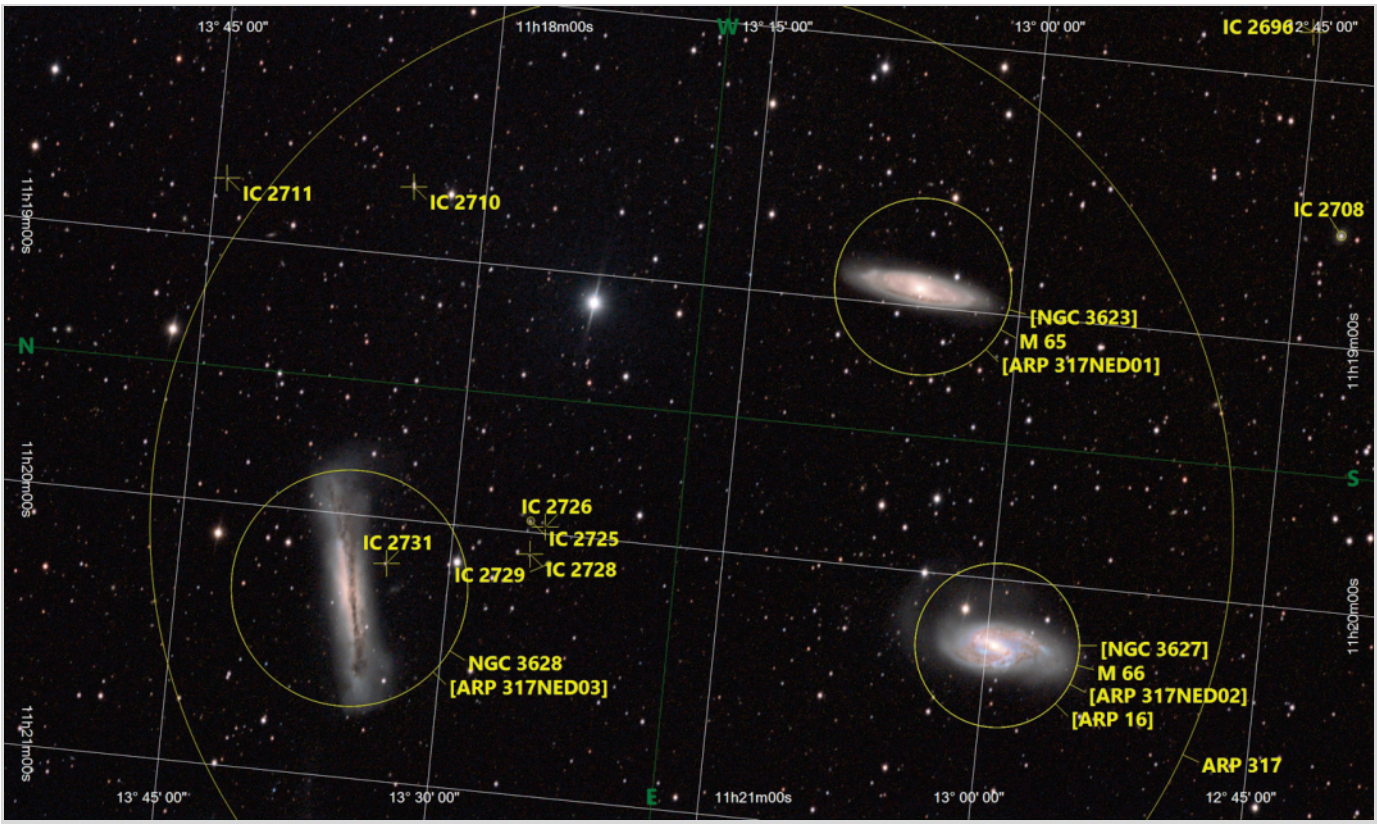

Abb. 8: Das Leo-Triplet, bestehend aus Messier 65/66 und NGC 3628.

den Nebel mit N. 85 und Nr. 86 aufzuweisen“ [2]. 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 wird auch als elliptische Riesengalaxie bezeichnet, da sie 2-3 Billionen Sonnenmassen enthält. Sie besitzt einen ausgedehnten Galaxien-Halo, der sich über mehr als 500.000 Lichtjahre erstreckt und in Abbildung 5 bereits erahnt werden kann. Dass es sich bei M87 um eine Galaxie handelt, konnte selbst Edwin Hubble zuerst nicht erkennen, da er M87 zunächst als hellen Kugelsternhaufen klassifizierte, da er keine Spiralstruktur erkennen konnte. Erst ab 1956 wurde M87 nicht mehr als extragalaktischer Nebel, sondern als E0-Galaxie bezeichnet. Im Jahr 1947 entdeckte man zudem 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. Dieser Zusammenhang konnte im Jahr 1970 endgültig nachgewiesen werden. In der Abbildung 5 kann der Jet bereits erkannt werden, wie die in Abbildung 6 gezeigte Ausschnittvergrößerung zeigt. Dafür wurde mit 1.652 mm eine größere Brennweite verwendet, als bei den Aufnahmen davor, denn bei 560 mm war von dem Jet noch nichts zu erkennen gewesen. Das Galaxien-Cluster UGC 7652, unterhalb von M87 innerhalb des Halos, ist hier ebenfalls auffällig.

Im Zentrum von M87 befindet sich ein supermassereiches Schwarzes Loch, welches nach neusten Erkenntnissen ca. 6 Milliarden Sonnenmassen enthält. Es handelt sich daher um eines der massereichsten von den uns bekannten Schwarzen Löchern. Es ist die Ursache für den beschriebenen Jet und wurde im April 2019 zum ersten Mal fotografiert und veröffentlicht [3]. Auf diesem bekannten Bild, das um die Welt ging, ist der „Schatten“ des Schwarzen Lochs durch die dunkle Fläche in der Bildmitte, der umgeben von leuchtenden Flächen ist, zu erkennen (siehe Abbildung 7). Es wurde aus den Radioaufnahmen des Event Horizon Telescope (EHT) berechnet. Die Datenanalyse und Absicherung der Beobachtung dauerten allerdings zwei Jahre. Die Allgemeine Relativitätstheorie von Einstein konnte dadurch erneut bestätigt werden. 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. Der Kern von M87 ist ebenfalls die Quelle einer starken Gammastrahlung, was zum ersten Mal in den späten 1990er Jahren festgestellt wurde. Des Weiteren verfügt Messier 87 über das größte bekannte System von Kugelsternhaufen. Die Zahl wird auf 15.000 geschätzt. Wie die Abbildung 5 zeigt, wird M87 von vielen kleinen Satellitengalaxien umkreist, u.a. UGC 7652, IC 3443, NGC 4486A, NGC 4478, NGC 4476 und NGC

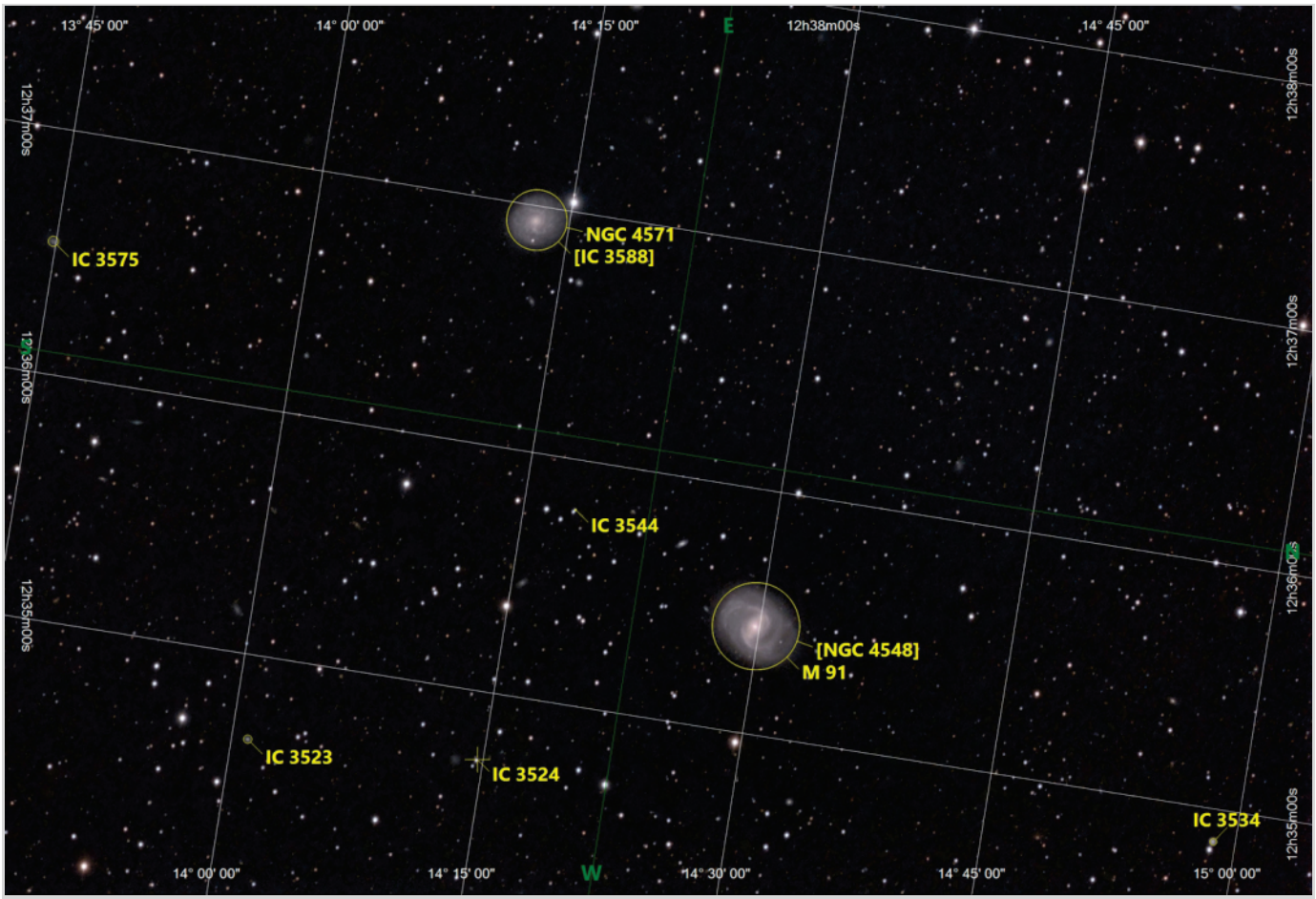

Abb. 9: Messier 91 (NGC 4548) mit der Zwerggalaxie NGC 4571.

4486B. Zudem bewegen sich M87 und M86 aufeinander zu. Dies unterstreicht noch einmal die Dynamik des Virgo-Galaxienhaufens.

Was ebenfalls nicht im Frühjahr fehlen darf, ist im Sternbild Löwe das Leo-Triplett bzw. die M66-Gruppe (siehe Abbildung 8). Diese enthält die Spiralgalaxien Messier 65, Messier 66 und NGC 3628. Im Arp-Katalog werden sie als Arp 317 geführt in der Klasse „Gruppen von Galaxien“. Sie wirken unterschiedlich, weil ihre galaktischen Scheiben in verschiedenen Winkeln zu uns geneigt sind. NGC 3628 liegt auf der Seite mit verdeckten Staubbahnen, die quer durch die Ebene der Galaxie verlaufen, während beide Messier-Galaxien geneigt sind, wodurch die spiralförmige Struktur sichtbar wird. Es gibt Gravitationsbeziehungen zwischen den Galaxien, die ca. 35 Millionen Lichtjahre von uns entfernt sind, wie man an der verzerrten Scheibe von NGC 3628 und den ausgezogenen Spiralarmen von M66 erkennen kann. Charles Messier fand im März 1780 zuerst Messier 65 und beschrieb ihn wie folgt: „Nebel im Löwen entdeckt. Er ist sehr schwach und enthält keinen Stern.“ Zu Messier 66 äußerte er sich später so: „Der Nebel ist schwach und nahe beim vorherigen Objekt. Beide stehen im Refraktor-Gesichtsfeld. Der Komet von 1773 und 1774 lief zwischen den beiden Nebeln hindurch“ [2]. Dass Messier beide Objekte erst Jahre später katalogisierte, war daher wohl dem hellen Kometen geschuldet, der durch seine Helligkeit die Galaxien überstrahlte. Beide Galaxien sind ohne Kometen- oder Mondeinflüsse bereits mit einem guten Fernglas zu erkennen.

Messier 65 und Messier 66 sind ungefähr 90.000 Lichtjahre ausgedehnt und stehen nur 175.000 Lichtjahre voneinander entfernt. Messier 65 besitzt einen kleinen LINER-Kern, eng gewundene Spiralarme und eine auffällige Dunkelwolke auf der uns zugewandten Seite. Sie besitzt eine visuelle Helligkeit von 9,2 mag. Messier 66 ist fast gleich lichtstark mit 8,9 mag. Sie wurde mit dem Weltraumteleskop Hubble näher untersucht, wodurch man aktive H-Alpha-Bereiche erkennen konnte. Durch die Überlagerung von drei Weltraumteleskop-Aufnahmen im visuellen Spektrum (Hubble), im Infrarotbereich (Spitzer) und im Gammastrahlen- bereich (Chandra) konnte die Verteilung Schwarzer Löcher in M66 sichtbar gemacht werden. Seltsam ist, dass Messier die Galaxie NGC 3628 mit einem Durchmesser von immerhin 145.000 Lichtjahren nicht entdeckt hatte, sondern dies erst Wilhelm Herschel im April 1784 gelang. Die visuelle Helligkeit ist mit 9,6 mag zwar etwas geringer, aber sollte dennoch kein Problem für seinen Refraktor dargestellt haben. Bei NGC 3628 handelt es sich um eine sogenannte Edge-On-Galaxie, da wir sie nur direkt in der Kantenstellung beobachten können. Auf länger belichteten Aufnahmen ist

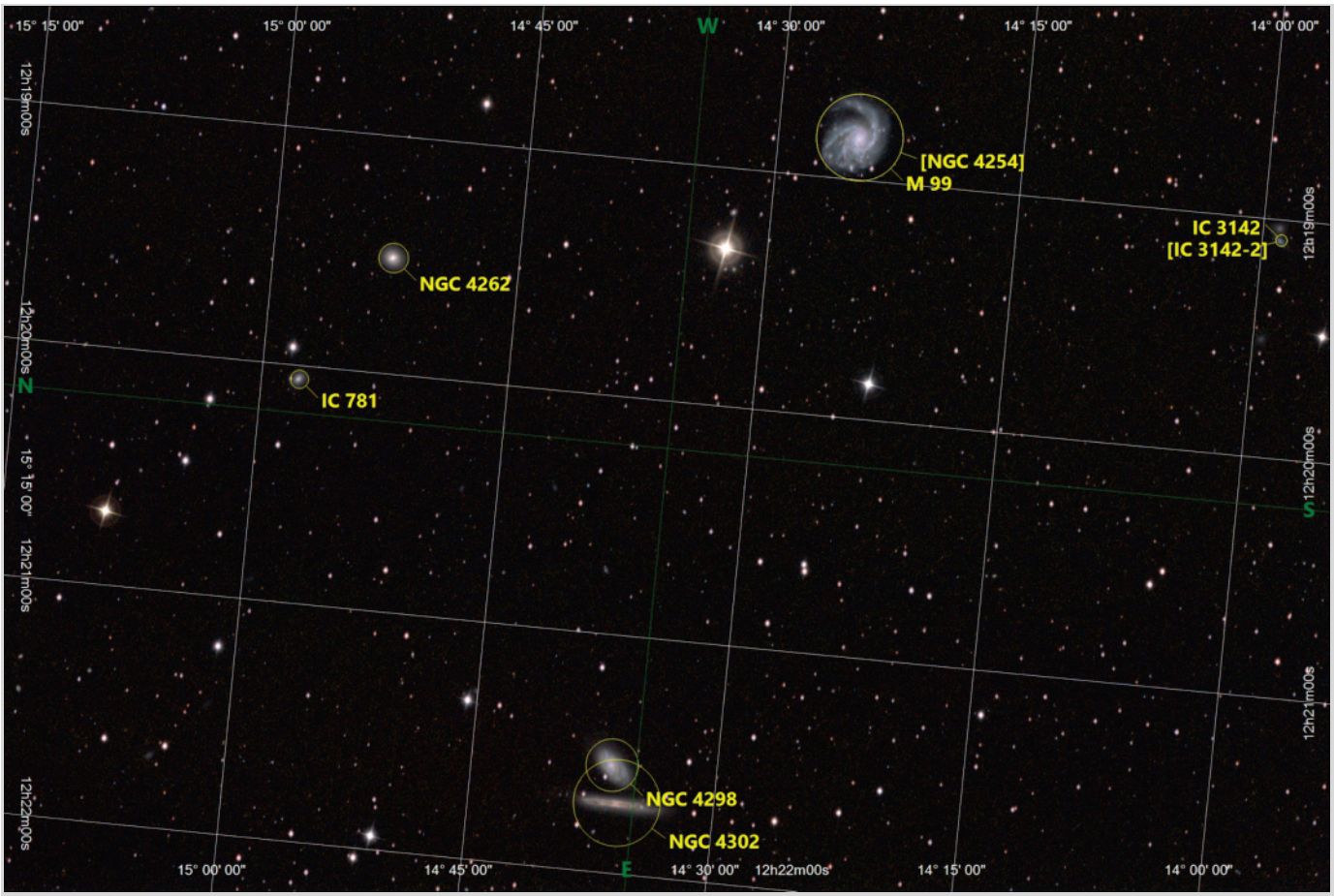

Abb. 10: Spiralgalaxie Messier 99 (NGC 4254) im Sternbild Haar der Berenike.

ein Gezeitenschweif zu erkennen, der von dieser Galaxie ausgeht und wahrscheinlich durch die Wechselwirkung der Gravitationsfelder mit Messier 65/66 zustande kommt.

Im Sternbild Haar der Berenike tummeln sich weitere interessante Galaxien. So auch Messier 91 (NGC 4548), die eine 10,1 mag helle Balken-Spiralgalaxie darstellt und 20 Millionen Lichtjahre von uns entfernt ist. Der Durchmesser von M91 beträgt ca. 83.000 Lichtjahre, während die Gesamtmasse mit ca. 100 Milliarden Sonnenmassen angegeben wird. In der Abbildung 9 wird auch die spiralförmige Zwerggalaxie NGC 4571 mit einem Durchmesser von nur 15.000 Lichtjahren gezeigt. Messier beschreibt M91 wie folgt: „Nebel ohne Stern in Virgo über dem vorherigen Nr. 90. Sein Licht ist noch schwächer“ [2]. Ob er ihn auch entdeckt hat, ist allerdings umstritten, da im April 1784 Wilhelm Herschel den ersten Eintrag verzeichnete und Messier die Koordinaten fälschlicherweise zu M58 angab, wahrscheinlich aber M89 meinte. Die ebenfalls im Bild befindliche Zwerggalaxie NGC 4571 besitzt ausgedehnte Sternentstehungsgebiete und ist ca. 13 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. Sie wird als Teil des Virgo-Galaxienhaufens gelistet. Im Bild sind weitere IC-Objekte zu erkennen, wie IC 3575 (Spiralgalaxie), IC 3544 (Doppelstern), IC 3532 (Stern), IC 3524 (Stern) und IC 3534 (Spiralgalaxie). M91 zeigt das Beobachtungstalent von Charles Messier, denn die Galaxie ist mit einem modernen 75-mm-Refraktor nur durch indirektes Sehen auszumachendes Fleckchen und erfordert einen recht dunklen Nachthimmel (Bortle-Skala 4). Mit den Instrumenten, die Messier zur Verfügung standen, ist daher diese Sichtung als noch größere Leistung zu bewerten.

Ein weiteres interessantes Objekt im gleichen Sternbild ist die Spiralgalaxie Messier 99 (NGC 4254), die in Abbildung 10 dargestellt wird. Sie ist ca. 60 Millionen Lichtjahre von uns entfernt, besitzt eine Ausdehnung von 85.000 Lichtjahren und eine visuelle Helligkeit von 9,7 mag. Im Gegensatz zu den vorherigen Objekten wurde diese Galaxie von Messiers Freund und Mitstreiter Pierre Méchain im März 1781 zusammen mit den Galaxien M98 und M100 entdeckt. Messier trug in seinen Aufzeichnungen ein: „Nebel ohne Stern mit blassem Licht, ein wenig klarer als der Vorhergehende (Anm. d. Autors: gemeint ist M98). Monsieur Méchain sah ihn am 15.03.1781“ [2]. William Parsons (3. Earl of Rosse) erkannte im Jahr 1846 mit seinem Riesenteleskop Leviathan zuerst die spiralförmige Struktur und kommentierte seine Entdeckung mit: „Spirale mit einem hellen Stern darüber; ein dünner Teil des Nebels reicht über diesen Stern hinaus. Die Hauptspirale liegt unten und ist rechtsdrehend“ [4]. Damit ist M99 die zweite Galaxie nach Messier 51, in der

eine Spiralstruktur von William Parson erkannt werden konnte. In der Tat ist die Galaxie M99 in ihrer Form etwas Besonderes. Die Gestalt der Galaxie zeigt einen verrutschten Kern, der nördlich vom Spiralzentrum liegt. Diese Deformation ist nach neusten Untersuchungen durch Messier 98 hervorgerufen worden, da sie vor 750 Mio. Jahren nahe an M99 mit einer Relativgeschwindigkeiten von 1125 km/s vorbeizog und ihr damit sehr viel Wasserstoff entriss. Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, dass beide Galaxien entgegengesetzte und gleichzeitig hohe Geschwindigkeiten besitzen.

Zusätzlich fällt in Abbildung 10 am unteren Bildrand das Galaxienpaar NGC 4298 und NGC 4302 auf. NGC 4298 ist eine gleichmäßig geformte Spiralgalaxie mit ausgedehnten Sternentstehungsgebieten, die an die Edge-On-Galaxie NGC 4302 gravitativ gebunden ist. Das Galaxienpaar wird auch als Holm 377 bezeichnet und ist ebenfalls Teil des Virgo-Galaxienhaufens. NGC 4298 besitzt einen Durchmesser von ca. 45.000 Lichtjahren und ist ca. 49 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. NGC 4302 ist ebenfalls eine Spiralgalaxie mit einem aktiven Galaxienkern und besitzt einen Durchmesser von 80.000 Lichtjahren in der gleichen Entfernung. Beide Objekte wurden im April 1784 von Wilhelm Herschel mit Hilfe seines 18,7“-Spiegelteleskops entdeckt. Als weitere Objekte können erkannt werden: NGC 4262 (elliptische Galaxie), IC 781 (linsenförmige Zwerggalaxie) und IC 3142 (Galaxienpaar). Am deutlichsten lässt sich NGC 4262 erkennen, die ca. 58 Millionen Lichtjahre von uns entfernt ist und einen Durchmesser von 30.000 Lichtjahren besitzt. Eine Beobachtung im Ultraviolettbereich machte einen umgebenen Ring sichtbar. Auch diese Galaxie wurde von Wilhelm Herschel im gleichen Monat des Jahres 1784 entdeckt.

Ende der Himmelsdurchmusterung im Februar 2021 Ebenfalls schwer zu erreichen, aber durchaus machbar im Frühjahr, wenn man einen freien Blick nach Süden hat, sind die Messier-Objekte M46, M47 und M50. Dabei handelt es sich ausnahmslos um Offene Sternhaufen, wovon aus meiner Sicht Messier 46 am interessantesten ist, denn er zeigt zusätzlich den Planetarischen Nebel NGC 2438 (siehe Abbildung 11). Messier 46 (NGC 2437) ist ein offener Sternhaufen im Sternbild Achterdeck des Schiffs (Puppis), der sich über 30 Lichtjahre erstreckt, eine visuelle Helligkeit von 6,1 mag besitzt und 5.400 Lichtjahre von uns entfernt ist. Er enthält ca. 500 Sterne, die ungefähr 146 Millionen Lichtjahre alt sind. M46 kann als freistehender Haufen mit geringer zentraler Konzentration und Sternen mittlerer Helligkeitsverteilung beschrieben werden. Charles Messier beschrieb ihn im Jahr 1771 wie folgt: „ein Haufen sehr schwacher Sterne, die man

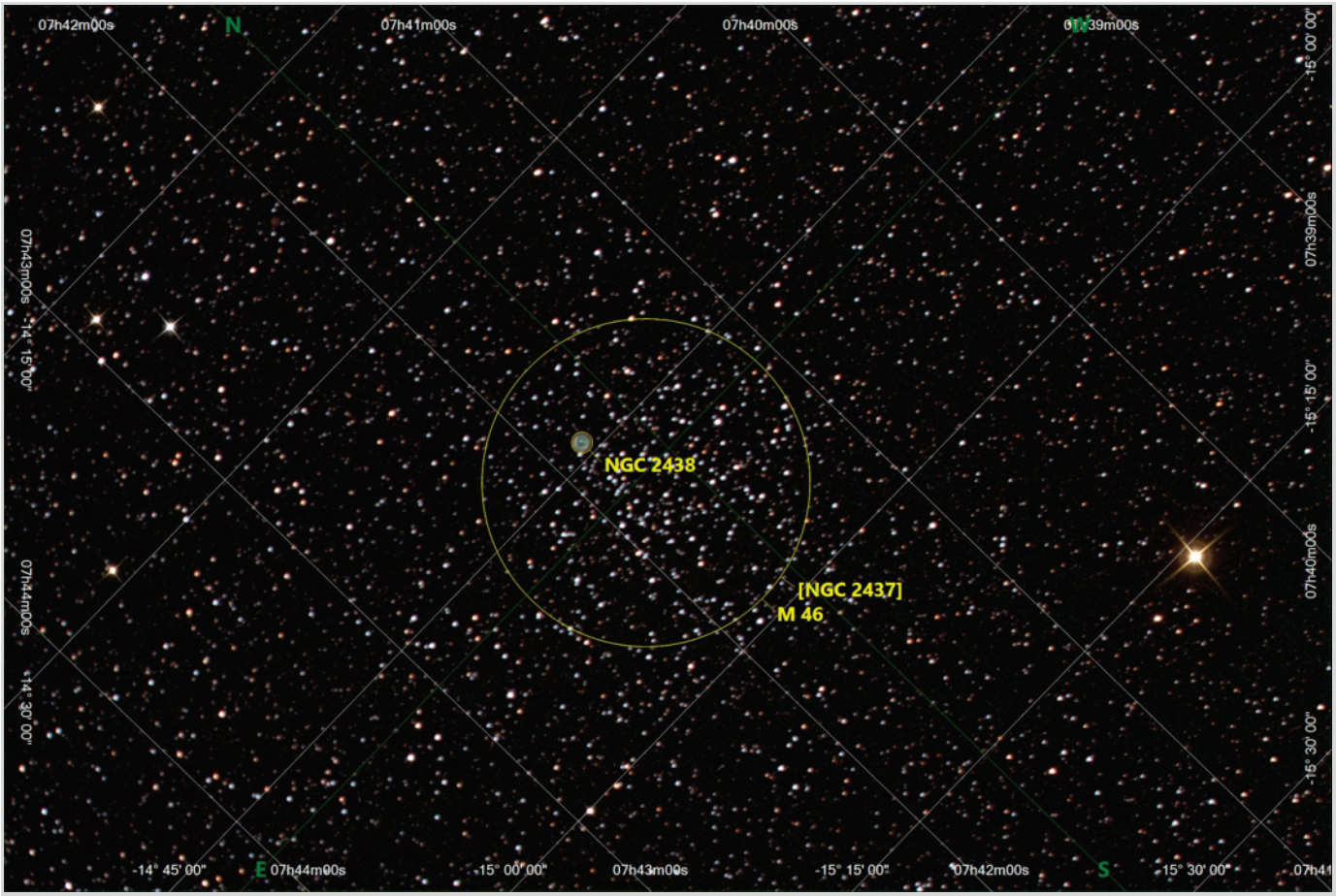

Abb. 11: Offener Sternhaufen Messier 46 (NGC 2437) mit Planetarischem Neben NGC 2438.

Beobachtung

Abb. 12: Zusammenstellung aller eigenen Messier-Aufnahmen.

nur mit einem guten Refraktor sehen kann, er enthält ein wenig Nebel“ [2]. Damit war allerdings nicht der auffällig im Vordergrund liegende Planetarische Nebel NGC 2438 gemeint, den er nicht erkennen konnte und der auch nicht zum Sternhaufen gehört, da er nur 3.000 Lichtjahre entfernt ist. Allerdings besitzt er komischerweise die gleiche Radialgeschwindigkeit, was dieser Annahme eigentlich widerspricht. Er ist ein Überbleibsel eines Sterns (weißer Zwerg) von vier Sonnenmassen, der eine scheinbare Helligkeit von 17,7 mag hat. NGC 2438 wurde erst im Jahr 1786 von Wilhelm Herschel entdeckt. Messier 46 ist in unseren Breitengraden nicht leicht aufzunehmen, da er nur kurz in den Wintermonaten am Himmel steht und nicht mehr als 22 Grad über dem Horizont erreicht. Noch schwieriger sind Messier 79 und Messier 93, die nur maximal 12 bzw. 13 Grad erreichen. Aber auch diese sind mir noch im Februar 2021 ins Netz gegangen, wofür allerdings schon der freie Blick in Richtung Horizont notwendig ist.

An dieser Stelle soll die Beschreibung der Himmelsdurchmusterung enden, auch wenn viele weitere Objekte im Frühjahr, in den Sommermonaten bis zum Winter hin aufgesucht werden konnten. Der Querschnitt der Beispiele macht aber deutlich, dass es lohnenswert ist sich mit seinem Teleskop am Himmel gezielt nach Messier-Objekten umzuschauen, um eigene Entdeckungen des Messier-Katalogs zu machen.

Fazit Der Katalog endete eigentlich mit der Nr. 103, da ab diesem Zeitpunkt Messier die Dokumentation des Katalogs einstellte bzw. sich nur noch auf Kometen konzentrierte. Heute besteht der Messier-Katalog aber aus 110 Objekten! Das liegt daran, dass die Objekte M104 bis M109 zum einen von Pierre Méchain im Jahr 1781 entdeckt wurden und zum anderen, dass Messier das Interesse an weiteren Veröffentlichungen seines Katalogs wohl verlor. Diese Objekte wurden daher erst viel später dem Katalog hinzugefügt. Messier 104 kam 1921 durch Camille Flammarion hinzu, während M105, M106 und M107 erst durch Veranlassung von Helen Sawyer-Hogg im Jahr 1947 hinzugefügt werden konnten. Wieder einige Jahre später, im Jahr 1953, konnten die Objekte M108 und M109 durch Owen Gingerich aufgenommen werden. Als letztes Objekt kam M110 hinzu, welches Charles Messier bereits im Jahr 1773 entdeckte und auch 1798 veröffentlichte. Er hatte dieses Objekt aber nicht explizit in seinen Katalog aufgenommen, was wohl mit der unmittelbaren Nachbarschaft zur Andromeda-Galaxie zusammenhängen mag. Erst der Wissenschaftshistoriker Kenneth Glyn Jones nahm 1966 dieses letzte Objekt in den Katalog auf, der nun nicht mehr erweitert wird.

Der Messier-Katalog ist immer noch der beliebteste bei den Amateurastronomen, bietet er doch viele interessante und meistens relativ leicht erreichbare Objekte. Zusätzlich bietet er eine Vielzahl kurioser und umstrittene Objekte. So ist Messier 40 beispielsweise ein optisch scheinbarer Doppelstern und besitzt keine Nebelstruktur. Dies gilt auch für Messier 73, der scheinbar einen offenen Sternhaufen darstellt. Allerdings hat sich inzwischen durch die Messung der Radialgeschwindigkeiten nachweisen lassen, dass dieses unscheinbare Objekt nur ein zufälliges Muster von Sternen auf unserer Sichtlinie bedeutet. Zudem galten lange die Messier-Objekte M47, M48, M91 und M102 als die vermissten Messier-Objekte, da die angegebenen Positionsangaben von Messier nichts enthielten. Hier hatten sich bei Messier Aufzeichnungsfehler eingeschlichen. Während M47, M48 und M91 nachgewiesen werden konnten, ist man sich bei M102 immer noch nicht sicher, ob Messier wirklich dieses Objekt beobachtet und beschrieben hat. Diese Ungereimtheiten machen den Katalog aber auch interessant.

Der Messier-Katalog enthält insgesamt einen Supernova-Rest, vier Planetarische Nebel, sieben Galaktische Nebel, 26 Offene Sternenhaufen, 29 Kugelsternhaufen, 40 Galaxien und drei sonstige Objekte (Milchstraßenwolke, optische Sterngruppen). Das nördlichste Objekt ist die Galaxie M82 und das südlichste Objekt der Offene Sternhaufen M7. Da Messier alle Objekte nur von seiner Pariser Sternwarte aus beobachtete, fehlen natürlich einige Objekte der Südhalbkugel in seinem Katalog. Trotzdem lassen sich einige Objekte in unseren nördlichen Breitengraden nur schwer oder gar nicht beobachten, so dass man in südlichere Gefilde ausweichen muss. Durch die selbst durchgeführte Himmelsdurchmusterung, die im März 2020 begann und im Februar 2021 endete, konnten fast alle Messier-Objekte vervollständigt werden (siehe Abbildung 12). Es fehlen nun nur noch die zwei Objekte Messier 55 und Messier 68, so dass innerhalb von 12 Monaten insgesamt 50 Objekte aufgenommen werden konnten. Diese sind aber leider von Grasberg aus nicht erreichbar, so dass man auf den nächsten Besuch von La Palma oder anderen südlichen Standorten warten muss. Zudem konnten ein paar Objekte nur mit kleiner Brennweite in Südeuropa aufgenommen werden, so dass es hier noch Verbesserungspotenzial gibt. Die Aufnahme von Messier-Objekten ist daher noch nicht beendet worden und wird wahrscheinlich auch nie enden, da jedes Objekt bei unterschiedlichen Brennweiten andere Details offenbart. Der eigene Katalog wird daher immer wieder ein Update erfahren und nie ganz geschlossen werden.

Literaturhinweise

[1] Autor: Ansiaume (1729-1786), veröffentlicht in Stoyan R. et al.: Atlas of the Messier Objects: Highlights of the Deep Sky. Cambridge Univercity Press, 2008, P. 15, Cambridge 2008, dieses Werk ist gemeinfrei, weil seine urheberrechtliche Schutzfrist abgelaufen ist

[2] Bernd Koch: Die Messier-Objekte: Das Handbuch für Himmelsbeobachter. Franckh Kosmos Verlag, 2. Auflage, 224 Seiten, 12. März 2020, Stuttgart 2020

[3] European Southern Observatory: First Image of a Black Hole. Event Horizon Telescope (EHT): https://www.eso.org/public/images/eso1907a/

[4] Wikipedia: Artikel zu Messier 99. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Messier_99

[5] Kai-Oliver Detken: Astronomie-Urlaub auf Mallorca: Beobachtung von Objekten des Südsternhimmels. Die Himmelspolizey, Ausgabe 01/21, Heft-Nr. 65, Vereinszeitschrift der Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V., Seite 12-21, ISSN 1867-9471, Lilienthal 2021

[6] Event Horizon Telescope: Diese Arbeit ist frei und kann von jedem für jeden Zweck verwendet werden. Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Loch#cite_note-1