

M 99 und M 100 im Haar der Berenice

Wolfgang Steinicke

Die Nacht des 15. März 1781, ein Donnerstag, verlief für Pierre Mechain recht erfolgreich, er entdeckte gleich drei neue Nebel im südlichen Teil des Sternbilds Haar der Berenice, der damals noch zur Jungfrau gehörte. Dieser Monat hatte es überhaupt in sich, denn am 13. entdeckte William Herschel den Planeten Uranus. Wie üblich meldete Mechain seine Entdeckung seinem Freund Charles Messier. Dieser beobachtete die drei Objekte am 13. April und katalogisierte sie im gleichen Jahr als M 98, M 99 und M 100. Interessant ist, dass zwar M 98 von William Herschel katalogisiert wurde, nicht aber M 99 und M 100. Dies ist aber ungewöhnlich: Nur 17 Messier-Objekte (M 91 und M 102 eingerechnet) tauchen in Herschels Katalogen auf.

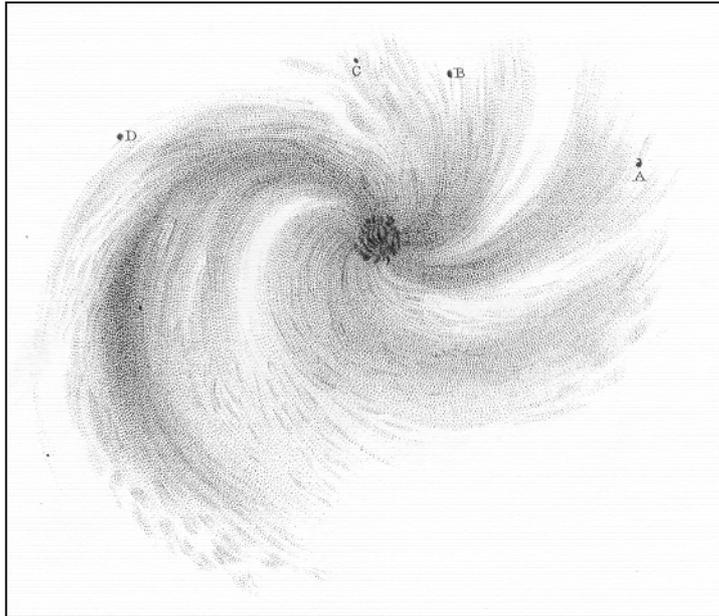


Abb. 1: Lord Rosses Zeichnung von M 99 mit dem 72“ Reflektor (1848)

Im Frühjahr 1846 entdeckte Lord Rosse mit seinem 72-Zöller die Spiralstruktur von M 99 – sein zweiter „Spiralnebel“ nach M 51. Zu seiner Beobachtung vom 11.3.1848 schrieb er: „Spirale mit einem hellen Stern darüber, ein dünner Teil des Nebels reicht bis zu diesem Stern und darüber hinaus. Hauptspiralarm unten, nach rechts drehend“. Im folgenden Jahr fertigte er eine detaillierte Zeichnung an (Abb. 1). Bei M 100 entdeckte er am 9.3.1850 ebenfalls Spiralstruktur. Kurios ist, dass sein Sohn Lawrence das Zentrum am 1.4.1864 als „schönen Planetarischen Nebel“ beschrieb. Schon 2 Jahre früher befand William Lassell, dass das Zentrum eigentümlich ist; er beschrieb es als „Gruppe von Sternen“, die aber selbst bei 474x in seinem 48-Zöller nicht auflösbar war (Abb. 2). Dagegen erschien Heinrich Ludwig d’Arrest der Kern im 11“ Refraktor „aufgelöst“ (16.4.1862). Johann Ludwig Emil Dreyer nahm M 99 und M 100 im Jahre 1888 als NGC 4254 bzw. NGC 4321 in seinen „New General Catalogue“ auf.

Erste Aufnahmen der beiden Galaxien gelangen Isaac Roberts im Mai 1896 mit seinem 20“ Reflektor. Er entdeckte in den Spiralarms von M 99 viele „sternartige Kondensationen“, also HII-Regionen nach heutiger Terminologie. M 100 machte im März 1901 von sich reden als Heber Curtis vom Lick Observatorium eine Supernova entdeckte (15.6 mag); es war erst das fünfte beobachtete extragalaktische Ereignis. Fast genau 13 Jahre später wurde die Galaxie erneut Schauplatz einer Supernove, und wieder war Curtis der Entdecker. Auch die ersten „modernen“ Aufnahmen beider Galaxien stammen vom Lick Observatorium: James Keeler machte sie am 19.4.1901 (M 100) und 7.6.1902 (M 99) mit dem 36“ Crossley-Reflektor [1]. Sie wurden später von Curtis beschrieben [2]. M 99: „Eine sehr helle, ungefähr runde Spirale mit 4.5’ Durchmesser. Kern nahezu stellar. Es gibt zwei Hauptwindungen, ziemlich offen, die viele nahezu stellare Kondensationen zeigen.“ M 100: „Eine helle, regelmäßige, fast runde Spirale von

5' Durchmesser. Sehr schwacher, stellarer Kern, umgeben von hellen kurzen Windungen, die ein zentrales Oval formen. Die äußeren Windungen sind recht offen, ziemlich regelmäßig, mit vielen stellaren Kondensationen“. Kommen wir nun zur heutigen Sicht der Dinge.

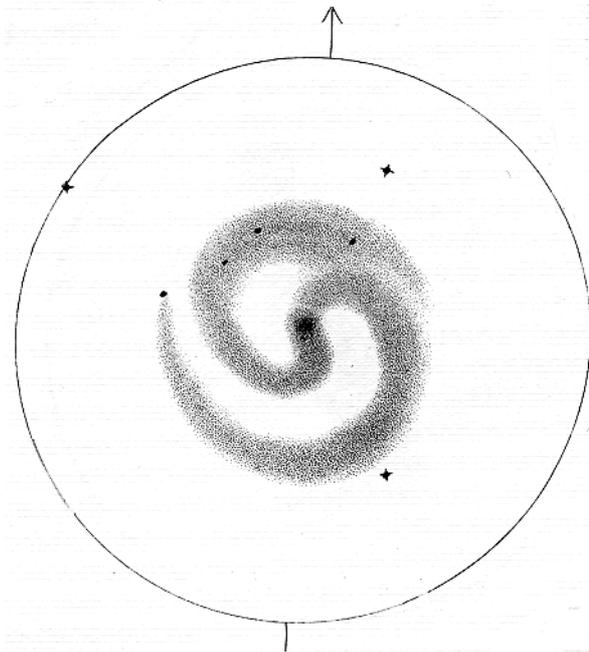


Abb. 2: William Lassells Zeichnung von M 100 mit dem 48" Reflektor (26.4.1862)

M 99 und M 100 gehören zu den hellsten und größten Spiralgalaxien im Virgo-Galaxienhaufen [3]. Beide stehen stark unter dessen gravitativen Einfluss. Dies erklärt die „zu großen“ Rotverschiebungen, insbesondere bei M 99 (s. Tabelle). Nach dem Hubble-Gesetz müssten beide Galaxien in einer größeren Entfernung, sogar jenseits des Haufenzentrums (das bei etwa 65 Mill. Lj liegt), stehen. Tatsächlich befinden sie sich aber mit 60 bzw. 56 Mill. Lj davor. Der Grund für die höhere Radialgeschwindigkeit liegt also in der Anziehung, die (von uns weg) auf das Zentrum gerichtet ist. Solche, vom massiven Virgo-Haufen verursachte „lokale“ Wirkungen auf die kosmische Expansion innerhalb des Lokalen Superhaufens werden auch als „Virgo flow“ bezeichnet.

M 99 ist eine 3-armige face-on-Spirale vom Typ SA(s)c und ähnelt damit stark M 33 im Dreieck. Beide teilen sich auch den populären Namen „Pinwheel“, was soviel wie „Sprossenrad“ bedeutet“. Richard Allen [4] hat M 99 im Jahre 1899 so benannt und beschrieb das Objekt als „one of the pyrotechnics in the sky“ - er dachte wohl an eine Art „kosmisches Feuerrad“.

Die Galaxie ist merkwürdig unsymmetrisch, der Kern scheint exzentrisch zu liegen. Außerdem gibt es schwache Anzeichen für einen Balken [5]. Bemerkenswert ist auch die starke Sternentstehung [6]. Vielleicht gab es eine Begegnung mit der Nachbargalaxie M 98, die (trotz ihrer Entfernung) mit 124 km/s auf uns zu kommt! Umgekehrt könnte ein Teil der hohen Radialgeschwindigkeit von M 99 auf diese Wechselwirkung zurückzuführen sein [7]. M 99 rotiert im Uhrzeigersinn und ist kleiner und weniger massiv als unsere Milchstraße.

M 100 ist eine 2-armige Spirale, nahezu face-on, vom Typ SAB(s)bc und ähnelt, auch hinsichtlich ihrer Größe und Masse, unserer Milchstraße [8]. Die Galaxie rotiert entgegen dem Uhrzeigersinn. Sie war einer der Stars des „Hubble Key Projects“ zur Bestimmung des Hubble-Parameters H_0 . Mit dem Hubble Space Telescope (HST) konnten mehr als 20 Cepheiden lokalisiert werden [9].

M 100 zeigt ebenfalls eine starke Sternentstehung, insbesondere in einem „central nuclear ring“ (CNR). Hier finden sich viele junge, blaue Sterne [5]. Der innere Ring wurde auch mit dem NASA Ultraviolet

Imaging Telescope auf der Astro-1 Space Shuttle Mission untersucht. M 100 ist eine „hot spot galaxy“ [10]. Diese Aktivität ist wohl auch der Grund für die außergewöhnliche Anzahl von Supernove (4 innerhalb von 100 Jahren). Ursache könnten Wechselwirkungen mit anderen Galaxien sein. M 100 ist von mehreren Zwerggalaxien umgeben [11] und bildet ein Paar (Holm 387) mit NGC 4312 in 18'.

Daten

	M 99	M 100
Koordinaten	12 18 49.3 +14 25 03	12 22 54.9 +15 49 32
Helligkeit (V)	9.7	9.3
Flächenhelligkeit (V)	13.0	13.3
Größe	5.3' x 4.6'	7.5' x 6.1'
Positionswinkel	51°	30°
Typ	SA(s)c	SAB(s)bc
Fluchtgeschwindigkeit	2407 km/s	1571 km/s
Entfernung	60 Mill. Lj	56 Mill. Lj

Literatur

- [1] Keeler, J., The Crossley Reflector of the Lick Observatory, Publ. Lick Obs. 8, 11 (1908)
- [2] Curtis, H., Descriptions of 762 Nebulae and Clusters Photographed with the Crossley Reflector, Publ. Lick Obs. 13, 9 (1918)
- [3] Burham, R. jun., Burnham's Celestial Handbook, Vol. II und III, Dover Publ. 1978
- [4] Allen, R. H., Star Names: Their Lore and Meaning, Dover Publ. 1963
- [5] Sakamoto, K., et al., CO Images of the Central Regions of 20 Nearby Spiral Galaxies, Astrophys. J. Suppl. 124, 403 (1999)
- [6] Rauscher, B. J., Near-infrared Surface Photometry and Morphology in Virgo Cluster Spiral Galaxy Nuclear Regions, Astron. J. 109, 1608 (1995)
- [7] www.seds.org/messier/m/m099.html
- [8] www.seds.org/messier/m/m100.html
- [9] Ferrarese, L. et al., The Extragalactic Distance Scale Key Project. IV. The Discovery of Cepheids and a New Distance to M 100 Using the Hubble Space Telescope, Astrophys. J. 464, 568 (1996)
- [10] Kinney, A. L., An Atlas of Ultraviolet Spectra of Star-forming Galaxies, Astrophys. J. Suppl. 86, 5 (1993)
- [11] Sandage, A., Absolute Magnitudes of E and S0 Galaxies in the Virgo and Coma Clusters as a Function of U-B Color, Astrophys. J. 176, 21 (1975)