

Das M64-Gemeinschaftsprojekt

oder: Aller guten Dinge sind 23

von Kai-Oliver Detken

Die Astrofotografie wird bei Amateurastronomen immer beliebter und liefert auch dem visuellen Beobachter viele zusätzliche Informationen, die das Bild der Deep-Sky-Objekte erweitern. Visuell können die Objekte des Nachthimmels bis auf helle Ausnahmen (z. B. Planeten, hellste Fixsterne) mit kleinen bis mittleren Teleskopen nur in Grautönen wahrgenommen werden, so dass die real vorhandenen Farben vom visuellen Beobachter nicht erkannt werden. Aber selbst kleine Teleskope können das, wenn sie mit Kameras ausgestattet werden. Zusätzlich sind die Kameras immer empfindlicher sowie rauschärmer geworden und digitale Einzelbelichtungen können zu längeren Belichtungszeiten aufsummiert werden. Daher kann die Belichtungszeit heute an den jeweiligen Standort angepasst werden, ohne dass die Objekte ausbrennen, um dann in der Summe durch Stacking die gewünschte Langzeitbelichtung zu erhalten. Durch diese Möglichkeiten übertreffen sich die Amateurastronomen immer wieder gegenseitig, so dass Langzeitbelichtungen (z. B. 20 Stunden bei Blende 4) inzwischen keine Seltenheit mehr darstellen. In dem Messier-64-Projekt ist dies allerdings noch einmal mehr auf die Spitze getrieben worden, indem 23 Amateure ihre Aufnahmezeit von Messier 64 zur Verfügung gestellt haben, um insgesamt Material von 190 Stunden zusammenzutragen.

Die Idee, Langzeitaufnahmen durch das Zusammenführen mehrerer Einzelbelichtungen verschiedener Amateure weiter auszubauen, ist nicht neu. Bereits im Januar 2012 wurde in der VdS-Fachgruppe Astrofotografie eine neue Untergruppe mit dem Namen „Tiefbelichtete Galaxien“ (TBG) [1] gegründet, um Sternströme zwischen bekannten Galaxien nachweisen zu können. Dies wurde gemeinsam mit den Berufsastronomen der Universität Bochum auf der Bochumer Herbsttagung (BoHeTa) im Jahr

2011 beschlossen. Die Amateure besitzen dabei den großen Vorteil gegenüber den Profis, dass sie Weitwinkelaufnahmen von beliebigen Objekten machen können, ohne erst Projekte oder Aufnahmezeiten bei Observatorien beantragen zu müssen. Durch die Amateurausrüstung ist es dabei bereits möglich, Gezeitenwechselwirkungsphänomene zwischen Galaxien, aber auch Zwerggalaxien mit sehr geringer Oberflächenhelligkeit abzubilden. Dabei können kleine Refraktoren mit 4 Zoll Öffnung bis hin zu Reflektoren von 44 Zoll Öffnung zum Einsatz kommen. Die Bildtiefe ist dabei abhängig von der Himmelsqualität (Stichwort: Bortle-Skala) und der Belichtungszeit. Seit dem Herbst 2013 widmet man sich in der Gruppe hauptsächlich der Erkennung von extragalaktischen Phänomenen des Typs „Low Surface Brightness“ (geringe Flächenhelligkeit). Das heißt, man will durch Langzeitbelichtung extragalaktische Objekte entdecken, deren Flächenhelligkeit geringer ist als die Himmels-helligkeit, weshalb diese extrem schwer beobachtbar sind. Die TBG-Gruppe besteht heute aus 40 Mitgliedern, die unterschiedlich aktiv sind und neue Bildbeiträge einreichen.

Ralf Burkhart-Kreuels initiierte unabhängig von der TBG-Gruppe im Frühjahr 2019 das M64-Projekt, indem er die Bildergebnisse von verschiedenen Amateuren zu einem Einzelergebnis zusammenbringen wollte. Ziel war es in diesem Fall nicht, eine Neuentdeckung von Sternströmen oder Zwerggalaxien zu erreichen, sondern auszuprobieren, wie detailliert man mit sehr langen Belichtungszeiten eine bekannte Galaxie aus dem Messier-Katalog abbilden kann. Im ersten Schritt waren daran 13 Astrofotografen beteiligt, die sich nicht alle persönlich kannten und unterschiedliche Geräte sowie Standorte hatten. Der Kontakt kam über das Astronomie-Forum Astrotreff [2] zustande. Die Bilder wurden

als unbearbeitete Summenbilder zur Verfügung gestellt, damit im Vorfeld keine Strukturen verloren gehen konnten. Jeder Autor durfte auf das gesamte Bildmaterial zugreifen und sich selbst an einer Bearbeitung versuchen. Am Ende blieb es aber dabei, dass Ralf Burkhart-Kreuels das beste Händchen dafür hatte. Dabei galt es gleich zu Anfang die grundsätzliche Frage zu klären, ob man schlechtere Bilder sinnvoll mit guten kombinieren sollte. Denn jeder Bildautor hatte andere Ergebnisse von M 64 zu bieten. Die Gruppe kam aber zu dem Schluss, dass die Bildtiefe in jedem Fall gewinnen wird, weshalb jedes Ergebnis verwendet wurde. In der Bildschärfe erhält man dadurch zwar Nachteile, die man aber durch Kontrastanhebung von schärferen Bildern wieder kompensieren kann. Diese Methode wendet auch der Filter „Unschärf Maskieren“ in Bildverarbeitungsprogrammen an. Durch die Kontrastanhebung kleiner Helligkeitswechsel erhöht sich dabei die Bildschärfe, da die menschliche Wahrnehmung auf das Erkennen von Kanten und Linien ausgerichtet ist. Der Vorteil, ein besseres Signal-/Rauschverhältnis zu erhalten, überwiegt daher einfach.

Das erste Bildergebnis bestand in der Zusammenfügung der Einzelbildversionen von 13 Autoren (Abb. 1), wobei alle Aufnahmen vorab in einem passwortgesicherten Web-Bereich von Piotr Kolonko [3] zusammengestellt wurden. Diese erste Version wurde bereits am 2. Juli 2019 zum Astrofoto der Woche (AdW) auf Astronomie.de [4] gekürt. Als Autoren sind für das erste Bildergebnis, dazu Teleskopöffnung und Öffnungsverhältnis, zu nennen: Sven Fischer (12,5 Zoll, 1:4,7), Roland Szlagowski (10 Zoll, 1:3,6), Mario Del Borrello (8 Zoll, 1:6,3), Ralf Burkhart-Kreuels (11 Zoll, 1:5), Piotr Kolonko (6 Zoll, 1:5), Marco Eckstein (8 Zoll, 1:7), Andreas Pathmann (8 Zoll, 1:4), Uwe Überrahein (8 Zoll, 1:4),



1 Gemeinschaftsprojekt M 64: 120-Stunden-Belichtung von 13 Bildautoren



2 Gemeinschaftsprojekt M 64: 190-Stunden-Belichtung von 23 Bildautoren



3 Vergleich der Bildergebnisse mit dem Hubble Space Telescope (HST)

Armin Blechschmidt (6 Zoll, 1:5), Tino Beckenstein (12 Zoll, 1:20), Martin Hauser (8 Zoll, 1:4), Fried Lauterbach (8 Zoll, 1:4) und Mattias Steiner (8 Zoll, 1:4). Bereits diese Aufnahme zeigt sehr schön herausgearbeitete Galaxienstrukturen, die auch verdeutlichen, warum M 64 den Spitznamen „Black Eye Galaxy“ erhalten hat. Denn ein dunkles Band aus absorbierendem Staub vor dem hellen Galaxienkern wirkt wie ein schwarzes Auge.

M 64 wurde am 23. März 1779 vom englischen Astronomen Edward Pigott entdeckt. Zwölf Tage später fand Johann Elert Bode sie unabhängig und Charles Messier fügte sie am 1. März 1780 seinem Katalog hinzu. Der dunkle Staub wurde erstmals 1785 von William Herschel bemerkt, der den Namen des schwarzen Auges prägte. Heute wissen wir: M 64 ist eine Seyfert-Galaxie des Typs 2. Sie hat einen aktiven Kern und wird gern als LINER-Typ geführt [5]. Diese Abkürzung für „low ionisation nuclear emission region“ bedeutet, dass es in ihrem Kerngebiet Emissionen niedriger Ionisation gibt. M 64 ist laut NASA Extragalactic Database 17 Millionen Lichtjahre entfernt und steht im Haar der Berenike. Da in diesem Sternbild so gut wie keine Gas- und Staubwolken der Milchstraße die Sicht einschränken,

können hier viele ferne Galaxien beobachtet werden. So enthält der dort beheimatete Coma-Galaxienhaufen in 300 Millionen Lichtjahren Entfernung alleine über 1.000 Galaxien. Südlich des Sternbilds liegt der Virgohaufen, der mit ungefähr der doppelten Anzahl von Galaxien aufwarten kann. Die Galaxie M 64 liegt im Grunde genau zwischen diesen beiden Galaxienhaufen, aber weit im Vordergrund. Aktuelle Studien zeigen, dass die interstellare Materie im Außenbereich von M 64 entgegen der Drehrichtung des Innenbereichs rotiert. Dies weist darauf hin, dass die Galaxie vor weniger als einer Milliarde Jahre mit mindestens einer anderen Galaxie kollidiert sein muss. Die innere Scheibe aus molekularem Gas erzeugt daher eine hohe Sternentstehungsrate, die bisher rund 100 Milliarden Sterne hervorgebracht hat.

Zur endgültigen Aufnahme mit 190 Stunden Gesamtbelichtungszeit (Abb. 2) kamen nach dem Aufruf in Astronomie.de weitere 10 Autoren hinzu: Markus Bruhn (16 Zoll, 1:3,2), Dietmar Stache (10 Zoll, 1:4,6), Stephan Küppers (12 Zoll, 1:3,7), Karl Heinz Borkowski (6 Zoll, 1:6), Thomas Gschwenter (10 Zoll, 1:5), Peter Maasewerd (5 Zoll, 1:7), Daniel Restemeier (5 Zoll, 1:3,8), Stefan Loos (8 Zoll, 1:6), Kai-Oliver Detken

(11 Zoll, 1:2), Mira Schönenberg (8 Zoll, 1:6,7). Die Aufnahmeorte erstreckten sich von Norddeutschland (nördlichster Bereich Wankendorf) über Süddeutschland (südlichster Bereich Balingen) bis hin nach Österreich (Innsbruck). Dabei kamen Teleskope von 5 bis 16 Zoll zum Einsatz. Die Brennweite variierte insgesamt von 560 mm bis 6.000 mm. Die meisten Aufnahmen kamen allerdings aus dem lichtverschmutzten Ruhrgebiet. Trotzdem wurde eine stellare Grenzgröße von 23-24 mag erreicht! Auf dem Endergebnis in der Abbildung 2 sind nun 513 Sterne, 621 Galaxien, sechs Quasare, 86 katalogisierte Molekülwolken und 102 nichtklassifizierte Objekte (wahrscheinlich weitere Galaxien) zu erkennen. Dafür wurde eine umfangreiche Excel-Tabelle erstellt, die die Ergebnisse anhand der Kataloge von verschiedenen Himmelsdurchmusterungen (u. a. SDSS DR12, Gaia, Hyperleda, 2MASX, NGP9, PGC, GSC2.3, USNO-B1.0 (2003)) zusammenfasst.

Auch einen Vergleich mit dem Hubble Space Telescope (HST) muss diese Aufnahme nicht scheuen, wie die Abbildung 3 zeigt. Aus Interesse daran, wie sich das M64-Gemeinschaftsprojekt im HST-Vergleich schlägt, wurden daher die Farben und Kontraste angepasst und das Objekt

identisch ausgerichtet. Man kann nun erkennen, dass sich zahlreiche echte Strukturen nachweisen lassen, selbst in den schwächeren äußeren Staubbändern. Natürlich konnte nicht die gleiche Schärfe erreicht werden, aber in der Tiefe sind beide Bilder durchaus vergleichbar. Die Bildverarbeitung war allerdings ungleich komplexer als bei einer HST-Aufnahme, da Kanten und Gradienten in den einzelnen Summenbildern nicht durch automatisierte Bildverarbeitungsmethoden kompensiert werden konnten. Daher wurde jeder Rohstack dreimal bearbeitet: Zuerst wurde auf die Farbe geachtet, dann auf die Schärfe und abschließend nur die Tiefe einbezogen. Trotzdem kann man letztlich festhalten, dass jedes Bild eines Autors gewinnbrin-

gend zum Gesamtergebnis beigetragen hat. Daher ist auch schon wieder ein neues Ziel ausgerufen worden: das Galaxienpaar NGC 2633/34, das von eindrucksvollen Staubbändern umgeben ist. Interessenten können sich im Astrotreff-Forum [6] melden und sich dem Projekt anschließen.

Literatur- und Internethinweise

(Stand: Juli 2020):

[1] Tief Belichtete Galaxien (TBG):

<http://tbg.vdsastro.de>

[2] Astronomie-Forum Astrotreff:

www.astrotreff.de/topic.asp?TOPIC_ID=236392&whichpage=1

[3] Piotr Kolonko, Homepage:

<https://pk-photos.de>

[4] Astrofoto der Woche (AdW) von der 27. KW 2019: www.astronomie.de/aktuelles-und-neuigkeiten/astrofoto-der-woche/archiv/detailseite/27-woche-das-projekt-m-64-eine-super-idee/

[5] R. Carrillo et al., 1999: „Multifrequency Catalog of LINERs“, *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica* 35, 187

[6] Astrotreff-Diskussion zum neuen Gemeinschaftsprojekt NGC 2633/34: www.astrotreff.de/topic.asp?TOPIC_ID=248762

Neue Astroaufnahmen

zusammengestellt von Peter Riepe

Astroaufnahmen sind immer wieder gern gesehen, bieten sie doch stets neue Einblicke. Wenn der Titel nun „Neue Astroaufnahmen“ lautet, dann bedeutet das aber nicht, dass nur neue Ergebnisse aus der letzten Zeit gezeigt werden. Neue Impulse für eigene Projekte lassen sich auch aus älteren Aufnahmen gewinnen. In diesem Sinne viel Spaß beim Anschauen der ausgewählten Bilder und beim Lesen der Informationen rund ums Bild. Einen herzlichen Dank den Mitgliedern und Freunden der Fachgruppe, die uns hier an ihren Bildern teilhaben lassen.

Zunächst geht es um „schöne Ansichten“. Gerhard Hilverkus gelang auf La Palmas Weststeite ein prächtiges Panorama der sommerlichen Milchstraße über dem Meer (Abb. 1). In weiter Entfernung erkennt man die Lichter der Nachbarinsel La Gomera. Kamera war eine Sony a7 III mit Objektiv Sigma 20 mm f/1,4. Zwei Hochformate wurden bei ISO 3200 und Blende 2 jeweils 10 s belichtet.

Ebenfalls auf den Kanaren entstand 1994 eine bemerkenswerte Ansicht, die uns Bru-

no Mattern zeigt (Abb. 2). Das Kreuz des Südens kommt auf Teneriffa bei der Kulmination komplett über den Südhorizont. Aufnahmeort war das Observatorium Izaña unterhalb der Sonnentelkope mit perfektem Blick auf die Südküste. Refraktionsbedingt und wegen der Kimmtiefe auf 2.100 m Höhe kommt man mehr als 1° unter den mathematischen Horizont. Der untere Stern Acrux, hellster Stern des Sternbildes, war stark abgeschwächt und gerötet und blieb ca. 2 Stunden über dem Wasser und den aufgehellten Passat-Küstenwolken sichtbar. Mit einer Olympus OM1 und Objektiv Zuiko 1:1,4/100 mm auf einer kleinen GP-Reisemontierung wurde ca. 10 Minuten auf Kodak Panther 1600 belichtet. Dazu der Bildautor: „Das waren noch Zeiten!“

Wechseln wir jetzt ins Sonnensystem. Die Sonne hat ihren 25. Aktivitätszyklus bereits begonnen. Reinhard Kaltenböck zeigt uns eine Aufnahme einer vollständigen Fleckengruppe um AR 2765 (Abb. 3). Wie sich eine große Protuberanz von einem auf den anderen Tag entwickelt, hat Manfred Kiau festgehalten (Abb. 4).

Ralf Kreuels nahm sich am 31.07.2020 um 02:21 Uhr UT den Planeten Mars lange vor seiner Opposition vor (Abb. 5). Trotz nur 14,5" Scheibchendurchmesser sind schon viele Details erkennbar. Verwendet wurde ein Celestron 11 bei ca. 4.000 mm Brennweite (1,4-facher Kenko-Telekonverter), dazu eine ZWO ASI178MM für die Luminanzserie mit Grünfilter, belichtet 22-mal 1 min mit 20 ms Einzelbelichtungszeit. Davor und danach wurde mit einer ZWO ASI178MC je eine RGB-Serie aufgenommen, jeweils 1 min belichtet mit 20 ms Einzelbelichtungszeit. Alles geschah ohne Korrektor für die atmosphärische Dispersion (ADC), obwohl selbst bei ca. 45° Höhe die Refraktion erkennbar war. Die Verwendungsrate betrug 45%. Hinweis des Bildautors: „Die Luminanz wurde mit Grünfilter belichtet, obwohl auf den ersten Blick ein Rotfilter das bessere Ergebnis brachte. Aber bei Grün habe ich deutlich weniger Artefakte wie Ringe oder Doppelkanten. Beim Schärfen habe ich die Konturen weniger stark geschärft als die Fläche, in der Folge wurde die Polkappe weniger hell. Beim Abgleich der Strukturen habe ich festgestellt, dass die Grünfilterung andere Details hervorhebt.“