



66

04/21

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

20 JAHRE AVL

Erinnerungen an die Gründung des Vereins

DIE MESSIER-OBJEKTE

Astrofotografie im Laufe des Jahres

Die Himmelpolizey
Jahrgang 17, Nr. 66
Lilienthal, April 2021

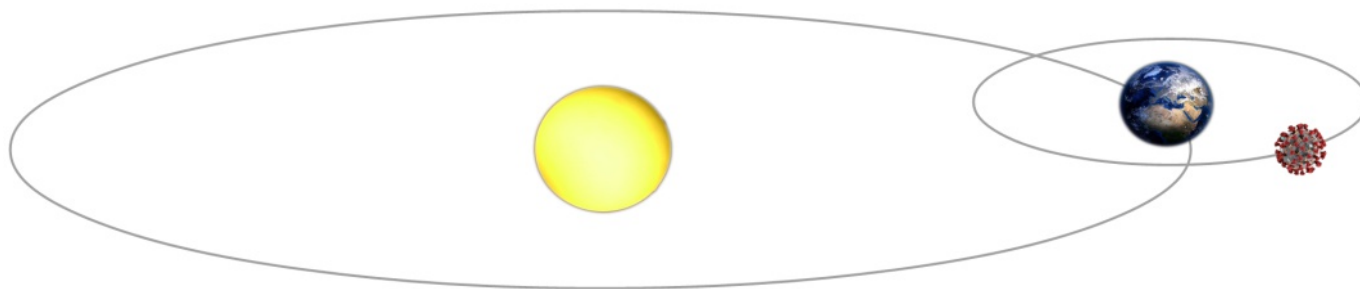
Inhalt

Die Sterne.....	3
Der Messier-Katalog	
<i>Auf der Jagd nach nebeligen Objekten.....</i>	4
20 Jahre AVL	
<i>Persönliche Impressionen aus den Anfangsjahren - Teil 1.....</i>	15
Die Vixen GP als Reisemontierung.....	20
Geschichten vom Telescopium Lilienthal	
<i>Beitrag 17: Wie hoch ist das Telescopium? Und andere Maße.....</i>	23
Impressum.....	27
Neues aus der AVL-Bibliotheksecke.....	28
Die Große Konjunktion vom Dezember 2020	
<i>Das Zusammentreffen von Jupiter und Saturn.....</i>	29
Astronomischer Nachwuchs in Lilienthal.....	31
Veranstaltungen im 2. Quartal 2021.....	32

Im vergangenen Jahr feierte die Astronomische Vereinigung Lilienthal (AVL) ihren 20. Geburtstag. Sie ist also ganz unbemerkt bereits vor einiger Zeit erwachsen geworden. Coronabedingt sind die angedachten Feierlichkeiten aber ausgefallen. Für uns ist das Jubiläum dennoch ein Grund, im 21. Jahr der AVL noch einmal an die Gründungszeit zu erinnern. Unser Gründungsmitglied Ernst-Jürgen Stracke hat tief in der Nostalgiekiste gekramt und Erinnerungen und Bilder zu Tage gefördert. Die Artikel in dieser Ausgabe der Himmelpolizey zeigen auf ganz eigene Art die Lebendigkeit, die dem Verein innewohnt, auf.

Titelbild: *Die Sternwarten in Würden tief eingeschneit.*

Bild: Jürgen Ruddek, AVL. Aufgenommen am 31.01.2021 in Würden mit einer Nikon 1J5 (f/5, 1/1600, F=35mm)



Die Sterne stehen in unzähligen Mengen am Firmament. Man findet sie alleine, als Paar, zu dritt, als Gruppe. Wir können die Menge der einzelnen Sterne sehr genau mit Zahlbegriffen beschreiben. Allerdings sind diese Zahlen für den menschlichen Verstand schon wieder so unbegreiflich, dass sie als „astronomisch“ eingeordnet werden. Doch was bedeutet diese Charakterisierung der Welt nach Zahlen eigentlich? Die Welt um uns herum besteht aus Zahlen. Wir sehen uns um und erkennen Dinge; nicht nur in ihrer objektiven Erscheinung sondern auch ihre Menge. Unwillkürlich kategorisieren wir die Dinge in viel und wenig, dabei werten wir teilweise subjektiv und teilen die Welt weiter ein. Tatsächlich ist unser Alltag völlig, aber unmerklich, von Zahlen eingenommen. Sei es beim Einkaufen, dass man eine Menge in einer durch Zahlen beschriebenen Gewichtseinheit kauft, sei es beim Blick auf die Uhr, die ohne das Prinzip Zahl gar nicht funktionieren würde.

Dabei ist es nicht nur das Kind, das das Zählen lernen muss, sondern auch die frühe Menschheit musste den abstrakten Begriff „Zahl“ erst erfinden. Dabei war es naheliegend, Hilfsmittel wie die 10 Finger als Grundlage eines Zahlensystems zu nutzen - das im Alltagsleben allgegenwärtige Dezimalsystem. Einige Kulturen haben ihr Zählsystem an den Fingergliedern ausgerichtet und kommen so auf die Basis 12. Und in der Tat gibt es Völker im Amazonas, die ihre Welt sehr gut ohne eine einzelne Zahl „erleben“ und auch, so haben es soziologische Forschungsergebnisse hervorgebracht, nicht in der Lage sind, die dahinterste-

hende Logik zu verstehen. Diese Art der Nutzung der numerischen Einteilungen ist offensichtlich erlernt und einigermaßen willkürlich: es ist nichts, ohne das die Welt nicht funktionieren kann.

Außerhalb der vom Menschen geformten Welt gibt es aber eine andere Welt, die viel stärker durch Zahlen geprägt ist, als es den Anschein hat. Jeder Musiker zum Beispiel weiß, dass Frequenzen immer nur aufeinander abgestimmt für Wohlklang sorgen. Auch Planetenbahnen sind voneinander abhängig. Venus läuft in 8 (Erd-)Jahren exakt 13 Mal um die Sonne. Diese beiden Zahlen sind für Mathematiker wiederum etwas quasi Heiliges: Sie formen einen Teil der Fibonacci-Reihe, deren Mitglieder wie eine Botschaft im Innersten der Natur verborgen stecken. Fibonacci-Zahlen sind solche, die aus der Summe der beiden vorhergehenden Zahlen der Reihe geformt werden. Man beginnt mit 0, dann folgt die 1. Daraus ergibt sich die unendliche Reihe 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21... etc.

In der Natur finden wir diese Zahlen zum Beispiel in der Anzahl der aufspiralisierten Samen in den Fruchtkständen von Sonnenblumen oder Gänseblümchen. Sogar die Anzahl der Blätter vieler Pflanzen (z.B. der Ananas oder von Aloen) folgen dem Fibonacci-Modell. Wenn man den Quotienten zweier aufeinanderfolgender Zahlen der Reihe bildet, so erhält man den Goldenen Schnitt. Diese Zahl, ungefähr 1,618, findet sich nicht nur in der Botanik sondern auch in der Astronomie. Resonanzumläufe von Himmelskörpern mit dem genannten Verhältnis 1:1,618 sind stabil, bisher aber zumindest im Sonnensystem nicht nach-

gewiesen.

Die bekannteste Zahl der Mathematik dürfte aus der Geometrie stammen: Kreise (und Kugeln bzw. höherdimensionale Körper) haben immer dasselbe Verhältnis von Umfang zu Radius, nämlich die Zahl π . Wenn man sie genau betrachtet, ist sie im wahrsten Sinne unbeschreiblich. Obwohl es im (menschlichen) Alltag reicht, mit 3,1415 zu rechnen, folgen noch unendlich viele Stellen hinter dem Komma.

Bei all diesen Beispielen stellt sich (mir) die Frage, ob auch diese besonderen Zahlen von uns erfunden und dann erlernt wurden oder ob sie nicht der Welt universell innewohnen. Dann wären Zahlen - und der Umgang mit ihnen - eine der Grundfesten des Universums.

Hier kommt die Mathematik ins Spiel, die diese Zahlen als Objekte des Denkens nutzt. Dabei wird die ursprüngliche Entwicklung des Begriffs Zahl oder Nummer als Beschreibung der Menge von Objekten nur noch beiläufig gebraucht. Mathematik beschreibt mit Hilfe der Zahlen die gesamte Welt. Sie macht die Zahlen zu ihrer Sprache und verarbeitet sie in einer hochkomplexen und vor allem immer noch nicht bis in ihre Details verstandenen Grammatik. An der Stelle jedoch, wo von der Grammatik abgewichen wird, beginnt die Sprache unverständlich zu werden und die Aussage wird verkehrt. Aber trotzdem kann eine Sprache auch nur das formulieren, was bereits existiert.

Alexander Alin

(Redaktion der Himmelpolizey)

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 Andromedagalaxie 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.

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



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



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 damals 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-Su-

perhaufen 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

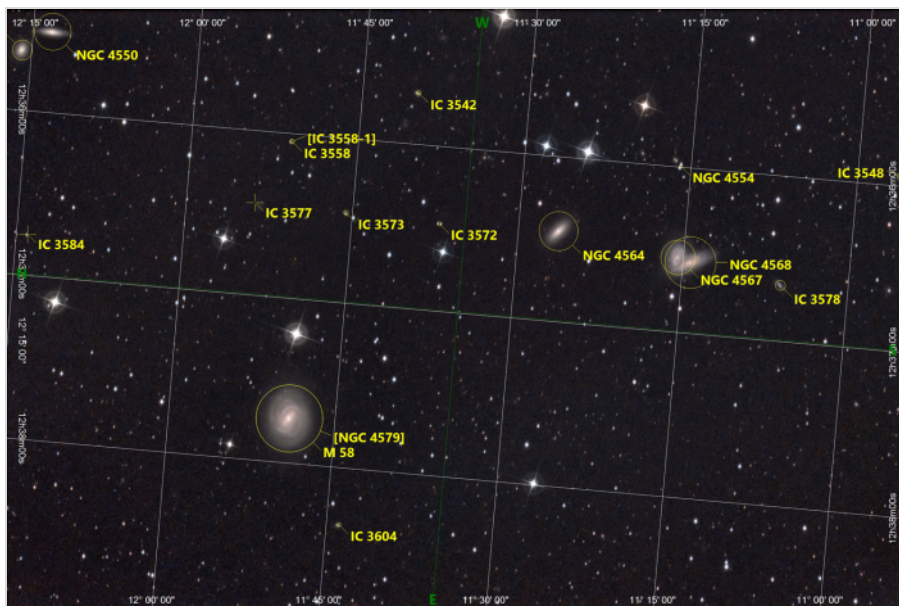


Abb. 3: Messier 58 (NGC 4579) mit dem Galaxienpaar Siamesische Zwillinge (NGC 4567/NGC 4568).

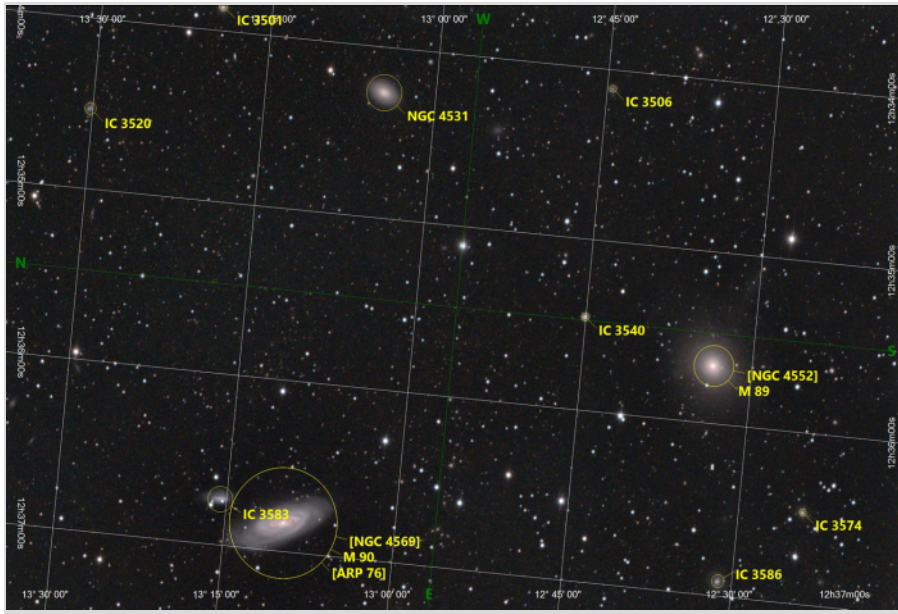


Abb. 4: Messier 89 (NGC 4552) und Messier 90 (NGC 4569) im Sternbild Jungfrau.

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 um-

stritten. 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

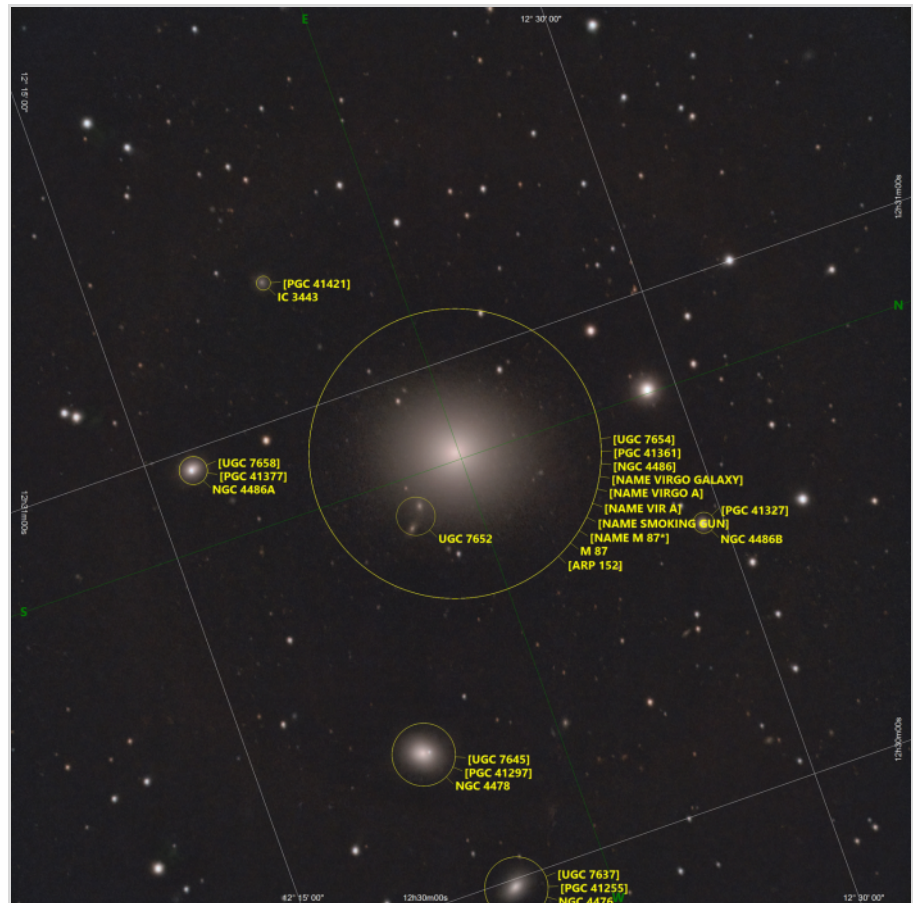


Abb. 5: Elliptische Riesengalaxie Messier 87 (NGC 4486) im Sternbild Jungfrau.

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 Gezeiten-schweife 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

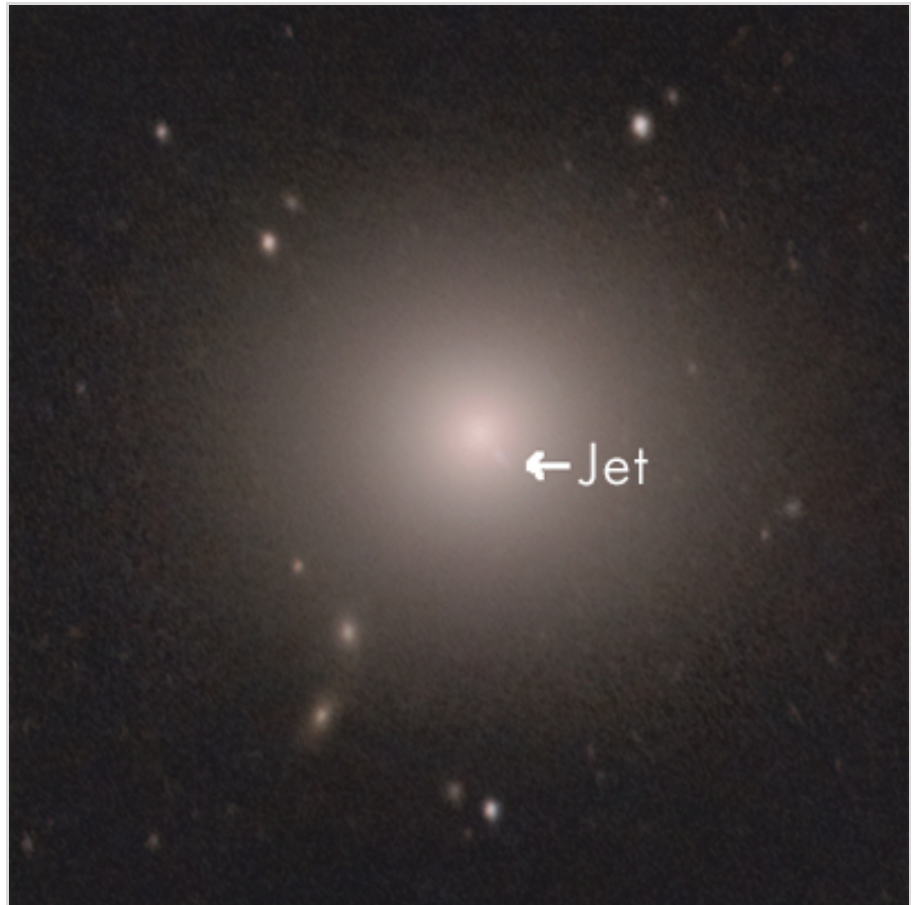


Abb. 6: Messier 87 mit energiereichem Jet aus dem Galaxienkern heraus.

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

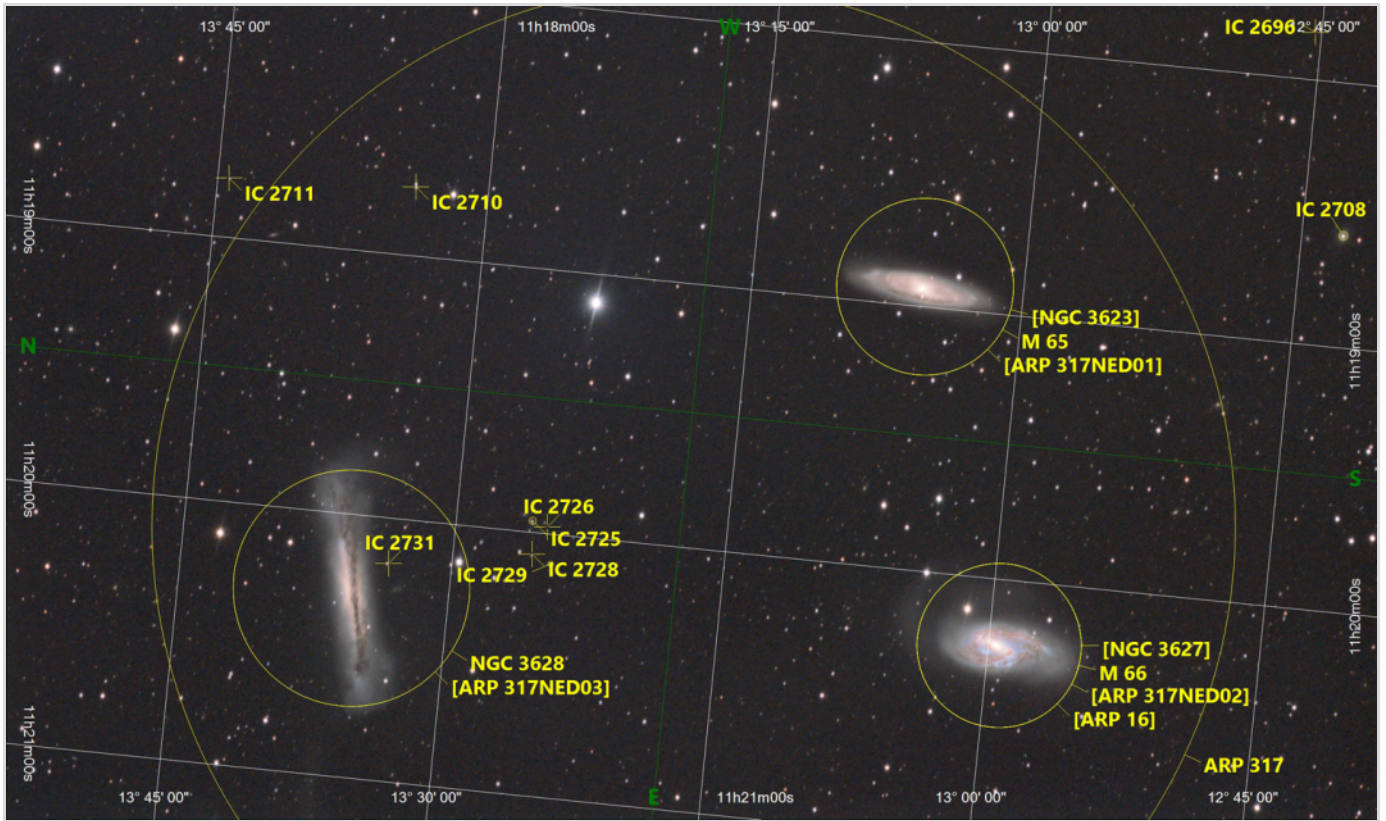


Abb. 8: Das Leo-Triplet, bestehend aus Messier 65/66 und NGC 3628.

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 ent-

deckt 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

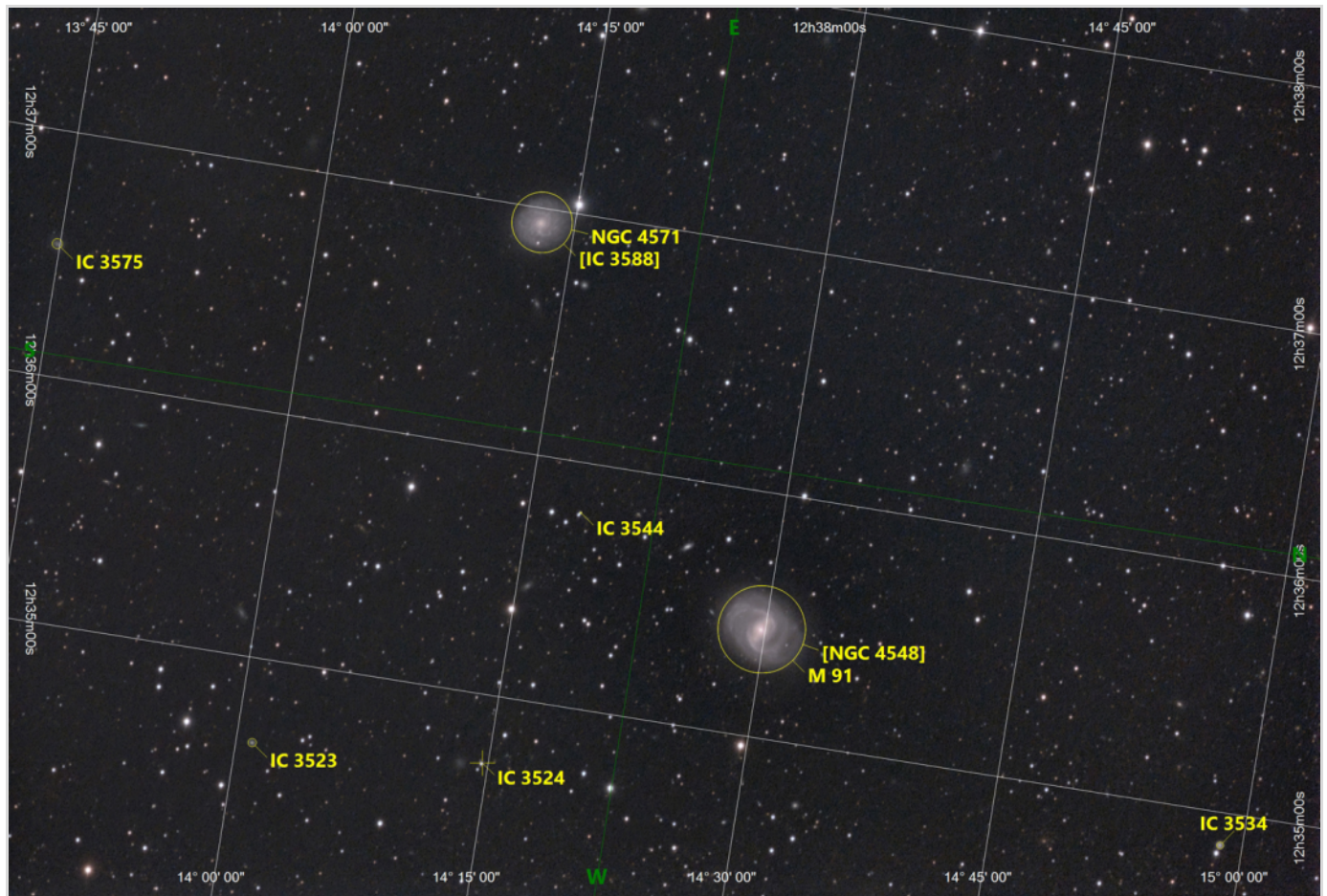


Abb. 9: Messier 91 (NGC 4548) mit der Zwerggalaxie NGC 4571.

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 ei-

ne 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 Gammastrahlenbereich (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 Gezeitschweif 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 Vir-

go-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

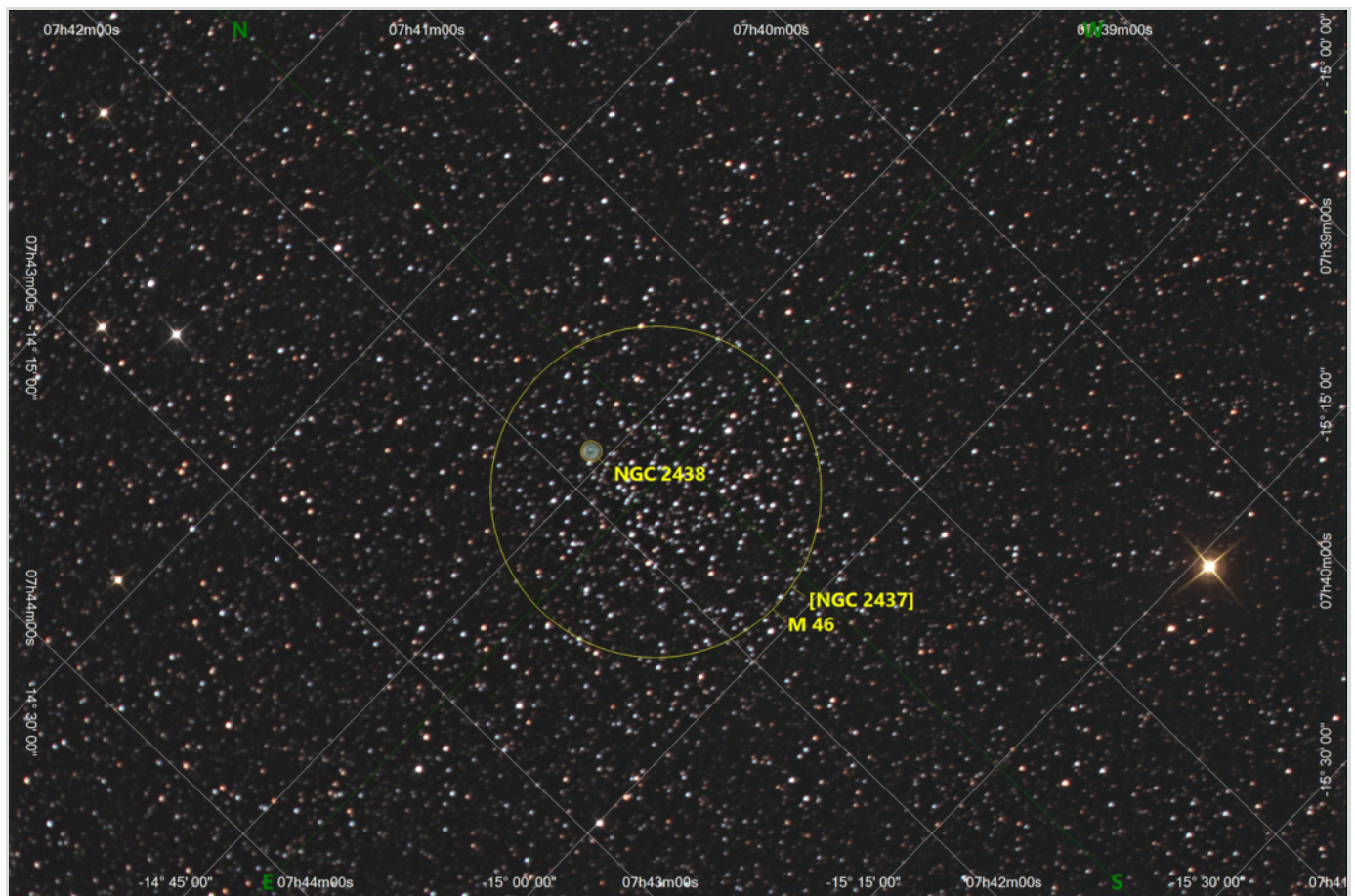


Abb. 11: Offener Sternhaufen Messier 46 (NGC 2437) mit Planetarischem Nebel NGC 2438.

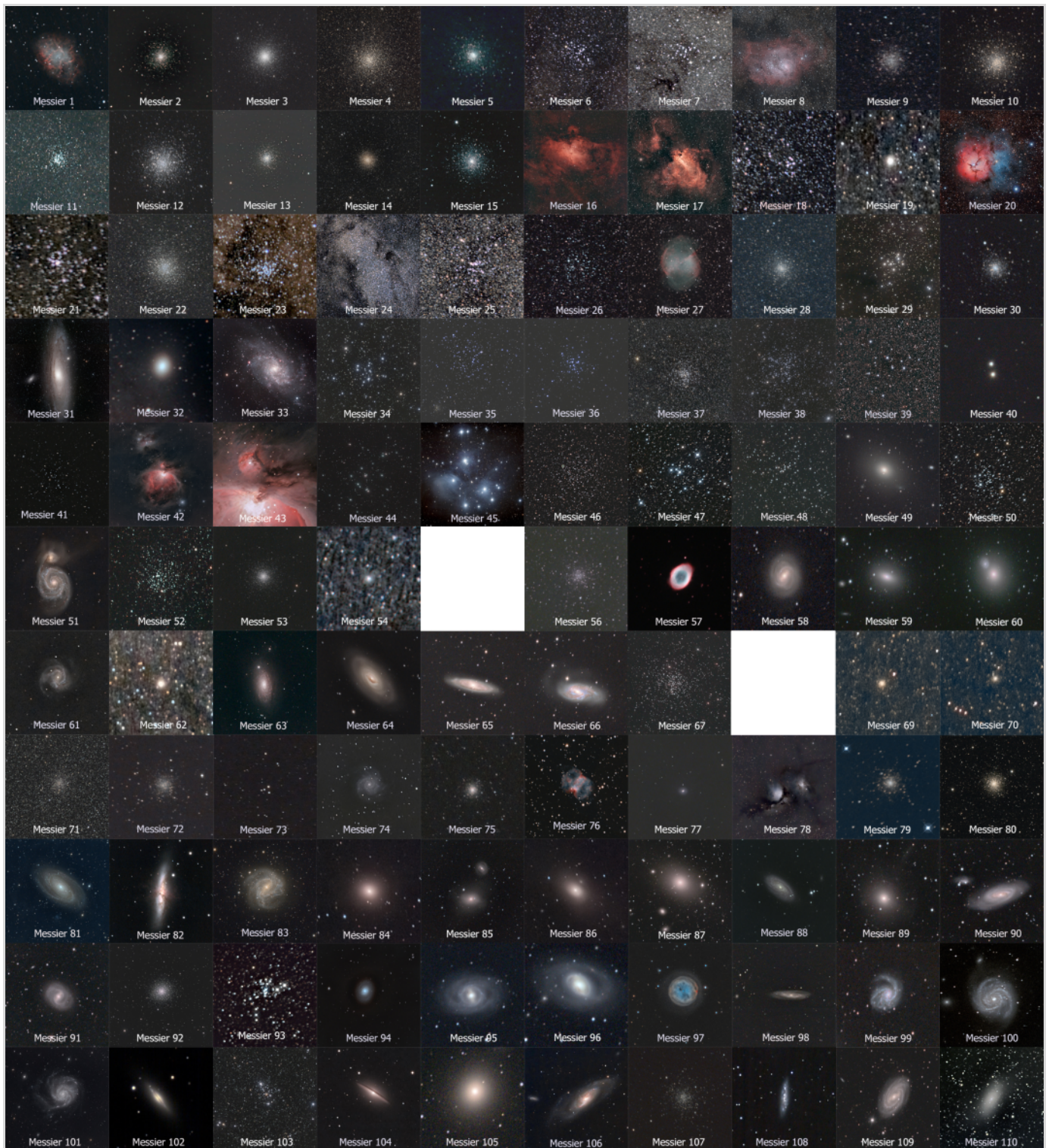


Abb. 12: Zusammenstellung aller eigenen Messier-Aufnahmen.

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 Radialge-

schwindigkeit, 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 Winter-

monaten 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 Nachbar-

schaft 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 Sternhaufen, 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: Ansaume (1729-1786), veröffentlicht in Stoyan R. et al.: Atlas of the Messier Objects: Highlights of the Deep Sky. Cambridge University 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

20 JAHRE AVL

Persönliche Impressionen aus den Anfangsjahren - Teil 1

von ERNST-JÜRGEN STRACKE, *Worpswede*

Die Sternwartestraße und das Amtmann Schroeter-Haus gab es in Lilienthal schon vor mehr als 20 Jahren und beides war sicherlich den meisten Bewohnern in Lilienthal bekannt. Wer aber wusste schon um die Bedeutung des Amtmanns Johann Hieronymus Schroeter und seiner Lilienthaler Sternwarte?

Mit dem erklärten Ziel, das historische Erbe Lilienthals wieder ins Bewusstsein zu bringen und einen Nachbau des großen Teleskops von J. H. Schroeter anzustoßen, lud im Juni 2000 ein Mitarbeiterkreis um Klaus-Dieter Uhdn, in der Wümme-Zeitung zur Gründungsversammlung einer „Astronomischem Vereinigung Lilienthal e.V.“ (AVL) ein. Dieses Vorhaben interessierte mich, und ich nahm an der Versammlung im Sitzungssaal der Kreissparkasse Lilienthal teil. Dort traf sich eine beachtlich große Gruppe von Astronomie-Begeisterten und Förderern. Unter Leitung von Klaus-Dieter Uhdn wurden die Pläne der neuen Vereinigung erläutert und die notwendigen Formalien für eine Vereinsgründung geregelt, ein Vorstand gewählt und der Satzungsentwurf von 19 UnterzeichnerInnen beschlossen.

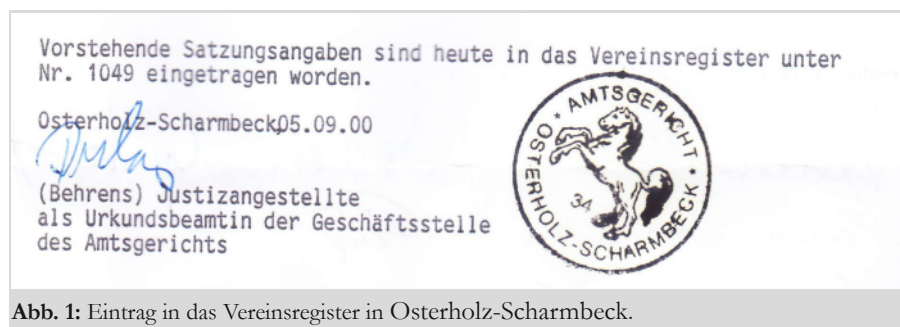


Abb. 1: Eintrag in das Vereinsregister in Osterholz-Scharmbeck.

Erster Vorsitzender wurde Klaus-Dieter Uhdn, seine Vertretung Lieselotte Pézsa und Hans Joachim Leue, Schriftführerin Dr. Karin Steinecke und Schatzmeister Heinz-Georg Meyer. Anfang September

2000 war es offiziell: Die AVL wurde beim Amtsgericht in Osterholz-Scharmbeck in das Vereinsregister eingetragen. (Abb. 1).

Das Baby, das damals zur Welt kam, ist



Abb. 2: Provisorischer Vereinsraum: der Sitzungssaal des St.-Martin-Krankenhauses.

inzwischen erwachsen und regional zu einer beachteten Institution geworden. Es hat sogar einen Partner bekommen, das „Telescopium Lilienthal“.

Ich denke, die Corona-Pandemie, die seit einem Jahr öffentliche Veranstaltungen lahmlegt, sollte uns dieses denkwürdige Jubiläum nicht vergessen lassen, auch wenn wir es nicht zusammen in aller Form feiern können!

Schon am Gründungstag tat sich eine Vierergruppe zusammen: Ute Spiecker, Frank Hoffmann, Peter Steinecke und ich. Wir wollten eine Internetpräsenz für die AVL planen und gestalten, und bereits im September 2001 stand die Seite www.avl-lilienthal.de im Internet online. Durch ein Sponsoring-System unserer Mitglieder finanzierten wir damals die monatlichen Kosten für den Provider. Noch heute gehören seit dieser Zeit die Pflege und die regelmäßige Aktualisierung unserer Homepage zu meinen Aufgaben in der AVL.

Dieser junge Verein mit Klaus-Dieter Uhdn als ersten Vorsitzenden entwickelte innerhalb kürzester Zeit ein unglaubliches Eigenleben. Ich geriet in eine Runde interessierter und begeisterter Sternfreundinnen und -freunde, die mich seither in meinem Alltag - und in vielen Nächten - begleiteten.

Wir hatten in der Anfangszeit der AVL

weder einen eigenen Vereinsraum noch einen eigenen Beobachtungsplatz oder gar eine Sternwarte aber ein neues, von der Kreissparkasse gesponsertes Vixen-Teleskop mit Stativ und motorgetriebener Nachführung. Das wurde erst einmal privat untergebracht. Zu internen Fortbildungen trafen wir uns zunächst in einem Sitzungsraum des St. Martin-Krankenhauses (Abb. 2). Beobachtet wurde wann und wo immer es wolkenlos und dunkel genug war: Zum Venustransit 2004 bei uns im Garten, manchmal auch auf dem Weyerberg und in den Hammewiesen, anschließend oft verbunden mit einem geselligen Beisammensein (Abb. 3).

Im Herbst 2001 luden wir zur ersten Nacht der Teleskope im Amtsgarten ein.. Verbunden mit einer Stegreif-Aufführung zu J. H. Schroeter und seiner Sternwarte boten wir den Besuchern Himmelsbeobachtungen durch private Fernrohre und durch das vereinseigene Vixen-Teleskop an.

Im November 2001 konnten wir die alte Schule in Würden, inzwischen der Kindergarten Wiesenbuttjer, besichtigen (Abb. 4), wo uns auf Initiative des ersten Vorsitzenden die Gemeinde Lilienthal einen Teil im Dachgeschoss zum Ausbau für einen Vereinsraum zur Verfügung gestellt hatte. Aber was bot sich



Abb. 3: Beobachtungsnächte in den Hammewiesen.

uns? Ein großer, unbeheizter Dachboden mit teilweise morschen Fensterrahmen und Fußbodenbrettern, ungedämmte Dachsparren und -ziegel, durch die der Wind blies.

anlage mit einer künftigen Beobachtungsstelle – vielleicht einmal einer Sternwarte?? – erwies sich als ein Projekt, das nicht ohne eine Baufirma und ohne die astronomische Erfahrung von Hans



Abb. 4: Besichtigung des zukünftigen (und heutigen) Vereinsheims.

Da brauchte es schon eine visionäre Veranlagung, um einen künftigen Vereinsraum zu erahnen! Zum Glück hatte die Klaus-Dieter Uhden, und es gelang ihm, uns seine Vorstellung davon schmackhaft zu machen (Abb. 5). Zusammen mit einer gepachteten Weide gleich neben dem Schulgebäude sollte unser Vereinsdomizil entstehen.

Den Schwung der ersten Stunde sollte man nicht unterschätzen! Mit außerordentlichem Einsatz vieler Mitglieder und Förderer ging es im Innen- wie im Außenbereich an die anstehenden Aufgaben, bei denen besonders Hans Leue und Friedo Knoblauch die treibenden Kräfte waren (Abb. 6).

Das Herrichten der Außenanlage mit einer künftigen Beobachtungsstelle – vielleicht einmal einer Sternwarte?? – erwies sich als ein Projekt, das nicht ohne eine Baufirma und ohne die astronomische Erfahrung von Hans

Leue für deren Planung möglich war. Eine Beton-Plattform mit grundiertem Säulenfundament und die Zuwegung zur Plattform wurden dem Verein gesponsert. Tatsächlich konnten wir dort schon im Sommer 2004 eine kleine Sternwarte aufbauen (Abb. 7 und Abb. 8).

2005 feierten wir mit unserem ersten Stammtisch (Abb. 9) die Fertigstellung

und Einrichtung des Vereinsraumes und im selben Jahr organisierte ich den ersten Fotokurs „Mondfotografie mit der Webkamera“ (Abb. 10).

Die ersten wichtigen Aufgaben waren getan, die „Astronomische Gesellschaft Lilienthal e.V.“ konnte ihr Eigenleben starten und den Himmel erobern.



Abb. 5: Zwei fürs Grobe: Frühjahrsputz im werdenden Vereinsheim.



Abb. 6: Friedo hoch oben...



Abb. 7: ...und Hans Joachim, etwas weiter unten



Abb. 8: Die Sternwarte wird geliefert.



Abb. 9: Volle Man-Power!



Abb. 10: Verankerung der Sternwarte auf der Plattform.



Abb. 11: Der erste Stammtisch im neuen Vereinsheim.



Abb. 12: 1. Workshop: Mondfotografie für Einsteiger.



DIE VIXEN GP ALS REISEMONTIERUNG

von JÜRGEN RUDDEK, *Lilienthal*

Im Mai 2019 entdeckten Ernst-Jürgen Stracke und ich auf der Astronomiemesse (ATT) in Essen am Messestand von Astrogarten.de eine gebrauchte motorisierte Vixen GP Montierung mit einer Boxdörfer MTS-3 Steuerung und einem Aluminiumstativ. Obwohl wir nicht direkt auf der Suche nach einer Reisemontierung waren, zog sie unsere Blicke auf sich, denn die Montierung sah nicht nur neuwertig aus, sondern wurde zu einem – für uns – relativ günstigen Preis angeboten (Abb. 1). Erst auf den zweiten Blick bemerkten wir, dass die Motoren sogar durch stärkere der Schweizer Marke „escap“ ersetzt wurden.

Die Kombination einer motorisierten Montierung mit entsprechender Steuerung wird benötigt, um Deep Sky-Aufnahmen mit längerer Brennweite geguidet zu fotografieren. Auf dem Astronomiemarkt werden die klassischen Montierungen mit Steuerung nur selten angeboten. Neuere vergleichbare Systeme, beispielsweise von Skywatcher oder Ioptron, enthalten diese bereits.

Der Wunsch nach einer reisetauglichen Montierung für längere Brennweiten war schon lange vorhanden. Der Gedanke sie zu kaufen, sollte aber erst noch reifen. Ursprünglich wollten wir die Montierung als Vereinsgerät für die AVL anzuschaffen. Aufgrund der fast zeitgleichen Spende einer soliden klassischen Montierung wurde diese Idee aber verworfen.

Ein paar Tage später entschieden wir uns

die auf der ATT reservierte Reisemontierung zu bestellen. Sie wurde nebst Zubehör, Gegengewichten und Alustativ kurz darauf zu mir nach Hause geliefert. Am nächsten Tag brachte ich die Pakete zur Sternwarte nach Würden, wo Ernst-Jürgen und ich die Montierung aufbauten und sie Probe laufen ließen. Auf Antrieb funktionierte technisch soweit alles.

Für den Anschluss an den PC benötigten



Abb. 1: Die GP Montierung auf der ATT in Essen.
Alle Abbildungen vom Autor

sie wird aber ebenfalls mit der MTS-3 betrieben. Gegenüber der GP-DX wiegt die nur 4,5 kg schwere GP rund 3 kg weniger, kann aber Teleskope mit einem Gewicht bis zu 8 kg tragen. Einige Tage beschäftigten Ernstjürgen und ich uns erneut mit der GP-Montierung und dem Stativ, um Kleinigkeiten zu optimieren. Am Stativ hatten sich Schrauben gelöst und eine Klemme hielt nicht mehr. An der Montierung befand sich noch ein alter Polsucher, der gegen

Für die Justierung wurde der RA-Arm der Montierung um 180 Grad gedreht. Das Kreuz in der Mitte sollte für diesen Zweck auf den gleichen ausgewählten Punkt an einem weit entfernten Objekt zeigen, um eine hohe Genauigkeit der Einnordung zu erreichen.

An einem bereits vorhandenen Gel-Akku hatte ich die Pole mit Buchsen versehen, so dass die Hirschmann-Stecker für die Stromversorgung einfach nur in diese gesteckt werden müssen (Abb. 3). Die Zuleitungen zwischen Motoren, Steuerung und Netzteil wurden mit einem Kunststoffrohr ummantelt, um Kabelsalat zu vermeiden. Damit die Gegengewichte per Hand festgezogen werden können, tauschten wir die M8-Inbusschrauben gegen gerändelte.

Nun fehlte uns noch ein Transportkoffer. Wir entschieden uns für einen von oben zu beladenden Alu-Pilotentrolley, in dem sich die gesamten Teile mit einem Gesamtgewicht von rund 30 kg problemlos transportieren lassen.

Für den ersten Testlauf in der Nacht mussten wir bis zum 16. Juni 2019 warten. Abends gegen 22 Uhr trafen wir uns bei Vollmond und aufkommendem Nebel auf der Plattform bei den Sternwarten in Würden, um das gesamte System

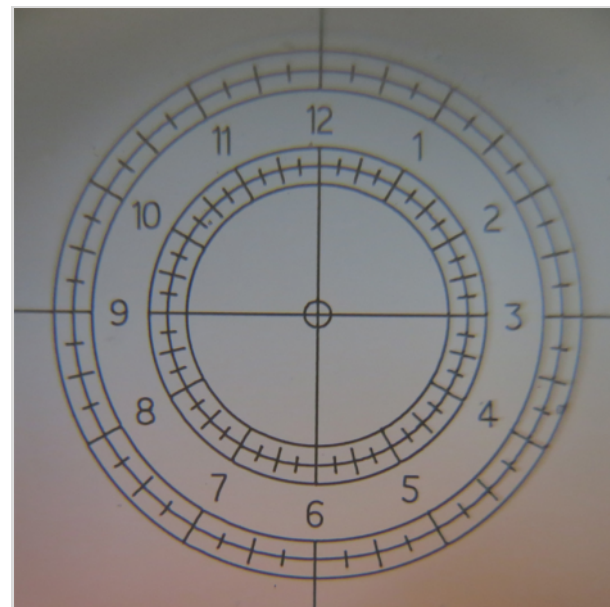


Abb. 2: Blick durch einen neuen Polsucher mit Ringdarstellung.

einen neuen mit Ringdarstellung getauscht wurde (Abb. 2). Die Einnordung am Polarstern ist mit dem neuen Polsucher und der Polarfinder APP am Smart-

wir ein fehlendes USB-Adapterkabel, um das Autoguiding über die MTS-3 Steuerung mit serieller Schnittstelle zu betreiben. Mit diesem System hatten wir bereits Erfahrungen gesammelt. In der kleinen Sternwarte ist zwar die etwas größere GP-DX-Montierung aufgebaut,

phone leichter und schneller möglich. Nach dem Tausch musste geprüft werden, ob dieser zentriert ist.



Abb. 3: Buchsen am Gel-Akku für eine sichere Verbindung.

praktisch zu testen (Abb. 4). Die Einnordung ging relativ zügig voran, aber die Kalibrierung mit dem Programm PHD für das Guiding funktionierte nicht. Am PC hatten wir bereits den COM-Port für den USB-Anschluss zur Steuereinheit angepasst. Wir brachten die Mikroschalter an der MTS-3 in die gleiche Position, wie sie in der kleinen Sternwarte eingestellt waren, aber auch diese Methode löste nicht unser Problem. Nach kurzer Suche fanden wir den Fehler: Die zu den Motoren führenden Stecker für die Deklination und Rektazension waren vertauscht. Anschließend belichteten wir fünf Minuten lang einen beliebigen Teil des Sternenhimmels. Das Ergebnis konnte sich sehen lassen. Die Sterne waren wie erhofft punktförmig. Das Guiding reichte aus, um Objekte am Sternenhimmel mit 600 mm Brennweite ohne Strichspuren zu fotografieren (Abb. 5).

Die Reisemontierung kam erst ein Jahr später wieder zum Einsatz. Wir trafen uns im Juni 2020 erneut auf der Plattform bei den Sternwarten, um in einer klaren Nacht das System fotografisch zu testen. Schnell stellte sich heraus, dass ein Leuchtpunktsucher für die Einnordung nützlich und ein Winkelsucher am Polsucher für einen entspannten Durchblick von oben vorteilhaft wären. Des Weiteren fehlte die Möglichkeit, ein Guidingrohr mit Kamera anzubringen. Am ED70 gibt es dafür keine Vorrichtung. Die Verbindung zum PC stellte sich dagegen als Routineangelegenheit heraus. Fotos machten wir an diesem Abend nicht, aber der Gedanke, das System auf einer gemeinsamen Reise zu verwenden, wurde bei einem Bierchen vertieft. Coronabedingt musste diese aber erstmal bis auf Weiteres verschoben werden. Nun warten wir ungeduldig auf ein Ende der Reisebeschränkungen, damit wir unsere Neuanschaffung endlich auch als „Reisemontierung“ nutzen können.



Abb. 4: Die aufgebaute Reisemontierung im Einsatz auf der Plattform in Würden.



Abb. 5: Screenshot während des Guidings mit dem Programm PHD.

GESCHICHTEN VOM TELESCOPIUM LILIENTHAL

Beitrag 17: Wie hoch ist das Telescopium? Und andere Maße

von HELMUT MINKUS, *Lilienthal*

Wer mit der Straßenbahnlinie 4 von Bremen nach Lilienthal fährt, sieht schon kurz hinter der Haltestelle Borgfeld, links, auf der niedersächsischen Seite der Wümme, zwischen den Bäumen, die höchste Stelle des Telescopiums, die beiden senkrechten „Trimmbalken“ auftauchen. An ihrem obersten Querbalken ist ein Flaschenzug aufgehängt, mit dem der hintere Teil des Fernrohres auf und ab (Elevation) bewegt werden kann. In der Waagerechten (Azimut) wird die Galerie (Plattform) samt Besuchern und dem Fernrohr mit Hilfe der Wagenräder um den Turm in alle Himmelsrichtungen gedreht.

Das beschrieb der berühmte Lilienthaler königliche Oberamtmann und Astronom Johann Hieronymus Schroeter in seinem Werk „Aphroditographische Fragmente zur genauern Kenntniss des Planeten Venus; samt beigefügter Beschreibung des Lilienthalischen 27füßigen Telescopis mit practischen Beobachtungen und Bemerkungen über die Größe der Schöpfung“ (1796) in §10, wie folgt:

„Um aber dieser beweglichen Gallerie und zugleich dem durch die eisernen Handtriebwerke am vorderen Ende damit fest verbundenen schweren Rohre jede beliebige Lage gegen alle Punkte des Azimuth bequem und verhältniß geschwind geben zu können, und dabey einer festen ruhigen Lage des Rohres völlig sicher zu seyn, geben durch den mittleren Theil des Fußbodens dieser Gallerie zwey damit fest verbundene, hin-

länglich starke horizontale Balken, vom Ende der Gallerie 25 Fuß lang fort, bis sie mit zwey perpendicularen über 30 Fuß hohen Ständern verbunden, und durch Eisenwerk stark genug befestiget sind“ [1].

Was wir heute unter „Triebwerk“ verstehen, hat mehr mit Flugzeugen oder Raketen zu tun, die damals noch nicht bekannt waren. Doch das Wort schon,

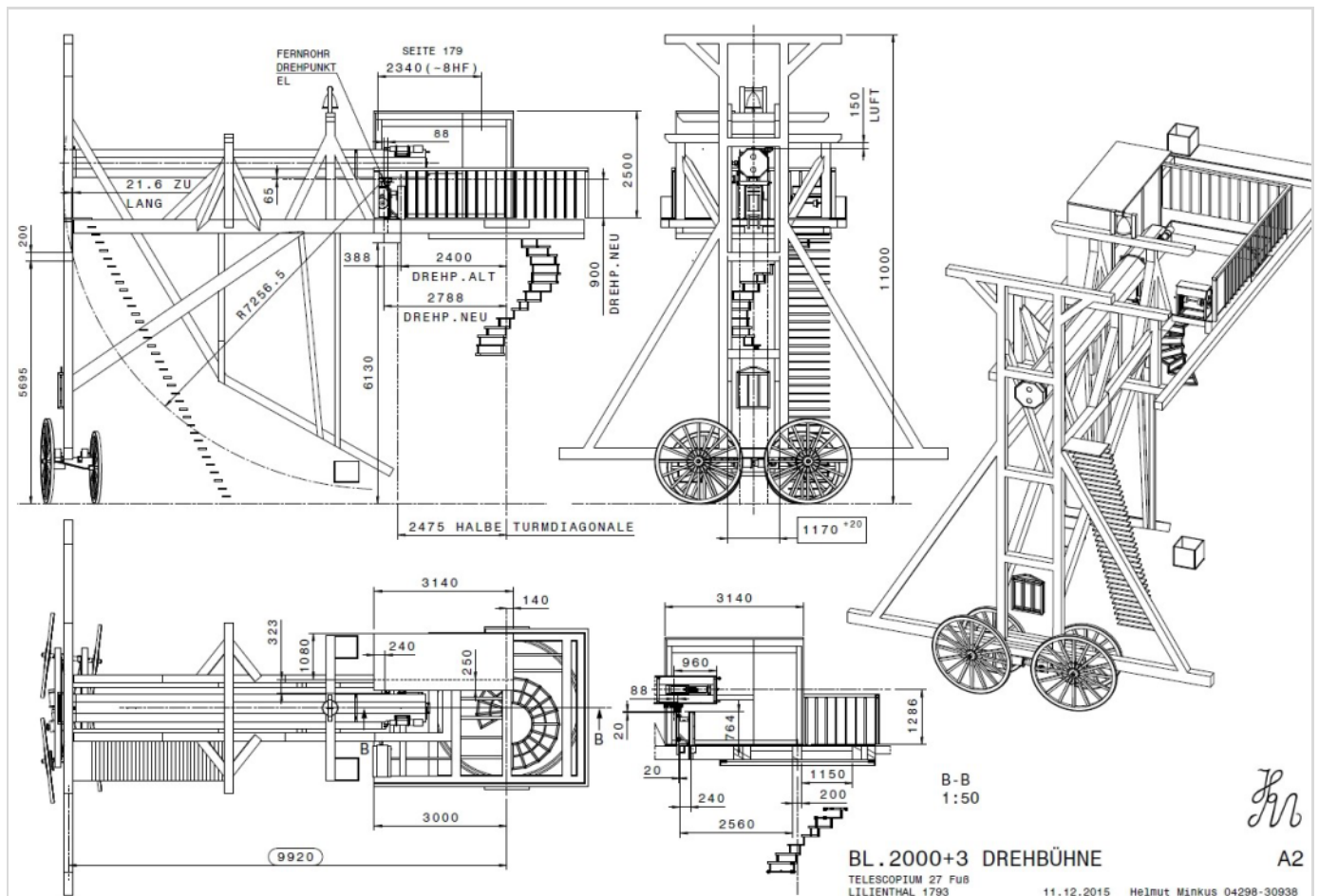


Abb. 1: Die wichtigsten Funktionsmaße der Drehbühne des Telescopiums. Hier ist auch zu sehen, dass die Kabine etwas länger „geraten“ ist als sie früher war (3,14 m statt 2,34 m). Seine wahre Höhe wurde gemessen am 16. März 2021 zu 10,96 m und ist damit 2,2 m höher als die von Schroeter angegebene.

Zeichnung des Autors.

womit hier die Handkurbel mit Getriebe gemeint ist, zur groben Verstellung der Elevation. Es gibt zwei weitere Handkurbeln mit „Triebwerken“, die noch heute zur vertikalen und horizontalen Feineinstellungen am vorderen Ende des Fernrohres benutzt werden.

Für den Wiederaufbau des Telescopiums im Jahr 2015 waren die angegebenen Maße wichtig, so auch das für die Höhe der beiden vertikalen (perpendicularen) Balken. An anderer Stelle [2] ist zu lesen, dass es sich um Calenbergische (Hannoversche) Fuß handelt, die im Kurfürstentum Braunschweig-Lüneburg gebräuchlich waren, wozu auch Lilienthal gehörte. In Schroeters Telescopium-Darstellung, einem Kupferstich, ist links unten, kaum sichtbar, ein 12 Einheiten langer Maßstab eingearbeitet, der beschriftet ist mit „podi Calenb.“ Fuß Calenberg (Abb. 2, Seite 23, Hipo 50, und Link [3]). Ein Calenbergischer Fuß sind 292 Millimeter (mm). Das vertikale Gebälk hätte dann eine Höhe von 8,76 Meter (m) ($292 \text{ mm} \times 30 = 8760 \text{ mm}$). Aufgebaut auf das Fahrwerk in einer Höhe von 1140 mm wäre das eine Gesamthöhe von 9,90 m. In der Bauzeichnung (Abb. 1) ist eine Gesamthöhe von 11000 mm angegeben, also

über einen Meter höher als es sein müsste. Wie hoch es wirklich ist, hat wohl noch niemand nachgemessen; aufgefallen ist es auch nicht und ich werde es für mich behalten. Aber es ist sicher möglich, die Höhe durch Triangulation zu bestimmen, als praktische Übung zur Ermittlung von astronomischen Entfernungen durch Parallaxenmessungen.

Viele weitere Maße wurden in den Veröffentlichungen Schroeters direkt angegeben, die in das heutige metrische System umgerechnet und in die Bau- und Konstruktionszeichnungen aufgenommen sind. Beispielsweise beträgt der Grundriss des Turmes 12×12 Calenbergische Fuß gerundet $3,50 \text{ m} \times 3,50 \text{ m}$. Es wären $3,65 \text{ m}$ bei englischen Fuß.

Damit die „Fuß-Maße“, (die Schroeter oft mit dem damals schon veralteten Ausdruck „Schuh“ bezeichnete) einfacher vergleichbar sind, habe ich sie in diesem Beitrag alle auf ganze Millimeter gerundet angegeben. Ohne Kommastellen können die Maßunterschiede in den verschiedenen Regionen und Zeitepochen gut erkannt werden. Beispiel: Der Abstand zwischen den spitzen Knien von Roland dem Riesen am Rathaus zu Bremen, der ja bekanntlich eine Bremer Elle,

gleich zwei Bremer Fuß betragen soll, wurde von mir selbst gemessen mit $554 \pm 1 \text{ mm}$. Bestätigt wird das mit Link [4]. Ein Fuß wäre hier nur 272 mm lang. Nach Wikipedia und Link [5] soll ein Bremer Fuß 289 mm gewesen sein; die Bremer Elle demnach 578 mm . Unter [5] wird sogar ein dritter Bremer Fuß (alt) angegeben, mit einer Länge von 605 mm . Ich glaub eher, dass es sich hier um eine Verwechslung mit einer alten Bremer Elle handelt; von der ein alter Fuß dann 302 mm lang gewesen wäre. Glücklicherweise lebte Johann H. Schroeter in einer Region, wo für ihn andere Maße galten. Die hatten zwar verschiedene Bezeichnungen: „Calenbergische“ oder „Hannoversche“, es waren aber die gleichen Zahlenwerte.

Da Schroeter „multinational“ arbeitete und nicht nur Sternwarten und Fernrohre baute, musste er doch mit Maßen anderer Länder rechnen. In seiner ersten Veröffentlichung im Berliner Astronomischen Jahrbuch für 1786 auf den Seiten 155-160 ist zu lesen (Ausschnitt): „*Obgleich eine künstliche Himmelskugel, sie mag so genau bearbeitet seyn, als sie nur immer will, dennoch ein sehr unvollkommenes Instrument bleibt, und, in so fern sie nicht von Anfängern*



Abb. 2: Das in der Physikalisch Technischen Bundesanstalt in Braunschweig gelagerte Urmeter Nr. 23 mit seinem Schutzbehälter. Es wurde von Westdeutschland 1949 aus Belgien erworben, weil die Nummern 7 und 18 in der DDR (Weida) lagerten. Nr. 18 ist auch in der PTP und Nr.7 seit 2001 im Bayerischen Landesamt für Maße und Gewichte in München

Bild: mit freundlicher Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB).

zur Erlangung der nöthigen Local-Kenntniß des Himmels genützet wird, bloß als ein beihülfliches verschiedene Beobachtungen erleichterndes Instrument geschätzt werden kann; so waren mir gleichwol alle bisherigen Himmelskugeln wegen Mangel der möglichen Genauigkeit zuwider, und ich entschloss mich daher, diejenigen beiden Globos, nemlich eine Himmels- und eine Erdkugel mit mehr Genauigkeit selbst zu verfertigen. Die Kugeln halten einen Pariser Fuß im Durchmesser, und sind mit den neuesten unter

Genehmhaltung der Academie zu Paris von Ms. de la Lande und Ms. Bonné editierten Charten mit aller möglichen Genauigkeit belegt.“

Weil Herrn Schroeter die „handelsüblichen“ Globen nicht genau genug waren, baute er sie selbst, wie auf den folgenden Seiten weiter beschrieben wird. Für die Struktur der Kugeln ließ er sich Messing-Ringe drehen, auf die er Himmels- und Erd-Karten klebte. Die erhielt er aber nur mit Genehmigung der Akademie aus

Paris und musste daher mit französischen Maßen arbeiten. Ein Pariser Fuß waren rund 325 mm.

Im Jahr 1795 von August bis Dezember, ließ Oberamtmann Schroeter im Amtsgarten von Lilienthal sein drittes Observatorium bauen, das er „Uraniatempel“ nannte. Hier installierte er in einer paralaktischen oder äquatorialen Nachführeinrichtung (Montierung) ein hochwertiges Linsenfernrohr (Refraktor), aus der Werkstatt des Königlichen Optikers Peter Dollond, aus London, das er günstig (für heute etwa 15 000 Euro) in Dänemark erwarb. Es war ein viereckiger Tubus mit einer Brennweite von 10 englischen Fuß und einer Öffnung von 4 englischen Zoll.

Im gleichen Jahr wurde in Frankreich der Prototyp aus Messing, einer Längenmaß-einheit (Urmeter) hergestellt, für ein neues Maßsystem, das heute in vielen Ländern der Erde angewendet wird. Es wurde bereits am 1. 8. 1793 auf der französischen Nationalversammlung in Paris gesetzlich eingeführt und Meter genannt. Ein Meter entspricht dem zehnmillions-ten Teil des Meridianquadranten (Längenkreis zwischen Nordpol und Äquator), der durch Paris verläuft (Hipo 23, Seite 12). Das wurde immer genauer vermessen, sodass 1889 in Paris, diesmal aus Platiniridium ein drittes Urmeter hergestellt und 30 Kopien davon fast alle in Europa verteilt wurden. Beispiele: Nr. 7 bekam Bayern, Nr. 18 Preußen und Nr. 23 Wallonien (Abb. 2 und 3).

1951 wurde an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig eine Lampe entwickelt, die eine sehr stabile Lichtfrequenz abstrahlt. Auf dieser Grundlage wurde 1960 das Meter unabhängig von einer veränderlichen Größe, viel genauer als das Urmeter, neu definiert, als die Länge von 1 650 763,73 Wellenlängen der gelben Strahlung des Krypton-Isotopes 86 im Vakuum. Das Urmeter verlor damit seine Funktion als Normal- und Eichelement.

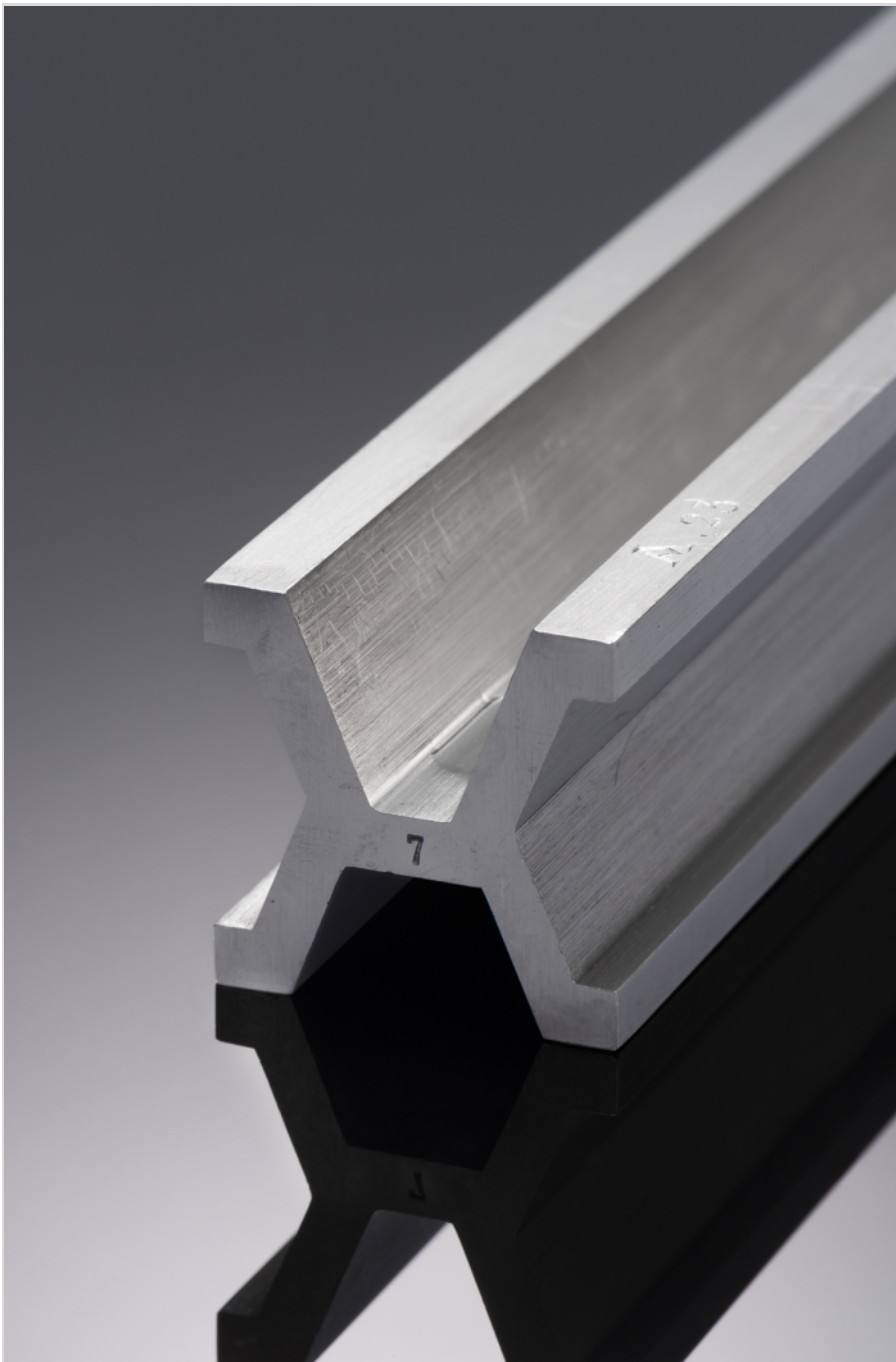


Abb. 3: Das Profil (20 mm x 20 mm) des Urmeters Nr. 23. Es gilt die eingeprägte Nummer rechts oben, nicht die schwarze 7.

Bild: mit freundlicher Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB).

Um das Meter noch präziser zu definieren wurde es an eine unveränderliche Naturkonstante, die Lichtgeschwindigkeit, gebunden. Seit 20 Oktober 1980 ist von der Generalkonferenz für Maße und Gewichte, Conférence générale des poids et mesures (CGPM) in Paris festgelegt: Das Meter ist die Länge der Strecke, die Licht im Vakuum, während der Dauer von $1/299\,792\,458$ Sekunden durchläuft. Wie schnell das Licht (das schnellste Ding im Universum) ist, steht in Hipo 52 auf Seite 23, in einem Physikbuch und heutzutage sogar im Internet.

Mit der Einführung des metrischen Systems und dem Meter als Basiseinheit, wurde nicht nur die, in den deutschen Königreichen, Fürstentümern und Städten benutzte Preußische, Badische, Kurhessische, Darmstädter, Frankfurter, Hamburgische, Hannoversche, Bremische Zoll, Elle, Fuß usw. abgeschafft, sondern mit der Zeit auch die, in ganz Festland-Europa. Eine Ausnahme ist das angloamerikanische Maßsystem, das heute neben dem metrischen System weltweit gültig ist. Ein englischer Fuß besteht damals wie heute noch aus 12 englischen Zoll zu je genau 25,4 mm und hat eine Länge von genau 304,8 mm (Abb. 4).

Oberamtmann Schroeter hatte auch Spiegel, Linsen und Fernrohre in England gekauft und musste dabei beachten, dass diese mit den von ihm hergestellten Teilen zusammenpassten. Fernrohre werden noch immer nach dem Durchmesser ihrer Öffnung benannt. So hat beispielsweise ein „Zehn-Zöller“ einen Linsen- oder Spiegeldurchmesser von mindestens 254 mm. Felgen- und Reifendurchmesser von Fahrrädern und Autos; Rohrlängendurchmesser in allen Bereichen der Technik werden in Zoll (Inches) angegeben. Die gesamte Architektur von elektrischen Leiterplatten, Steckern, Einschüben samt ihrer Schaltschränken und Computergehäuse basieren auf Inch und ihren Bruchteilen, die nicht dezimal sind. So wird beispielsweise von einem



Abb. 4: „Zollstock“, Meterstab und Schieblehre mit den Maßsystemen zöllig und metrisch und ihren Einheiten inch und cm die heute weltweit gültig sind.

Bild vom Autor.

Okular mit $1\frac{1}{4}$ Zoll Steckhülse gesprochen oder von einem Leitungsanschluss mit $\frac{3}{8}$ Zoll.

Bekleidungsindustrie und Modedesigner haben seltsamerweise wieder neue Maße eingeführt, Beispielsweise wird die Schuhgröße angegeben in Französischen Stich. Ein Stich ist $\frac{2}{3}$ Zentimeter (cm). Oder 3 Stich = 2 cm. Beispiel: Schuhgröße 42 Stich: 42 mal 2 geteilt durch 3 sind 28 cm. Die meisten Schuhverkäufer/innen die ich fragte, was denn die Schuhgröße ist, haben mich fragend angeguckt. Da frage ich jetzt nicht mehr weiter, denn es gibt noch andere Maße im Universum als die für den Kleiderkauf, die alle nicht so einfach zu verstehen sind:

Astronomische Einheit, Einheitszeichen: AE, englisch: Astronomical Unit (AU). Maßeinheit zur Angabe von Entfernungen innerhalb des Sonnensystems. Eine AE ist der mittlere Abstand der Erde von der Sonne. Der Mittelwert zwischen Perihel (etwa 147 100 000 km) und Aphel (etwa 152 100 000 km) beträgt hier 149 600 000 km. Ist genauer festgelegt zu 149 597 870,7 km (nicht gemessen).

Parallaxensekunde, kurz Parsec, Einheitszeichen: pc. Maßeinheit zur Angabe von Entfernungen der Sterne bis maximal 300 Lichtjahre. Umrechnung: 206 266 AU \sim 1 pc.

Eine pc ist die Entfernung, aus welcher die astronomische Einheit, vom zu messenden Objekt aus, gesehen unter dem Winkel von einer Winkel-Gradsekunde, kurz Gradsekunde erscheint. Aus diesen Angaben wird die Länge der Parallaxensekunde definiert, indem eine Astronomische Einheit durch den Tangens einer Gradsekunde geteilt wird“. Eine Gradsekunde ($''$) ist $1/3600$ Winkelgrad ($^\circ$), gerundet 0,000 278 $^\circ$ und darf nicht mit einer Bogensekunde (0,000 004 848 rad) verwechselt werden, weil sie selbst in der Fachliteratur oft falsch benannt ist (Hipo 11, Seite 8).

Eine Parsec wird also errechnet zu: pc = $149\,597\,871 / \tan(0,000\,277\,778)$. pc \sim 30 857 000 000 000 km oder in SI-Einheit: $3,0857 \times 10^{16}$ m. Für noch größere Entfernungen wird Kiloparsec (kpc) oder Megaparsec (Mpc) benutzt.

Lichtjahr, Einheitszeichen: Lj, englisch: light year (lyr). Astronomische Maßeinheit zur Angabe von Entfernungen im gesamten Universum. Umrechnung: 3,262 lyr \sim 1 pc.

Ein Lj ist die Entfernung, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. Rund 9,4605 Billionen Kilometer (km). Es könnte auch Terakilometer (Tkm) genannt werden oder einfach Petameter (Pm). Seltsamerweise sagt niemand einfach „drei Megameter“ sondern umständlich „drei-

tausend Kilometer“ aber warum nicht „drei Kilokilometer“? Was alles richtig ist.

Bereits ab 1891 suchte Schroeter intensiv nach Parallaxen von Fixsternen, um damit ihre astronomische Entfernung in pc zu bestimmen. Er nannte die pc „Raumsekunde“, was vernünftiger ist als „Bogensekunde“. Er konnte mit seinen selbst gefertigten „Lampenmikrometern“ weniger als 0,5 Gradsekunden messen. Außerdem Abstände von Doppelsternen, die Längen von Schatten auf dem Mond usw. Für die Mikrometer schrieb er Bauanleitungen und aktuelle Messergebnisse per Brief an „Fachkollegen“, wie beispielsweise an den ersten deutschen Pro-

fessor für Experimentalphysik, Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) und Freund aus Göttingen.

Alle hier beschriebenen Maßeinheiten und Größen haben sich im Laufe der Menschheitsgeschichte immer wieder geändert, in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich und dem Stand von Forschung und Erkenntnissen. Das geht besonders bei den astronomischen Größen schneller weiter.

Literaturhinweise

- [1] <https://www.e-rara.ch/zut/content/zoom/663386>
- [2] <https://www.e-rara.ch/zut/content/zoom/663380>
- [3] <https://www.e-rara.ch/zut/content/zoom/663438>
- [4] <https://www.bremen-lotsen.de/bremen-tipps/tradition-geschichte/die-bremer-elle/>
- [5] <http://www.stadt-land-oldenburg.de/laengenmasse.htm>

Impressum

„Die Himmelspolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint alle drei Monate. Sie wird in Papierform und online unter www.avl-lilienthal.de veröffentlicht.

Der Name der „Himmelspolizey“ leitet sich von den 24 europäischen Astronomen ab, die im Jahre 1800 auf die gezielte Suche nach dem „fehlenden“ Planeten zwischen Mars und Jupiter gingen. Entdeckt wurde letztendlich der Asteroidengürtel, von dem geschätzt wird, dass er bis zu 1,9 Millionen Mitglieder enthält.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schroeter, der hier in Lilienthal eines der größten Teleskope seiner Zeit betrieb. In Anlehnung an ihn und die grandiose Geschichte der ersten Lilienthaler Sternwarte trägt diese Zeitschrift ihren Namen.

Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin

E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist der **31. Mai 2021**. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

Verantwortlich im Sinne des Presserechts ist Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen.

ISSN 1867-9471

Nur für Mitglieder

Erster Vorsitzender

Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Stellv. Vorsitzender

Dr. Kai-Oliver Detken.....(04208) 17 40

Schatzmeister

Jürgen Gutsche.....(0421) 25 86 225

Schriftführung

Jürgen Ruddek.....(04298) 20 10

Sternwarte Würhden

Ernst-Jürgen Stracke.....(04792) 10 76

Redaktion der Himmelspolizey

Alexander Alin.....(0421) 16 13 87 91

AG Astrophysik

Dr. Manfred Zier.....(04292) 93 99

Deep Sky-Foto-AG

Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Internetpräsenz und E-Mail-Adresse der AVL:
www.avl-lilienthal.de; vorstand@avl-lilienthal.de

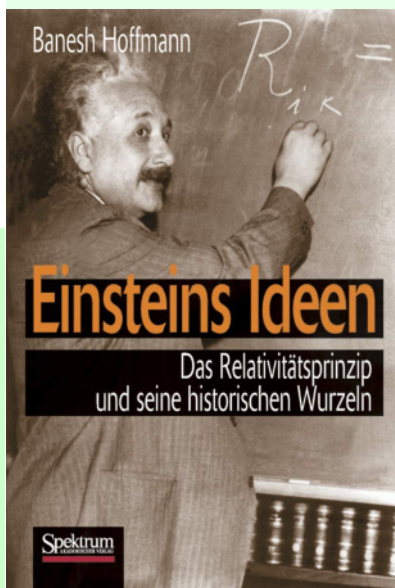


NEUES AUS DER AVL-BIBLIOTHEKSECKE

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

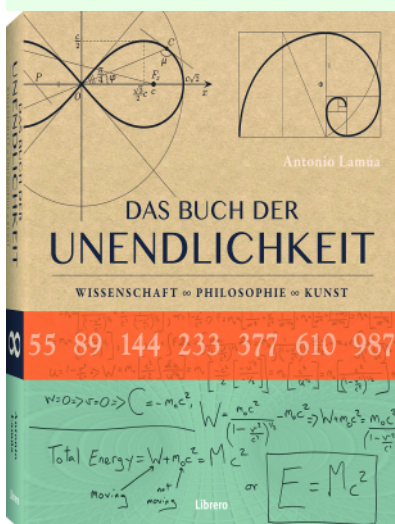
Die Bibliothek der AVL will sich auf dieser Seite den Mitgliedern vorstellen. Hier sollen in jeder Ausgabe ein oder zwei Bücher präsentiert und beschrieben werden, um einen Überblick über die vorhandenen AVL-Schätze zu gewinnen und das Interesse an einer Ausleihe zu wecken. Die komplette Bücherliste befindet sich auf den AVL-Webseiten, unter „AVL-Intern“. Anfragen werden gerne unter k.detken@avl-lilienthal.de entgegengenommen.

Banesh Hoffmann: *Einsteins Ideen – das Relativitätsprinzip und seine historischen Wurzeln*. Spektrum Verlag, 1997



Albert Einstein ist nicht nur ein berühmter Physiker - er ist letztendlich auch eine Pop-Ikone dieses Jahrhunderts. Jeder kennt den Prototyp des zerstreuten, genialen Professors, der wirre, weiße Haare hat und einem Fotografen auf einem berühmten Bild die Zunge herausstreckt. Leider ist von Einsteins Lebenswerk nur wenig im öffentlichen Bewusstsein hängengeblieben. Dabei hat Einstein mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie unsere Weltansicht dramatisch umgekrempelt. Daher hat dieses Buch den Anspruch sich Einsteins Ideen noch einmal genauer anzusehen, um sich in Erinnerung zu rufen, was er wirklich gemeint hat. Was diesen Band dabei so reizvoll macht, ist der ungewöhnliche Blick, den der Autor Banesh Hoffmann auf das Einstein'sche Gedankengebäude eröffnet. Hoffmann, der das Glück hatte, selbst einige Zeit mit Einstein zusammenzuarbeiten, beschreibt die Entwicklung der Relativitätstheorie in diesem Buch von Anfang an. Das heißt, von dem Augenblick an, in dem die alten Griechen sich erstmals tiefgreifendere Gedanken über unsere Welt machten. Denn selbst Einstein konnte sich seine beeindruckende Theorie mit den vielen Konsequenzen nicht einfach aus dem Ärmel schütteln: er stand bei seiner Arbeit auf den Schultern vieler Forscher, die schon vor ihm versucht haben, das Universum mit ihren Mitteln zu erklären. Alle diese (Kopernikus, Kepler, Galilei, Newton, Maxwell, Poincaré etc.) lässt Banesh Hoffmann zu Wort kommen, denn sie alle haben ihr Mosaiksteinchen zur Relativitätstheorie beigetragen.

Antonio Lamua: *Das Buch der Unendlichkeit*. Librero, 2014



Seit Urzeiten hat sich der Mensch mit der Unendlichkeit als etwas Großem, überwältigendem, ja Ewigem, welche sich nicht durch eine Zahl ausdrücken lässt und vor allem eine Idee ist, intensiv auseinandergesetzt. Dieses Buch spannt daher einen Bogen von den Vorstellungen der alten Ägypter über die Philosophie der Antike, des Mittelalters, der Aufklärung bis hin zu wissenschaftlichen Theorien unserer Tage. Innerhalb dieser Zeitspanne stellt der Autor Antonio Lamua in 150 Texten aus so unterschiedlichen Gebieten wie der Literatur, der Kunst, der Philosophie, der Technik, der Biologie, der Chemie, der Physik und der Mathematik interessante, erstaunliche, verblüffende und revolutionäre Phänomene und Thesen rund um die Unendlichkeit vor. Es tauchen dabei berühmte Namen wie Einstein, Planck, Aristoteles, M.C. Escher, Giordano Bruno, Edgar Allan Poe, Paganini und viele andere auf. Aber auch der älteste lebende Organismus, die unsterbliche Henrietta Lacks, eine sich immer wieder verjüngende Qualle oder Bärtierchen, die selbst dem Vakuum trotzen, werden nicht ausgelassen. Die Beiträge dieses Bands nehmen den Leser mit auf eine abwechslungsreiche und unterhaltende Expedition durch die faszinierenden Welten der Unendlichkeit, die sich von den Urgewässern der Ägyptischen Mythologie bis hin zu den Schwarzen Löchern in den unermesslichen Tiefen des Kosmos erstreckt. Geheime Codes, die entschlüsselt werden konnten, Antworten auf für Generationen scheinbar unlösbare Probleme und Phänomene sowie Prozesse oder bahnbrechende Entdeckungen, die die Welt veränderten, machen diesen reich illustrierten Band zu einer spannenden Expedition in den rätselhaften Kosmos des Unendlichen. Reich bebildert und leicht verständlich gelingt es so den Leser zu faszinieren.

DIE GROSSE KONJUNKTION IM DEZEMBER 2020

Das Zusammentreffen von Jupiter und Saturn

von ALEXANDER ALIN, *Bremen*

Ungefähr alle 20 Jahre treffen sich die beiden größten Planeten des Sonnensystems von der Erde aus betrachtet am Sternenhimmel. Da Jupiter 11,86 Jahre für einen Umlauf um die Sonne braucht und Saturn 29,46 Jahre, muss der schnellere den langsamen gelegentlich überholen – eben alle 20 Jahre. Im Dezember 2020 war es wieder soweit. Dabei fand das Treffen sehr bequem am frühen Abendhimmel statt. Gleichzeitig sollte die Konjunktion - so der Fachbegriff - eine der engsten seit Jahrhunderten werden. Beide Planeten würden mit bloßen Auge gesichtet zu einem hellen Punkt verschmelzen. Wobei, die Astronomen wissen es, beide Planeten im Raum 730 Millionen Kilometer trennen würde.

Die extremste Annäherung von nur 6 Bogenminuten ($\frac{1}{5}$ Vollmond-durchmesser) fand am 21. Dezember 2020 statt. Wie wir es in Norddeutschland gewohnt sind, war es an diesem Tag selbstverständlich bedeckt und die „Verschmelzung“ blieb unsichtbar. Dennoch gelang es, in den Tagen vor und nach

dem 21. Dezember die abnehmende Distanz bzw. danach die zunehmende Entfernung beider Planeten zu photographieren.

Am 17. Dezember befand ich mich im Harzvorland, südöstlich von Braunschweig. Während im Bremer Raum noch Wolken vorherrschten, ließ sich

dort bereits ein Blick auf Planeten und den zunehmenden Mond erhaschen. Gegen 17:15 Uhr war es dunkel genug, um gute Ergebnisse erreichen zu können (Abb. 1). Dabei sollte man nicht vergessen zu erwähnen, dass beide Planeten bis 18:30 Uhr unter dem Horizont verschwanden.



Abb. 1: Saturn (links oben) nähert sich Jupiter (unten rechts) auf weniger als 1° an. Dazu gesellt sich der zunehmende Mond. Aufgenommen am 17. Dezember kurz nach 17 Uhr.

F = 75 mm, f/4,8, 0,77 s Belichtungszeit, ISO 1600, Olympus E-M5II.

Alle Bilder vom Autor.

Am 18. Dezember war der Himmel zu Sonnenuntergang - jetzt wieder am heimischen Beobachtungsort in Bremen - zwar nicht völlig wolkenfrei, ließ aber wieder einen Blick auf den westlichen Horizont zu. Auch mit bloßem Auge erkannte man die langsame Annäherung im Vergleich zum Vortag. Knapp über den Bäumen guckten beide Planeten durch. Bis allerdings das optimale Bild an dem Nachmittag entstand, war es bereits 18:00 Uhr, und die Baumwipfel der niedrigen Bäume kamen „bedrohlich“ nah (Abb. 2).

Die nächsten Tage waren enttäuschend. Wie nicht anderes zu erwarten, blieb der Himmel bis Weihnachten zugezogen. Erst am späten Nachmittag des 1. Weihnachtstages, also vier Tage nach der engsten Begegnung, konnte man beide Planeten wieder erkennen. Jetzt allerdings, wie vorhergesagt, stand Jupiter höher als Saturn, da er den Ringplaneten überholt hatte. Um 17:28 Uhr entstand so das letzte Bild der Reihe, sogar noch mit einem letzten Streifen Abendrots unter den Planeten (Abb. 3).

Die nächste Begegnung von Jupiter und Saturn wird, wie eingangs erwähnt, in 20 Jahren stattfinden. Am 31. Oktober 2040 stehen beide Planeten dann etwas mehr als 1° auseinander, ein Anblick wie in Abbildung 1.



Abb. 2: Am 18. Dezember wurde es nochmal halbwegs klar. Anhand der Bäume sieht man bereits wie tief die Planeten kurz nach Sonnenuntergang stehen.

$F = 75 \text{ mm}$, $f/4,8$, $0,77 \text{ s}$ Belichtungszeit, ISO 1600, Olympus E-M5II.

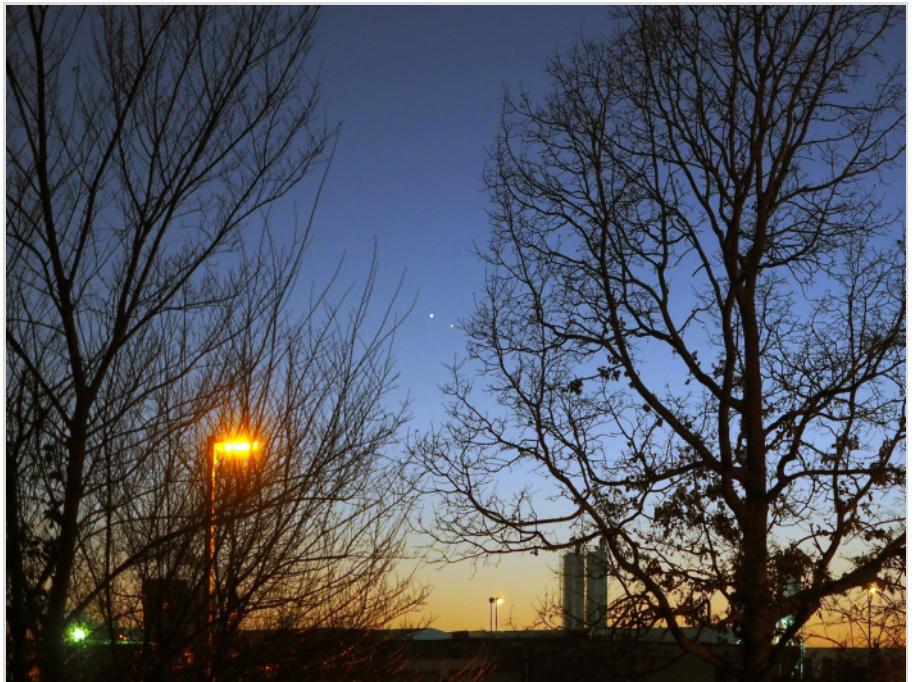


Abb. 3: Am 25. Dezember wurde es erstmals nach der Konjunktion wieder klar. Jupiter hat Saturn sichtbar überholt.

Ausschnitt aus $F = 40 \text{ mm}$, $f/2,8$, $0,1 \text{ s}$ Belichtungszeit, ISO 1600, Olympus E-M5II.

ASTRONOMISCHER NACHWUCHS IN LILIENTHAL

von UTE SPIECKER, *Lilienthal*

Liebe AVL-Sterne,

wer von euch kennt jemanden, der alle 88 (offizielle) Sternbilder nachgezeichnet hat? Niemand? Tja, ich kenne Merle, meine 12-jährige Nachbarin. Und Merle hat alle Sternbilder nachgezeichnet. Das finde ich unglaublich und allemal eine Erwähnung (in der HiPo) wert.

Merle interessiert sich brennend für die Astronomie und nachdem das Thema Sternbilder in der Schule beendet war, hat sie sich selbst ganz freiwillig und ohne Aussicht auf eine gute Schulnote die Aufgabe gestellt, alle 88 Sternbilder aufzuzeichnen. Das ist keine leichte Aufgabe und zu allem Überfluss musste sie sich von einer Schulfreundin daraufhin anhören, wohl nicht ganz richtig im Kopf zu sein! Das Ergebnis ist nun auf meinem Gästebett zu sehen - ganz großartig! Lieber AVL-Vorstand, sollte innerhalb unseres Vereins eines Tages eine Beauftragte für Sternbilder gesucht/gebraucht werden, ich kenne da ein junges, interessiertes Mädchen: Merle.



Abb. 1: Merle und die 88 Sternbilder.

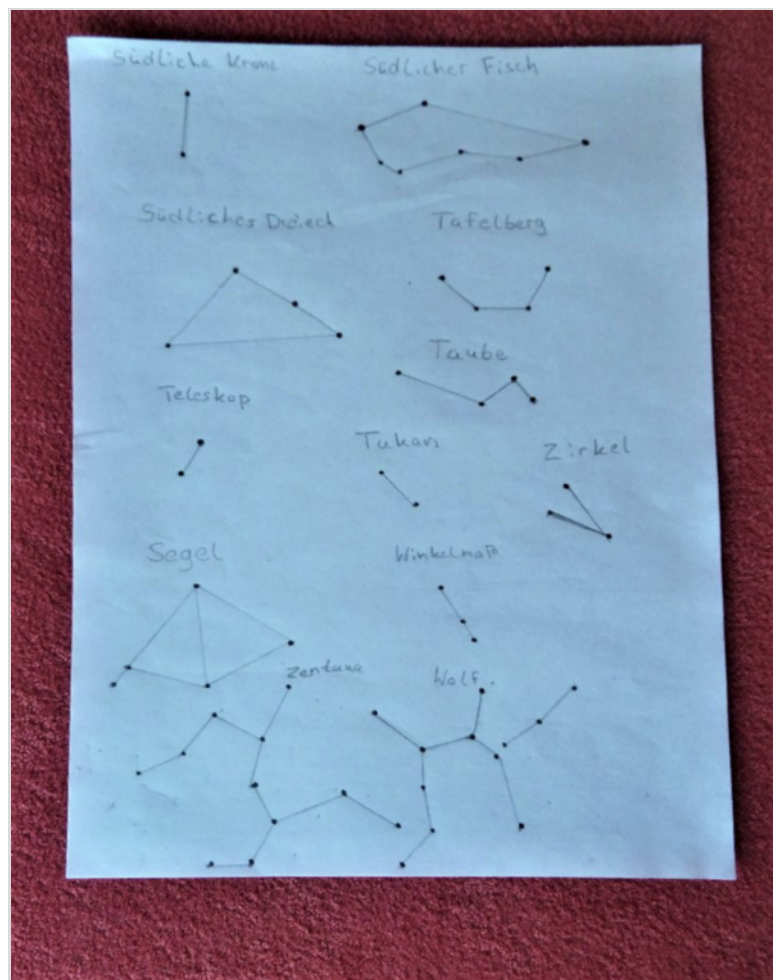


Abb. 2: Merles Sternbilder en détail.

VERANSTALTUNGEN IM 2. QUARTAL 2021

Corona hält uns nach wie vor im Bann. Trotzdem haben wir bei der Astronomischen Vereinigung Lilienthal nach Wegen gesucht, das Vereinsleben aufrechtzuerhalten und die Öffentlichkeit wie gewohnt mit spannenden Vorträgen über astronomische Themen zu informieren. Mit Hilfe der online-Plattform Zoom werden ab sofort monatlich wieder Vorträge angeboten, zu denen wir herzlich einladen.

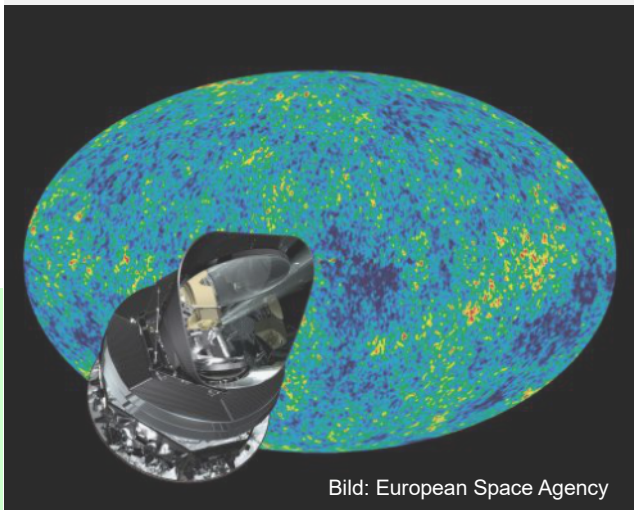


Bild: European Space Agency

Der Kosmische Mikrowellen-Hintergrund und die Planck-Mission der ESA

Referent: Stefan Thürey, AVL

Donnerstag, 22. April 2021, 19:30

Ort: Online

Den Zugangslink und weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Website der AVL.



Bild: Gemeinschaftsprojekt M64

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

Referent: Dr. Kai-Oliver Detken, AVL

Dienstag, 25. Mai 2021, 19:30

Ort: Online

Den Zugangslink und weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Website der AVL.