



Trace Gas Orbiter – Wasser im größten Canyon des Sonnensystems entdeckt

Einstein behält weiter Recht – ART besteht besonders harte Tests

Erstmals einsames stellares Schwarzes Loch in der Milchstraße gefunden

Solar Orbiter beobachtet bislang größte Protuberanz

Amateurforscher findet ungewöhnlichen Exoplaneten

Festival mit Helm – Thors Helm im Visier der Beobachter

Gebirge, Täler und die Lange Wand

Die nächsten Veranstaltungen des AAP:

Ausflug im Frühsommer?!

Der Vorstand informiert

Liebe Vereinskollegen,

die erneut online durchgeführte Mitgliederversammlung war wieder gut besucht. Sowohl der 2. Vorstand als auch der Kassenwart wurden für weitere zwei Jahre wiedergewählt, so dass der Vorstand unverändert bestehen bleibt. Wir hoffen, dass wir euer Vertrauen auch in den nächsten Jahren nicht enttäuschen werden. Allerdings ist ja an der ein oder anderen Stelle wie immer auch eure Unterstützung und Mitarbeit gefragt und wir hoffen auf rege Beteiligung der Vereinsmitglieder, wenn es um Arbeitseinsätze oder Impulse für Veranstaltungen und Anschaffungen geht, so dass wir weiterhin ein attraktiver Verein sind. Unsere Mitgliederzahl wächst ja leicht und vielleicht gelingt uns zusammen, noch mehr astronomiebegeisterte für unseren Verein zu gewinnen.

In diesem Jahr möchten wir auch wieder versuchen, einen AAP-Ausflug zu organisieren. Bernd Vogt hat sich erneut bereit erklärt, einen Besuch beim DLR in Lampoldshausen zu organisieren. Wir hoffen, dass bis zum Sommer dort wieder Besuche möglich sind und wir eine Fahrt dorthin machen können. Da es nur unter der Woche möglich ist, möchten wir versuchen, uns an einem

Freitag nach dorthin aufzumachen. Drücken wir die Daumen, dass es klappt!

Eine weitere Anregung kam zur Okular-Ausstattung der Sternwarte. Um für die Besucher noch bessere Einblickmöglichkeiten zu schaffen wurde ein Abend „Okulartest“ einberufen, an dem wir verschiedene Weitwinkelokulare auf ihre Eignung für Führungen testen möchten. Das soll es den Besuchern leichter machen, den Einblick zu finden, denn manche unserer Okulare haben ein schwieriges Einblickverhalten, das manche Besucher vor große Problem stellt, auch etwas sehen zu können. Nach Abschluss des Tests möchten wir dann noch ein oder zwei geeignete Okulare anschaffen.

Im Frühjahr möchte ich dringend mal wieder eine kleine Putzaktion in Bieselsberg starten. Die Kuppel bräucht mal wieder eine kleine Säuberung sowohl innen als auch außen (Flechten und Co entfernen) und auch das Holz des Anbaus könnte mal wieder einen Anstrich vertragen. Einen Termin werden wir zeitnah per Mail kommunizieren und ich hoffe auf zahlreiche Helfer.

Euer
Martin Tischhäuser

Editorial

Liebe Leser,

nachdem es im Herbst nicht sonderlich viele gute Nächte gab, konnten die Beobachter im Winter deutlich aktiver sein. Dem haben wir jede Menge schöne Aufnahmen zu verdanken. Es freut mich, dass Michael Bauer jetzt sehr aktiv dazu beiträgt und freue mich schon auf weitere Aufnahmen mit dem C9.25. Insgesamt haben wir im Moment deutlich mehr Bildmaterial als in eine Ausgabe passt und so habe ich die Qual der Wahl. Ich hoffe, dass ich euch eine gute Auswahl präsentiere, ansonsten kennt ihr ja meine Mailadresse für Anregungen.

Auch im wissenschaftlichen Bereich gibt es einige Neuigkeiten zu berichten. Der Mars ist da natürlich auch wieder dabei, denn die vielen wissen-

schaftlichen Instrumente, die derzeit dort aktiv sind haben schon viele Daten ausgespuckt und werden es auch weiterhin machen. Dabei sind sich nicht immer alle Wissenschaftler einig und es bleibt spannend, ob es auf dem Mars tatsächlich flüssiges Wasser gibt oder nicht. Es wäre auf jeden Fall für eventuelle bemannte Mission wichtig zu wissen oder auch für die Existenz von Leben.

Auch Einsteins allgemeine Relativitätstheorie hat (mal wieder) einen Test bestanden. Es ist schon sehr erstaunlich, wie gut man sie mittlerweile in verschiedensten Bereichen bestätigt hat und auch, welche neuen Testideen aufkommen.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe,
Martin Tischhäuser

Aus Wissenschaft und Forschung

Trace Gas Orbiter – Wasser im größten Canyon des Sonnensystems entdeckt

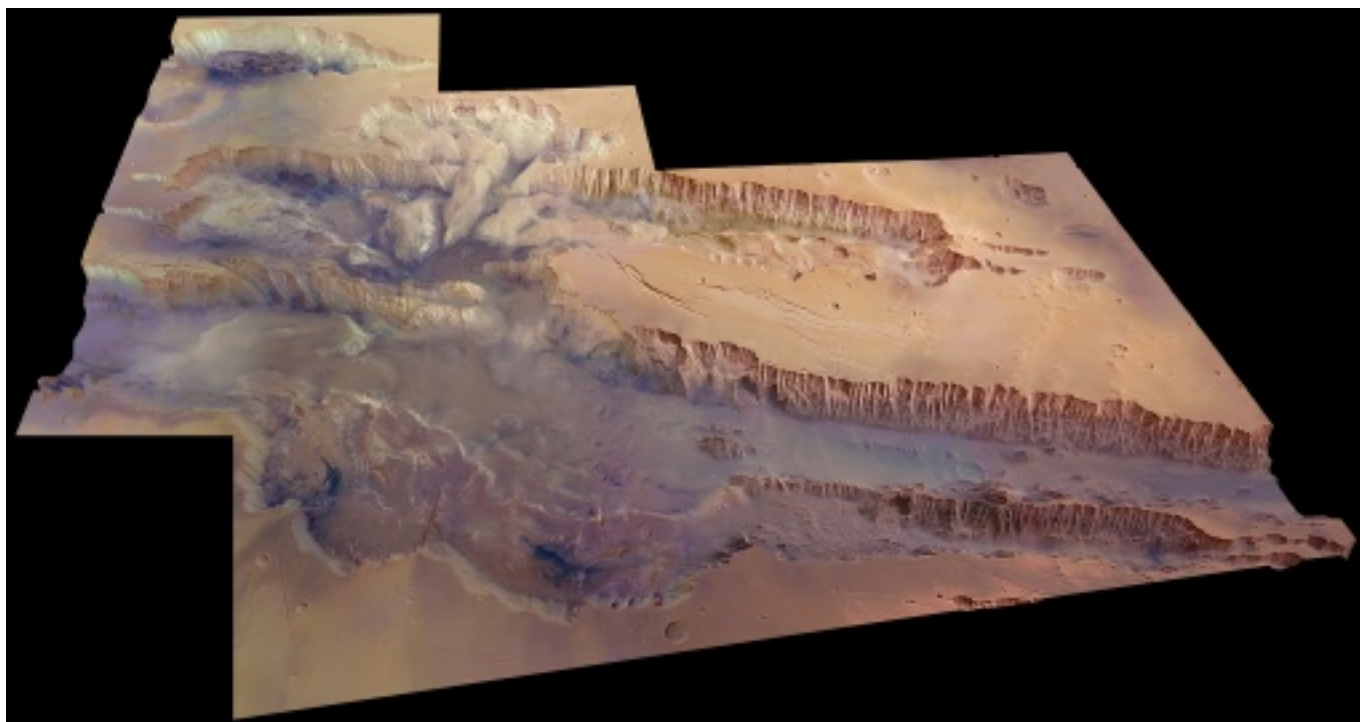
Der Mars-Trace-Gas-Orbiter (TGO) der ESA hat am Boden des größten Canyons auf dem Mars signifikante Mengen von Wasser gefunden und das verantwortliche Forschungsteam überrascht. Wenn bisher Wasser – in der Form von Eis – auf dem Mars gefunden wurde, dann vorrangig an den Polen. Auf niedrigeren Breitengraden seien, zumindest an der Oberfläche, bislang nur geringe Mengen nachgewiesen worden.

Das nun entdeckte wasserreiche Gebiet im Valles Marineris hat demnach ungefähr die Größe der Niederlande (etwa 42.000 Quadratkilometer), bis zu 40 Prozent des Materials direkt unter der Oberfläche könnte dort Wasser sein. In welchem Aggregatzustand das Wasser vorliegt, geht aus den Messungen nicht hervor. Bei anderen Analysen gesammelte Daten legen demnach nahe, dass es gefroren ist. Es befindet sich im ersten Meter des Bodens.

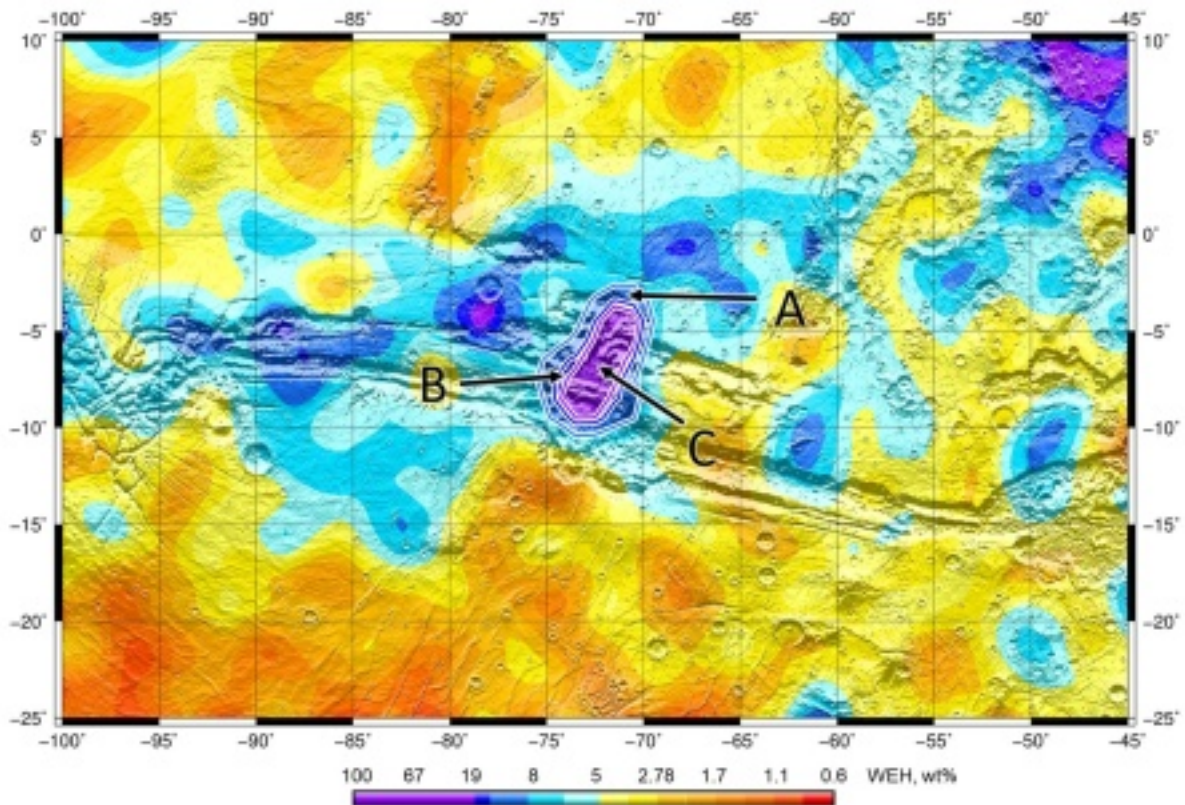
Gefunden wurde das Vorkommen mit einem Neutronenteleskop namens FREND (Fine Resolution Epithermal Neutron Detector) an Bord des Trace Gas Orbiters, erklären die Forscher. Das Instru-

ment fahndet nach Neutronen, die von der Oberfläche stammen und auf Wasserstoff hinweisen, je nach Feuchtigkeit unterscheiden sich deren Menge. Dass er mitten im größten Canyon des Sonnensystems fündig geworden ist, war unerwartet, schreibt das Team um Igor Mitrofanov von der Russischen Akademie der Wissenschaften. In dieser Region des Roten Planeten verdampfe Wasser aufgrund der Temperatur- und Druckverhältnisse üblicherweise. Mineralien hier enthielten meist nur wenige Prozent Wasser. Der Fund lege also nahe, dass an diesem Ort entweder besonders günstige Umstände herrschen, oder das Wasservorkommen irgendwie immer wieder gefüllt werde.

Während in größeren Tiefen auch in diesen Breitengraden bereits Wasser gefunden wurde, seien die Reservoirs allein wegen ihrer Unzugänglichkeit nicht so interessant wie das am Boden des Valles Marineris. Es biete sich also für weitere Missionen geradezu an. Der Canyon fasziniert auf der Erde seit langem, weil er an den berühmten Grand Canyon in den USA erinnert, gleichzeitig aber ungefähr zehnmal so groß und fünfmal tiefer ist. Der Trace Gas Orbiter, der dort nun so viel Wasser gefunden hat, wurde 2016 gestartet. Er ist Teil des Programms ExoMars der ESA und der russischen Weltraumagentur Roskosmos. Zu dem



Das Valles Marineris. Credits: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum), CC BY-SA 3.0 IGO



Das direkt an der Oberfläche gefundene Vorkommen Credits: I. Mitrofanov et al.

gehört auch ein Rover, der im kommenden Jahr endlich starten soll. Den Wasserfund stellen die

Forscher im Fachmagazin *Icarus* vor.

(ms)

See unter dem Südpol des Mars? – Spektakulärer Fund bestätigt und widerlegt

Ob unter dem Eis des Mars tatsächlich flüssiges Wasser existiert, bleibt umstritten. Zwei parallel veröffentlichte wissenschaftliche Studien kommen zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen. Während eine Gruppe um Elisabetta Mattei von der Universität Rom meint, dass die Signale tatsächlich auf Salzwasser hindeuten, hat ein Team um Cyril Grima von der Universität Texas ermittelt, dass Vulkangestein unter Eis genau die Daten erklären könnte. Die Studien sind fast parallel in wissenschaftlichen Fachmagazinen veröffentlicht worden.

Die Frage nach Wasser auf dem Mars gehört zu den wichtigsten der aktuellen Planetenforschung, angetrieben durch die vielen Sonden und Rover, die vor Ort jede Menge Daten sammeln. Dass es auf der Oberfläche des Roten Planeten einst flüssiges Wasser gab, gilt zwar als ziemlich sicher, aber selbst an diesbezüglichen Studien werden immer

wieder Zweifel geäußert. Doch spätestens nach einem vermeintlich spektakulären Fund aus dem Jahr 2018 kam die Frage hinzu, ob es unter der Oberfläche auch aktuell noch Wasservorkommen gibt. Vom ESA-Orbiter Mars Express gesammelte Radardaten waren damals als Beweis für einen See gewertet worden, der rund 20 Kilometer breit ist und 1,5 Kilometer unter dem Eis am Südpol des Mars liegt.

Wie die Gruppe um Mattei nun in den *Earth and Planetary Science Letters* schreibt, hat sie die Eigenschaften von mit Eis vermishtem Salzwasser bei Temperaturen von bis zu Minus 100 Grad Celsius analysiert. Auch bei solch tiefen Temperaturen kann es demnach flüssiges Wasser geben, die Messungen seien also richtig interpretiert worden. Zwar könnte Leben, wie wir es von der Erde kennen, dort nicht existieren, aber wer wisse schon, welchen Weg außerirdisches Leben genommen hat. Zu einer anderen Erklärung für die Radardaten kommt das Team um Grima. Tief im Boden liegendes vulkanisches Gestein habe in Simulationen genau die gleichen Signale an den gleichen

Orten bewirkt, wenn man eine planetenumspannende Eisschicht unter der Oberfläche annehme. Dann würde es auf dem Mars keinen See unter der Oberfläche geben, alles Wasser wäre gefroren, schreiben sie in den *Gophysical Research Letters*.

Derweil erklären zwei Forscherinnen aus den USA, dass flüssiges Wasser noch viel später über den Mars geflossen ist als gedacht. Noch vor 2,3 Milliarden Jahren könnte es dort Seen gegeben haben, haben sie ermittelt. Ellen Leask und Bethany Ehlmann vom California Institute of Technology haben derweil ihre Forschungsarbeit im Fachmagazin *AGU Advances* veröffentlicht. Sie haben anhand von Spuren von Natriumchlorid (Kochsalz) auf dem Mars berechnet, wann es dort in günsti-

gen Regionen zuletzt flüssiges Wasser gegeben hat. Die Daten gesammelt hat der Mars Reconnaissance Orbiter der NASA. Bis vor 2,3 Milliarden Jahren könnte es in einigen flachen Senken Seen gegeben haben, meinen sie. Als es verschwand, hat es das Salz hinterlassen. Das wäre etwa 700 Millionen Jahre später als bislang angenommen und könnte Einfluss auf künftige Missionen zum Mars haben. In einigen Gebieten habe es noch flüssiges Wasser gegeben, als die Region, in der der Rover Perseverance nach Spuren von möglichem Leben sucht, schon eine Milliarde Jahre lang ausgetrocknet war.

(ms)

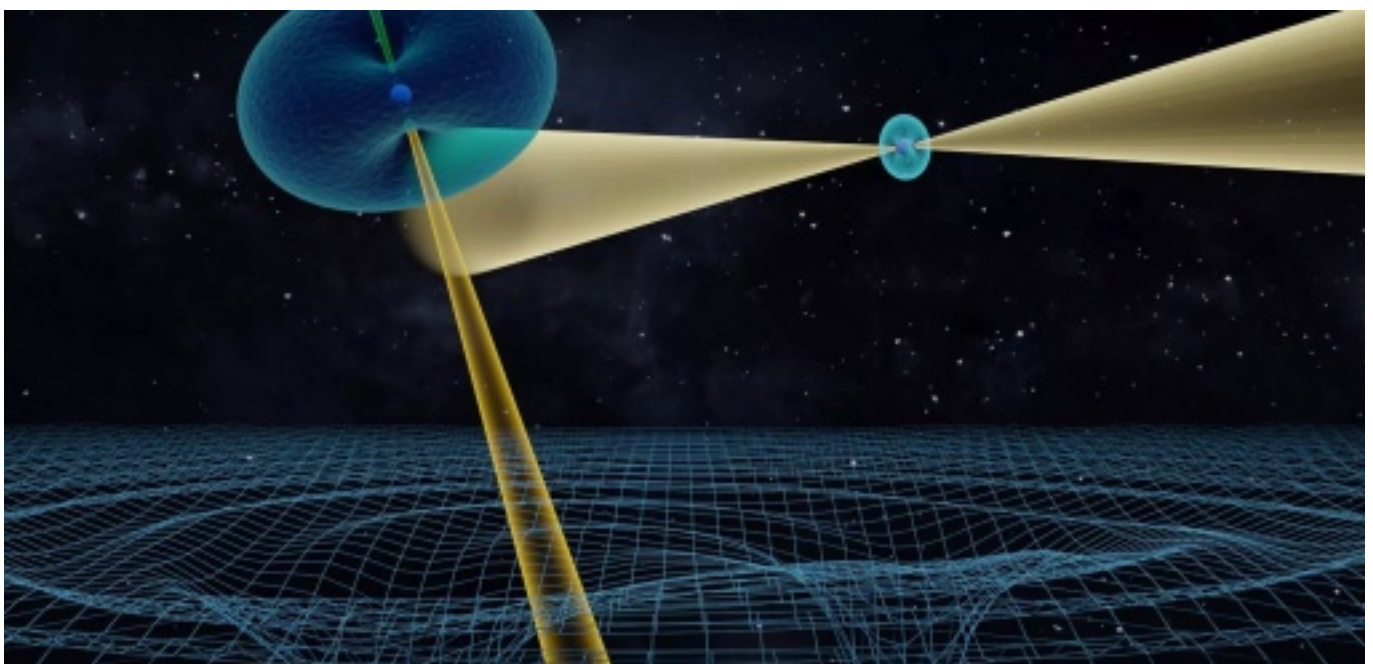
Einstein behält weiter Recht – Relativitätstheorie besteht besonders harte Tests

Albert Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie hat nun gleich sieben ganz besonders harte Tests bestanden. Für die hat ein internationales Forschungsteam 16 Jahre lang ein besonders extremes Doppelsternsystem aus zwei Pulsaren untersucht. Beteiligt waren sieben Radioteleskope in aller Welt.

Die Vorhersagen der Allgemeinen Relativitätstheorie stimmten mit den Beobachtungen zu mehr als 99,99 Prozent überein. Insgesamt habe man damit

einen beispiellosen Grad an Präzision erreicht und trotzdem keine Abweichung von der Relativitätstheorie beobachtet, die die Tür zu einer neuen Physik öffnen würde, erklärt der Forschungsleiter Michael Kramer vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie.

Während die Relativitätstheorie seit ihrer Formulierung vor mehr als 100 Jahren getestet und überprüft wurde, hat sie sich zuerst in vergleichsweise schwachen Gravitationsfeldern bewährt. Zuletzt gab es immer mehr Überprüfungen an besonders extremen Orten im Universum, hauptsächlich an dem gigantischen Schwarzen Loch im Zentrum der Milchstraße. Sollte es Abweichungen von der



Visualisierung des Doppelpulsars. Credits: Michael Kramer / MPIfR

Theorie geben, würden sie dort zuerst sichtbar werden. Auch da hat sie aber schon den verschiedensten Überprüfungen standgehalten. Für die nun vorgestellte hat sich die Gruppe um Kramer ein anderes Forschungsobjekt ausgesucht, ein einzigartiges Sternpaar mit extremen Eigenschaften. Das 2400 Lichtjahre entfernte System namens PSR J0737-3039 A/B besteht demnach aus zwei aktiven Pulsaren, also ausgebrannten Sternleichen. Die Neutronensterne mit einer extrem hohen Dichte sind jeweils etwa um ein Drittel massereicher als die Sonne, aber dabei nur 24 Kilometer groß, die Sonne kommt auf fast 1,4 Millionen Kilometer. Die Pulsare rasen mit einer Million Kilometer pro Stunde umeinander und umkreisen sich alle 147 Minuten einmal. Einer rotiert dabei 44 Mal pro Sekunde um die eigene Achse, der andere einmal alle 2,8 Sekunden. Sie senden Radiostrahlung aus und blinken wie kosmische Leuchttürme, deswegen Pulsar.

Vermessen konnte das Team unter anderem die sogenannte Energieabstrahlung von Gravitationswellen mit einer tausendfach höheren Genauigkeit, als das irdische Detektoren aktuell vermögen. In dem System werden demnach Gravitationswellen erzeugt, die Energie aus dem System tragen. Das schrumpfte dadurch um 7 Millimeter pro Tag, die Abweichung von der Relativitätstheorie betrage 0,013 Prozent. Beobachtet wurden demnach auch Effekte, die von der Theorie vorhergesagt wurden, aber bisher nicht nachweisbar waren. Für die verschiedenen Tests wurde etwa die Ausbreitung des Lichts in dem System mit nie erreichter Präzision vermessen und der Effekt der Zeitdilatation einmal mehr bestätigt. Auch eine vorhergesagte Bahn deformation konnte bestätigt werden. Die wissenschaftliche Arbeit wurde im *Physical Review X* veröffentlicht.

(ms)

Trigger – Lokale Blase um die Sonne verantwortlich für Sternentstehung

Ein vergleichsweise staubfreies Gebiet, das die Sonne seit Millionen Jahren durchquert, ist vor etwa 14 Millionen Jahren durch mehrere Sternexplosionen entstanden, die danach zur Entstehung Tausender Sterne geführt haben. Das haben Astronomen um Catherine Zucker vom Harvard Smithsonian Center for Astrophysics jetzt bestätigt.

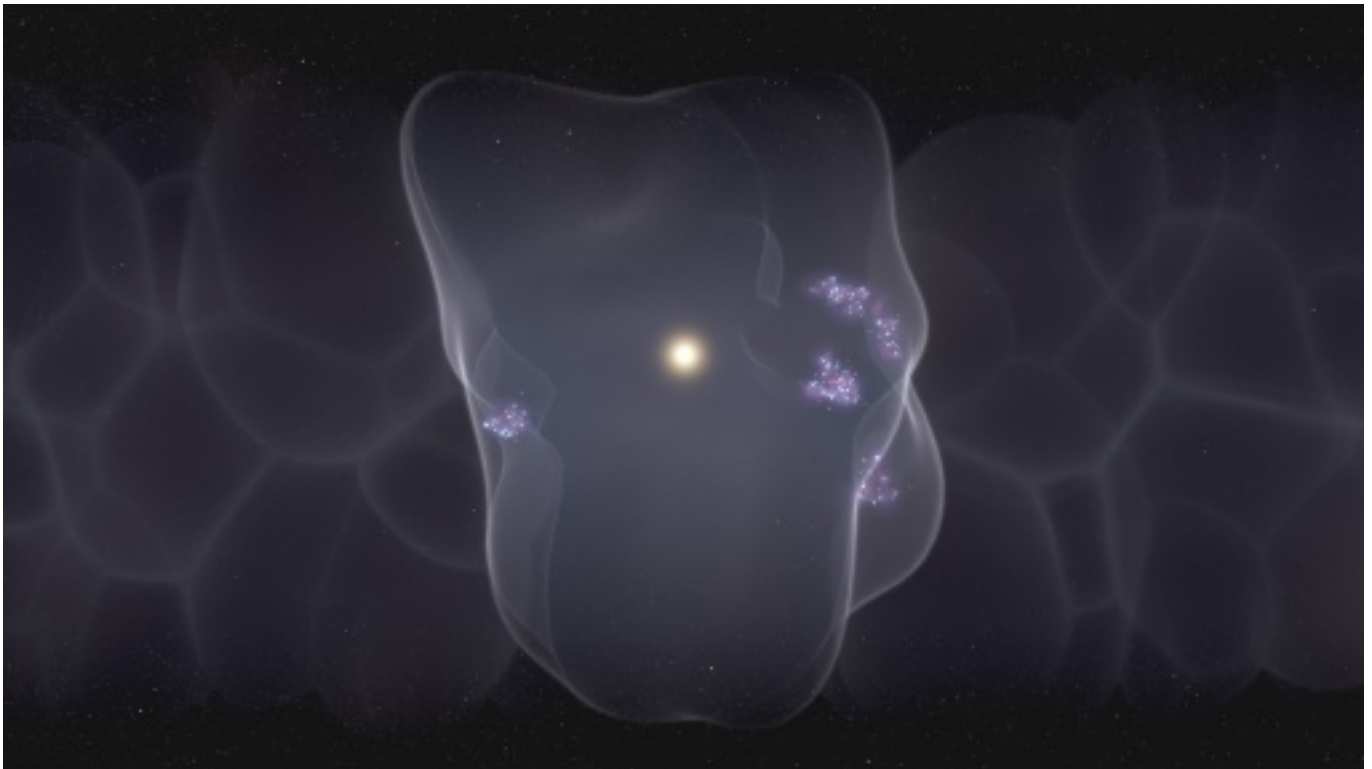
Dass sich die Sonne in der sogenannten Lokalen Blase befindet, die bis zu 1000 Lichtjahre durchmisst, ist schon seit Jahrzehnten bekannt. Dass die durch explodierende Sterne entstanden ist, die Material von sich geschleudert haben, galt ebenfalls als sicher. Aber wie zentral die Blase für die Entstehung von Sternen in der unmittelbaren Umgebung der Sonne ist, konnte erst jetzt bestätigt werden.

Anhand Daten des ESA-Weltraumteleskops GAIA haben Astronomen um Catherine Zucker vom Harvard Smithsonian Center for Astrophysics ermittelt, dass sich die sogenannte Lokale Blase als Folge von über ein Dutzend Supernovae ausdehnt und für die Entstehung aller jungen Sterne in der kosmischen Nachbarschaft verantwortlich ist. Alle Sternentstehungsregionen in der Nähe der Sonne befinden sich genau am Rand dieser Blase.

Ganze sieben Regionen, in denen gegenwärtig Sterne entstehen, liegen am Rand dieser Blase, haben Zucker und ihr Team ermittelt. Dort trifft das Material auf interstellaren Staub, bringt ihn quasi durcheinander und leitet so die Entstehung von Sternen ein. Die Blase breitet sich inzwischen nicht mehr so schnell aus, wie am Anfang, die Forschenden kommen auf eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von etwa 23.000 km/h.

Mit der Arbeit haben sie gewissermaßen die Entstehungsgeschichte der kosmischen Nachbarschaft der Sonne geschrieben, meint Zucker. Wie sie und ihre Forschungsgruppe im Fachmagazin *Nature* erklären, haben sie nicht nur ermittelt, dass die jungen Sterne alle am Rand der Lokalen Blase liegen, sondern wissen dank GAIA sogar, dass sie sich zumeist auch nach außen bewegen. Das Weltraumteleskop erstellt seit Jahren einen immer präziser werdenden Himmelsatlas, der nicht nur die Positionen, sondern die Bewegungen von Milliarden Sternen umfasst. Die Erkenntnisse des Teams basieren nun aber nicht nur auf diesen Daten, sondern auch neuen Modellen zu Supernovae und besonders guten dreidimensionalen Karten des Materials außerhalb der Lokalen Blase.

Auch den Weg der Sonne durch die gigantische Blase hat das Team rekonstruiert: Als die Supernovae gezündet haben, war unser Heimatstern dem-



Die Sonne in der Lokalen Blase und die jungen Sterne an deren Rand Credits: Leah Hustak (STScI)

nach noch um einiges davon entfernt. Vor ungefähr fünf Millionen Jahren sei sie dann in die sich ausbreitende Blase eingetreten und ihr Weg führte sie direkt ins Zentrum, wo sie sich aktuell befindet. Statistisch sei es sehr unwahrscheinlich, dass sich die Sonne genau jetzt in der Mitte einer solchen Blase befindet, wenn die in der Milchstraße selten

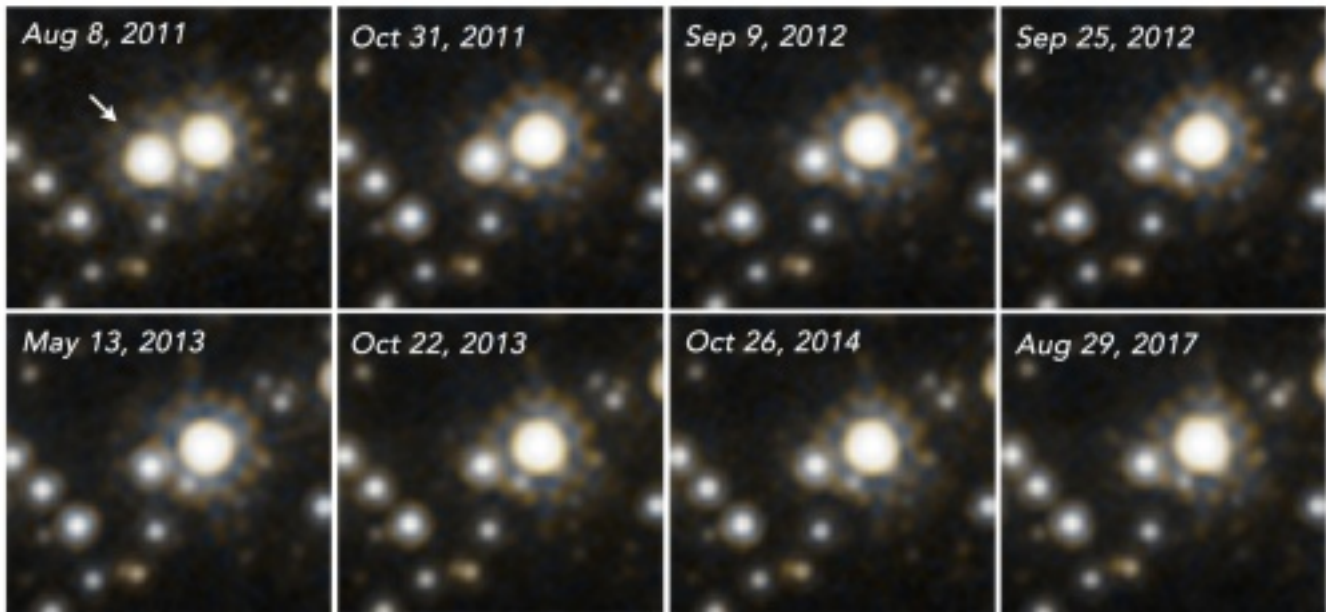
wären. Stattdessen dürften sie ziemlich häufig sein und eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Sternen spielen. Das will das Team weiter erforschen und dafür andere Blasen kartieren. Außerdem möchten sie herausfinden, was dort passiert, wo diese Blasen aufeinandertreffen.

(ms)

Durch Mikrolinseneffekt – Erstmals einsames stellares Schwarzes Loch in der Milchstraße gefunden

Eine Gruppe von Astronomen hat erstmals eindeutig ein stellares Schwarzes Loch entdeckt und vermessen, das einsam in der Milchstraße unterwegs ist. Das geht aus einem Forschungspapier vor, das zur Veröffentlichung an das *Astrophysical Journal* verschickt wurde. Sollte sich die darin verkündete Entdeckung bestätigen, wäre das ein Meilenstein der Astronomie, denn während Schwarze Löcher von wenigen Sonnenmassen sehr häufig sein dürften, sind sie nur schwer nachzuweisen. Bislang gibt es lediglich Kandidaten, für solche Objekte, einen bestätigten Fund in der Milchstraße gibt es nicht. Verraten wurde das nun entdeckte von einem Stern, vor dem es aus unserer Perspektive vorübergezogen ist.

Wie das aus Dutzenden Personen bestehende Team um Kailash Sahu Space Telescope Science Institute in dem auf *arXiv* veröffentlichten Papier erklärt, wurde das Schwarze Loch dank des sogenannten Mikrolinseneffekts gefunden. Dabei sorgt ein Objekt vor einem Stern dafür, dass die Lichtstrahlen so gebogen werden, dass der für uns vergrößert erscheint. 2011 habe man das bei einem Stern beobachtet, der sich für uns in einem extrem dichten Feld in Richtung des Zentrums der Milchstraße befindet. Für 270 Tage sei er deutlich heller gewesen, als davor und danach. Schon wenige Wochen nachdem das Ereignis MOA-2011-BLG-191/OGLE-2011-BLG-0462 wurde das Weltraumteleskop Hubble darauf gerichtet und dabei bestätigt, dass der Stern langsam wieder dunkler wurde. Anhand der so gesammelten Messdaten haben die Astronomen errechnet, dass die für die Aufhellung verantwortliche Linse eine Masse von ungefähr 7,1



Die beobachtete Helligkeitsveränderung Credits: Kailash Sahu et al.

Sonnenmassen aufweisen muss. Hätte es sich dabei um einen Stern gehandelt, hätte der sichtbar sein müssen, für einen Weißen Zwergstern oder einen Neutronenstern sei das zu massereich. Auch ein Doppelsystem aus solchen Objekten könne nicht auf diese Masse kommen, erklären sie. Selbst wenn also ein Doppelsternsystem die Aufhellung verursacht hätte, müsste es darin ein Schwarzes Loch geben, aber das sei unwahrscheinlich. Die wahrscheinlichste Erklärung sei ein einzelnes, stellares Schwarzes Loch dieser Masse. Das ist demnach etwa 5200 Lichtjahre von uns entfernt einsam in der Milchstraße unterwegs, es bewegt sich deutlich schneller als die Sterne in seiner Umgebung.

Stellare Schwarze Löcher entstehen aus kollabierenden massereichen Sternen. Weil sie nach ihrer

Bildung größtenteils inaktiv sind und kein Material einsaugen, das erhitzt und dadurch beobachtbar wird, sind sie nur schwierig zu finden. Gleichzeitig sollten sie wegen dieser Entstehungsweise aber immens zahlreich sein. Erst kürzlich hatte etwa eine Forschungsgruppe aus Italien Berechnungen vorgestellt, denen zufolge es im beobachtbaren Universum 40 Trillionen stellare Schwarze Löcher geben sollte. Allein für die Milchstraße kommen Modelle auf 100 Millionen solcher Objekte. Künftige Teleskope werden viele Tausend Mikrolinseneffekte beobachten, wie der, der nun zur Entdeckung des ersten Schwarzen Lochs seiner Art geführt hat, erwartet das Team um Sahu. Damit sollten zahlreiche weitere stellare Schwarze Löcher gefunden werden.

(ms)

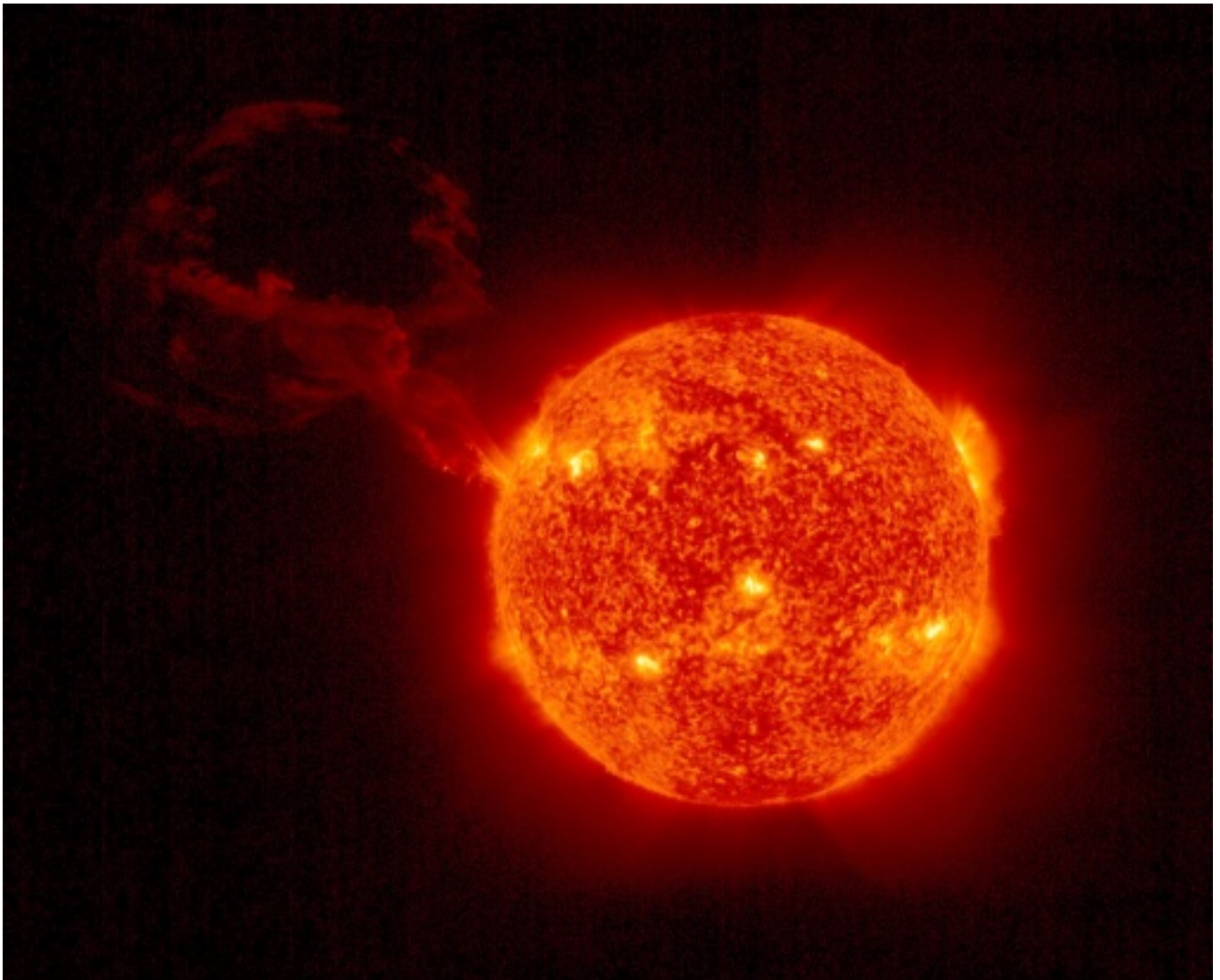
Solar Orbiter beobachtet bislang größte Protuberanz

Sonnenprotuberanzen sind große Strukturen aus verworrenen Magnetfeldlinien, die dichte Konzentrationen von Sonnenplasma über der Sonnenoberfläche in der Schwebe halten und manchmal die Form von bogenförmigen Schleifen annehmen. Sie werden häufig mit koronalen Massenauswürfen in Verbindung gebracht, die, wenn sie auf die Erde gerichtet sind, unsere Technologie und unser tägliches Leben beeinträchtigen können.

Das jüngste Ereignis fand am 15. Februar statt und

erstreckte sich über Millionen von Kilometern ins All. Der koronale Massenauswurf war nicht auf die Erde gerichtet. Vielmehr bewegt er sich von uns weg. Auf der Sonnenscheibe, die der Raumsonde zugewandt ist, die sich derzeit der Erd-Sonnen-Linie nähert, ist keine Signatur des Ausbruchs zu erkennen, was bedeutet, dass er von der uns abgewandten Seite der Sonne ausgegangen sein muss.

Die Bilder wurden mit dem Full Sun Imager (FSI) des Extreme Ultraviolet Imager (EUI) auf Solar Orbiter aufgenommen. FSI wurde entwickelt, um die gesamte Sonnenscheibe auch bei nahen Vorbeiflü-



Vom Solar Orbiter am 15. Februar 2022 aufgenommene riesige Sonneneruption.

gen an der Sonne zu betrachten. Bei der nächsten Annäherung während des bevorstehenden Periheldurchgangs am 26. März auf den 0,3-fachen des Abstands zwischen Sonne und Erde, wird die Sonne einen viel größeren Teil des Sichtfelds des Teleskops ausfüllen. Im Moment gibt es noch einen großen Beobachtungsspielraum um die Scheibe herum, so dass FSI bis zu einer Entfernung von etwa 3,5 Millionen Kilometern, was dem fünffachen Sonnenradius entspricht, erstaunliche Details erfassen kann.

Andere Weltraumteleskope wie der ESA/NASA-Satellit SOHO sehen häufig solche Sonnenaktivitäten, aber entweder näher an der Sonne oder weiter entfernt mit Hilfe eines Okkulters, der das grelle Licht der Sonnenscheibe ausblendet, um detaillierte Bilder der Korona selbst zu ermöglichen. Die von Solar Orbiter beobachtete Protuberanz ist somit das größte Ereignis dieser Art, das jemals zusammen mit der Sonnenscheibe in einem einzigen

Sichtfeld erfasst wurde. Dies eröffnet neue Möglichkeiten, um erstmals zu sehen, wie solche Ereignisse mit der Sonnenscheibe zusammenhängen. Gleichzeitig kann SOHO ergänzende Ansichten für noch größere Entfernungen liefern.

Auch andere Raumfahrtmissionen beobachteten das Ereignis, darunter die Parker Solar Probe der NASA. Erst Ende Februar führten Solar Orbiter und Parker Solar Probe während des Periheldurchgangs von Parker gemeinsame geplante Beobachtungen durch.

Auch Raumsonden, die nicht der Sonnenforschung gewidmet sind, bekamen die Explosion zu spüren: Die ESA/JAXA-Mission BepiColombo, die sich derzeit in der Nähe der Merkurbahn befindet, stellte mit ihrem Strahlungsmonitor einen massiven Anstieg der Messwerte für Elektronen, Protonen und schwere Ionen fest.

(ms)

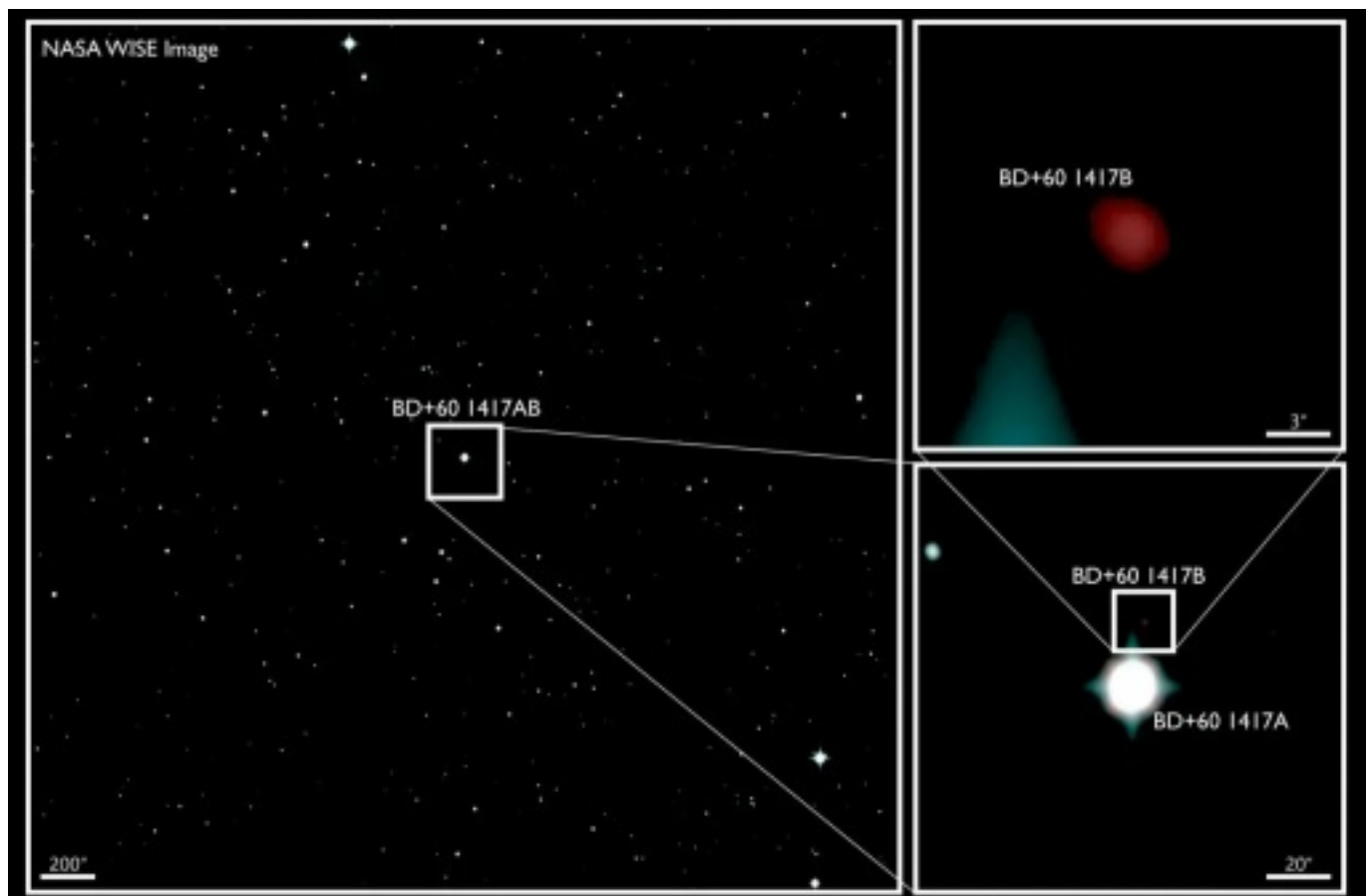
Von den Experten übersehen – Amateurforscher findet ungewöhnlichen Exoplaneten

Ein Teilnehmer des Amateurforschungsprojekts *Backyard Worlds: Planet 9* hat einen bisher unbekanntes Begleiter eines Sterns gefunden, der vorher mehrmals übersehen worden war. Bei dem Objekt, das den 146 Lichtjahre entfernten Stern BD+60 1417 begleitet, handelt es sich entweder um einen großen Exoplaneten oder einen sogenannten Braunen Zwerg, also ein Objekt zwischen Stern und Planet. Es gebe aber Hinweise, die für einen Exoplaneten sprechen. BD+60 1417b kommt demnach auf 10 bis 20 Jupitermassen und ist von seinem Stern 1600 Astronomische Einheiten entfernt, also 1600 Mal so weit wie die Erde von der Sonne. Weil bislang nur wesentlich näher bei dem Stern nach Planeten gesucht worden war, hatten die professionellen Astronomen ihn gleich bei mehreren Analysen übersehen.

Backyard Worlds: Planet 9 beruht auf den Beobachtungen des NASA-Weltraumteleskops *Wise*. Auf einer 2017 online gestellten Internetseite kön-

nen Interessierte daumenkinoartige Filmsequenzen ansehen und darauf nach sich bewegenden Objekten suchen. Dabei geht es vor allem um die Suche nach dem hypothetischen neunten Planeten. Wegen der vielen Bildartefakten sind Algorithmen mit der Suche überfordert und Menschen können ihre Stärke ausspielen. Das hat auch Jörg Schümann getan, der von dem Forschungsteam um Jackie Faherty vom American Museum of Natural History nun als Entdecker bezeichnet wird. Erst ihm sei das kleine Objekt aufgefallen, das sich auf den Aufnahmen mit dem Stern zu bewegen schien. Weil es so weit von dem entfernt ist, war es vorher übersehen worden. Nach dem Hinweis konnte der Fund bestätigt werden, wie es im *Astrophysical Journal* heißt.

Der Fund verdeutlicht einmal mehr den Wert von Amateurforschungsprojekten wie *Backyard Worlds*. Viele Experten hätten sich gefreut, diesen Himmelskörper zu entdecken, aber sie haben falsch geprüft, meint Faherty. Der lasse außerdem auch darauf hoffen, dass noch viel weitere solcher ungewöhnlichen Objekte auf ihre Entdeckung warten. Aufgrund der Masse des Objekts sei es möglich, dass es sich um einen riesigen Gasplane-



Der nun entdeckte Himmelskörper. Credits: *Backyard Worlds*, Léopold Gramaize

ten oder einen Braunen Zwerg handelt, also zu massereich für einen Planeten, aber nicht masse-reich genug für die Zündung der Kernfusion. Gerade davon wurden im Rahmen von Backyard

Worlds: Planet 9 schon viele Dutzend gefunden. Und dabei ist das Projekt noch nicht einmal zur Hälfte abgeschlossen.

(ms)

Dinosauriersterben – Einschlag wohl im Frühsommer

Als ein Asteroid vor etwa 66 Millionen Jahren nicht nur die Dinosaurier ausrottete, herrschte auf der Nordhalbkugel Frühsommer. Das hat ein Team von Forschern anhand einer ganz besonderen Fundstelle herausgefunden. Das letzte große Massensterben der Erdgeschichte fand demnach zu einer Zeit des Wachstums und Fortpflanzung für große Teile der Tier- und Pflanzenwelt statt. Die Erkenntnis lege nahe, dass Flora und Fauna auf der Nordhalbkugel schlimmer betroffen war als das auf der Südhalbkugel. Außerdem wären zu dieser Jahreszeit besonders viele Jungtiere betroffen. Man könnte also darüber spekulieren, ob ein Einschlag nur wenige Monate zuvor oder später drastisch andere Folgen für die Dinosaurier gehabt hätte. Derart genau saisonal datieren konnten die Forscher um Robert DePalma von der Universität Manchester den Asteroideneinschlag auf Basis einer Fundstelle namens Tanis im US-Bundesstaat North Dakota. Dank umfangreicher Analysen mit verschiedensten Methoden hatte das Team zuvor dargelegt, dass es sich um die einzige bekannte Fundstelle mit Überresten von Pflanzen und Tie-

ren handelt, die infolge des Asteroideneinschlags verendet waren. Nun konnten sie anhand detaillierter Untersuchungen der Überreste selbst ermitteln, zu welcher Jahreszeit das stattgefunden hat. Dabei haben beispielsweise Muster in Fischknochen geholfen, die ähnlich wie Jahresringe bei Bäumen saisonale Veränderungen aufweisen. Auch das ermittelte Alter der jüngsten Fische habe die ermittelte Jahreszeit im späten Frühling und frühen Sommer bestätigt, erklären sie.

Die Analyse fügt unserem Wissen über den verheerenden Asteroideneinschlag ein weiteres Puzzlestück hinzu. Inzwischen gilt es als bewiesen, dass der für das Massensterben verantwortlich war, das unter anderem das Zeitalter der Säugetiere und damit von uns Menschen einleitete. Lange waren auch andere mögliche Erklärungen diskutiert worden. DePalma meint nun, dass die jetzt mögliche saisonale Datierung des Impakts direkt auf unsere Leben anwendbar ist. Die Fossilien seien ein Schlüssel zu unserem Verständnis davon, wie das Leben auf solch eine globale Katastrophe reagiert habe und auch wieder reagieren dürfte. Damit könne man auch besser für morgen planen meinte sie im Fachmagazin *Nature*.

(ms)

Pontus – Spuren einer weiteren von der Milchstraße verschluckten Galaxie gefunden

Eine Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Astronomie hat Spuren einer weiteren Galaxie gefunden, die von der Milchstraße verschluckt worden ist. Damit erhöht sich die Zahl der uns bekannten Verschmelzungen in der Geschichte unserer Heimatgalaxie auf sechs. Das Pontus getaufte Ereignis ist bei der Analyse von Dutzenden Kugelsternhaufen, Sternströmen und Satellitengalaxien in den jüngsten Daten des revolutionären ESA-Weltraumteleskops GAIA entdeckt worden. Anhand der Bewegungen der Objekte hat das Team einen Atlas der Verschmelzungen kleinerer

Galaxien mit der Milchstraße erstellt und komme einer Rekonstruktion ihrer Geschichte damit entscheiden näher.

Für die Analyse hat die Gruppe um Khyati Malhan Strukturen im sogenannten stellaren Halo unserer Galaxie analysiert, eine riesige kugelförmige Region aus Sternen, die die galaktische Scheibe umgibt. Dort finden sich die ältesten Sterne, das Max-Planck-Institut für Astronomie spricht von einem Archiv der Wechselwirkungen unserer Heimatgalaxie mit ihrer Umgebung. Eingefangene beziehungsweise verschluckte kleinere Galaxien werden von der Schwerkraft der viel größeren Milchstraße zu einem länglichen sogenannten Sternstrom auseinandergezogen. Auch Kugelsternhaufen und Satellitengalaxien kleinerer Gala-

xien landen nach solch einer Verschmelzung im Halo. Rechnet man deren Bewegungen zurück, kann man auf deren Geschichte schließen, genau das hat das Team getan.

Ausgewertet hat das Team die aktuellsten Daten des ESA-Weltraumteleskops GAIA, das den präzisesten Atlas der Milchstraße und darüber hinaus erstellt. GAIA lichtet mit einer Gigapixelkamera kontinuierlich den Sternenhimmel ab. Mittels der Parallaxenmessung kann es auf seinem Weg um die Sonne die Position unzähliger Sterne und im

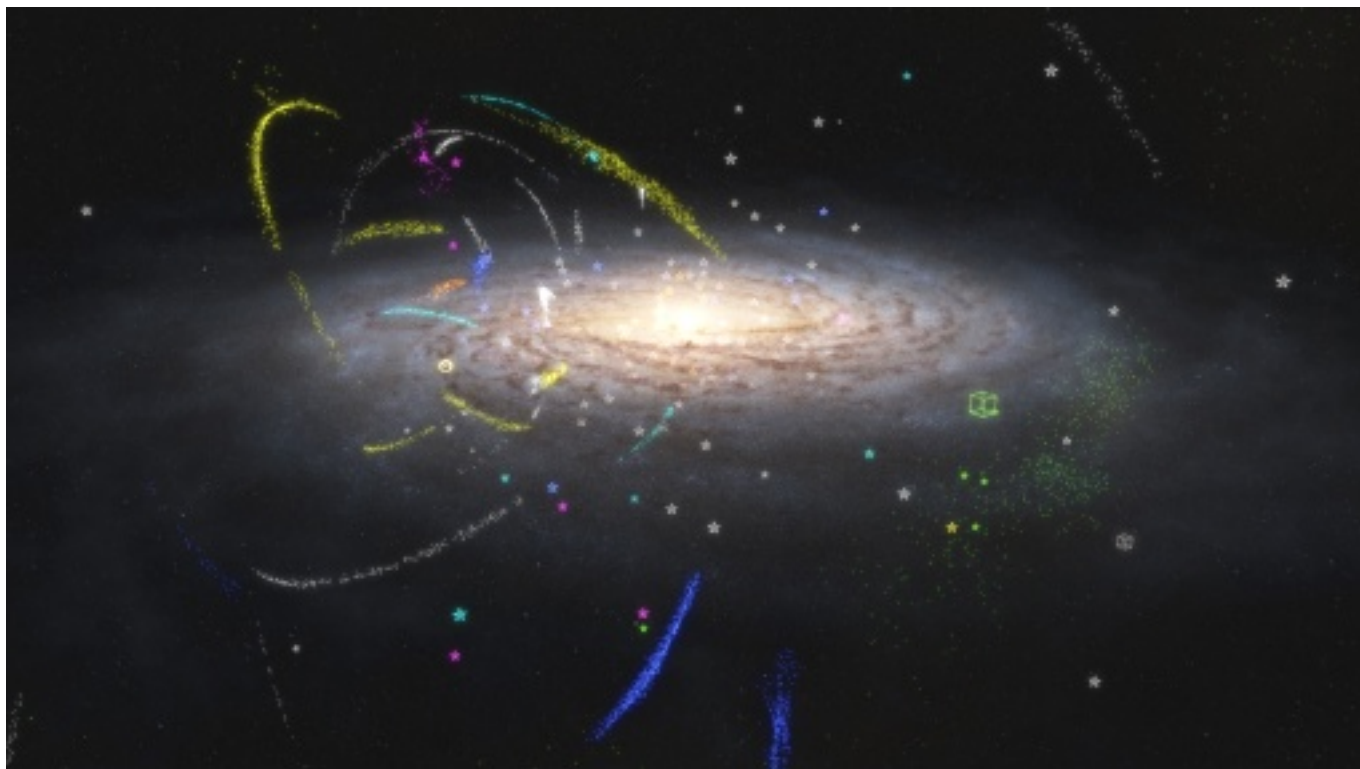
Lauf der Zeit auch deren relative Bewegung genau bestimmen. Bei Auswertung der Messdaten für 170 Kugelsternhaufen, 41 Sternströme und 46 Satellitengalaxien konnte das Team um Khyati Malhan 62 davon insgesamt sechs Verschmelzungen zuordnen. Die fünf bereits bekannten tragen die Namen Sagittarius, Cetus, Gaia-Sausage/Enceladus, LMS-1/Wukong und Arjuna/Sequoia/T'itoi, Pontus ist die Sechste.

Auch, wenn die im Fachmagazin *Astrophysical Journal* veröffentlichte Studie viele neue Informa-



Die verschiedenen Sternströme in der Aufsicht. Die scheinbare Ansammlung dieser Ströme in Sonnennähe ist dem räumlich beschränkten Meßbereich von GAIA geschuldet.

Credits: S. Payne-Wardenaar/K. Malhan, MPIA



Die Milchstraße und die verräterischen Sternströme (farbige Punkte), Kugelsternhaufen (Sternsymbole) und Zwerggalaxien (kleine Würfel). Credits: S. Payne-Wardenaar/K. Malhan, MPLA

tionen über die Geschichte unserer Heimatgalaxie liefert, handelt es sich nicht um eine Rekonstruktion dieser Ereignisse. So soll beispielsweise die Reihenfolge der Verschmelzungen in einem nächsten Schritt ermittelt werden. Durch Simulationen soll

ermittelt werden, wie die aufeinander gefolgt sein könnten. Am Ende will das Team zeigen, wie sich der stellare Halo im Laufe der Jahrmilliarden gefüllt hat und seinen aktuellen Zustand erreicht hat. (ms)

Sternwarte Bieselsberg

Öffentliche Führungen

Nachdem allgemein die Einschränkungen deutlich zurückgefahren wurden, haben wir uns nach einigen Diskussionen auch dazu entschlossen, die Führungen wieder anzubieten. Damit werden wir ab März wieder unsere regelmäßigen Abendführungen veranstalten. Vorerst gilt dabei die 3G-Regel und Maskenpflicht, je nach Lage werden wir das aber dann anpassen.

Im März können wir am Abendhimmel noch den prächtigen Orion bestaunen und im Osten lauert uns schon der Löwe auf mit seinen hellen Galaxien wie M65/M66 oder auch NGC 2903. Ab April kommen dann viele weitere Galaxien im Grenzgebiet Jungfrau / Haar der Berenike dazu, aber auch der helle Kugelsternhaufen M3. Daneben haben wir aber auch noch sicher weitere Ideen, was wir den Besuchern bieten werden. (mt)

Beobachtergruppe

Galaxie und Auge – zwei winterliche Objekte bei fast Vollmond

Im Dezember gab es ein paar wenige klare Nächte um die Weihnachtszeit herum. Obwohl kurz vor Weihnachten. Und obwohl der Mond noch fast

voll war (ca. 94% beleuchtet), wollte ich die Chance nutzen, ein paar Aufnahmen zu machen. Die Luftruhe war zwar auch nur mittelmäßig, aber nachdem ich im ganzen Herbst (meist wegen des Wetters) nicht dazu gekommen war, war mir das an diesem Abend egal.

Das erste Ziel war die zu diesem Zeitpunkt um der Meridian stehende Galaxie M74, ein Objekt, das mir in meiner Messier-Sammlung noch fehlte. Sie war auch weit genug vom schon aufgegangenen Mond entfernt und mit ihren 10' Durchmesser passt sie noch gut in das Bildfeld meiner Kamera am großen AAP-Newton. Eine sehr lange Belichtungsdauer würde ich in einer solchen Mondnacht sicher nicht spendieren können, aber ein paar Details würden schon herauspringen.

Schon die ersten Aufnahmen offenbarten die Struktur der Galaxie vom Typ Sc, deren Kern eher klein und nicht so extrem hell auf den Bildern herauskommt, wobei die Spiralarme hier noch recht dicht um den Kern gewickelt sind. In der Summenaufnahme von fast zwei Stunden Belichtungszeit sieht man dann auch die vielen rötlichen H-II Regionen, in denen Sternentstehung stattfindet, sowie die etwas bläulichen Regionen mit jungen Sternen. Leider hatte ich an einer Stelle der Kamera ein Staubkorn übersehen (und auch keine neue Flachfeldaufnahme gemacht), so dass ich das Bild nicht zu sehr strecken kann um auch die feineren Ausläufer sehen zu können. Somit bleibt die Galaxie auf meiner Liste für weitere Bilder im nächsten Herbst/Winter um diese Randgebiete noch mal besser herauszuarbeiten.

Im Anschluss ging es zu einem Ziel, bei dem ich von der Zeitschrift Sterne und Weltraum (Ausgabe Dezember 2021) inspiriert wurde. Dort gab es im

Monatsthema „An den Ufern des Eridanus“ auch einen kleinen Abschnitt über den planetarischen Nebel NGC 1535, auch „Auge der Kleopatra“ genannt. In unseren Breiten kommt er nur knapp 30° über den Horizont, aber da er sich nun ebenfalls fast im Meridian befand, war er ein ideales Ziel. Mit seiner Helligkeit von 9,6^m kann man ihn trotz hellen Mondlichts gut fotografieren, denn der Kontrast zum Himmelshintergrund ist selbst für die schwächeren Bereiche noch ausreichend gut.

Auch hier zeigten sich schon in den ersten Bildern schöne Strukturen im nur etwa 40 Bogensekunden großen Nebel, der in seinem Aussehen etwas an den Eskimonebel (NGC 2392) in den Zwillingen erinnert. Sein heller Zentralstern, der Sternentrumpf eines gestorbenen roten Riesensterns, erhellt die sich ausdehnende Gashülle noch eine Weile (astronomisch aber eher kurz mit tausenden von Jahren), bis sich der weiße Zwerg abgekühlt und die Hülle soweit ausgedehnt hat, dass man sie nicht mehr wahrnehmen kann. Bis dahin erstrahlt aber der innere Bereich, den man auch visuell gut mit seinen Schatten erkennen kann und auf Fotografien wie hier auch der äußere, etwas schwächere Bereich. Bei besserer Luftruhe käme die innere Struktur noch besser zur Geltung, wie man an anderen Aufnahmen sehen kann, aber für diesen Abend war ich sehr zufrieden mit dem Ergebnis.

(mt)



M74, 102min (51x2min) am 21.12.2021 19:19 MEZ
mit AAP-Newton & QHY186C © Tischhäuser



NGC1535, 67min (67x1min) am 21.12.2021 21:22
MEZ mit AAP-Newton & QHY186C © Tischhäuser

Die Jagd erweitert – H-II Gebiete im Fuhrmann

Bei der Durchsicht der Objekte für die klaren Nächte Ende Januar stieß ich auf ein paar weitere helle H-II Gebiete. Ich dachte mir, dass sich diese gut für eine Fortsetzung meiner Jagd im Sommerdreieck eignen würde. Also kramte ich etwas tiefer und schaute mir ihre Größen und Helligkeiten genauer an. Meine Wahl fiel dann letztendlich auf Sh2-235. Dieser befindet sich etwa $2,5^\circ$ östlich des bekannten Sternhaufens M38 im Sternbild Fuhrmann und ist damit am Abend in Zenitnähe, also idealer Beobachtungsposition. Auch die Ausdehnung passte gut für meine Kamera am AAP-Newton, so dass es als sekundäres Objekt auf meine Liste für den zweiten Abend kam.

Sh2-235 ist eine Stelle im All, an der sich zwei große Molekülwolken mit etwa 300.000 und 100.000 Sonnenmassen überschneiden. Hier findet starke Sternentstehung statt und mit dem Spitzer-Teleskop hat man dort 86 junge Sterne nachgewiesen¹. Kurz nach 20 Uhr konnte ich mit den Belichtungen für diese Region beginnen, so dass mir etwa eine

gute Stunde Zeit blieb, bevor ich zu meinem eigentlichen Zielobjekt (NGC 2359, siehe gesonderten Artikel) gehen wollte. Ich war gespannt, ob das reichen würde, ausreichend Licht zu sammeln. Aber schon die ersten Aufnahmen stimmten mich positiv, denn das helle, nierenförmige Hauptgebiet und die beiden hellen Ausläufer Sh2-235A und Sh2-235B waren gut zu erkennen. Selbst der etwas schwächere Teil dazwischen war schon zu erahnen. Leider wollte die Montierung/Nachführung nicht so wie ich und die 5 Minuten Belichtung pro Bild waren im Nachhinein nicht so günstig, so dass ich bei der Bearbeitung einige Aufnahmen außen vor lassen musste. So kamen am Ende aber trotz nur 40 Minuten Gesamtbelichtung doch viele Details gut heraus.

(mt)

¹ Dewangan, L. K. & Anandarao, B. G. (2011). "Infrared photometric study of the massive star-forming region S235 using Spitzer-Infrared Array Camera and JHK observations", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 414, 1526-1544



H-II Gebiet Sh2-235 (Mitte) mit den beiden hellen kleinen Teilen Sh2-235A und Sh2-235B am linken Bildrand, 40min (8x5min) am 25.1.2022 20:10 ME mit AAP-Newton auf QHY186C © Tischhäuser

Festival mit Helm – Thors Helm im Visier der Beobachter

Manche Himmelsobjekte üben einfach eine magische Anziehungskraft aus. So hat sicher schon jeder unserer Astrofotografen ein Bild des Orionnebels (M42) gemacht – nicht nur weil er sehr schön, sondern auch weil er hell und damit einfach abzulichten ist. Aber da der Winterhimmel doch einige weitere Perlen zu bieten hat, war es schon etwas ungewöhnlich, dass wir uns in diesem Winter alle (mehr oder weniger unabhängig voneinander) auf ein weiteres Ziel eingeschossen hatten. Vielleicht lag es daran, dass ganz hellen schon etliche Male beobachtet und fotografiert wurden und wir nach weniger häufigen Zielen Ausschau hielten?

Nachdem Armin und ich den Nebel schon vor ein paar Jahren visuell studiert hatten, wollte ich Thors Helm in diesem Winter auch mit meiner Kamera aufnehmen, auch wenn die ganzen Ausläufer nicht mehr ins Bild passen würden, sondern hauptsächlich der innere Teil. Mein erster Versuch Anfang Januar fiel der unruhigen Luft zum Opfer,

bei der ich mich dann doch eher auf die Sternhaufen stürzte. Bevor ich dann aber den nächsten Versuch wagte, berichtete schon Michael von seiner erfolgreichen Jagd bei fast vollem Mond!

Michael benutzte eine Doppelband-Schmalbandfilter, um selbst bei diesen schwierigen Bedingungen, erfolgreich auf Nebeljagd gehen zu können und teilte seine Bilder unter den Beobachtern. Sein Filter lässt nur schmale Bereiche um die Wellenlängen H α und O-III durch, in denen viele Nebel leuchten und die auch bei den „normalen“ Schmalbandaufnahmen (zusammen mit S-II) zum Einsatz kommen, hat aber den Vorteil, dass er nur eine Aufnahme machen muss um beide Linien zu bekommen. Damit konnte er trotz Mond sehr schöne Details des Nebels mit seinem C9.25 zum Vorschein kommen lassen.

Eine gute Woche später hatte ich dann auch Erfolg. Bei Halbmond nahm ich den Nebel mit dem großen Newton der Sternwarte auf. Durch die deutlich längere Brennweite (2100mm gegenüber 1480mm) und den kleineren Bildsensor ist der Bildausschnitt aber auf den inneren Teil beschränkt. Man sieht im Vergleich dann auch



NGC2359, 80min (40x2min), C9.25 Reducer 1/6.3, Optolong L-eXtreme Filter, ASI 294MC Pro © M. Bauer



NGC2359, 140min (70x2min) am 24./25.1.2022, AAP Newton, QHY183C © Tischhäuser



NGC2359, 108min (26x4min) am 26.1.2022, Canon EOS6D © Uhlemann

schön, dass bei gleicher Nebelhelligkeit die Sterne auf meiner Aufnahme normalerweise deutlich heller sind, weil sie bei Michael durch den Schmalbandfilter ja ebenfalls in ihrer Helligkeit reduziert werden, da sie über alle Wellenlängen hinweg ihr Licht abgeben.

Kurz danach erreichte mich dann noch das Bild von Wolfgang Uhlemann. Er hatte am gleichen Tag wie meine zweite Serie seinen Apo ebenfalls auf diesen Nebel gerichtet und mit seiner Vollformatkamera aufgenommen. Dadurch ist sein Bild-

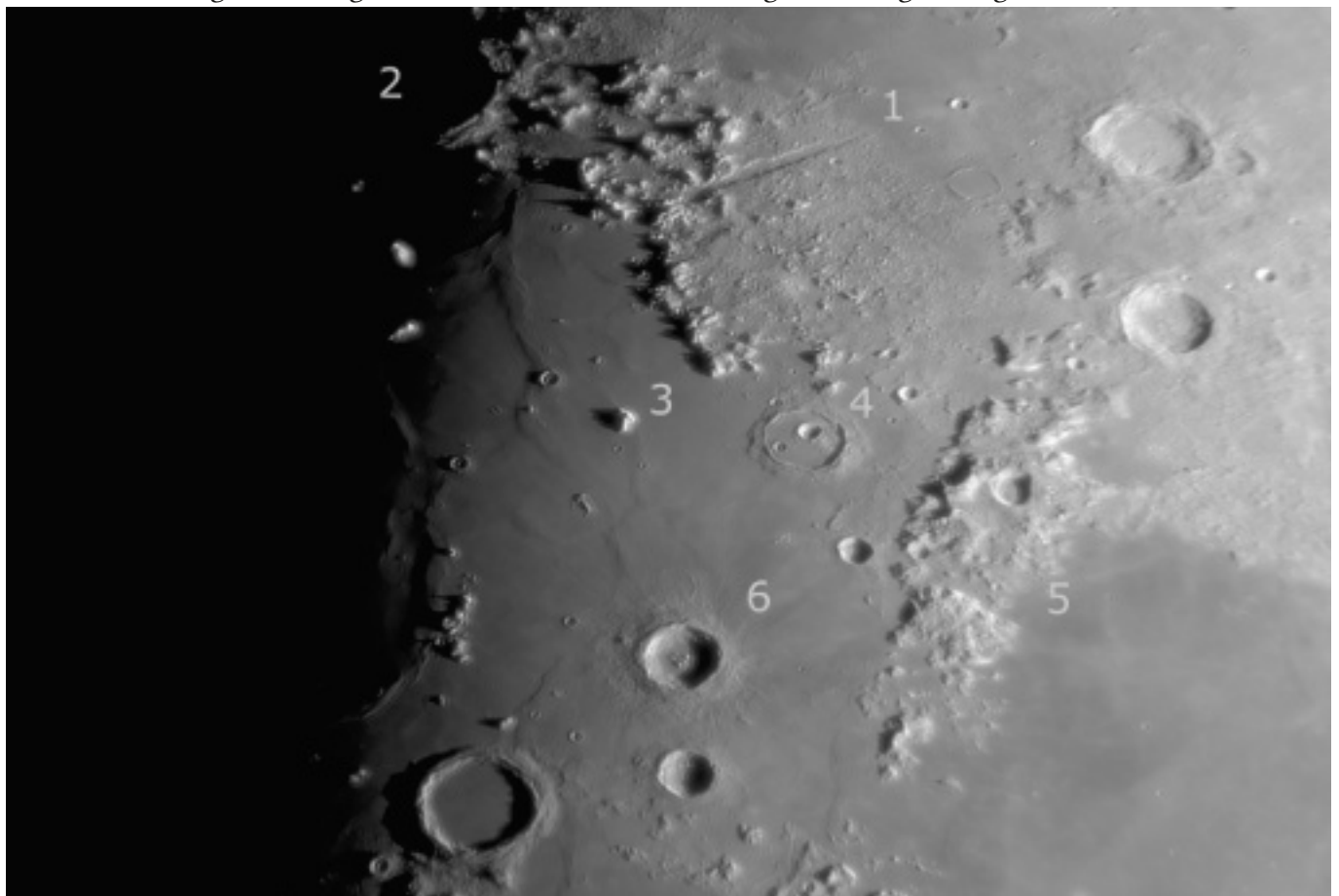
feld noch mal größer als das von Michael. Durch seine kleinere Öffnung und die etwas weniger empfindliche Kamera ist der Nebel nicht ganz so detailreich, aber sehr schön in die Sternumgebung eingebettet. Abstriche muss man wie immer bei unmodifizierten SLR Kameras beim Rotanteil machen, denn dort ist deren Empfindlichkeit durch den eingebauten Filter erheblich reduziert.

(mt)

Gebirge, Täler und die Lange Wand

Wolkenfreie Nächte ohne Mondschein, waren diesen Winter Mangelware. Im Spätwinter und Frühjahr aber, steht der Mond sehr hoch am Abendhimmel, zumindest gab es da einige Gelegenheiten den Erdtrabanten fotografisch ins Visier zu nehmen. Dazu verwende ich gerne meinen kleinen Celestron 102/1325mm Maksutov, montiert auf der gleichnamigen azimutalen GoTo-

Montierung NexStar SE. Belichtet habe ich in Okularprojektion mit einem 21mm-Hyperion, was eine Effektivbrennweite von etwas über 3m ergibt. Los ging es am 9. Februar mit dem 8 Tage alten Mond (bzw. 1 Tag nach dem ersten Viertel), da gibt es besonders viele markante und schöne Formationen. Das Seeing war an diesem Abend nicht besonders gut, aber auch nicht schlecht – mittelmäßig eben und die relativ kleine Öffnung ist auch nicht groß seeinganfällig. Auf dem ersten Bild ist

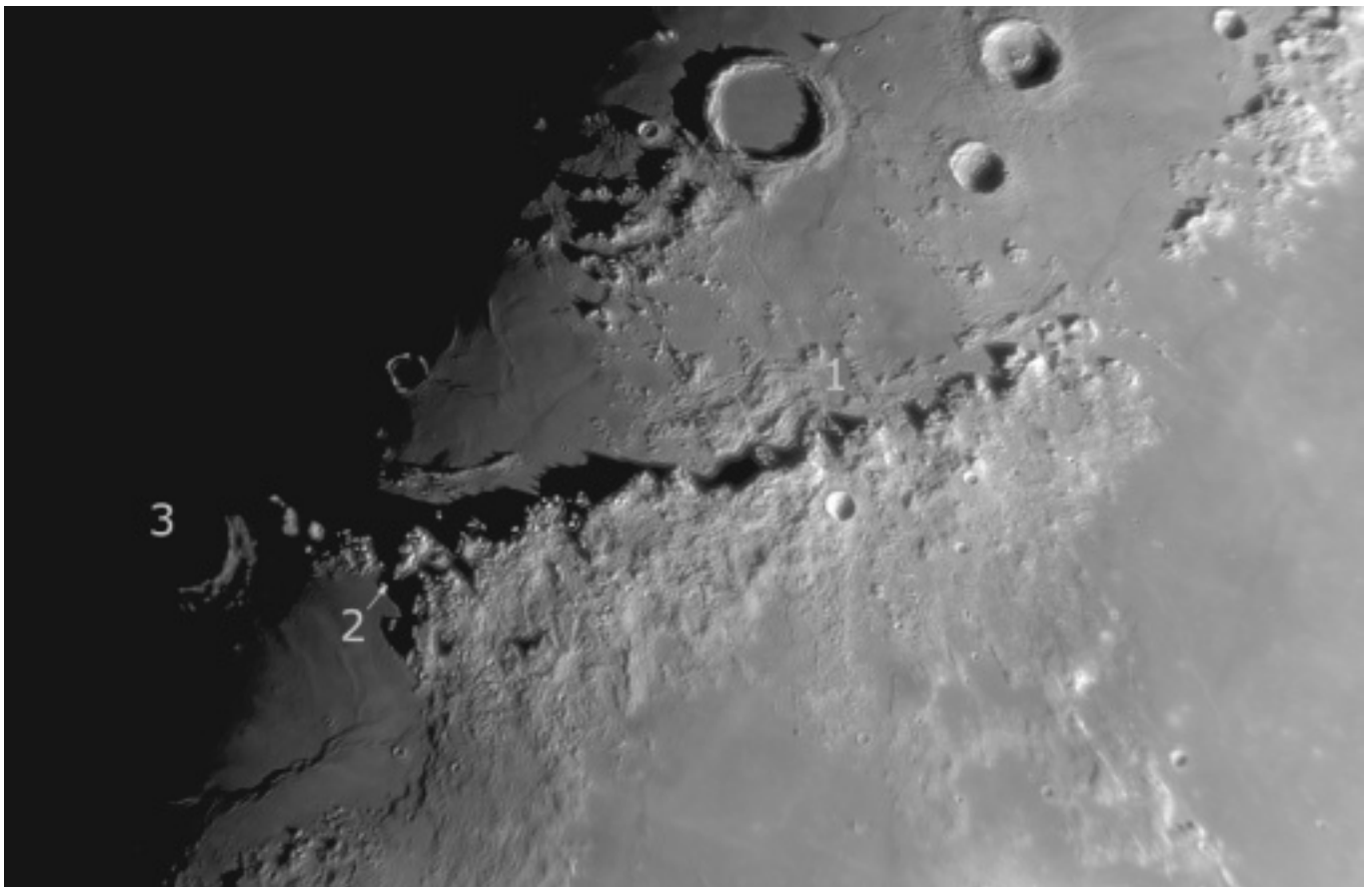


Mondformationen um Alpentäl und Archimedes am 9. Februar 2022, 19:12 MEZ, aufgenommen mit einem Celestron 102/1325mm-Maksutov in Okularprojektion (3,15m Effektivbrennweite), Summenbild aus 739x15,6ms auf ToupTek GP-1200-KMB, Aufnahmeort: Plüderhausen, © Dieter Schubert

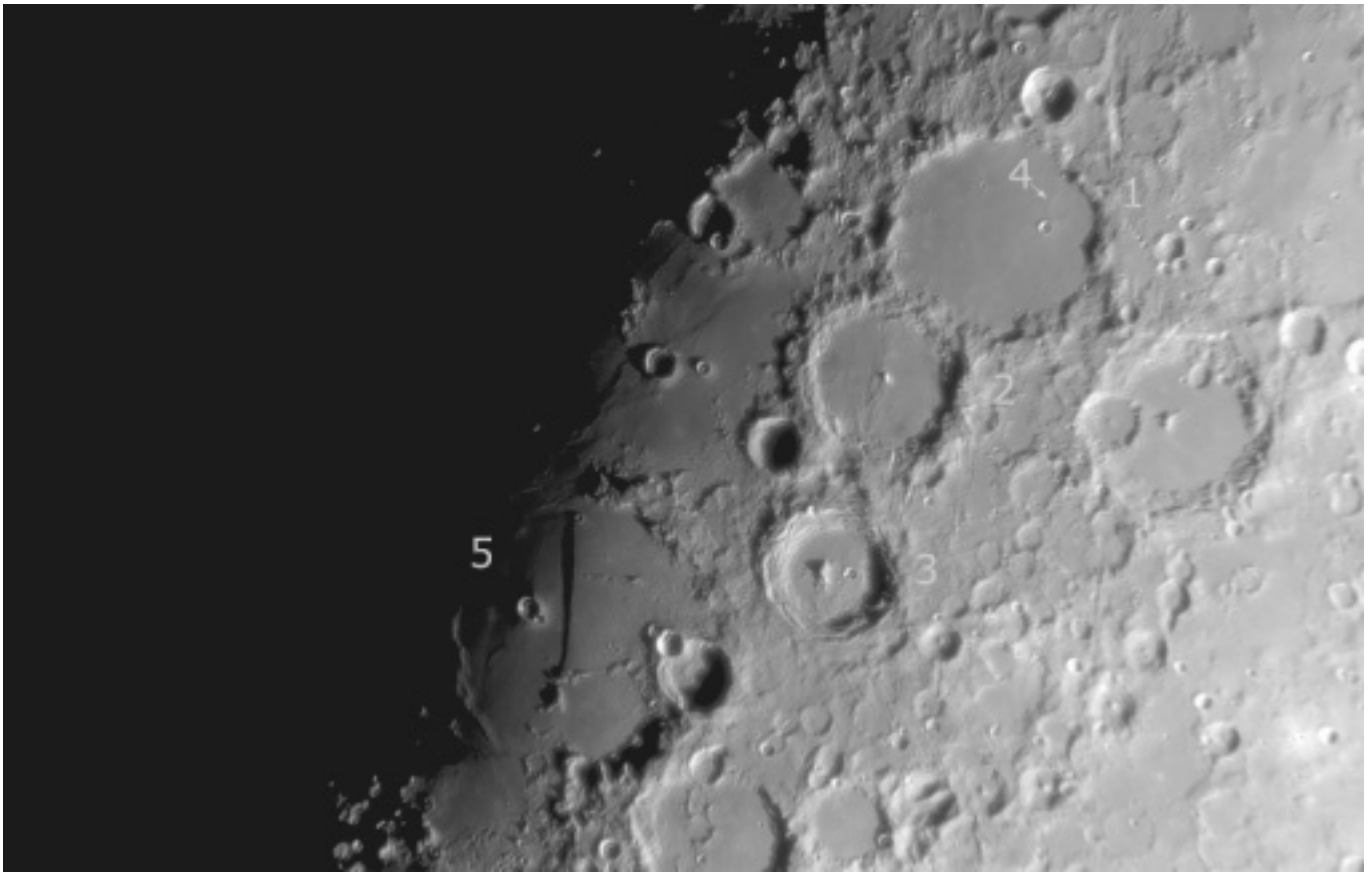
oben das Alpental zu sehen (1), die Rille im Talboden ist nicht aufgelöst. Irgendwie gehört zum Alpental der markante und benachbarte Krater Plato dazu, dieser liegt aber noch in der Finsternis, nur sein westlicher Wall wird schon vom Sonnenlicht beschienen (2). Im zum Teil beleuchtetem Mare Imbrium – das unterhalb von Plato beginnt, sind mehrere Meeresrücken zu sehen. Darin thront einsam und verlassen der 2500m hohe Berg Piton (3) – so hoch wie der Säntis in der Ostschweiz. Rechts von Piton liegt der mit Lava gefüllte, 56km große Krater Cassini (4). Daneben ist das Kaukasus-Gebirge zu sehen (5), bis zu 4000m ragt es in die Höhe. Fast am Ende des Gebirges links davon, liegt der Krater Aristillus (6) und darunter der etwas kleinere Krater Autolycus. Auf dem westlichen Kraterrand erkennt man einen kleinen dunklen Punkt, das ist der noch unbeleuchtete Kleinkrater Autolycus A mit 4km Durchmesser. Schließlich am unteren Bildrand der schöne Krater Archimedes mit 81km Durchmesser. Wie schön eben und glatt der Kraterboden doch ist – wie frisch betoniert!

Südlich von Archimedes erhebt sich das größte und mächtigste Mondgebirge; die Apenninen –

wie auf dem nächsten Bild zu sehen ist. Am nördlichen Fuß der Apenninen (1) sind zahlreiche Furchen und Rillen erkennbar. Der höchste Berg der Apenninen ist der 5500m hohe Mons Wolff (2), er überragt noch um 800m den Mont Blanc, den höchsten Berg der irdischen Alpen. Die Ausdehnung der Apenninen sind jedoch mit 600km nur halb so groß wie die 1200km langen Alpen. Schön finde ich die Schatten, die das Gebirge wirft. Etwa in der Mitte der Apenninen, sind mehrere sehr schmale und spitzige Schattenwürfe zu sehen. Solche Berggipfel gibt es aber natürlich nicht, es ist wohl mehr ein Effekt der sehr tiefstehenden Sonne. Am Terminator taucht allmählig der Krater Eratosthenes aus der Dunkelheit auf (3) und ganz unten links im Bild, ist noch ein markanter Meeresrücken zu sehen. Sehr interessant finde ich, wie die Mondgebirge entstanden sind, denn es gibt auf dem Mond keine Plattentektonik. Schaut man sich den Mond als Ganzes an, so fällt dem aufmerksamen Betrachter auf, dass die Gebirge immer am Rand der Mondmeere zu finden sind und diese halbkreisförmig umgeben. Wie bekannt ist, sind die Meere durch gewaltige Einschläge entstanden,



Das Mondgebirge der Apenninen am 9. Februar 2022, 19:18 MEZ, Summenbild aus 708x31,3ms, sonstige Aufnahmedaten wie oben, © Dieter Schubert

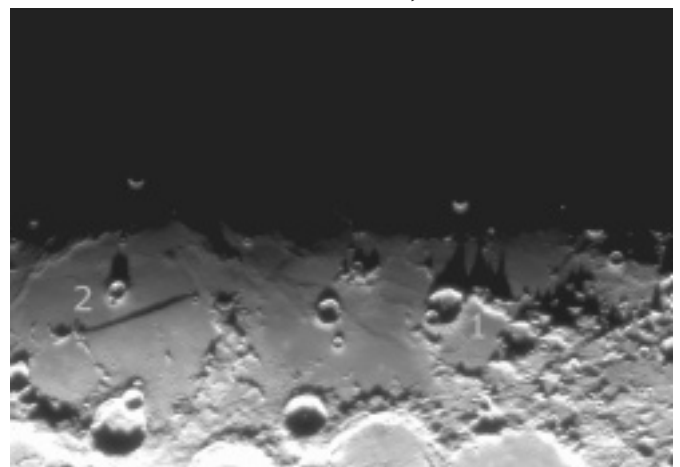


Die Lange Wand mit Ptolemaeus, Alphonsus und Arzachel am 9. Februar 2022, 19:22 MEZ, Summenbild aus 876x31,3ms, sonstige Aufnahmedaten wie oben, © Dieter Schubert

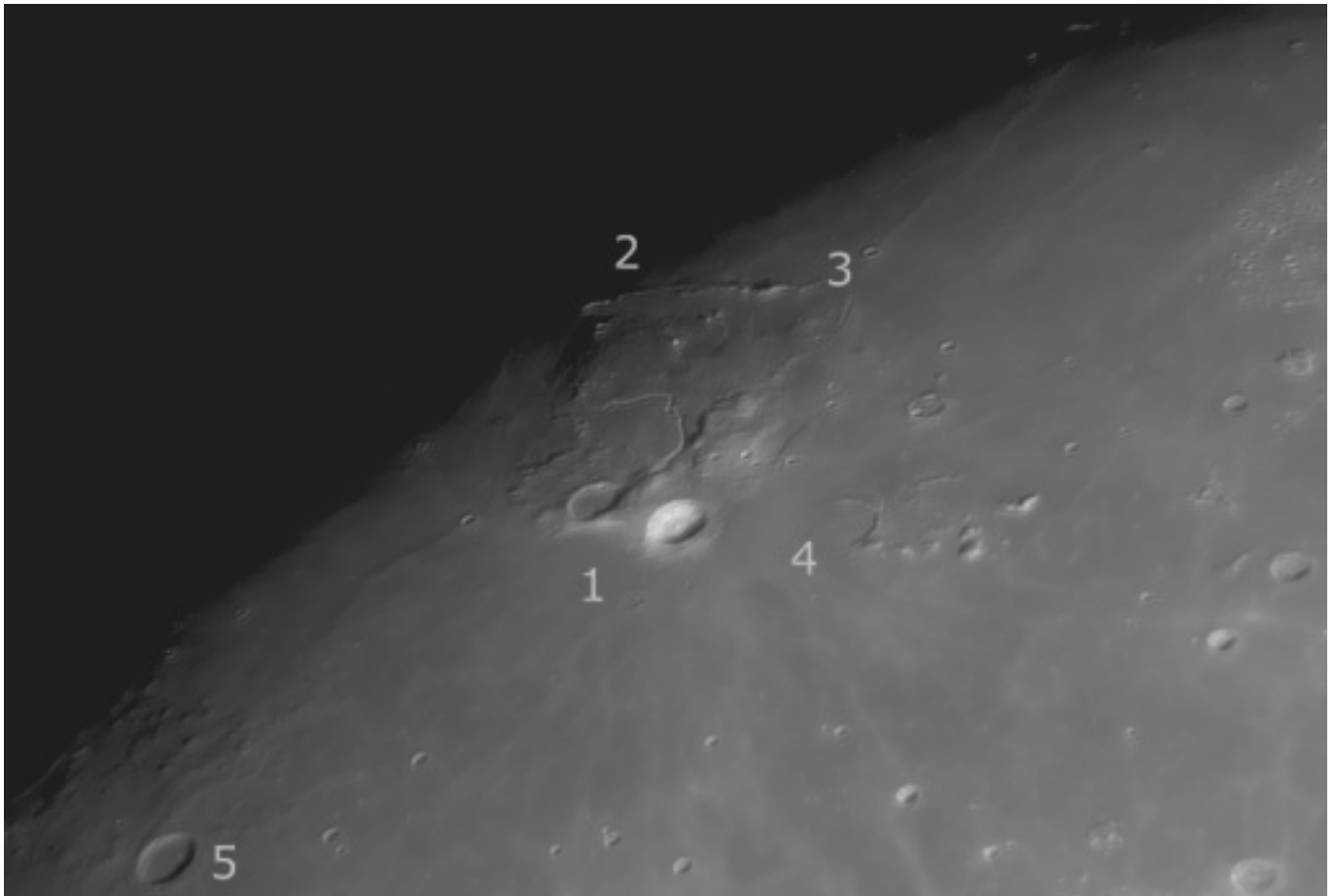
die sich mit Lava füllten. Die Gebirgsketten sind die Reste der Wälle dieser gigantischen Einschlagsbecken.

Ich positionierte mit der Handsteuerung weiter nach Süden und machte Halt bei dem Kratertrio Ptolemaeus (1), Alphonsus (2), Arzachel (3) und der „Langen Wand“ (5). Der Krater Ptolemaeus gehört mit 158km Durchmesser zu einer der größten Wallebenen auf dem Mond. Sein Boden ist ebenfalls sehr eben, aber durchzogen mit unzähligen Kleinstkratern – auf dem Bild nur teilweise aufgelöst. Im Krater Ptolemaeus sieht man schemenhaft den Geisterkrater Ptolemaeus B (4). So nah am Terminator hebt sich die 116km Lange Wand besonders gut ab. Der sanft abfallende Abhang ist 300 bis 500m hoch, was man gut am dünner werdenden Schatten nach Süden nachvollziehen kann. Ich wollte nun noch etwas visuell beobachten und entfernte die Kamera. Auf Höhe des Kraters Ptolemaeus fallen mir drei Schattenwürfe am Terminator auf, die eben beim Filmen nicht in Erscheinung traten. Steht der Kölner Dom jetzt auf dem Mond, war mein erster Gedanke? Denn die Schatten-Silhouette erinnerte mich stark daran. Also steckte ich nochmals die Kamera in den Zenitspiegel,

denn davon wollte ich noch eine Aufnahme belichten und ich erhöhte die Belichtungszeit auf 62,5ms. Die verantwortliche Formation für den Schattenwurf mit dem Krater Davi (1) war zwar auf der vorherigen Aufnahme erkennbar, aber der Schatten selbst am rasch dunkler werdenden Terminator-Bereich nicht. Da reicht der Dynamikbereich der Kamera nicht aus, ohne die hellere



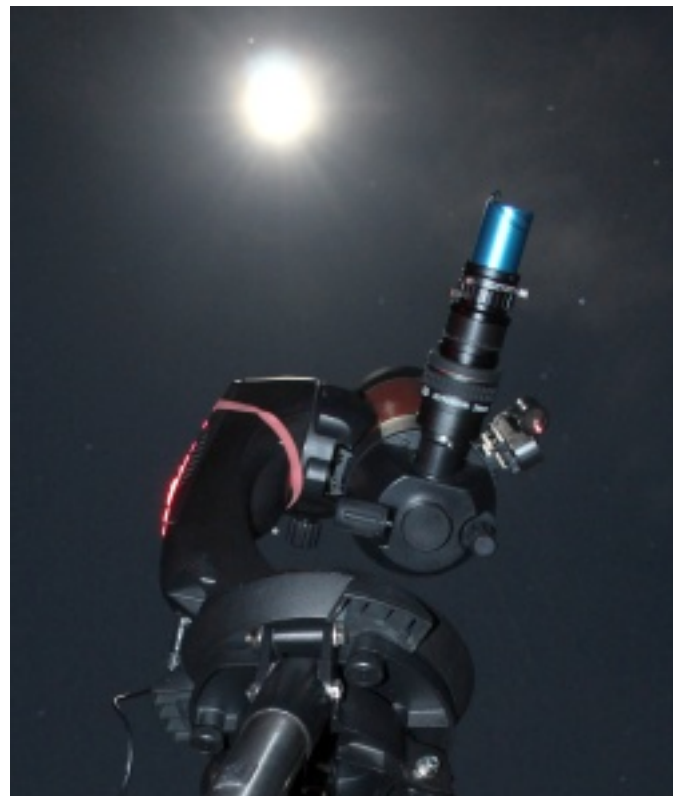
Lange Schatten beim Krater Davi am 9. Februar 2022, 20:07 MEZ, Fokalaufnahme und starker Bildausschnitt, Summenbild aus 1189x62,5ms, sonstige Aufnahmedaten wie oben, © Dieter Schubert



Das Schröteri-Tal am 13. Februar 2022, 20:47 MEZ, Okularprojektion mit 24mm-Hyperion (2,75m Effektivbrennweite), Summenbild aus 751x15,6ms, sonstige Aufnahmedaten wie oben, © Dieter Schubert

Mondoberfläche überzubelichten. Auch der kleine Krater Birt (2), verursacht einen sehr langen Schatten.

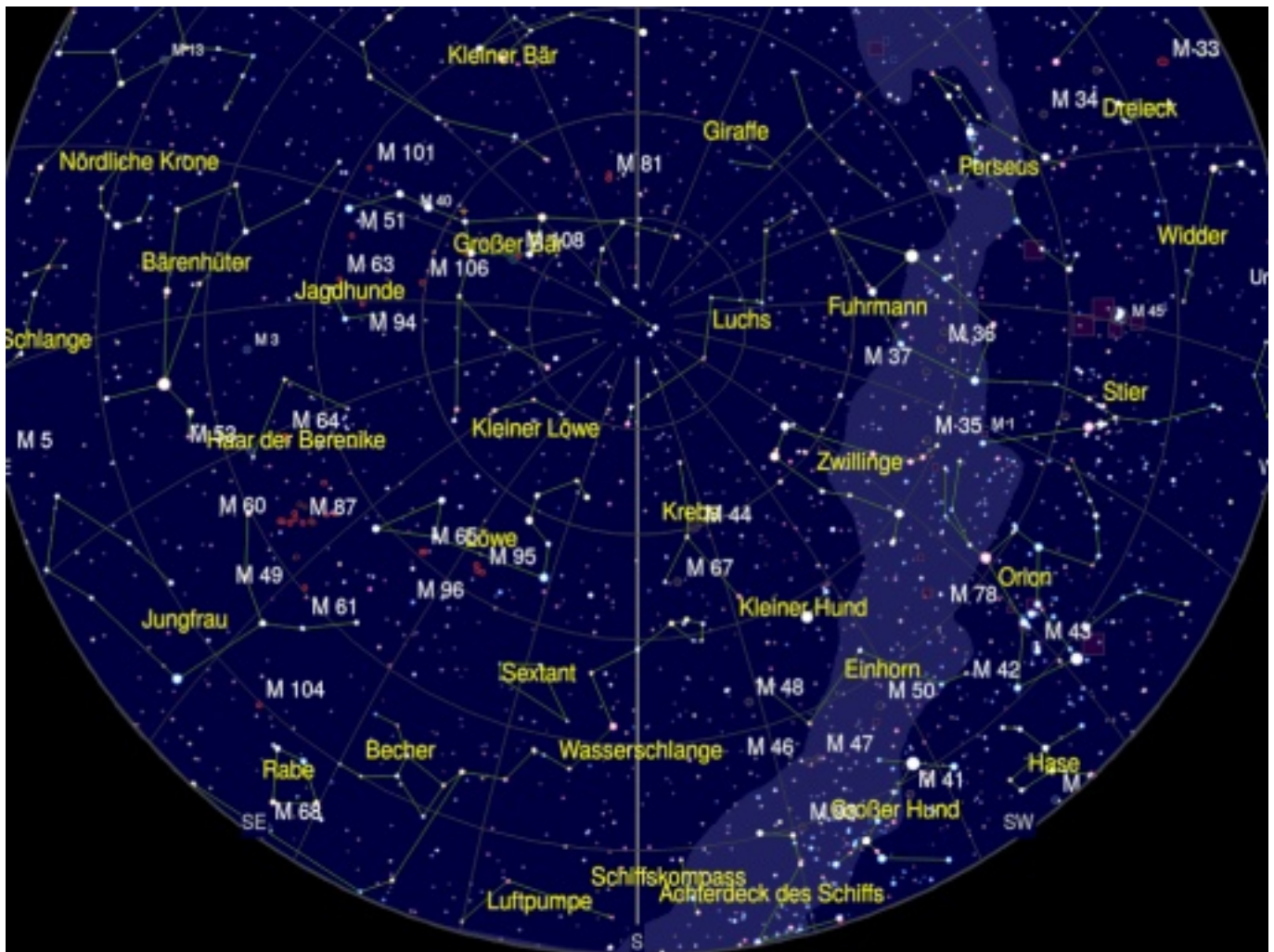
Vier Tage später – am 13. Februar, war der Abendhimmel erneut klar. Objekt der Begierde war die für mich beeindruckendste Mondformation: Das schöne Schröteri-Tal (1) mit den Kratern Herodotus und Aristarchus. Letzterer besitzt die hellste Oberfläche des Mondes. Über dem Tal ist der langgezogene Gebirgszug Agricola zu erkennen (2). Bis zu 1100m sind seine Berge hoch. Rechts davon liegt der kleine Krater Nielsen (3). Von ihm aus zieht sich wie am Schnürchen gezogen ein langer Meeresrücken nach Norden. Bei der Markierung 4 befindet sich der halbe Geisterkrater Prinz. Rechts daneben, die verstreute, bis zu 2500m hohe Berggruppe Harbinger. Schlussendlich links unten im Bild, liegt der Krater Marius (5). Links neben Marius, bedecken unzählige Dome ein Gebiet von ca. 200kmx200km, die aber nicht vollständig auf dem Bild sind.



Der Mond im Visier mit kleiner Ausrüstung, © Dieter Schubert

(ds)

Beobachtungsobjekte



Himmelsanblick am 1. April 2022 um 22 Uhr MEZ

Beobachtungsobjekte im Frühjahr

Der Himmel wird im Frühjahr wie immer von den vielen hellen Galaxien und einigen Kugelsternhaufen dominiert. Vor allem an der Grenze zwischen Jungfrau und dem Haar der Berenike, sowie in den Jagdhunden und dem großen Bären finden sich wundervolle Exemplare und wie schon öfter geschrieben, kann ich mich daran nicht satt sehen. Vielleicht erlaubt uns eine klare Nacht Ende März auch mal wieder den Messier-Marathon, bei dem über die ganze Nacht hinweg mehr als 100 der 110 Messier-Objekte betrachten (oder noch verschärfter: fotografieren) kann. Der Mond käme da auch erst morgens über den Horizont, was die Aufgabe einfacher machen würde.

Tief im Süden kann man sich neben der Sombregalaxie (M104) auch den Antennengalaxien (NGC4039) im Raben oder bei guter Horizontsicht auch mal M83 widmen. Wenn man weniger gute

Sicht hat, kann man sich Richtung Zenit mal um die Walgalaxie (NGC4631) kümmern (die wir ja noch in guter Erinnerung aus der letzten Ausgabe mit dem Kometenbesuch haben), ihrer Nachbarin NGC4656 oder auch der Doppelgalaxie NGC4490, die alle in den Jagdhunden liegen.

Noch etwas höher findet man im großen Bären die beiden Messier-Galaxien M106 und M109, die im Vergleich zu ihrer Messier-Kolleginnen im großen Bären deutlich seltener aufgesucht werden, aber nicht weniger interessant sind. M106 liegt in der Helligkeit im Bereich von M51 oder M82. M109 liegt allerdings deutlich darunter, wobei der hellere zentrale Balken durchaus gut zu sehen sein sollte.

Zum Abschluss kann man noch einen Blick auf den nahen Eulennebel (M97) werfen, dem einzigen wirklich hellen Nebel in diesem Bereich des Himmels und bei mittlerer bis hoher Vergrößerung sehr schön zu beobachten.

(mt)

Termine

Astronomische Vorschau

März	
10	Mond-V sichtbar (10:18-11.45 MEZ)
13	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Nachmittag (Juraberge beleuchtet)
20	Vanus in größter westlicher Elongation (Morgensichtbarkeit)
20	Frühlingsbeginn (16.33 MEZ)
April	
08	Mond-X sichtbar (21:10-23.10 MESZ)
08	Mond-V sichtbar (23:40-01.40 MESZ)
11	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Abend (Juraberge beleuchtet)
22	Maximum des Meteorschauers der Lyriden (ZHR 18) bei 67% Mond
Mai	
05	Maximum des Meteorschauers der Eta-Aquariiden (ZHR 40)
08	Mond-V sichtbar (11:35-13.35 MESZ)
11	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Nachmittag (Juraberge beleuchtet)
Juni	
04	Saturn stationär, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife)
06	Mond-X sichtbar (22:05-00.05 MESZ)
06	Mond-V sichtbar (22:45-00.45 MESZ)
09	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Abend (Juraberge beleuchtet)
21	Sommersonnenwende (11.13 MESZ)
27	Neptun stationär, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife)

Veranstaltungen und Treffen

**Alle Termine unter Vorbehalt, aktuelle Information bitte unserer Internetseite entnehmen
Monatstreffen findet immer statt (virtuell falls nicht im Kulturhaus möglich)**

März	
04	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – Veranstaltungsprogramm auf unserer Webseite (20 Uhr)
09	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
16	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
23	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)

April	
01	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – Veranstaltungsprogramm auf unserer Webseite (20 Uhr)
13	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 Uhr)
20	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
27	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 Uhr)
Mai	
06	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – Veranstaltungsprogramm auf unserer Webseite (20 Uhr)
18	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
29	Sonnenbeobachtung: ein Nachmittag auf der Sternwarte Nordschwarzwald (14-17 Uhr)
Juni	
03	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – Veranstaltungsprogramm auf unserer Webseite (20 Uhr)
15	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
26	Sonnenbeobachtung: ein Nachmittag auf der Sternwarte Nordschwarzwald (14-17 Uhr)

Impressum

Die Astro-News erscheinen quartalsweise in einer Auflage von 150 Exemplaren und dienen zur Information von Mitgliedern, Freunden und Förderern des Astronomischen Arbeitskreises Pforzheim 1982 e. V. (AAP)

Vereinsanschrift:

Astronomischer Arbeitskreis Pforzheim 1982 e. V.
z.Hd. Christian Witzemann
Franz-Josef-Gall-Str. 37
75233 Tiefenbronn

Redaktion:

Martin Tischhäuser
Silcherstraße 7
72218 Wildberg

Bankverbindung: IBAN: DE09 6665 0085 0001 9121 00, Sparkasse Pforzheim (BIC PZHSDE66XXX)

Redakteure: Martin Tischhäuser (mt), Martin Stuhlinger (ms),
Dieter Schubert (ds)

Auflage: 150 Exemplare

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: 21. Mai 2022

Der AAP im Internet:

<https://www.aap-pforzheim.de>

<https://www.sternwarte-bieselsberg.de>

<https://www.sternwarte-nordschwarzwald.de>