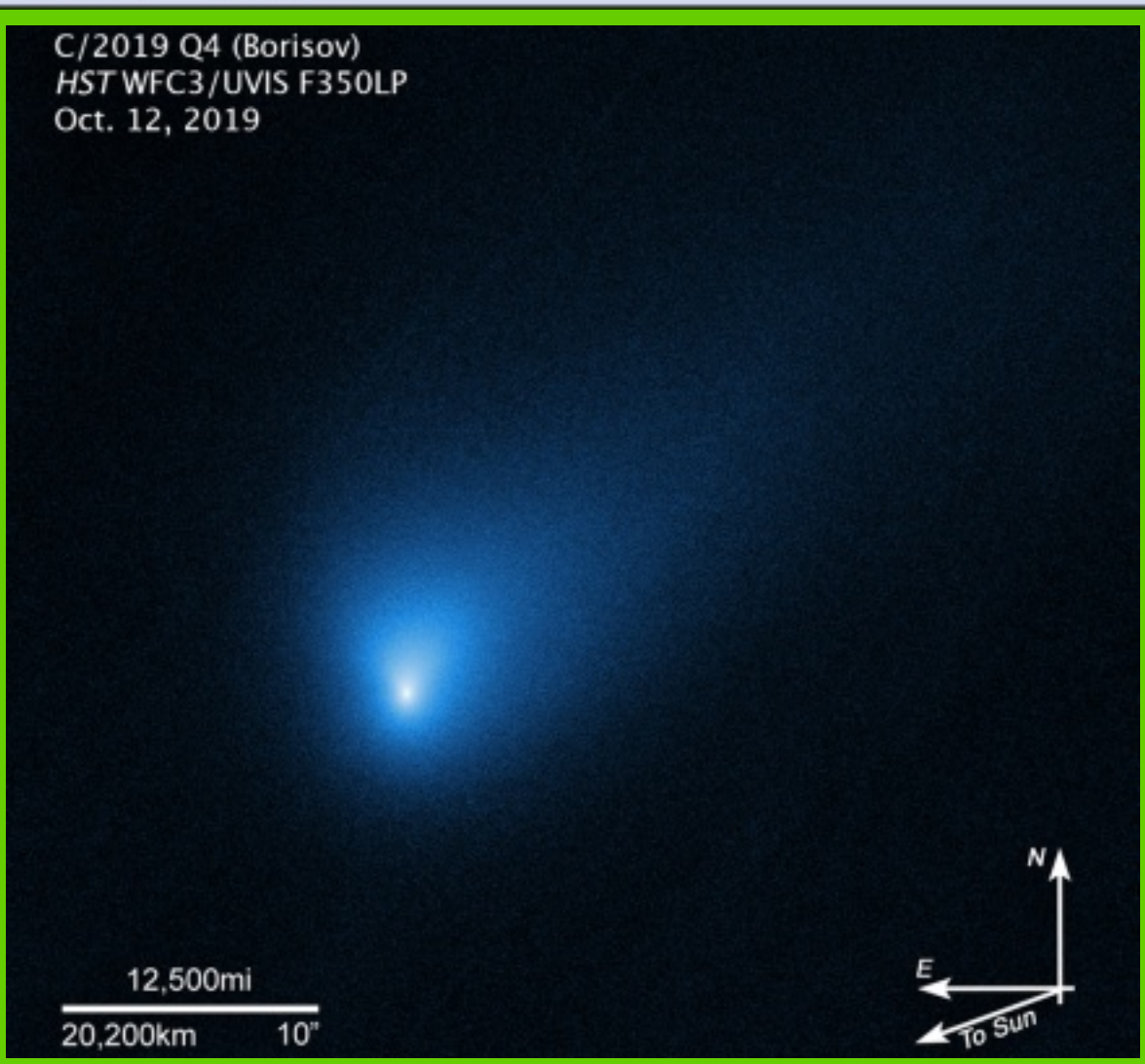
Astronomischer Arbeitskreis Pforzheim 1982 e.V.

Astro-News

Ausgabe 4/2019



Eindeutig Komet – Interstellarer Besucher 2I/Borisov

Erstmals drei schwarze Löcher auf Kollisionskurs gefunden

Voyager 2 – Überraschend scharfe Grenze zum interstellaren Raum

Neblige Aussichten am Ende des Sommers

Exkursion zum Merkurtransit am 11. November 2019

Die nächsten Veranstaltungen des AAP:

AAP Mitgliederversammlung am 17. Januar

Astronomietag am 28. März

Der Vorstand informiert

Liebe Vereinskollegen,

rückblickend gab es in diesem Jahr einige schöne Momente. Nachdem wir wegen geringer werdenden Besucherzahlen in den Jahren davor um Vortragende kämpfen mussten, konnten wir in diesem Jahr ein deutliches Plus im Publikum verbuchen. Das führte dazu, dass wir alle viel mehr Spaß hatten und nun auch fürs nächste Jahr wieder einige schöne Vorträge im Programm sind. Lasst uns den Trend beibehalten und vielleicht schaffen wir es ja auch noch, ein paar mehr Besucher, die nicht aus den Reihen des AAP kommen, zu den Vorträgen zu bekommen.
Ein Novum war auch der Freiluftvortrag zum 50. Jahrestag der Mondlandung, bei dem wir doch trotz ein paar Regentropfen mächtig Glück mit dem Wetter hatten. Hier hatten wir es auch geschafft, ein paar externe anzulocken, die dem ausführlichen Vortrag gebannt zuhörten.
Auch das im Vorfeld dieses Vortrags durchgeführte vereinsinterne Grillfest erfreute sich großen Andrangs und die Stimmung war prächtig. So werden wir auch im nächsten Jahr wieder im Rahmen einer Sonnenführung ein solches Grillfest einplanen.
Leider ging an diesem Abend das Netzteil unseres Kuppelantriebs kaputt und wir müssen seither wieder Hand anlegen, um die Kuppel zu drehen. Ein Ersatz ist zwar besorgt, aber aus Zeitgründen konnte er noch nicht eingebaut werden. Weitere Verbesserungen in der Kuppel sind geplant, wie die feste Installation einer roten LED-Beleuchtung an der Eingangstreppe für Führungen. Auch hier könnte die ein oder andere helfende Hand gebraucht werden.
Es fallen mir noch einige weitere kleinere Arbeiten an der Sternwarte ein. Schließlich will so ein Objekt auch gewartet werden. Da würde ich mir noch mehr Hilfsangebote von Euch wünschen, damit wir als Vorstand nicht immer hinterher laufen müssen. Wie wäre es, wenn Ihr Euch einfach meldet?
Ich wünsche Euch allen eine schöne Weihnachtszeit und einen guten Rutsch ins neue Jahr. Denkt aber auch daran, dass am 17. Januar wieder die Mitgliederversammlung stattfindet und eine große Beteiligung wäre sehr schön.

Euer
Martin Tischhäuser

Editorial

Liebe Leser,

Schon wieder haben wir einen Besucher aus den Tiefen des Alls außerhalb unseres Sonnensystems. Es wird interessant sein, zu verfolgen, was wir aus den Messdaten über die Zusammensetzung herausfinden können – ist er so, wie die Kometen aus unserem Sonnensystem? Eine sehr spannende Frage finde ich.
Daneben geht es dieses Mal viel um schwarze Löcher. Neben der klassichen Analyse kommen nun immer mehr Daten von Gravitationswellenexperimenten hinzu, die uns noch mehr Informationen über diese direkt nicht beobachtbaren Objekte liefern. Es ist faszinierend, wie viel wir auf diesem Gebiet in den letzten Jahren gelernt haben und ich bin mir sicher, dass es auch in den kommenden Jahren noch viele Aha-Erlebnisse in diesem Bereich geben wird.
Auch unsere Beobachter waren fleißig. Auch wenn der Merkurtransit in weiten Teilen Deutschlands nicht beobachtbar war, hat Dieter Schubert doch einen Fleck gefunden, an dem er schöne Aufnahmen davon machen konnte.
Ansonsten war vor allem das Ende des Sommers eine fruchtbare Zeit für die Beobachtung und Fotografie von Himmelsobjekten. Ich durfte da doch einige Nächte auf der Sternwarte mit der Fotografie verbringen.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe,
Martin Tischhäuser

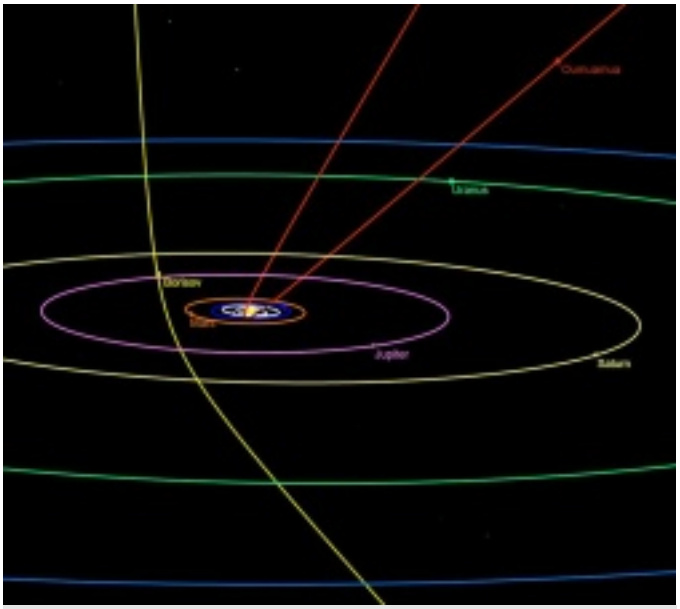
Titelbild: Interstellarer Komet 2I/Borisov Credits: NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA) et al.

Aus Wissenschaft und Forschung

Eindeutig Komet – Interstellarer Besucher 2I/Borisov

Der Russe Gennadij Borisov hat am 30. August 2019 mit einem Eigenbau-Teleskop mit 65 Zentimeter Durchmesser von der Krim aus ein bislang unbekanntes Objekt aufgespürt und meldete seine Beobachtung. Später wurden Wissenschaftler in Polen von einem eigenen Warnsystem ebenfalls auf den Himmelskörper aufmerksam gemacht.
Schnell hatte das Objekt das Interesse von Astronomen auf der ganzen Welt geweckt. Denn seine Flugbahn deutete darauf hin, dass es sich um einen interstellaren Gast handelt, der unser Sonnensystem einmal kreuzt und wieder für immer verlässt. Um das zu prüfen, brauchten die Forscher mehr Daten. Das war nicht leicht, denn aufgrund seiner Nähe zur Sonne und der Helligkeit ließ sich der Komet nur ein bis zwei Stunden pro Nacht beobachten. Wenig später war die äußerst hyperbolische Bahn des Objekts soweit bekannt, dass die interstellare Herkunft unzweifelhaft feststand. Daraufhin wurde der bis dahin offiziell C/2019 Q4 (Borisov) genannte Himmelskörper vom Minor Planet Center auf 2I/Borisov getauft. Er ist nach 1I/'Oumuamua von 2017 erst das zweite interstellare Objekt, das bei einem Durchflug unseres Sonnensystems gesichtet wurde.
2I/Borisov bietet Astronomen die seltene Chance, Einblicke in ein fremdes Sonnensystem zu bekommen, bevor er wieder in den Tiefen des Alls verschwindet. Forscher des astrophysikalischen Instituts der Kanaren (IAC) haben mit dem 4.2-Meter William-Herschel Teleskop als erste ein Spektrum von dem interstellaren Körper, der aus Richtung des Sternbilds Kassiopeia kommt, gewonnen, das eine Art Fingerabdruck seiner chemischen Zusammensetzung bietet. Das Spektrum dieses Objekts ähnelte solchen von Kometen unseres Sonnensystems, und das weise darauf hin, das ihre Zusammensetzung ähnlich sein müsse, berichtete IAC-Forscherin Julia de León. Diese Beobachtung lege nahe, dass sich Kometen in anderen Sonnensystemen durch ähnliche Prozesse formen könnten wie in unserem, ergänzte de Leóns Kollege Javier Licandro. Offenbar besteht auch 2I/Borisov aus einer Mischung aus Gestein, Eis und Staub. In ihrem Artikel in den *Astrophysical Journal Letters* berichten sie außerdem von der Entdeckung von Cyanogen $(CN)_2$, einem farblosen giftigen Gas mit einem stechenden Geruch, wel-

Aufnahme vom 24. November: 2I/Borisov im Größenvergleich zur Erde. Credits: P. van Dokkum, G. Laughlin, C. Hsieh, S. Danieli/Yale University



Flugbahnen von 2I/Borisov (gelb) und 1I'Oumuamua (rot). Credits: Tony873004/wikipedia

ches auch häufig in heimischen Kometen gefunden wird.
Piotr Guzik von der Universität im polnischen Krakau berichtet im Fachmagazin *Nature Astronomy* von Aufnahmen des William-Herschel-Teleskops auf La Palma und dem Acht-Meter- Spiegel des Gemini-North Teleskops auf Hawaii. Bei der Auswertung zeigte sich, dass der feste Kern des Kometen etwa einen Kilometer groß sei. Der Himmelskörper habe einen rötlichen Farbton und seine Oberfläche bestehe vor allem aus Staub.
Astronomen der Universität Yale haben eine aktuelle Nahaufnahme des interstellaren Kometen 2I/Borisov veröffentlicht. Die Aufnahme vom 24. November, die mit dem Keck-Observatorium auf dem hawaiianischen Vulkan Mauna Kea gelang, zeigt den heller werdenden Besucher und seinen gigantischen Schweif wenige Wochen vor der größten Annäherung an die Erde. Die Eiskugel reagiere immer stärker auf die Strahlung der Sonne und verliere dabei Gas und feinen Staub, erklären die Forscher um Pieter van Dokkum.
Der Komet misst den Forschern zufolge weniger als zwei Kilometer, was aufgrund der hellen Koma schwer zu bestimmen sei. Der Schweif hingegen ist mit rund 160.000 Kilometern etwa 14 Mal so lang, wie die Erde groß ist. Eine Collage der Yale-Astronomen zeigt diese immense Größe. Es machte demütig, zu sehen, wie klein die Erde neben diesem Besucher aus einem anderen Sonnensystem sei, meint der Astronom Pieter van Dokkum.
Weil er auf Monate hinaus zu beobachten sein wird, erhoffen sich Astronomen jede Menge Erkenntnisse. Da sich 2I/Borisov noch weiter der Sonne nähern und hoffentlich verstärkt ausgasen wird, hoffen die Forscher noch auf exotische außerirdische Bestandteile.

Der Entdecker Gennadij Borisov mit seinem 65-cm Eigenbau-Teleskop. Credits: Gennadij Borisov

Voraussichtlich am 8. Dezember wird Borisov der Sonne am nächsten sein und sie mit zweifachem Erdabstand passieren. Etwas später im Dezember ist das Objekt 300 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Näher wird es unserem Planeten aber nicht kommen. Das Objekt wird Mitte Dezember die größte Helligkeit erreichen und dann noch bis April 2020 mit mittelgroßen Teleskopen zu sehen sein.

(ms)

Zusammensetzung von Exoplaneten – Autopsie der Weißen Zwerge

Forscher haben untersucht, aus welchen Materialien Exoplaneten zusammengesetzt sind. Das Team um Alexandra Doyle von der University of California in Los Angeles hat Trümmer zerstörter Planetensysteme analysiert. Demnach könnten unter den Gesteinsplaneten ferner Sterne viele mit erdähnlichen Eigenschaften sein.

In der Untersuchung konzentrierten sie sich auf sechs sogenannte Weiße Zwerge. Das sind Überreste ausgebrannter Sonnen, in denen keine Atomkerne mehr verschmelzen. Sie stürzen unter ihrer eigenen Schwerkraft zu kompakten Kugeln zusammen und werden dadurch so heiß, dass sie weiß leuchten und anschließend langsam ausglühen.
Die schweren chemischen Elemente sinken beim Kollaps durch die Schwerkraft ins Innere des

Weißen Zwergsterns. Im Spektrum der Sternleiche sind dann fast nur Wasserstoff und Helium aus der ehemaligen Sonne zu sehen. Aber eben nur fast: Die starke Schwerkraft eines Weißen Zwergs zerreißt auch Asteroiden und Planeten, die um ihn kreisen. Seine Atmosphäre ist also durch Trümmer aus seinem ehemaligen Planetensystem verunreinigt.
Um herauszufinden, wie eine Sternatmosphäre chemisch zusammengesetzt ist, spalten Astronomen das Sternenlicht in die Regenbogenfarben auf. In diesem Spektrum verraten prägnante Linien die Anwesenheit einzelner chemischer Elemente. Es entsteht eine Art chemischer Fingerabdruck.
Im Spektrum der untersuchten Sternleichen fahndeten die Forscher nach den sechs häufigsten Elementen in Gestein: Eisen, Sauerstoff, Silizium, Magnesium, Kalzium und Aluminium. Dabei zeigte sich, dass die Planetentrümmer der Weißen Zwerge irdischem und Mars-Gestein sehr ähnlich sind, berichten die Forscher im Fachmagazin *Science*.
Sie hätten festgestellt, dass Gestein überall eine sehr ähnliche Geophysik und Geochemie besitze, so Forscherin Doyle. Das bedeutet, dass es auf den fernen Planeten tatsächlich Leben geben könnte. Denn insbesondere der Oxidationsgrad des Gesteins hat den Forschern zufolge wichtigen Einfluss auf die Atmosphäre, den Kern und die Oberfläche eines Gesteinsplaneten.
Die gesamte Chemie, die an der Erdoberfläche stattfindet, könne auf den Oxidationsgrad eines Planeten zurückgeführt werden, sagt Edward Young, der ebenfalls an der Studie beteiligt war. Die Tatsache, dass es auf der Erde Ozeane gibt und alle notwendigen Zutaten für Leben, lässt sich darauf zurückführen, dass die Erde so oxidiert ist, wie sie ist.
Die Autopsie der Planetentrümmer habe daher auch Bedeutung für die Suche nach einer zweiten Erde im Kosmos, berichten die Wissenschaftler. Wenn extraterrestrisches Gestein einen ähnlichen Oxidationsgrad besitze wie die Erde, könne man annehmen, dass der Planet eine ähnliche Plattentektonik und ein ähnliches Potenzial für Magnetfelder hat, wie die Erde. Diese Eigenschaften gelten als Schlüsselzutaten für die Entstehung von Leben.

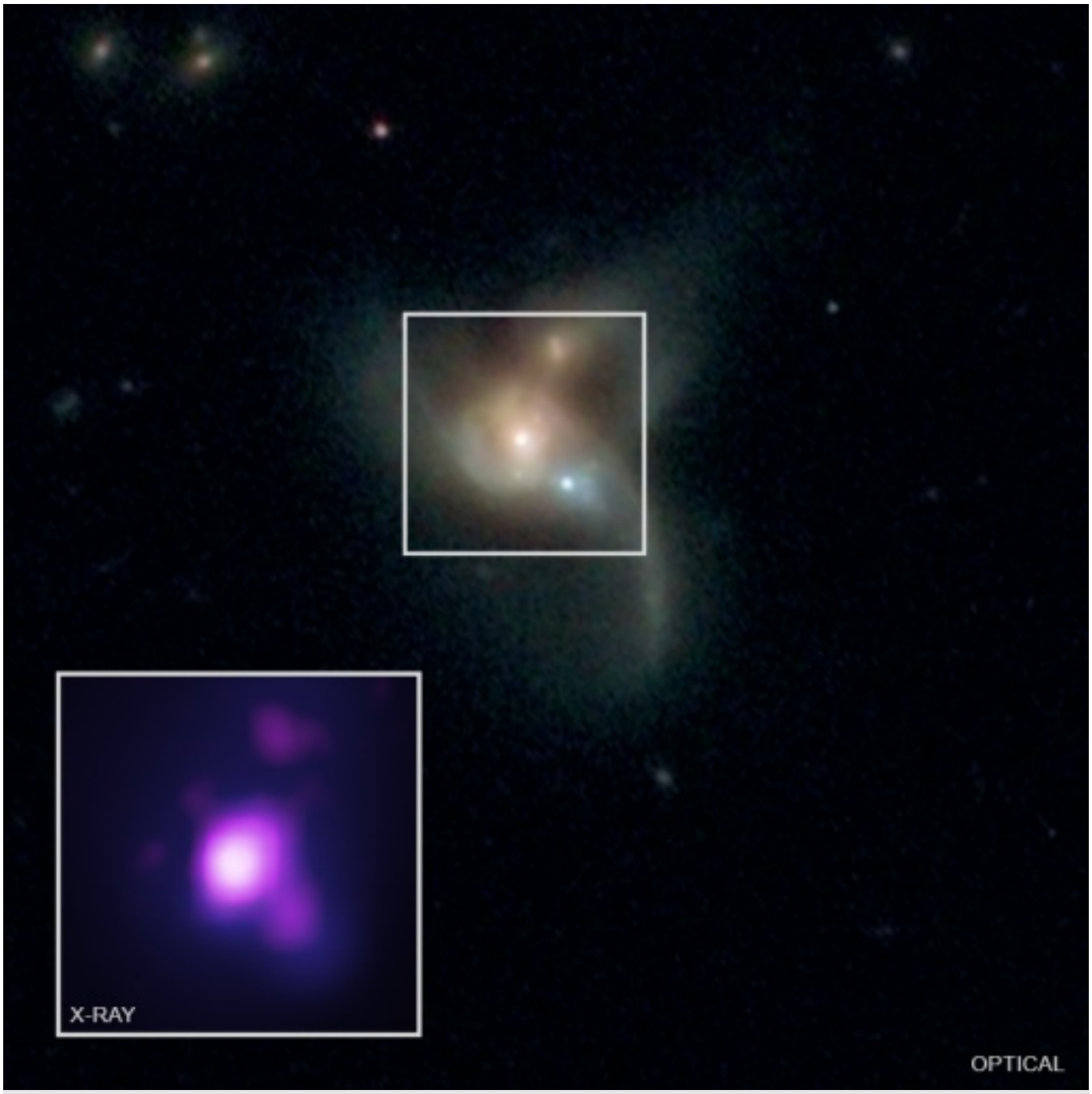
(ms)

Galaxienbegegnungen – Erstmals drei Schwarze Löcher auf Kollisionskurs gefunden

Astronomen haben erstmals drei supermassive Schwarze Löcher entdeckt, die auf Kollisionskurs sind. Das System haben die Forscher um Ryan W. Pfeifle von der Geoge Mason Universität in Fairfax, USA, mit verschiedenen weltraum- und erdgebundenen Observatorien untersucht. Gesucht hatten sie demnach eigentlich nach Paaren aus Schwarzen Löchern und seien dabei über das Trio gestolpert.
Die drei nun entdeckten Schwarzen Löcher bilden jeweils das Zentrum von drei Galaxien, die in einer gigantischen Kollision ineinander stürzen. Solche Kollisionen können zwischen 500 Millionen und einer Milliarde Jahren dauern. Das System trägt den Namen SDSS J0849+1114 und ist etwa eine Milliarde Lichtjahre von uns entfernt. Mit dem Röntgenteleskop Chandra fanden die Forscher in jedem der drei Galaxienzentren Hinweise auf die Schwarzen Löcher und auch im optischen Spektrum seien die charakteristischen Anzeichen der Himmelskörper gefunden worden. Zwischen den Schwarzen Löchern liegen zwischen 10.000 und 30.000 Lichtjahre. Jedes Teleskop verrate etwas anderes über derartige Schwarze Löcher, die von jede Menge Material umgeben sind, das in sie stürzt. Die Ergebnisse ihrer Analyse erscheint im *Astrophysical Journal*.
Zwei oder sogar drei miteinander agierende Schwarze Löcher sind extrem selten, erklären die Forscher. Sie seien aber eine natürliche Konsequenz von Galaxienzusammenstößen. Kommen bei solch einer Kollision sogar drei zusammen, verhielten die sich noch einmal ganz besonders. Eine derartige Konstellation könnte ein Rätsel lösen, das die aktuellen Theorien aufwerfen, schreiben sie weiter: Das sogenannte „final parsec problem“ (etwa: letzter Parsec-Problem) besagt demnach, dass zwei supermassive Schwarze Löcher auf Kollisionskurs sich zwar bis auf wenige Lichtjahre annähern, aber aufgrund ihrer hohen Bahnenergie dann nur umeinander rasen und nie kollidieren. Ein drittes Schwarzes Loch könnte

diesen Überschuss an Bewegungsenergie und Drehimpuls aufnehmen, wie Computersimulationen nahegelegt hätten.

(ms)



Die drei Schwarzen Löcher im sichtbaren (Mitte) und Röntgen-Spektrum (unten) Credits: Röntgen: NASA/CXC/George Mason Univ./R. Pfeifle et al.; optisch: SDSS & NASA/STScI

Vielleicht fehlende Klasse – Bislang kleinstes Schwarzes Loch gefunden

Astronomen haben ein Schwarzes Loch gefunden, das nur etwa die 3,3-fache Masse der Sonne hat und damit das kleinste bislang bekannte wäre. Es sende keinerlei Strahlung, weder im sichtbaren noch im Röntgenspektrum, aus. Möglicherweise deute es auf eine ganz neue Klasse an Schwarzen Löchern hin, erklärt Todd Thompson von der Ohio State University, der die Studie geleitet hat.

Gefunden haben die Wissenschaftler das Schwarze Loch demnach bei einem Stern, der unter der Bezeichnung 2MASS J05215658+4359220 firmiert. Dabei handle es sich um einen sogenannten Roten Riesen, dessen Begleiter sie anders als ähnliche

Schwarze Löcher, allein anhand der Eigenbewegung des Sterns gefunden haben.
Wie die Wissenschaftler um Thompson im Wissenschaftsmagazin Science erläutern, werden fast alle Schwarzen Löcher durch Röntgenstrahlung entdeckt. Die stammt von Material das in die immens massereichen Objekte gerissen und dabei erhitzt wird. Für ihren Fund sind die Forscher nun aber anders vorgegangen und haben nach anderen Hinweisen gesucht: Sie haben Spektren von rund 100.000 Sternen der Milchstraße analysiert, die mit dem Galactic Evolution Experiment am Apache Point Observatory gesammelt wurden.
Darin suchten sie Spektren mit regelmäßigen Blau- und Rotverschiebungen, die darauf hindeuten, dass ein unbekannter Begleiter die Sterne von uns weg und dann wieder in unsere Richtung zieht. Unter 200 interessanten Kandidaten haben sie schließlich den einen Stern gefunden, der ein großes Objekt umkreist, das selbst keine Strahlung aussendet und wenn es doch kein Schwarzes Loch ist, ein unerwartet massereicher Neutronenstern sein müsse.
Die Forscher erinnern nun daran, dass Astronomen lange davon ausgegangen seien, dass so gut wie alle Schwarzen Löcher Massen zwischen der fünffachen und der fünfzehnfachen unserer Sonne haben. Dann wurden die ersten Gravitationswellen nachgewiesen und über sie Kollisionen beobachtet, an denen Schwarze Löcher mit der dutzendfachen Masse unserer Sonne beteiligt waren. Ihre Arbeit liefere nun einen Hinweis darauf, dass die Skala wohl auch nach unten hin erweitert werden müsse, ergänzen die Wissenschaftler. Die könnten jenen Bereich oberhalb der massereichsten Neutronensterne, mit der 2,1-fachen Masse der Sonne, füllen. Wenn sie nicht oder nur sehr wenig mit Materie interagieren, wären sie nur schwer nachzuweisen, außer eben über die Beobachtung der Folgen ihrer Anziehungskraft auf andere Himmelskörper.

(ms)

Schwer und unsichtbar – Unerwartet massereiches stellares Schwarzes Loch in der Milchstraße gefunden

Allein in unserer Milchstraße dürfte es rund 100 Millionen stellare Schwarze geben, die aus kollabierenden massereichen Sternen entstanden sind. Am einfachsten können Forscher stellare Schwarze Löcher nachweisen, wenn diese Gase von einem Begleitstern absaugen. Dabei entstehen starke Röntgenstrahlen, die von der Erde aus messbar sind. Doch der Großteil der stellaren Schwarzen Löcher nimmt keine Sternengase auf. Da sie deswegen größtenteils inaktiv und dadurch nicht direkt beobachtbar sind, sind sie sehr schwer zu finden, weswegen wir derzeit lediglich rund zwei Dutzend stellare Schwarzen Löcher in Doppelsternsystemen kennen.
Die Wissenschaftler um Jifeng Liu von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften versuchten deswegen eine andere Variante. Mit dem größten optischen Teleskop Chinas, dem Large Sky Area Multi-Object Fibre Spectroscopic Telescope (LAMOST), suchte das Team im All nach Sternen, die um ein unsichtbares Objekt kreisen, angezogen von dessen Gravitation. Die Idee, Objekte im All auf diese Weise ausfindig zu machen, stammt vom Ende des 18. Jahrhunderts. Allerdings lässt sich erst mit modernen Teleskopen und Detektoren tief und scharf genug ins All blicken, um das Prinzip auch anzuwenden. Und die Suche ist mühsam, denn unter den Milliarden Sternen in unserem Universum kreisen längst nicht alle um ein schwarzes Loch. Schon vor den Chinesen hatten andere Wissenschaftler sich auf die Suche nach Begleitern von Schwarzen Löchern gemacht. Jüngst war auf diesem Weg schon das bislang kleinste Schwarze Loch gefunden worden.
Die chinesischen Astronomen fanden nun in 15.000 Lichtjahren Entfernung einen Stern mit der achtfachen Masse unserer Sonne, der alle 79 Tage um ein unsichtbares Objekt kreist. Diese Einzelheiten haben sie mit dem Gran Telescopio Canarias und dem Keck-Observatorium herausgefunden. Der auf dem Namen LB-1 getaufte Himmelskörper hat 70-mal mehr Masse als unsere Sonne, berichten die Wissenschaftler im Fachblatt *Nature*.
Stellare schwarze Löcher mit der Masse von 70 Sonnen dürfte es laut den meisten physikalischen Modellen der Sternentstehung gar nicht geben, erklärt Liu. Bislang seien Forscher davon ausgegangen, dass die sehr massiven Sterne der Milchstraße den Großteil ihrer Gase am Lebensende in

starken Sternwinden verlieren. Demnach könnten sie keine so massiven Überreste zurücklassen, die mehr als etwa die 20-fache Masse unserer Sonne aufweisen. Theoretisch war eine maximale Masse von 35 Sonnen denkbar.
Die Entdeckung passt allerdings zu Entdeckungen der Gravitationswellen-Detektoren LIGO und VIRGO, die Störungen der Raumzeit messen, die entstehen, wenn schwarze Löcher kollidieren. Auch diese, allerdings bislang nur in entfernten Galaxien gemessenen schwarzen Löcher haben viel mehr Masse, als Wissenschaftler zuvor vermutet haben. Nun müssten die Astrophysiker die Herausforderung annehmen, Modelle zur Entstehung stellarer Schwarzer Löcher zu überarbeiten.

(ms)

Dank Gravitationswellen – Erstmals frisch entstandenes schweres Element gefunden

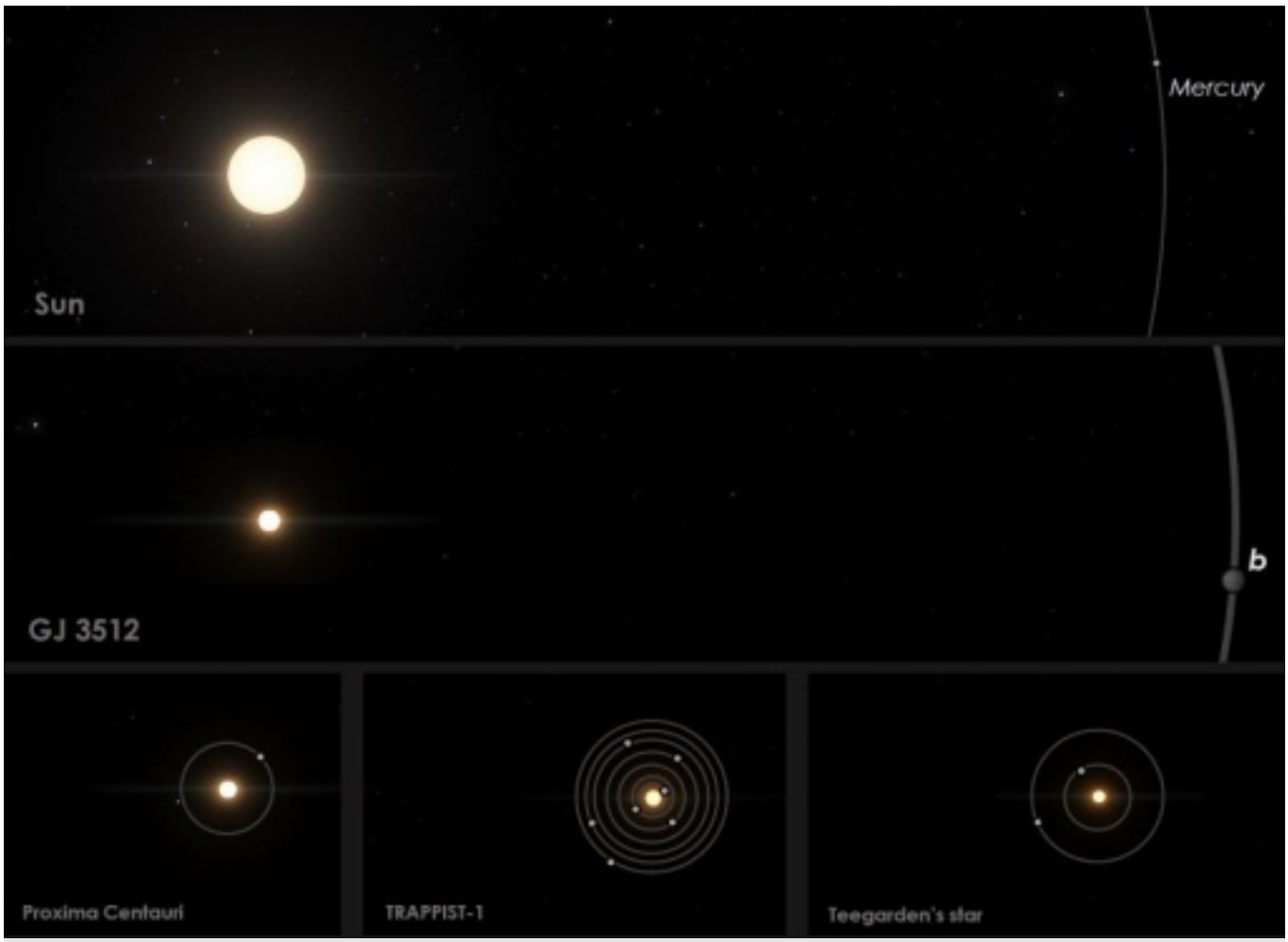
Bei einer dank Gravitationswellen entdeckten Verschmelzung zweier Neutronensterne ist auch das schwere Element Strontium frisch produziert worden. Mit dessen Nachweis haben Astronomen das letzte Puzzlestück in das Bild der Formung der Elemente eingefügt und gleichzeitig einmal mehr unter Beweis gestellt, was die neue Multi-Messenger-Astronomie zu leisten vermag. Der Fund bestätige, dass die schweren Elemente im Universum bei Neutronensternfusionen gebildet werden können, erklärt die Europäische Südsternwarte: Damit sei die letzte Elementfabrik nachgewiesen worden.
Das Gravitationswellenereignis GW170817 hatte im Herbst 2017 für Aufsehen gesorgt, weil es damals zum ersten Mal gelungen war, die Quelle der Gravitationswellen im sichtbaren Licht und weitere elektromagnetische Strahlung davon zu beobachten. Bereits kurz danach hatten Astronomen erklärt, es habe sich in der Folge gezeigt, dass bei den Kollisionen von Neutronensternen tatsächlich Elemente synthetisiert werden, die schwerer sind als Eisen. Mit der nun im Wissenschaftsmagazin *Nature* veröffentlichten Studie zum Nachweis von Strontium (Sr) bestätigen die Autoren um Darach Watson von der Universität Kopenhagen diese vorläufigen Angaben.
Den Forschern zufolge ist der schnelle Neutroneneinfang dafür verantwortlich, dass die schweren Elemente erzeugt werden können. Dafür ist noch mehr Hitze als im Kern von Sternen, wo viele Elemente gebildet werden, nötig und außerdem viele freie Neutronen, mit denen die Atome bombardiert werden. Wo sich dieser bislang nicht nachgewiesene Prozess im Universum aber wirklich abspielt, dazu gab es nur Theorien. Auch wenn die Astronomen dank der Gravitationswellen-Astronomie nun aber auf die Quelle hingewiesen wurden, sei der Nachweis schwierig gewesen, erklären die Forscher. Grund seien die sehr unvollständigen Kenntnisse über das spektrale Erscheinungsbild der schweren Elemente.
Mit dieser Entdeckung wird den Theorien außerdem ein weiterer Entstehungsort von Elementen hinzugefügt, erklären die Wissenschaftler. Als solche Elementfabriken seien bislang die Kerne von Sternen, Sternenexplosionen (Supernovae) und die äußeren Schichten älterer Sterne bekannt gewesen. Mit dem Nachweis, der mit dem Instrument X-Shooter des Very Large Telescope gelungen ist, befinde sich die Erforschung nach dem Ursprung der Elemente nun in ihrer letzten Phase, erläutert Watson.

(ms)

Zu schwer für diese Welt – Rätselhafter Gasplanet verblüfft Forscher

Im Sternbild Großer Bär haben Forscher erstmals einen riesigen Gasplaneten aufgespürt, der um einen kleinen Zwergstern kreist. Die Entdeckung stellt gängige Theorien der Physik über die Entstehung von Planeten infrage, berichten die Experten im Fachmagazin *Science*.

An sich ist der Gasplanet nichts Besonderes, doch der Stern, um den er kreist, hat eigentlich zu wenig Masse, um ein solches Objekt im Sonnensystem zu beherbergen: GJ 3512, ein sogenannter Roter Zwergstern, besitzt gerade mal 12 Prozent der Masse unserer Sonne. Gleichzeitig ist der Gasplanet mindestens halb so massereich wie der Jupiter, der größte Planet in unserem Sonnensystem.



Vergleich des GJ~3512--Systems mit anderen Zwergsternsystemen. Credits: Guillem Anglada-Escude/ IEEC

Anders ausgedrückt: Während das Masseverhältnis zwischen unserer Sonne und dem sie umkreisenden Jupiter bei 1050 zu eins liegt, beträgt es beim Zwergstern GJ 3512 und dem neu entdeckten Gasplaneten gerade mal 270 zu eins.
Um Sterne wie GJ 3512 seien typischerweise mehrere Planeten in der Größe unserer Erde und vielleicht noch etwas massereichere Supererden zu finden, erklärt Christoph Mordasini von der Universität Bern. Als Beispiel nennt er den Zwergstern Trappist-1. Der hat ähnliche Eigenschaften wie GJ 3512, ist statt von einem Gasriesen aber von sieben Planeten umgeben, die höchstens die Masse der Erde besitzen.
Demnach entstehen Planeten aus dem gleichen Material wie die Sterne, um die sie später kreisen. Ausgangspunkt ist eine rotierende Scheibe aus Gas und Staub, in deren Zentrum sich das Material immer stärker verdichtet. Sind Temperatur und Druck hoch genug, kommt es dort zur Kernfusion, ein Stern entsteht. Außenherum bilden sich feste Teilchen, die immer mehr Material aufsammeln und durch ihre Gravitation eine Gashülle ausbilden, die Planeten.
Das Problem: Die Gas- und Staubscheiben, aus denen sich massearme Sterne wie GJ 3512 entwickeln, enthalten der Theorie zufolge zu wenig Material, als dass sich daraus große Gasplaneten entwickeln könnten.
Aufgespürt hat den ungewöhnlichen Riesenplaneten ein spanisch-deutsches Forscherkonsortium, an dem auch das Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg beteiligt ist. Mit einem Spezialinstrument am Calar-Alto-Observatorium in Südspanien beobachteten die Forscher den Zwergstern GJ 3512. Dabei stellten sie fest, dass er sich regelmäßig von uns weg und wieder zu uns hinbewegt.
Erklären ließ sich das Phänomen nur mit einem sehr massereichen Planeten, der den Stern umkreist. Der Gasriese mit der Bezeichnung GJ 3512 b befindet sich etwa 30 Lichtjahre von unserer Sonne entfernt. Ein Jahr hat dort 204 Tage. Wie genau er entstanden ist, konnten die Forscher al-

lerdings nicht abschließend klären. Sie vermuten aber, dass er sich direkt aus der Gas- und Staubscheibe entwickelt hat, statt langsam aus einem festen Teilchen heranzuwachsen.
Hintergrund ist der Mechanismus des sogenannten gravitativen Kollapses. Ein Teil der Gasscheibe, in der die Planeten entstehen, kollabiere unter ihrer eigenen Masse, erklärt Mordasini. Möglich ist das unter anderem, weil es im äußeren Bereich der Scheibe mit Temperaturen um minus 160 Grad sehr kalt ist. Der thermische Druck kann die Gravitation der umherwirbelnden Teilchen dann schlechter ausgleichen, diese brechen zusammen. Dabei können dem Szenario zufolge Planeten entstehen.
Es bleiben jedoch Ungereimtheiten. Warum sei der Planet nicht noch weiter gewachsen und hat sich näher an seinem Stern positioniert, fragt Mordasini. Beides sei zu erwarten, wenn man davon ausgehe, dass die Gas- und Staubscheibe genug Material beinhaltete, um durch ihre eigene Gravitation instabil zu werden.
Die Forscher hoffen nun, mithilfe von GJ 3512 genauer erkunden zu können, wie Planeten um massearme Sterne entstehen.

(ms)

Aktive Vergangenheit – Forscher weisen gewaltige Explosion im Zentrum der Milchstraße nach

Das Zentrum unserer Galaxie hat vor kosmisch kurzer Zeit einen gigantischen Strahlungsausbruch produziert. Das schließen Astronomen um Joss Bland-Hawthorn von der Universität Sydney aus der Untersuchung von Gas außerhalb unserer Heimatgalaxie. Der Ausbruch hat sich demnach vor 2,5 bis 3,5 Millionen Jahren ereignet. Die Milchstraße ist möglicherweise eine aktivere Galaxie als angenommen, berichten die Forscher im *Astrophysical Journal*.
Das Team um Bland-Hawthorn hatte den Magellanschen Strom untersucht. Dabei handelt es sich um eine langgezogene Spur aus Wasserstoffgas, die sich wie ein Kondensstreifen praktisch um unsere komplette Heimatgalaxie zieht. Ergebnis: Direkt ober- und unterhalb des Zentrums der Milchstraße ist das Wasserstoffgas im Magellanschen Strom stark ionisiert. Das heißt, dass eine energiereiche Strahlung Elektronen aus den Wasserstoffatomen geschlagen haben muss.

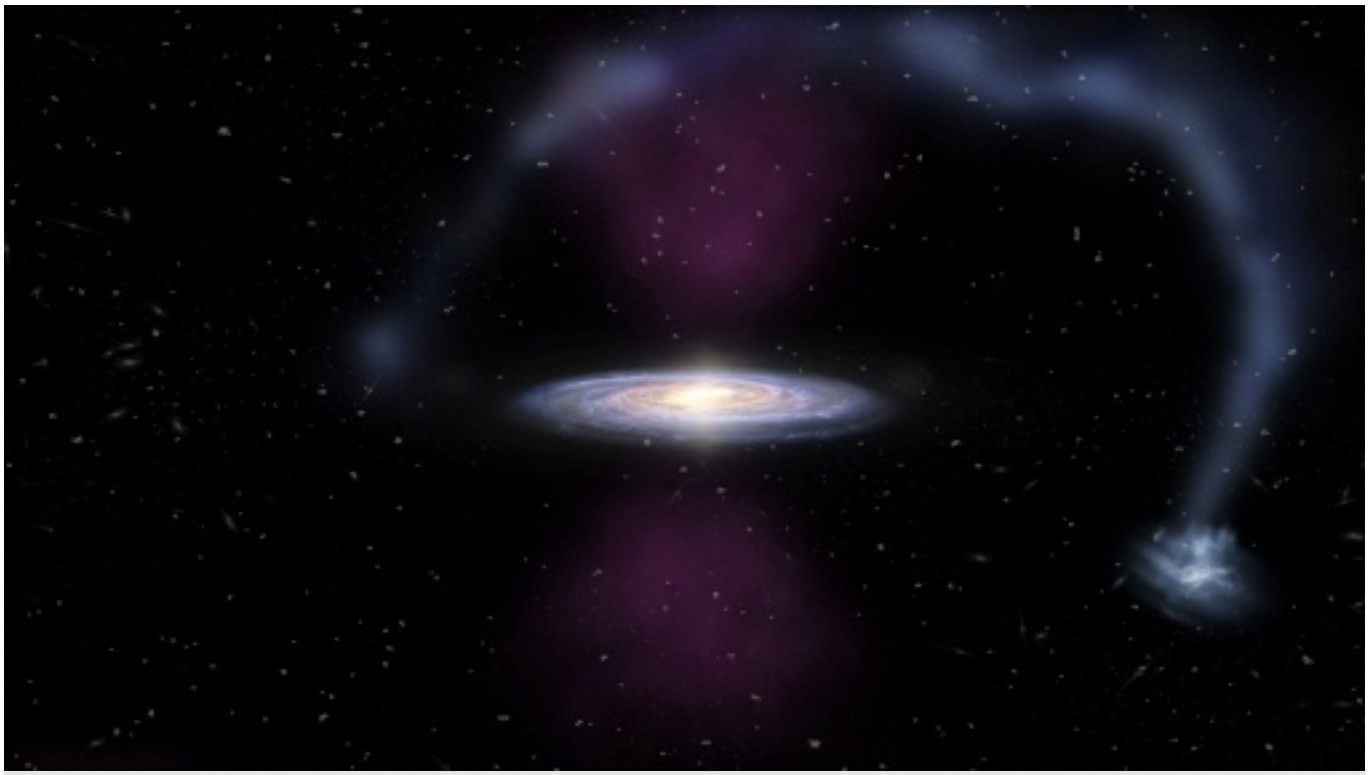


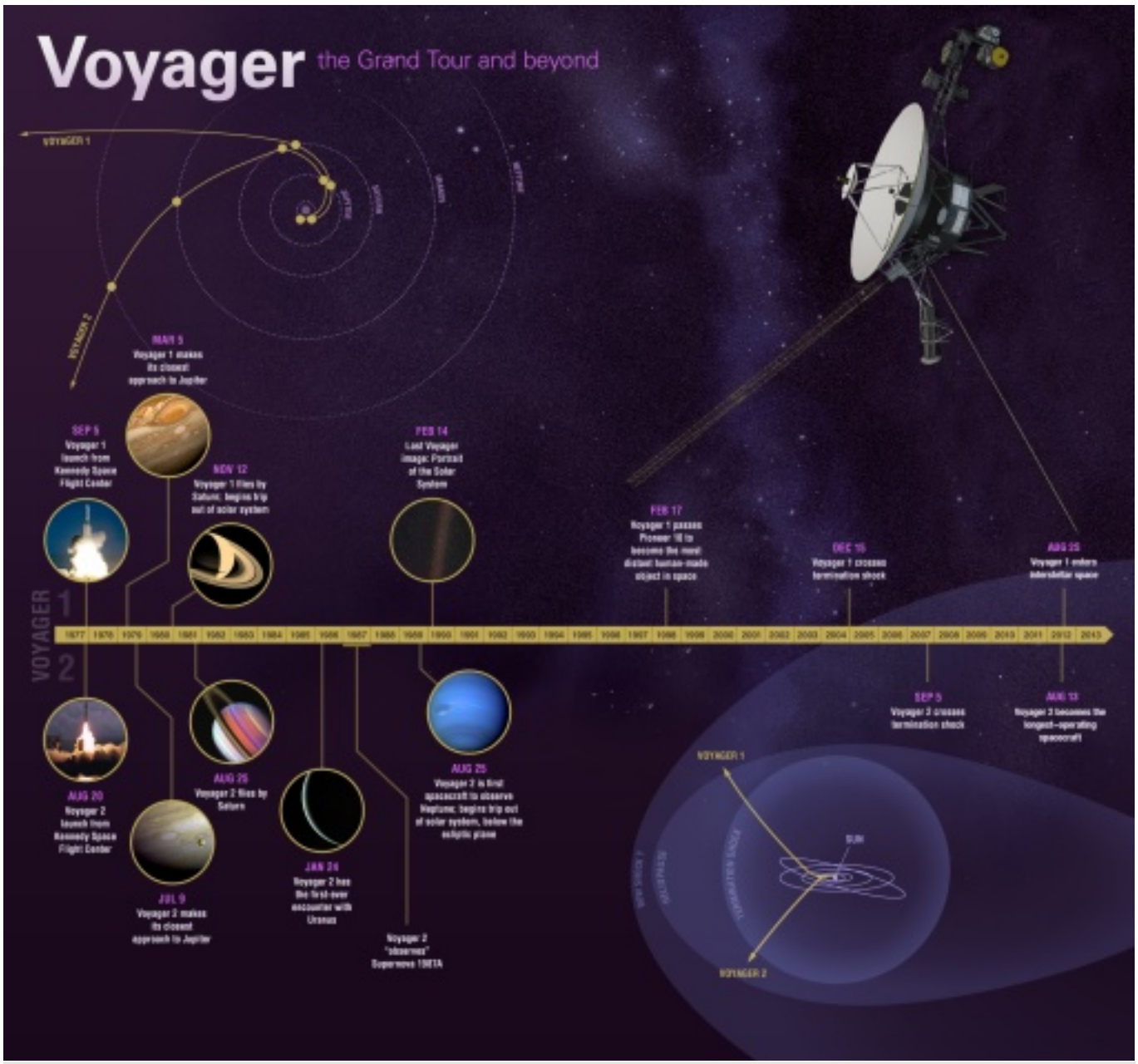
Illustration des Vorfalls: Vorfahren des Menschen könnten eine helle Strahlungsblase am Himmel gesehen haben. Credits: James Josephides/ ASTRO 3D

Zusammen mit anderen, zuvor gefundenen Indizien, ist diese Ionisation im Magellanschen Strom ein Beleg für den Strahlungsausbruch im galaktischen Zentrum unserer Heimatgalaxie, berichten die Forscher. Laut ihrer Analyse schoss die Strahlung fast senkrecht aus dem Galaxis-Zentrum nach oben und unten und enthielt rund eine Million Mal mehr Energie, als unsere Sonne in ihrer gesamten Lebensdauer abstrahlen wird.
Ursache der Strahlungsexplosion war vermutlich eine Gaswolke aus unserer Galaxie, die dem zentralen schwarzen Loch der Milchstraße zu nahe gekommen ist und verschluckt wurde. Materie, die in ein schwarzes Loch fällt, heizt sich extrem auf und gibt dadurch energiereiche Strahlung ab, bis sie den sogenannten Ereignishorizont des schwarzen Lochs passiert, hinter dem nichts mehr nach außen dringt.
Um herauszufinden, wann das Zentrum der Milchstraße explodiert ist, haben die Forscher mit dem Hubble-Weltraumteleskop Spektrallinien im Magellanschen Strom untersucht, mit deren Hilfe sie den Strahlungsausbruch anhand einer Modellrechnung datieren konnten. Sie kamen auf ein Alter von irgendwas zwischen 2,5 und 3,5 Millionen Jahren, erklärt Bland-Hawthorn.
Das ist in kosmischen Maßstäben eine sehr kurze Zeit. Zum Vergleich: Die Erde ist heute rund 4500 Millionen Jahre alt. Es sei eine faszinierende Vorstellung, dass Vorfahren des Menschen, die damals bereits Afrika besiedelt hatten, eine helle Strahlungsblase gesehen haben könnten, wenn sie in Richtung des Zentrums der Milchstraße geblickt haben, so Bland-Hawthorn.
Diese Ergebnisse ändere unsere Vorstellung von der Milchstraße drastisch. Man habe unsere Galaxie immer für eine inaktive Galaxie mit einem nicht so hellen Zentrum gehalten. Diese neuen Erkenntnisse eröffne dagegen die Möglichkeit einer vollständigen Neuinterpretation ihrer Entwicklung und Natur.

(ms)

Voyager 2 – Daten zeigen überraschend scharfe Grenze zum interstellaren Raum

Messungen der Raumsonde Voyager 2 zeigen eine erstaunlich scharfe Grenze des Innenraums unseres Sonnensystems. Die Sonde hatte vor einem Jahr diese sogenannte Heliosphäre verlassen und war damit in den interstellaren Raum eingetaucht. Im Fachblatt *Nature Astronomy* präsentieren fünf Forscherteams jetzt die Auswertung der Messdaten von dieser Passage vom 5. November 2018. Sie lief demnach etwas anders ab als bei der Schwestersonde Voyager 1, die diese Grenze bereits am 25. August 2012 überquert hatte. Die beiden Sonden werden nun voraussichtlich Milliarden Jahre lang durchs All driften.
Unsere Sonne bläst einen kontinuierlichen Teilchenstrom ins All. Dieser heiße Sonnenwind hat eine große Blase im interstellaren Gas ausgehöhlt, die Heliosphäre. Sie endet dort, wo der Druck des dünnen, heißen Sonnenwinds dem des dichteren und kühleren lokalen interstellaren Mediums gleicht. Die Schwerkraft der Sonne dagegen reicht noch viel weiter in den interstellaren Raum hinein, sodass auch dort noch ferne Asteroiden und Kometen unseres Systems kreisen.
Als die beiden Sonden vor mehr als 40 Jahren gestartet wurden, hatte man keine Vorstellung, wie groß die Blase ist, die die Sonne in das interstellare Medium eingeschnitten hat, erläuterte Voyager-Chefwissenschaftler Edward Stone vom California Institute of Technology in einer Pressekonferenz zu den neuen Datenanalysen.
Beide Raumsonden haben die Grenze der Heliosphäre nun in fast gleicher Distanz passiert: Voyager 1 in etwa 121 Astronomischen Einheiten (eine Astronomische Einheit ist die Entfernung der Erde von der Sonne), Voyager 2 in rund 119. Das deutet auf eine symmetrische Kugelform der Heliosphäre hin, zumindest auf einer Seite. Denn beide Sonden haben dieselbe Halbkugel der Heliosphäre durchquert und sie schräg in Flugrichtung unseres Sonnensystems verlassen, das sich durch die Galaxis bewegt.
Voyager 2 hat die Grenze der Heliosphäre in nur einem Tag passiert, was einen scharfen Übergang zum lokalen interstellaren Medium bedeutet. Die alte, historische Vorstellung, dass der Sonnenwind sich einfach allmählich reduziert, je weiter man in den interstellaren Raum vordringt, treffe nicht zu, erläuterte Voyager-Forscher Don Gurnett von der Universität von Iowa, Co-Autor einer der Analysen. Sie zeigten mit Voyager 2, und vorher mit Voyager 1, dass es dort draußen eine ausgeprägte



Ein Überblick über die Mission der Voyagersonden. Credits: NASA

Grenze gibt.

Zuvor war Voyager 2 durch eine etwa 1,5 Astronomische Einheiten dicke Grenzregion geflogen, wo der Sonnenwind langsamer wird und sich staut. Anders als Voyager 1 hat die Schwestersonde dabei keine Bereiche beobachtet, in denen interstellares Material in die Heliosphäre eindringt. Stattdessen entdeckte Voyager 2 eine Art magnetische Wand, die ein Eindringen energiereicher, elektrisch geladener Teilchen aus dem interstellaren Raum in die Heliosphäre reduziert und die Voyager 1 nicht bemerkt hatte.

Erste Messungen jenseits der Grenze zeigen zudem, dass die Temperatur des lokalen interstellaren Mediums merklich höher liegt als erwartet. Die Forscher spekulieren, dass die Heliosphäre eine Art Bugwelle durch das interstellare Medium vor sich herschieben könnte.

Den Voyager-Sonden wird allerdings voraussichtlich die Energie ausgehen, bevor sie eine solche Bugwelle erreichen und vermessen könnten. Stone schätzt, dass die radioaktiven Batterien noch etwa fünf Jahre reichen. Als die beiden Voyagers gestartet wurden, war das Weltraumzeitalter erst 20 Jahre alt, sagte der Planetenforscher. Niemand hat erwartet, dass sie 40 Jahre halten würden.

Die Voyagers hatten 1977 im Abstand weniger Tage ihre große Tour durchs äußere Sonnensystem begonnen und in den folgenden Jahren die

Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun besucht. Voyager 1 war bereits hinter dem Saturn nach Norden abgebogen, Voyager 2 nach dem Besuch des Neptun Richtung Süden. Nach Jahrzehnten haben sie nun die Grenze der Heliosphäre passiert und sind damit auf dem Weg zu den Sternen.

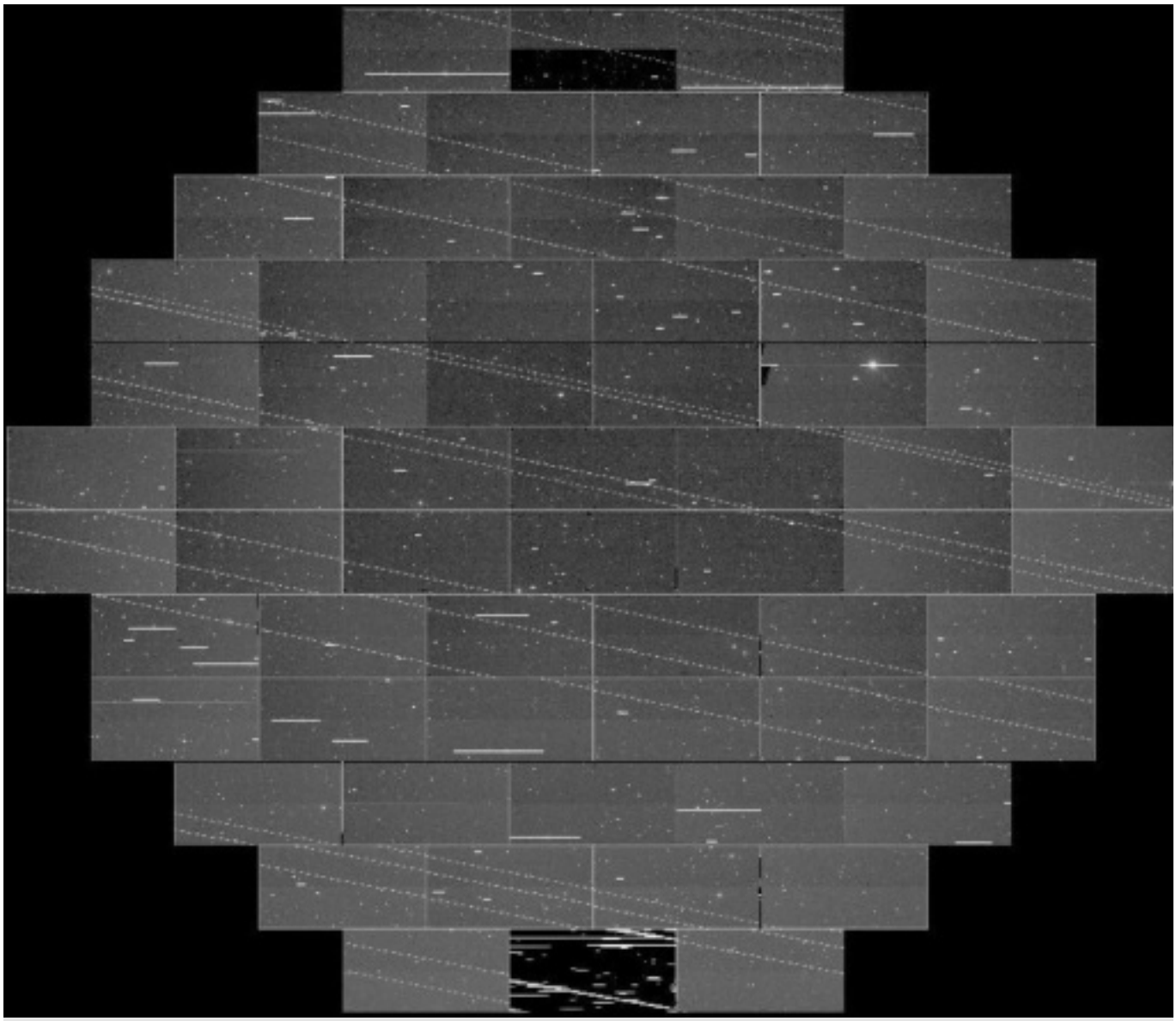
Die beiden Voyagers werden die Erde überdauern, betonte William Kurth von der Universität von Iowa, Co-Autor einer der Fachartikel. Sie seien in ihren eigenen Umlaufbahnen um die Galaxie für fünf Milliarden Jahre oder mehr. Und die Wahrscheinlichkeit, dass sie auf irgendetwas stoßen, sei nahezu null.

(ms)

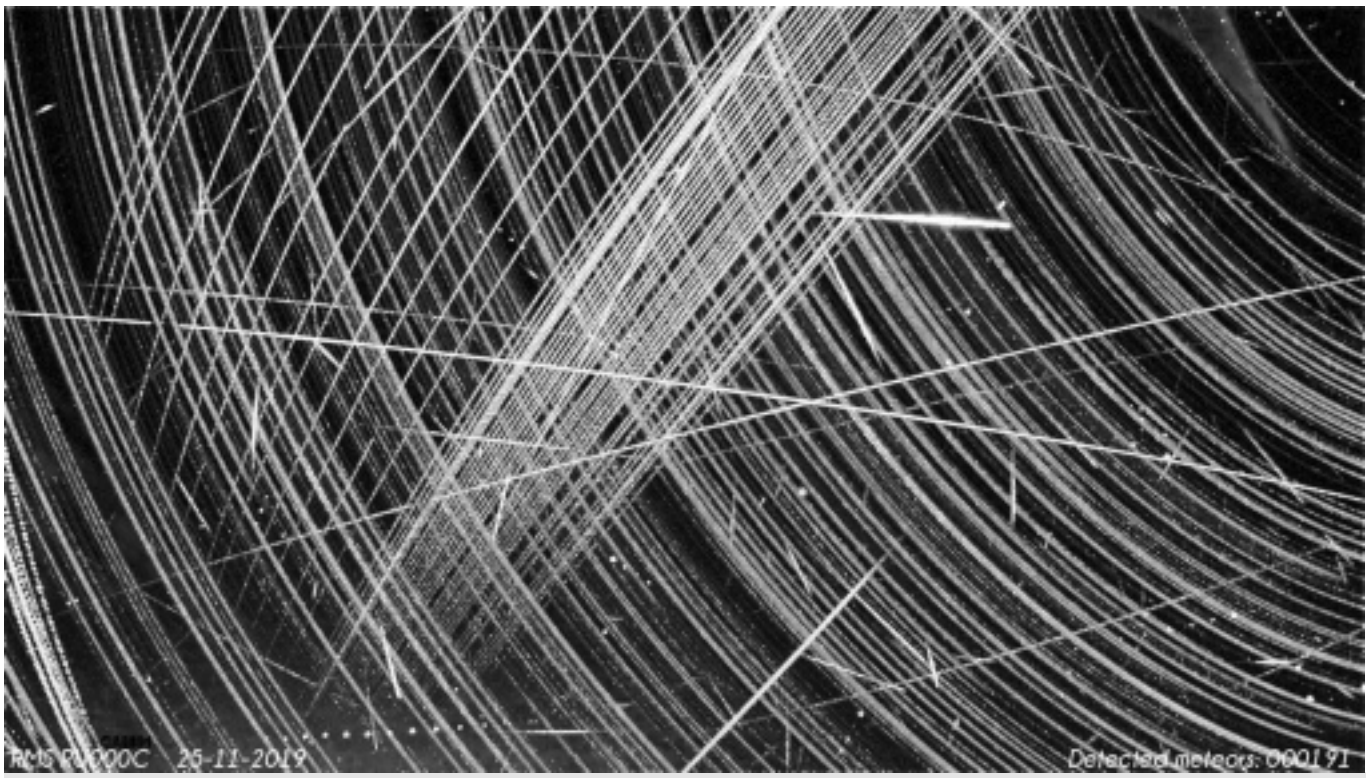
Satelliten-Internet Starlink – Immer mehr Spuren in astronomischen Aufnahmen

Noch ist nicht mehr als ein Bruchteil der geplanten Starlink-Satelliten im All. Doch die Sorgen von Astronomen scheinen berechtigt.

Seit SpaceX Anfang November 60 weitere Satelliten für das geplante weltumspannende Internet-Netz Starlink ins All geschossen hat, wird immer deutlicher, welche verheerenden Folgen die Realisierung dieses und ähnlicher Projekte für die erdgestützte Astronomie haben könnte. So haben Forscher nun erneut Aufnahmen veröffentlicht, die zeigen, welche Spuren die Satelliten auf Him-



Aufnahme der DECam vom chilenischen Cerro Tololo. Die scheinbar gestrichelten Spuren von hier 19 Starlink-Satelliten kommen vom Pixelbinning des gezoomten Mosaiks. Credits: Cliff Johnson



Global Meteor Networks: Quer die Meteor-, schräg die Starlink-Spuren. Credits: Global Meteor Network

melsaufnahmen bereits hinterlassen. Dabei ist nur ein Bruchteil der geplanten Zehntausenden von Satelliten im Orbit. Erste Astronomen beschwören bereits das Ende bodengestützter Astronomie, wie wir sie kennen.

Allein SpaceX will mit 12.000 Satelliten überall auf dem Globus einen schnellen Internetzugang anbieten und dabei im Vergleich zur klassischen Satelliten-Kommunikation deutlich kürzere Verzögerungszeiten gewährleisten. Ähnliche Pläne mit noch einmal mehr als 3000 Satelliten in niedrigen Orbits hat außerdem Amazon, OneWeb will sein Netzwerk aus 900 Satelliten aufbauen. Angesichts von gegenwärtig gerade einmal rund 2000 aktiven Satelliten und noch einmal 2600 inaktiven, wäre das eine gewaltige Zunahme des Aufkommens künstlicher Objekte im Erdorbit. Abgesehen von der wachsenden Kollisionsgefahr könnte das Astronomen vor erhebliche Probleme stellen.

Bereits nach dem Start der ersten 60 Starlink-Satelliten hatte es Mitte des Jahres erste Kritik von Wissenschaftlern gegeben. Die Internationale Astronomische Union (IAU) zeigte sich angesichts der Pläne besorgt und SpaceX-Chef Elon Musk kündigte Änderungen am Design der Satelliten an, um sie besser zu verstecken. Aktuelle Aufnahmen nach dem jüngsten Start wecken aber Zweifel: So hinterließen die Starlink-Satelliten am 18. November deutliche Spuren auf Aufnahmen des aus der Ferne gesteuerten Teleskops Víctor M. Blanco in Chile. Noch auffälliger sind die Streifen, die die Satelliten nun auf Bildern hinterlassen haben, die eigentlich den Meteorstrom der Alpha-Monocerotiden zeigen sollten.

Die Kritik der Astronomen wird damit untermauert: Noch sind nicht einmal ein Prozent der geplanten Satelliten im All und schon müssen Wissenschaftler Aufnahmen wegschmeißen, weil sie unbrauchbar geworden sind, erklärt der Astrophysiker Ethan Siegel bei Forbes. Er fordert ein Start-Moratorium und die Satelliten zu überarbeiten, um sie weniger sichtbar zu machen. Außerdem sei es nötig, in Echtzeit die genauen Flugpositionen und -Routen zu veröffentlichen, damit Astronomen mit ihren Teleskopen ausweichen können. Außerdem sollten die Betreiber solcher Satelliten-Netzwerke Forschung finanzieren, mit denen die Geräte aus Aufnahmen herausgerechnet werden können. So wie auch in anderen Industrien Unternehmen für Schäden an der Umwelt aufkommen müssten.

Eine immer wieder vorgebrachte Forderung, die Astronomie doch einfach ganz ins All zu verlagern, ist derweil keine Option. Weltraumteleskope wie das berühmte Hubble sind viel aufwändiger

beziehungsweise aktuell gar nicht zu warten und Instrumente wie das aktuell gebaute Extremely Large Telescope sind viel zu groß, um im Weltall konstruiert zu werden. Bodengestützte Astronomie ist auf diesem Weg nicht zu ersetzen und ein freier Blick auf den Himmel deswegen von fundamentaler Bedeutung.

(ms)

Sternwarte Bieselsberg

Öffentliche Führungen

Das Wetter spielt im Spätsommer und Herbst nicht so richtig mit. So fielen die meisten Führungen leider aus. So hoffen wir nun auf die letzte Führung am 11. Dezember für einen versöhnlichen Jahresabschluss – auch wenn an diesem Abend fast Vollmond ist und somit die Objektauswahl sehr eingeschränkt sein wird.
Im Januar werden wir hauptsächlich im Wintersechseck unterwegs sein, denn dort gibt es jede Menge interessante Dinge zu sehen. Der Orionnebel wird natürlich immer wieder für Begeisterung sorgen, aber auch die offenen Sternhaufen wie die Plejaden und diejenigen im großen Hund lassen sich gut zeigen. Auch weniger helle Nebel wie der Krabbennebel sind auf der Beobachtungsliste. NIcht fehlen werden auch die beiden hellen ungleichen Galaxien M81 und M82 im großen Bären.
Zu Beginn der Führungen werden wir auch Venus ins Visier nehmen, die von nun an als Abendstern zu sehen ist. Das klappt sogar noch am Astronomietag Ende März.

(mt)

Merkurtransit

Für den 11. November hatten wir aus Anlass des Merkurtransits eine Sonderführung auf der Sternwarte geplant. Ich hatte mir auch extra Urlaub genommen, um den Transit beobachten zu können.
Noch drei Tage vorher war die Wettervorhersage ganz ordentlich und versprach erst gegen Abend dichtere Bewölkung. Und am Tag zuvor konnte man herrliches Sonnenwetter an der Sternwarte genießen. Leider zeigte sich der Beginn des Montags dann nicht mehr so freundlich und bei mir war der Himmel zu. Auf dem Wetterradar konnte man nur kleine Lücken erkennen und ich kontrollierte immer wieder die aktuelle Vorhersage. Gegen 11.30 Uhr sah es Richtung Sternwarte gar nicht so schlecht aus und so machte ich mich auf den Weg dorthin. Je näher ich der Sternwarte kam, desto besser wurde die Sicht. Dort angekommen zeigte sich der Himmel in großen Teilen sogar klar und der Hochnebel waberte „nur“ noch im Süden um die Sonne herum.
Also fing ich an, die Sternwarte vorzubereiten und die Instrumente klar zu machen. Wolfgang Uhlemann kam auch vorbei und half mir bei den Vorbereitungen. Kurz vor 13 Uhr waren wir soweit und konnten sehen, dass auf der Sonne keinerlei Flecken zu erkennen waren. Ein Gast kam auch vorbei, den das Wetter nicht abgeschreckt hatte und konnte auch gleich einen Blick in die Teleskope werfen.
Aber dann kam die große Ernüchterung: mit jeder Minute zog sich der Himmel wieder mit Hochnebel und Wolken zu und verdeckte die Sicht auf die Sonne. Gegen 13.15 Uhr war dann nichts mehr zu machen und der Transit begann ja erst eine Viertelstunde später.
Ich blickte immer wieder auf das Wetterradar um beneidete die Gegend um Stuttgart und nordöstlich davon, denn dort gab es eine große Lücke in der Bewölkung (Glück für Dieter, siehe sein Bericht!). Das änderte sich leider auch nicht über den Nachmittag.
So blieben uns nur nette Unterhaltungen mit dem ersten Gast sowie zwei weiteren Besuchern, die aus Karlsruhe angereist waren, in der Hoffnung, dass es bei uns noch etwas länger offen bleibt.
Gegen 16.30 Uhr packten wir dann wieder alles zusammen, weil nun definitiv nichts mehr zu machen war und machten uns auf den Heimweg ohne die Eindrücke des Transits. So ist das halt in unseren Breiten – mal hat man Glück, meist aber nicht...

(mt)

Beobachtergruppe

Neblige Aussichten am Ende des Sommers

Ab Ende des Sommers boten sich endlich wieder einige Nächte zur Beobachtung an. Auch der Mond war passend dazu gerade um den Neumond herum, so dass man die kurzen Nächte auch sehr gut ausnutzen konnte. Wenn dann auch noch der Heimanteil des Urlaubs dazu kommt ist das Astronomenglück perfekt!

Der Bilderreigen begann am 25. August. Für diese Nacht hatte ich mir die H-II Region Sh2-106 im Sternbild Schwan ausgesucht. Hier in einer Sternentstehungsregion strahlt ein junger, etwa 15 Sonnenmassen schwerer Stern Materie in Richtung seiner Pole aus, die das umliegende Gas auf ca. 10.000 Grad aufheizen. Auf Aufnahmen des Hubble-Teleskops erkennt man die bipolare Struktur des Nebels sehr gut. Mit kürzeren Aufnahmen in Amateurteleskopen erkennt man nur den inneren Teil der Struktur, die dann auch sehr asymmetrisch aussieht. Um die rote Wasserstofflinie Hα möglichst gut einzufangen setzte ich meine CCD-Kamera ein, bei der ich neben LRGB auch den Hα-Filter für einige Aufnahme benutzte. Das Endergebnis von knapp 90min Belichtungszeit sah schon recht gut aus. Für mich sieht der Nebel ein wenig nach der Rolling-Stones-Zunge aus (allerdings steht hier das Bild dafür auf dem Kopf, d.h. Norden ist unten).

Die nächste Gelegenheit ergab sich schon fünf Nächte später. Weil ich früh dran war und die Dämmerung noch nicht weit fortgeschritten, wählte ich zunächst ein einfaches, helles Objekt: den Ringnebel in der Leier (M57). Auch wenn ich ihn schon mal aufgenommen hatte, wollte ich probieren, was bei längerer Belichtung herauskommt. Also hielt ich etwa eine Stunde drauf und war gespannt, wie detailreich er herauskommt.

In dieser Nacht kam meine CMOS-Kamera zum Einsatz und ich wollte mal einen Vergleich zur CCD machen. Daher nahm ich wieder Sh2-106 ins Visier und war auch hier gespannt, wie gut der Rotanteil gegenüber der Hα-verstärkten CCD-Aufnahme herauskommen würde. Leider wollte die Nachführung an diesem Abend nicht so, wie ich wollte, so dass ich ein paar Bilder bei der Bearbeitung wegwerfen musste. Dennoch war das Ergebnis gar nicht schlecht und man sieht sogar mehr Details als auf der CCD-Aufnahme. Allerdings ist dieser Vergleich nicht ganz fair, denn die Belichtungszeit für Details und Hα waren weniger als halb so lang wie bei der CMOS-Kamera.

Als letztes Ziel der Nacht war eine Galaxie an der Reihe. Meine Wahl war auf eine Spiralgalaxie im Sternbild Wassermann: NGC 7606. Nach fast zwei

Bipolarer Nebel Sh2-106; 30.8.2019 23:04 MESZ, 130min (26x5 min) auf QHY183C © Tischhäuser

Sh2-106 als Hubble-Aufnahme; Credit: NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

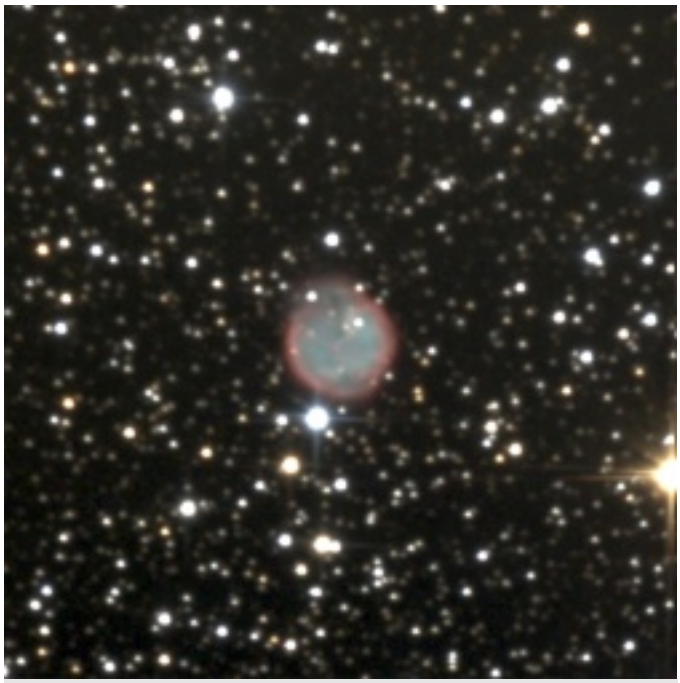
Spiralgalaxie NGC7606, 31.8.2019 1:31 MESZ, 100min (20x5min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Ringnebel M57 mit schwachem äußeren Ring, 30.8.2019 und 3.9.2019, 133min (29x2 min und 15x5 min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Stunden Belichtungszeit erkennt man ihre schöne Spiralstruktur und die engen Spiralarme.

Am 2. September kam schon die nächste Gelegenheit. Die Nacht war nicht optimal, aber ab Mitternacht konnte ich das Teleskop für knapp eineinhalb Stunden auf einen planetarischen Nebel richten. NGC 7048 befindet sich im Sternbild Schwan. Er hat eine schwache innere Struktur und sieht meines Erachtens sehr schön aus mit dem roten Rand und dem bläulich-grünen inneren Bereich mit den roten Bändern.

Schon am nächsten Abend gab es dann erneut einen klaren Himmel. Das erste Ziel war wieder M57, denn ich wollte noch mal ein bisschen mehr Tiefe erreichen als beim ersten Mal. Damit sollte der schwache neblige Bereich außerhalb der üb-



Planetarischer Nebel NGC 7048; 2.9.2019 23:48 MESZ 80min (16x5min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Planetarischer Nebel NGC 6894, 3.9.2019 23:18 MESZ, 100min (20x5 min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

lich sichtbaren Ringstruktur besser herauskommen hoffte ich. Letzten Endes kann man auf dem Bild tatsächlich die schwache Andeutung gut erkennen. Ich denke, dass ich da im nächsten Jahr noch ein paar mehr Aufnahmen versuchen werde um noch etwas mehr herauszuholen.
Weiter ging es dann wieder mit einem planetarischen Nebel. Im Sternbild Schwan rückte NGC 6894 in meinen Fokus. Auch hier sieht man einen interessant strukturierten Nebel mit einem hellen äußeren Ring und einigen weniger hellen inneren Filamenten. Ganz außen kann man noch schwach einen grünlichen Ring (vermutlich O-III) erahnen. Hier lohnt es sich sicher, mal mit der CCD und den Schmalbandfiltern Hα und O-III draufzuhalten.
Zum Schluss gab es noch den Höhepunkt der Nacht: Stephans Quintett. Diese berühmte Ansammlung von fünf Galaxien darf eigentlich in keiner Sammlung fehlen. Räumlich gesehen sind aber tatsächlich nur vier der im Bild nahestehenden Galaxien in der Mitte tatsächlich Nachbarn, denn NGC 7320 steht weit im Vordergrund. Dafür gehört NGC 7320C links im Bild zur Gruppe, so dass man doch fünf zusammengehörende Galaxien im Bild hat (aber wen interessiert das schon wenn man die Schönheit der Gruppe in der Mitte betrachtet).
Alles in allem war der Ausklang des Sommers aus astronomischer Sicht endlich mal wieder ein Höhepunkt. So kann es von mir aus weitergehen.

(mt)

Stephans Quintett mit den Galaxien NGC 7317 [rechts], 7318A+B [mitte rechts], 7319 [mitte unten], 7320 [mitte links] und noch der Galaxie NGC7320C links; 4.9.2019 1:35 MESZ, 90min (18x5min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Ende der Durststrecke – mit einem Kometen

Nachdem ich Ende August und Anfang September ja einige Nächte fotografieren konnte, wollte ich noch einige Aufnahmen in den Herbstnächten folgen lassen. Aber es war wie verhext, denn es gab kaum Gelegenheiten und bei den seltenen klaren Nächten gab es entweder (fast) vollen Mond oder ich war anderweitig unterwegs. So

musste ich mich bis Anfang Dezember gedulden, bis es endlich wieder soweit war.
Der Mond war schon fast im ersten Viertel, aber er würde kurz nach 23 Uhr untergehen, so dass noch ein bisschen Nacht ohne Mond übrig wäre. Also machte ich mich auf nach Bieselsberg und begann gegen 22.30 Uhr mit dem Aufbau fürs Fotografieren. Die Temperatur lag schon knapp unter Null Grad, doch es war einiges an Dunst in der Luft, der eine Beobachtung Richtung Horizont ausschloss. Da ich nach Mitternacht noch einen Kometen fotografieren wollte, suchte ich nach einem Objekt, für das ich nicht allzu lange belichten musste. Meine Wahl fiel auf die Galaxie M82 im großen Bären, die schon recht hoch gestiegen war. Sie zeigt zwar Details auch erst bei längeren Belichtungen, aber ich hatte sie schon im März mit der gleichen Kamera für eineinhalb Stunden aufgenommen. Damit kann ich dann die beiden Belichtungsreihen kombinieren und das Ergebnis von damals noch verbessern. Die Serie lief gut und ich beendete sie nach eineinhalb Stunden um noch den Kometen aufnehmen zu können.
Der Komet C/2017 T2 (ASSASSN) ist für uns in einer hervorragenden Beobachtungsposition. Er befindet sich zur Zeit zwischen dem Fuhrmann und der Kassiopeia und zieht damit fast durch den Zenit. Bis zu seiner größten Helligkeit im Mai, wo er gut mit dem Feldstecher beobachtbar sein sollte, bewegt er sich weiter sehr weit nördlich und bleibt somit für uns lange beobachtbar.
Ich schwenkte zum Kometen hin, der nun knapp über den Zenit hinaus war. Dabei musste ich feststellen, dass das Teleskop nun dafür in der falschen Lage war und ich es erst einmal komplett umschlagen und neu einstellen musste. Daher musste ich auch die Schärfe neu einstellen und das alles kostete mich schon einiges an Zeit.
Die Bewegung des Kometen betrug etwa 1,0–1,5" pro Minute in beiden Richtungen. Daher wählte ich nur eine Minute pro Bild um ihn noch scharf abbilden zu können. Nach gut dreißig Minuten beendete ich die Serie, damit ich noch etwas Schlaf bekommen konnte. Man kann aber auch bei dieser Zeit schon gut den Schweif des etwa 10^{m} hellen Kometen erkennen, der hier über das Bildende hinausreicht (mehr als 7').

(mt)

Irreguläre Galaxie M82, 31.3.2019 1:06 MEZ und 3.12.2019 23:52 MEZ, 208min (29x2min + 12x5min und 18x5min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Komet C/2017 T2 (ASSASSN), 4.12.2019 2:07 MEZ, 36min (36x1min) mit AAP Newton auf QHY183C © Tischhäuser

Exkursion zum Merkurtransit am 11. November 2019

Nach 2003 und 2016 wollte ich unbedingt auch diesen Transit von Merkur beobachten. Am Tag davor löste sich der Bodennebel am Vormittag rasch auf und es war den ganzen Tag sonnig. Doch die Wettervorhersagen für den folgenden Tag waren im Raum Stuttgart nicht mehr so gut; der Hochnebel sollte sich verstärken und gegen Nachmittag/Abend wurde eine Wolkenfront von Westen und Südwesten her erwartet. Lediglich im gesamten Nordosten von Baden-Württemberg sollte die Hochnebeldecke aufreißen und die Front entsprechend später aufziehen. Nach letztem intensivem Studieren der Wettervorhersage und des aktuellen Satellitenfilms am Morgen des Ereignisses stand fest, dass eine Fahrt in den Nordosten unseres Bundeslandes am vielversprechenden war. Dort könne man der herannahenden Front am längsten ausweichen. Aber wie das mit Wettervorhersagen so ist – eine 100%tige Garantie gibt es natürlich nicht. Einige Astrokollegen von mir, der Staufen ASTROPRAXIS-Beobachter, waren ebenfalls bereit eine gewisse Strecke zu fahren. Nach vorheriger Anfrage wählten wir als Ziel die Sternwarte Weikersheim, die unmittelbar an der Grenze zu Bayern liegt. Die Sternwarte kann direkt mit dem Auto angefahren werden und es stehen großzügige Parkmöglichkeiten mit einer schönen Rundumsicht zur Verfügung. So machte sich also am frühen Vormittag unsere kleine Gruppe auf den Weg der etwa 150 km langen Strecke.

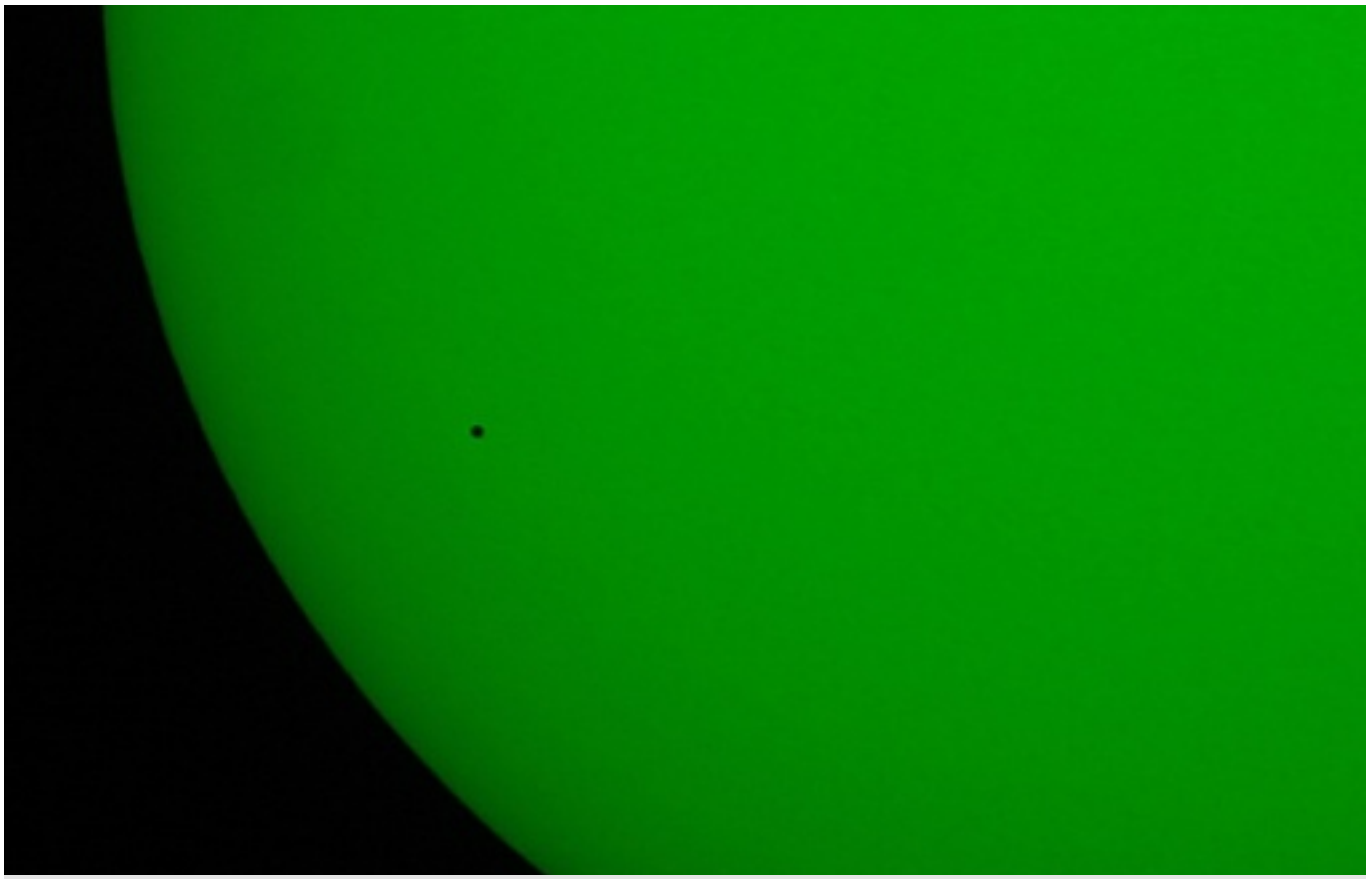
Während der Fahrt zeigte sich tatsächlich die Sonne im Raum Schwäbisch Gmünd. Doch im weiteren Verlauf nach Aalen auf der A7 schloss sich die Hochnebeldecke wieder komplett! Bis Weikersheim war kein Sonnenstrahl mehr zu sehen. War das Vorhaben zum Scheitern verurteilt? An der Sternwarte angekommen war nach wie vor die Hochnebeldecke dicht. So entschlossen wir runter in die Stadt zu fahren und eine gemütliche Kaffeepause einzulegen und einen Happen zu Essen – noch war genügend Zeit. Gegen 12:30 Uhr zeigten sich am Himmel erste blaue Lücken und die Sonne schaute immer wieder hervor. Wir fuhren wieder zurück zu unseren Beobachtungsplatz an der Sternwarte und bauten unsere Teleskope auf. Was bis vor kurzem wohl keiner mehr von uns glaubte, trat tatsächlich ein. Die Hochnebeldecke riss ab 13 Uhr weitgehend allmählich auf und die Sonne erwärmte die bis dahin nahezu frostige Luft. Auch an der Sternwarte begann nun reger Betrieb. Den ersten Kontakt konnten wir wegen Resthochnebelwolken

vor der Sonne nicht erkennen, aber dann wurde es immer besser und der Planet Merkur war als eine kleine, pechschwarze Scheibe zu sehen – großartig! Wir konnten unser (Wetter)-Glück kaum fassen! Nun wurde der Transit von allen intensiv beobachtet und fotografiert - bei allerdings äußerst grauenhaften Seeing, selten habe ich eine derart wabernde Sonne gesehen. Durch sehr kurze Belichtungszeiten und aufsummieren von mehreren Aufnahmen, konnte ich das gut kompensieren und erhielt dennoch recht scharfe Bilder. Glücklicherweise habe ich den Fokus sehr gut getroffen, da ich nur am kleinen Display der Kamera mithilfe der Live View Funktion fokussierte. Mit einem Tuch über dem Kopf und Kamera gegen helles Licht, funktionierte das dann recht gut. Als Beobachtungsinstrument hatte ich meinen neuen 132 cm-Apochromaten von William Optics dabei. Dieser war mit einem Baader Herschelprisma, Kontinuumfilter, ND 3.0 Neutraldichtefilter und einem Polarisationsfilter zur weiteren Dämpfung des Sonnenlichts bestückt. So habe ich den Transit visuell beobachtet, lediglich den Polarisationsfilter habe ich bei der Fotografie entfernt. Der Solar Kontinuumfilter färbt die Sonne in einen giftgrünen Farbton ein.

Knapp zwei Stunden konnten wir Merkurs Wanderung über die Sonnenscheibe verfolgen, bis – früher als erwartet – die vorhergesagte Wolkenfront von Südwesten aufzog und die Sonne verdeckte. Dann war leider auch schon Schluss und es wurde wieder lausig kalt. Die freundlichen Mitarbeiter der Sternwarte Weikersheim führten uns zum Abschluss noch durch ihre schöne Sternwarten-Anlage und zeigten uns über einen vereinsinternen Projektor und Leinwand einen Kurzfilm den ein Vereinsmitglied in Mühevoller Arbeit mit tollen Aufnahmen erstellt hat.

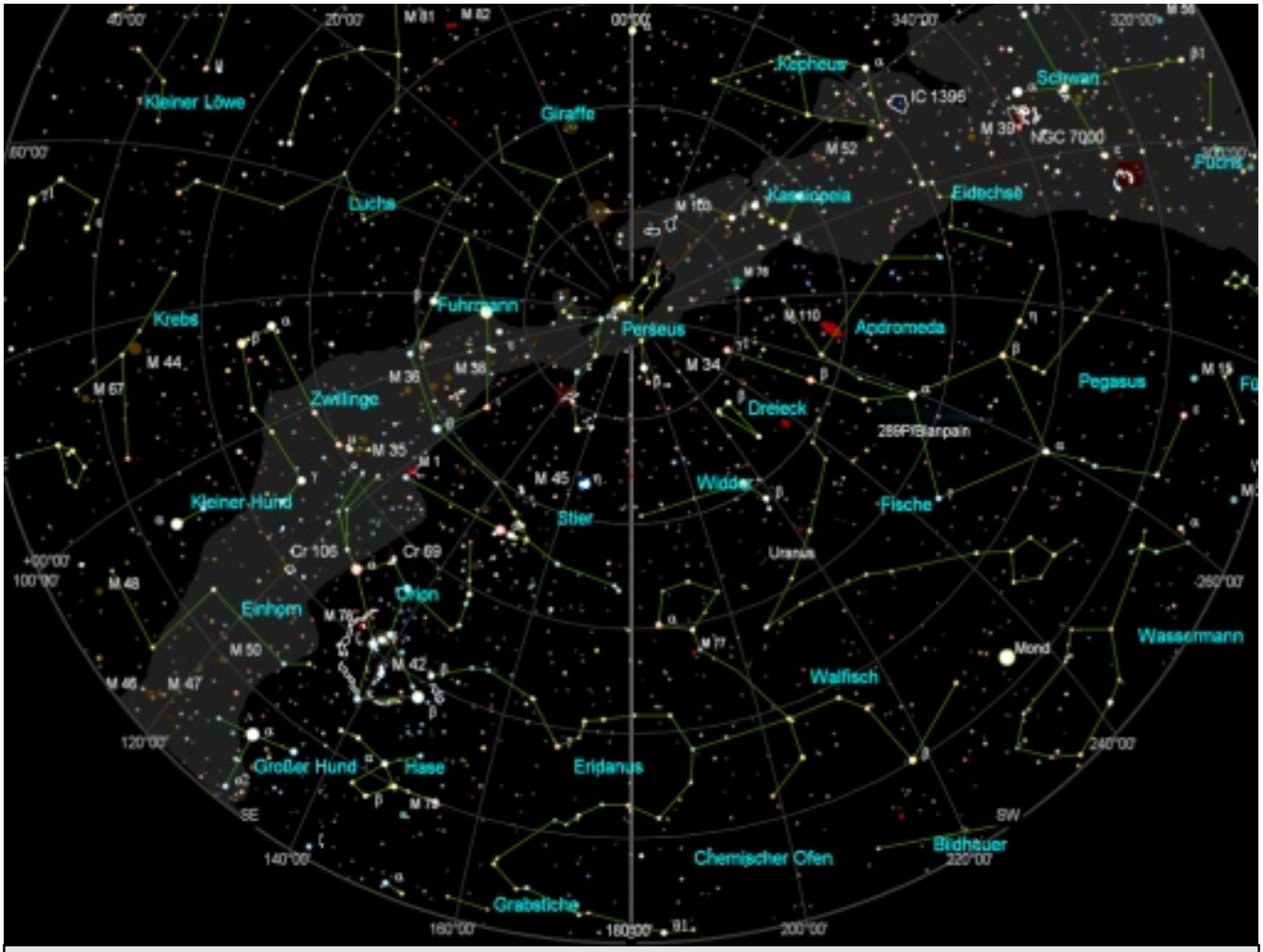
Alle waren sich einig – diese Exkursion hatte sich trotz der Eingeschränkten Beobachtungszeit gelohnt. Wir haben ein seltenes Ereignis verfolgen können, schöne Eindrücke und gelungene Aufnahmen mit nach Hause nehmen können. Wer weitere Eindrücke und Bilder sehen möchte, kann das auf der Twitter-Seite von Staufen ASTRO-PRAXIS unter https://twitter.com/Astronomie_GP tun.

(ds)



Merkurtransit am 11. November 2019, 14:10 MEZ, William Optics FluoroStar 132, 132/920 mm Apochromat mit Baader Safety Herschelprisma und Solar Kontinuum/ND 3.0 Neutraldichtefilter, Summenbild aus 10x1/1250sek mit Canon EOS 1200D, ISO 100, aufgenommen von Dieter Schubert in Weikersheim

Beobachtungsobjekte



Himmelsanblick am 1. Januar 2020 um 21 Uhr MEZ

Beobachtungsobjekte im Winter

Von den Planeten ist über den Winter kaum etwas zu sehen. Nur Uranus und Neptun können am Abendhimmel mit dem Feldstecher oder Teleskop erspäht werden und bei Neptun auch nur noch bis Anfang nächsten Jahres. So langsam gesellt sich aber Venus als Abendstern hinzu und ihre Phasen können über den Winter gut beobachtet werden. Auch am Astronomietag wird sie als helles Objekt des Himmels Teil des Themas sein.

Bei den Kometen könnte sich C/2017 T2 (PANSTARRS) bis Mai mindestens zu einem Feldstecherobjekt entwickeln. Anfang Dezember steht er in der Nähe von Capella im Fuhrmann und bewegt sich bis Februar in die Kassiopeia, wo er die Kurve kratzt und Richtung großem Bär zieht.

Im Winter lohnt sich auch immer mal ein Blick auf den Mond, der dann ja recht lange am Himmel seine Bahnen zieht. Die vielen Krater kann man bei guter Sicht und hoher Vergrößerung bestens studieren und viele Details erkennen – auch mit kleinen Instrumenten! In den Ereignissen habe ich auch Zeiten zweier bekannter Mondlichtphänomene aufgeführt: X und V. Wer mehr davon beobachten möchte, findet im Internet einige Seiten mit genauen Angaben.

Deep-Sky-Beobachter haben bei mondlosen Nächten viel Auswahl. Zunächst kann man noch in Andromeda und Dreieck die großen Galaxien M31 und M33 bewundern, sowie fast im Zenit NGC891. Auch der kleine Hantelnebel (M76) befindet sich hoch am Himmel. Später locken dann die Sternhaufen im Fuhrmann und großen Hund sowie die Nebel rund um das Wintersechseck.

Auch einige großflächige Nebel kann man nun fotografieren – wie wäre es mal mit dem Orion-Loop? Oder etwas kleiner mit den Plejaden oder Rosettennebel?

(mt)

Termine

Astronomische Vorschau

Dezember	
05	Mond bedeckt 33 Psc (4,6^m), Eintritt an heller Seite (19.11 MEZ–20.32 MEZ)
13	Mond bedeckt Tejat Prior, η Gem (3,5^m), Eintritt an heller Seite (7.49 MEZ–8.17 MEZ)
18	Mond bedeckt ν Vir (4,0^m), Eintritt an heller Seite (23.43 MEZ–0.34 MEZ)
22	Wintersonnenwende (5.19 MEZ)
26	Ringförmige Sonnenfinsternis, unsichtbar von Deutschland (3.29 MEZ–9.06 MEZ)

Januar	
02	Mond-X sichtbar (20.30 MEZ–22.30 MEZ)
02	Mond-V sichtbar (22.06 MEZ–0.06 MEZ)
05	Mond: Goldener Henkel sichtbar am frühen Abend (Juraberge beleuchtet)
09	Mond bedeckt Tejat Posterior, μ Gem (2,9^m), Eintritt an dunkler Seite (17.58 MEZ–18.52 MEZ)
11	Uranus stationär, wird rechtläufig (Ende der Oppositionsschleife)

Februar	
01	Mond-X am Taghimmel sichtbar (11.24 MEZ–12.24 MEZ)
01	Mond-V am Taghimmel sichtbar (12.54 MEZ–14.54 MEZ)
04	Mond: Goldener Henkel sichtbar am frühen Abend (Juraberge beleuchtet)
06	Mond bedeckt Tejat Prior, η Gem (3,5^m), Eintritt an dunkler Seite (3.20 MEZ–4.09 MEZ)

März	
02	Mond-X am sichtbar bei Monduntergang (0.00 MEZ–1.18 MEZ)
05	Mond: Goldener Henkel sichtbar am frühen Morgen (Juraberge beleuchtet)
20	Frühlingsbeginn (4.50 MEZ)
29	Mond bedeckt Ain, ε Tau (3,5^m), Eintritt an dunkler Seite (21.34 MESZ–22.38 MESZ)
31	Mond bedeckt 114 Tau (4,9^m), Eintritt an heller Seite (0.54 MESZ–1.29 MESZ)
31	Mond-X am Taghimmel sichtbar (14.12 MESZ–16.12 MESZ)
31	Mond-V am Taghimmel sichtbar (17.36 MESZ–19.36 MESZ)

Veranstaltungen und Treffen

Dezember	
06	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – ohne Vortrag (20 Uhr)
11	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
18	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)

Januar	
08	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
15	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
17	Jahreshauptversammlung des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld (20 Uhr)
22	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)

Februar	
07	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – Vortrag „**Der Kosmos aus der Sicht der Gertraud Füsser**“ von Rolf Füsser (20 Uhr)
12	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
19	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
26	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)

März	
06	Monatstreffen des AAP im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld – ohne Vortrag (20 Uhr)
11	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
18	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
25	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (20 Uhr)
28	**Deutscher Astronomietag "Venus, Mond und die sieben Schwestern"** Sternwarte Bieselsberg: Sonnenbeobachtung und Sternführung (ab 16 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: 15. Februar 2020

Der AAP im Internet:
https://www.aap-pforzheim.de
https://www.sternwarte-bieselsberg.de
https://www.sternwarte-nordschwarzwald.de

© 2019 Astronomischer Arbeitskreis Pforzheim 1982 e. V.