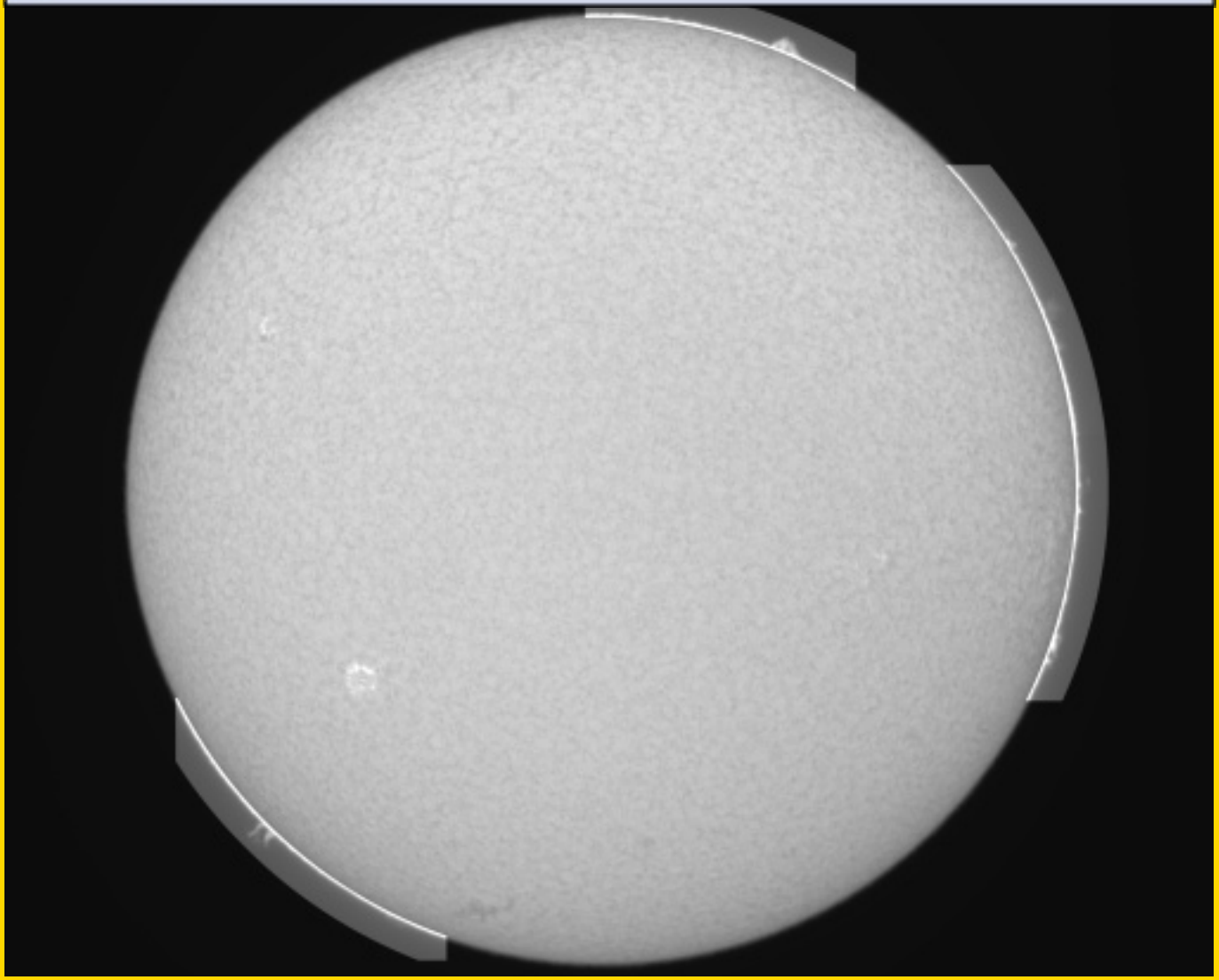
Astronomischer Arbeitskreis Pforzheim 1982 e.V.

Astro-News

Ausgabe 2/2021



Lichtverschmutzung – Satelliten hellen Nachthimmel schon stark auf

Venus – Atmosphäre sorgt für unterschiedliche Tageslängen

Chinas erste Marsmission – Orbiter Tianwen-1 und Rover Zhurong

Lagerfeuer könnten rätselhafte Sonnentemperaturen erklären

Viel Sonnenaktivität!

Eine kleine Sonnenfleckengruppe

Die nächsten Veranstaltungen des AAP:

Sommerfest mit Grillen an der Sternwarte am 25. Juli?

Der Vorstand informiert

Liebe Vereinskollegen,

wie erwartet, war das Jahr bisher sehr schwierig für uns. Auf der Negativseite stehen natürlich in erster Linie die Führungen, denn wegen der Lage konnten wir in dieser Richtung leider nichts anbieten. So fällt es uns schwer, die Fasznation an der Astronomie an andere weiterzugeben.
Desweiteren konnten wir auch für uns keine internen Präsenzveranstaltungen machen, so dass auch die Beobachterabende bisher ausfallen mussten. Das ist sehr bedauerlich, denn gerade der im letzten Jahr hat allen sehr viel Spaß gemacht.
Aber nun zur positiven Seite! Unsere Monatstreffen, die wir nun auch gezwungenermaßen ausschließlich online abhalten, erfreuen sich trotzdem eines guten Zuspruchs. Auch wenn die Teilnehmerzahl von Mal zu Mal stark schwankt, sind wir doch im Schnitt ein paar mehr als im Osterfeld und auch die Vorträge kommen gut an. Das liegt nicht zuletzt oft an den Strippenziehern im Hintergrund, wie z.B. Bernd Schneider, dessen technische Unterstützung vieles verbessert und erleichtert – vielen Dank! Aber der Dank geht auch an die Vortragenden, die wieder viele tolle Inhalte aufbereitet haben und somit dafür sorgen, dass es uns auch virtuell nie langweilig wird.
Ich denke, dass wir das Online-Angebot bestimmt auch dann weiterführen, wenn wir uns wieder vor Ort treffen dürfen. Immerhin erlaubt es das Format manchen, überhaupt erst teilzunehmen (Grüsse nach Madrid und Paris) oder auf eine lange Anfahrt zu verzichten und die Vortragenden erfreuen sich an noch mehr Zuschauern.
„Ein Sommerfest, wie geht das?“ wird sich vielleicht mancher fragen. Aber die Lage verbessert sich im Moment, und sofern die Zahlen stabil bleiben, denken wir darüber nach, das Sommerfest wie üblich nach der Sonnenführung im Juli durchzuführen. Näheres gibt es dann zeitnah per Mail, sofern es wirklich möglich ist.

Euer
Martin Tischhäuser

Editorial

Liebe Leser,

die künstlichen Satelliten der Erde haben wir ja schon mal thematisiert. Aber die Diskussion wird immer wichtiger, denn neben Starlink drängen sich nun einige weitere schon in den Himmel und wiederum andere stehen in den Startlöchern. Bald dürfte es tatsächlich immer schwieriger werden, ein großflächiges Bild oder auch Bilder kurz vor oder nach der Dämmerung ohne eine ungewünschte Leuchtspur zu erhalten. Interessant ist, dass schon jetzt die einmal selbst gesetzte Grenze überschritten ist – und die meisten sind ja noch gar nicht oben! Es wird interessant bleiben, wie man den Konflikt zwischen Kommerz, Wissenschaft und einem dunklen Sternenhimmel lösen wird.
Am Mars wird es mittlerweile auch richtig eng. Nachdem nun weitere Sonden eingetroffen sind, können wir nun neben Helikopterflügen auch noch die Programme weiterer Nationen bewundern. In dieser Ausgabe beschäftigen wir uns neben den üblichen Verdächtigen also mal mit dem chinesischen Programm.
Am Ende der Wissenschaftsbeiträge (die dieses Mal umständehalber mangels vieler Beobachteraktivitäten wieder einiges an Raum einnehmen) steht die Sonne. Aber auch auf der Beobachterseite haben wir dieses Mal einen kleinen Schwerpuntk auf die Sonne gelegt. Durch die wieder etwas aktivere Sonne lassen sich auch tagsüber nun wieder Teleskope erfolgreich einsetzen und durch ihre Dynamik bleibt es auf der Sonne auch nie langweilig – selbst innnerhalb ein paar Stunden lassen sich Veränderungen wahrnehmen, so dass man an langen Sommertagen auch mehrfach in die Röhre schauen kann.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe,
Martin Tischhäuser

Titelbild: Die Sonne (Komposit) im Hα Licht mit vielen Protuberanzen am 30.5.2021 © Tischhäuser

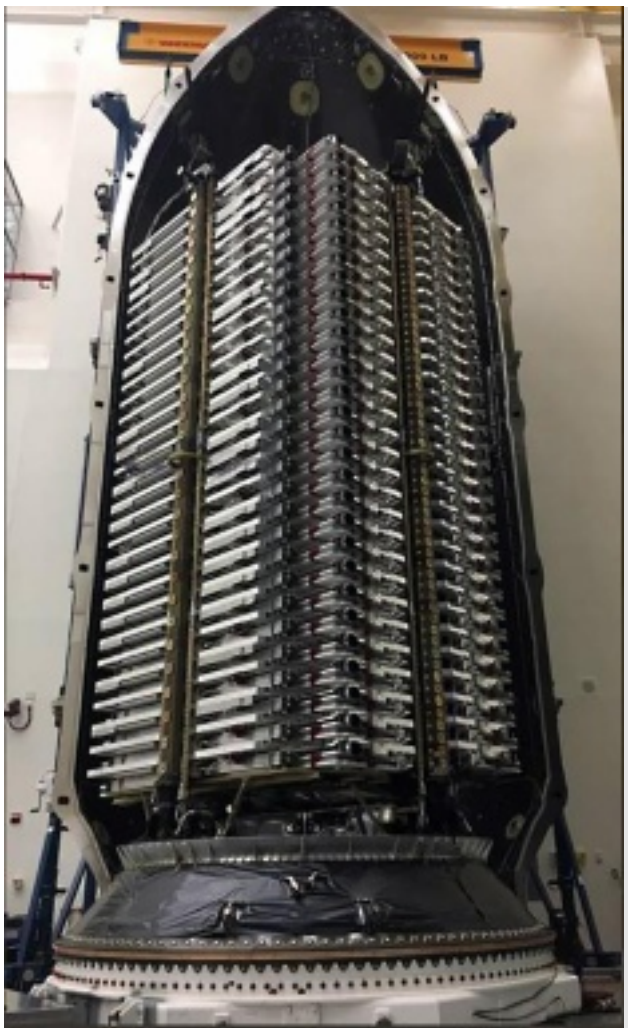
Aus Wissenschaft und Forschung

Lichtverschmutzung – Starlink-Satelliten hellen Nachthimmel weltweit schon um 10 Prozent auf

Um Lichtverschmutzung zu entgehen, bauen Astronomen ihre Teleskope weitab der Zivilisation. Das könnte bereits jetzt nicht mehr ausreichen.
Künstliche Satelliten streuen Licht in ihrer Gesamtheit bereits so stark, dass der Nachthimmel überall auf der Erde etwa 10 Prozent heller ist als ohne diese künstliche Aufhellung. Das haben vier Forscher herausgefunden und sind über das Ergebnis selbst überrascht. Denn diese 10 Prozent Aufhellung waren vor 40 Jahren als jene Grenze für Lichtverschmutzung festgelegt worden, die an Standorten von astronomischen Instrumenten nicht überschritten werden sollte. Der neuen Analyse zufolge gibt es bereits jetzt keinen Standort auf der Erde mehr, an dem diese Voraussetzung erfüllt wird. Mit dem begonnenen Aufbau gigantischer Satellitenkonstellationen wie Starlink von SpaceX wird die Situation nur noch schlechter.

Wie die Wissenschaftler um Miroslav Kocifaj von der Slowakischen Akademie der Wissenschaften im Fachmagazin *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters* darlegen, haben sie für ihre Analyse einen neuen Ansatz gewählt. Bislang ging es bei der Untersuchung der Auswirkungen von Starlink & Co. vor allem um die direkten Auswirkungen, etwa wenn die wachsende Zahl von Satelliten immer öfter mit hellen Lichtspuren astronomische Aufnahmen unbrauchbar machen. Kocifaj und seine Kollegen wollten stattdessen herausfinden, in welchem Umfang auch nicht individuell sichtbare Objekte im Erdorbit Streulicht reflektieren und zur Gesamthelligkeit am Nachthimmel beitragen. Eigentlich hatten sie einen marginalen Effekt erwartet, versichert der Physiker.
Modelliert haben die Forscher demnach die bekannte Verteilung von Größen und die Helligkeiten von künstlichen Objekten im Erdorbit. Dazu gehören nicht nur funktionsfähige Satelliten, sondern auch ausrangierte Objekte, alte Raketenstufen und verschiedenster Weltraumschrott. Schon vorläufige Ergebnisse hätten ergeben, dass sie zu-

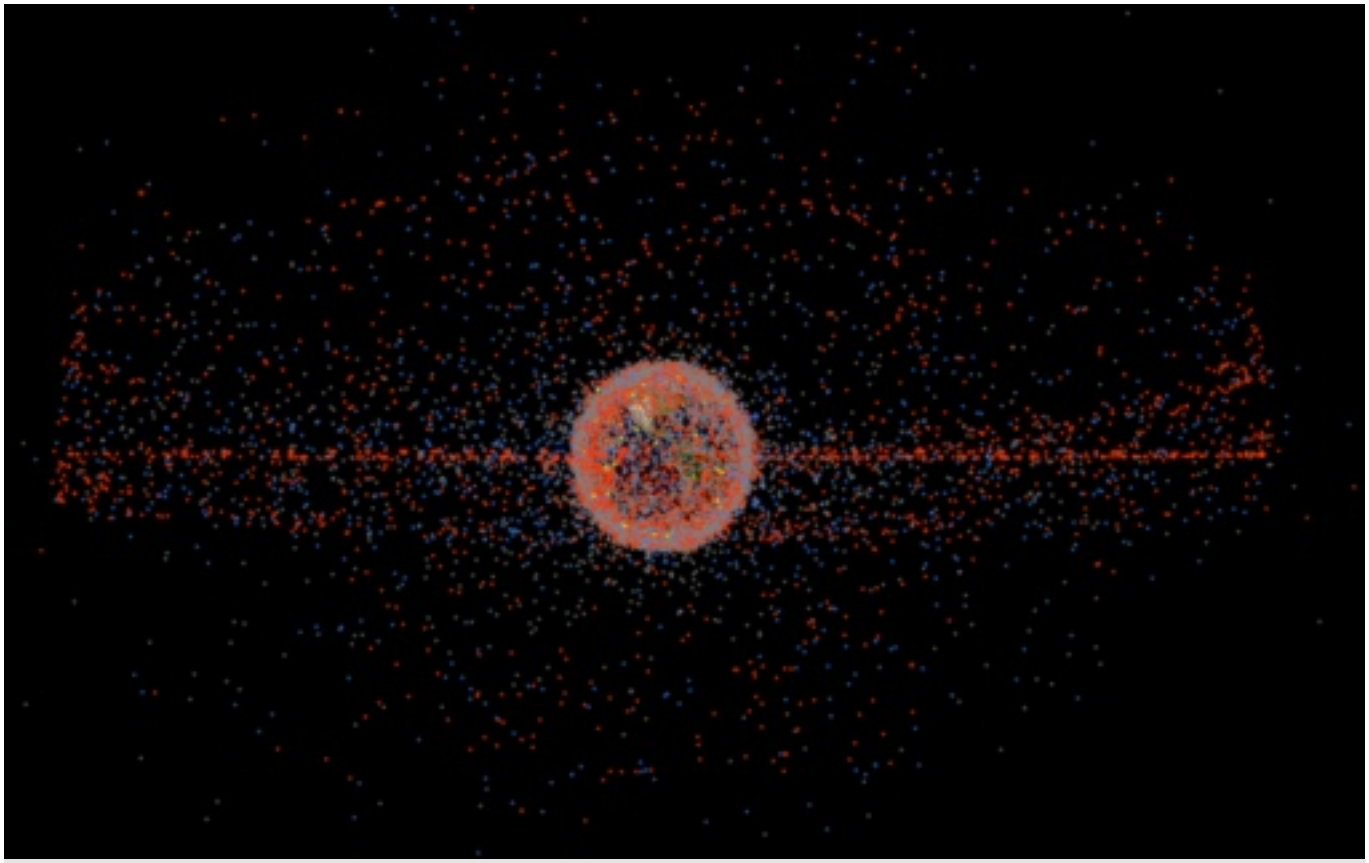
Starlink-Satelliten von der ISS aus gesehen. Credits: NASA/M.Langbroek



Starlink-Satelliten in Raketenstufe. Credits: APA/AFP/@elonmusk/Jose Romero

sammen dafür sorgen, dass der Nachthimmel überall auf der Welt um etwa 10 Prozent aufgehellt wird. Damit bliebe kein Standort, der den Empfehlungen der IAU bezüglich der maximalen Lichtverschmutzung genügen würde. Das bezeichnen sie als sehr überraschend, weswegen sie die Daten schnell haben veröffentlichen wollen. Unterstützt wurden sie bei ihrer Arbeit von der International Dark-Sky Association (IDA), die gegen Lichtverschmutzung vorgeht.

Gegenüber dem Wissenschaftsmagazin *Science* bezeichnete auch der nicht an der Arbeit beteiligte Astronom Pat Seitzer das Ausmaß als überraschend. Er erwarte nun eine unabhängige Bestätigung der Ergebnisse. Mireia Montes vom Space Telescope Science Institute weist dort darauf hin, dass eine gleichmäßige Aufhellung für die Astronomie kein großes Problem wäre. Dann müsste man lediglich länger belichten, was die Forschung teurer machen würde. Richtig schwierig wäre es erst bei einem variablen Leuchten. John Barentine von der IDA, der an der Studie beteiligt war, weist derweil darauf hin, dass der Verlust des unberührten Nachthimmels nicht nur Astronomen berühren würde. Ihre Analyse könnte nun eine Debatte darüber anstoßen.



Jeder Punkt ein Weltraumobjekt. Credits: www.stuffin.space

Hintergrund der Arbeit ist einmal mehr der rasche Ausbau des Satellitennetzwerks Starlink mit dem SpaceX Internetzugang an bislang nicht erreichte Orte bringen will. Andere Konstellationen sollen folgen. Bereits jetzt kreisen fast 1400 Starlink-Satelliten im Orbit und ihre Zahl steigt rasch. Astronomen warnen bereits seit längerem, dass die große Zahl an künstlichen Objekten am Himmel ihre Arbeit teilweise extrem einschränken könnte. Dabei geht es nicht nur um die Forschung im optischen Spektrum, auch Radioastronomen fürchten um ihre Beobachtungen. Zwar hat SpaceX Veränderungen an seinen Satelliten vorgenommen, um diese dunkler zu machen, aber auch das hilft nur begrenzt, auch gegen die nun analysierte Streuung.

(ms)

Venus – Atmosphäre sorgt für unterschiedliche Tageslängen

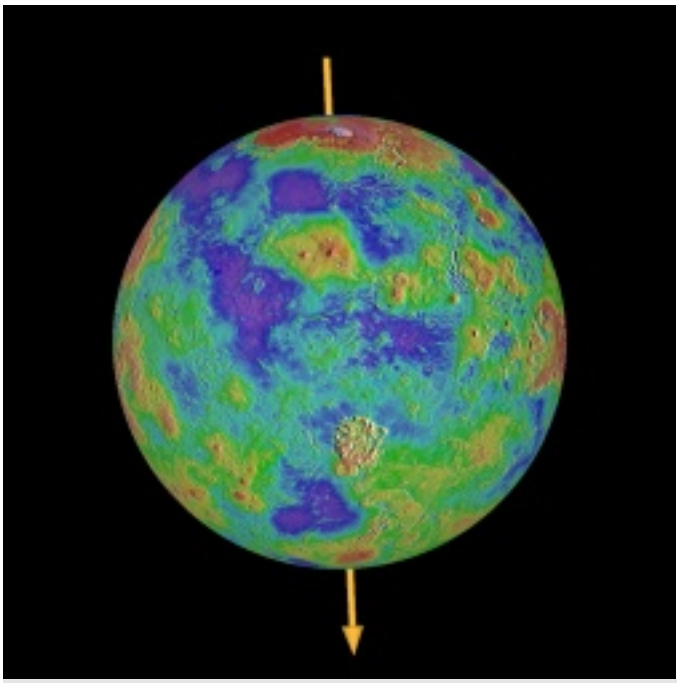
Die äußerst dichte Atmosphäre der Venus ist dafür verantwortlich, dass sich die Längen eines Tages auf dem Planeten um bis zu 20 Minuten voneinander unterscheiden. Das ist wohl eine der spannendsten Erkenntnisse aus den bislang genauesten Messungen zu verschiedenen Charakteristiken des zweiten Planeten im Sonnensystem, die ein Forschungsteam nun vorgestellt hat. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die extrem dichte Atmosphäre der Venus auf ihrem Weg um den Planeten kinetische Energie mit der Oberfläche austauscht und die Drehung des Planeten so etwas beschleunigt oder verlangsamt. Das passiere zwar auch auf der Erde, aber hier ergeben sich daraus nur Unterschiede im Bereich von Millisekunden.

Die Analyse wird nun im Fachmagazin *Nature Astronomy* vorgestellt. Für ihre Arbeit nutzte das Team um Jean-Luc Margot von der University of California, Los Angeles, zwei große Radioteleskope. Mit der 70 Meter großen Goldstone-Antenne in Kalifornien sandten sie zwischen 2006 und 2020 insgesamt 21 Mal Signale zur Venus, die diese reflektierte. Das Echo empfingen sie dann sowohl mit dem Goldstone-Teleskop als auch mit dem Observatorium Green Bank. Aus den Zeitunterschieden zwischen dem Empfang der Echos konnten sie unter anderem ermitteln, wie schnell sich der Planet dreht. Außerdem hätten sie die Neigung der Venus zehnmal genauer ermitteln können als zuvor.

Ein Tag auf der Venus dauert den Messungen zufolge im Durchschnitt 243,0226 Erdentage. Die Ergebnisse erklären auch, warum bislang bei Messungen voneinander abweichende Werte ermittelt wurden. Aus den genauen Messungen zur Drehung der Venus konnte das Team sogar errechnen, dass der Kern des zweiten Planeten einen Durchmesser von etwa 3500 Kilometer hat. Das ist vergleichbar zu dem der Erde. Noch nicht sagen können sie demnach aber, ob der Kern flüssig oder fest ist.

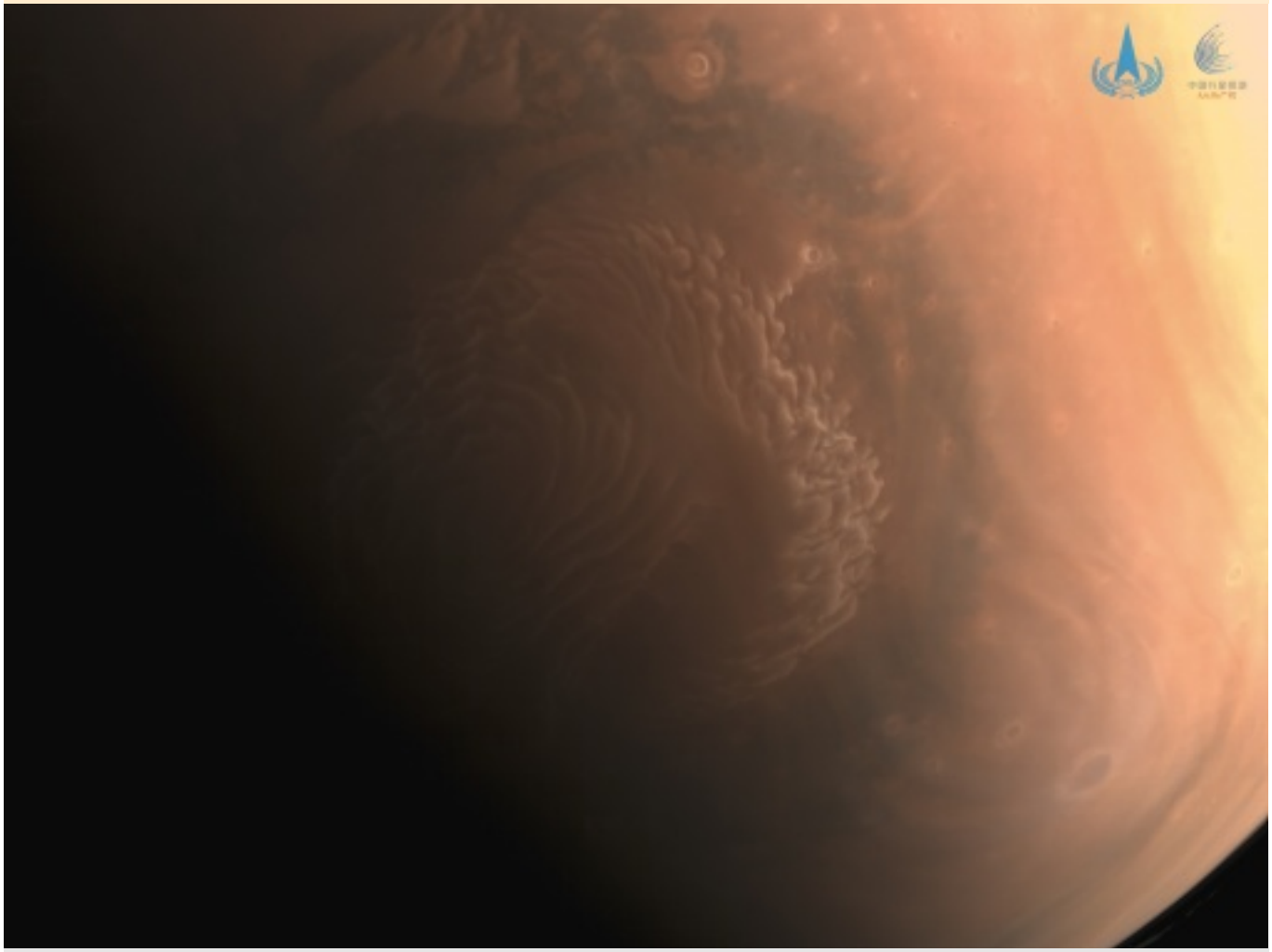
Die Forschung zeigt einmal mehr, wie wenig wir noch über den anderen Nachbarplaneten der Erde wissen. Die Venus steht seit Längerem im Schatten des Mars, der gegenwärtig von mehreren Sonden und sogar Rovern untersucht wird. Ihre Methode zur Vermessung der Venus wollen die Forschenden nun auf andere Himmelskörper im Sonnensystem ausweiten und zuerst die Jupitermonde Ganymed und Europa ins Visier nehmen. Bei beiden werden Ozeane unter der Oberfläche vermutet und mit den Radarmessungen könnten die bestätigt und ausgemessen werden, hoffen sie.

(ms)



Topographie-Karte der Venus mit Rotationsachse. Credits: Jean-Luc Margot/UCLA and NASA

Chinas erste Marsmission – Orbiter Tianwen-1 und Rover Zhurong

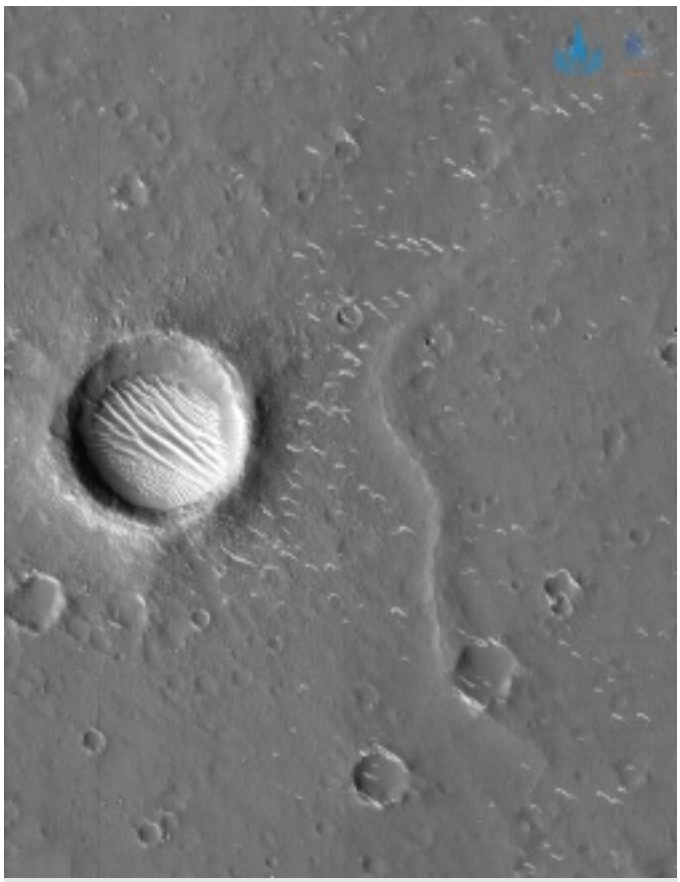


Erstes Bild der chinesischen Marssonde Tiawen-1 nach Ankunft am Mars zeigt den Nordpol. Credits: China National Space Administration (CNSA)

Die chinesische Marssonde Tianwen-1 (Fragen an den Himmel) hatte an 10. Februar Ankunft am Roten Planeten und zwei Wochen später ihre geplante Umlaufbahn erreicht. Der Roboterrover Zhurong kreiste als Teil des Orbiters zunächst mit um den Mars. Auf ihrer Umlaufbahn näherte sich die Sonde dem Mars zuerst bis auf 280 Kilometer und aktivierte der Reihe nach die sieben Instrumente, damit die mit den Messungen und Analysen beginnen konnten. Außerdem sollte damit die geplante Landestelle untersucht werden. Pekings Raumfahrtmanager konnten sich so einen Zeitpunkt aussuchen, an dem die Bedingungen für das geplante Manöver zum Absetzen passten. Für die Landung des mitgeführten Rovers wurde der Parkorbit über die letzten Monate verkleinert, so dass das vollautomatische Landemanöver, ein Eingreifen von der Erde war wegen der langen Signallaufzeiten zum Mars nicht möglich, aus nur noch etwa 100 km Höhe begann.

In China war es bereits Samstag, der 15. Mai, in Europa noch spät am Freitagabend, als Zhurong, benannt nach einem Gott des Feuers, im wahrsten Sinne des Wortes seine Feuerprobe bestand. Da rauschte Chinas erster Marslander mit bis zu 20.000 Kilometern pro Stunde neun Minuten lang durch die Atmosphäre des Roten Planeten und setzte anschließend in der Tiefebene Utopia Planitia, auf der Nordhalbkugel des Mars, auf.

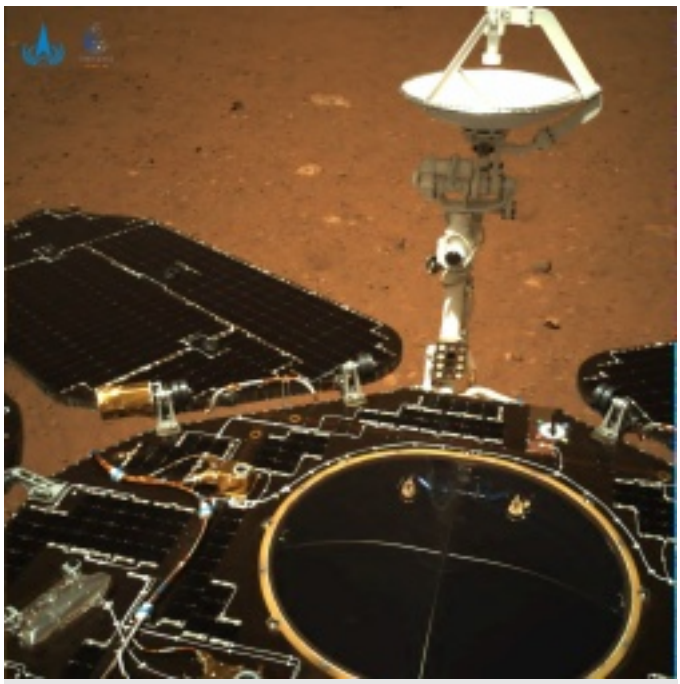
Als große Herausforderung galt, dass Zhurong bei der direkten Kommunikation mit der Erde nur auf eine extrem niedrige Übertragungsgeschwindigkeit von 16 Bit pro Sekunde kommt. Das ist einhundert Mal weniger als ein Telefonmodem vor mehr als 30 Jahren schaffte. Verschickt wurden daher zuerst nur Daten zu technischen Details wie der Temperatur oder des Batteriezustands. Deutlich schneller können die Daten des Rovers über



Schwarz-Weiß-Aufnahme der hochauflösenden Kamera aus 330 km Höhe mit einer Auflösung von 7 Meter/Pixel. Credits: China National Space Administration (CNSA)

den chinesischen Marsorbiter Tianwen-1 verschickt werden, doch der muss erst seine sehr elliptische Umlaufbahn um den Planeten anpassen. Dann soll die Zahl der Überflüge über dem Einsatzgebiet des Rovers erhöht werden, und damit auch die Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme. Nach der Landung auf dem Mars sandte der chinesische Rover Zhurong am 19. Mai erstmals Bilder zur Erde. Alle Systeme arbeiteten normal, berichtete das Kontrollzentrum.

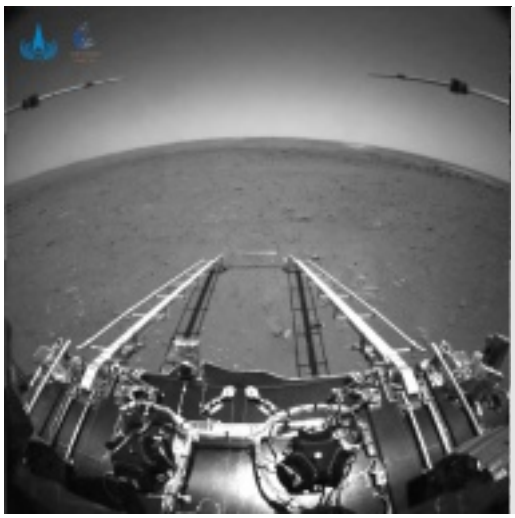
Zhurong ist für eine Einsatzzeit von rund drei Monaten ausgelegt. Das sechsrädrige, 240 Kilogramm schwere Gefährt ist in der Größenklasse der amerikanischen Rover Spirit und Opportunity, die Anfang des Jahrtausends auf dem Mars gelandet waren. Die aktuellen Forschungsroboter Curiosity und Perseverance sind noch einmal deutlich größer und schwerer. Das chinesische Modell verfügt über ein halbes Dutzend wissenschaftlicher Geräte, unter anderem Kameras, ein Magnetometer, ein Bodenradar und eine Wetterstation. Außerdem kann es mit einem Laser Gesteinsbrocken beschießen und deren Zusammensetzung dann mithilfe



Selfie des Rovers Zhurong von Solarpanelle und Antenne von der Marsoberfläche am 19. Mai. Credits: China National Space Administration (CNSA)

von Plasmaspektroskopie untersuchen. Die Energieversorgung des Systems läuft über vier Solarzellen, die ausgeklappt wurden wie die Blätter einer Blüte und werden immer nach dem Stand der Sonne ausgerichtet. Eine spezielle Beschichtung soll außerdem dafür sorgen, dass sich möglichst wenig Staub absetzt. Damit das Fahrzeug in den Marsnächten nicht zu stark auskühlt, befinden sich auf seiner Oberseite zwei runde Glasscheiben. Unter ihnen befinden sich Behältnisse mit einer Kohlenwasserstoffverbindung. Die Substanz nimmt tagsüber Wärme auf und gibt sie später langsam wieder ab. Sie funktioniert also gewissermaßen als eine Art Wärmflasche für den Rover.

(ms)



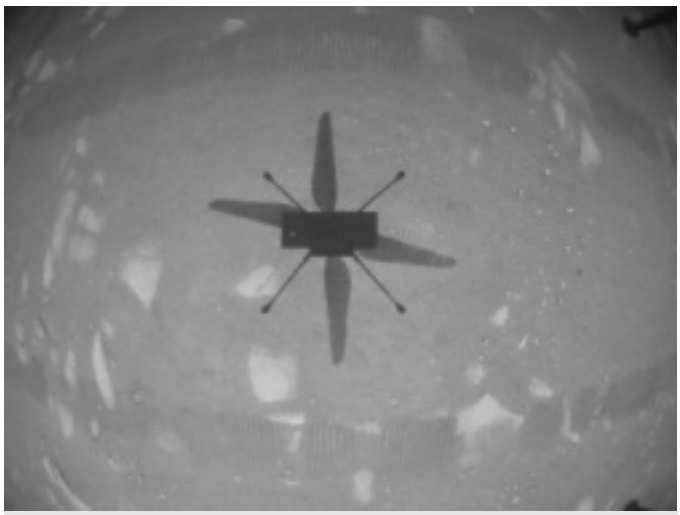
Erstes Bild des chinesischen Marsrovers Zuhrong nach der Landung, noch auf dem Landemodul. Credits: China National Space Administration (CNSA)

Erfolgreicher Flug auf anderem Planeten – Mars-Helikopter Ingenuity

Der vom Marsrover Perseverange mitgeführte und am 30. März auf dem Marsboden abgestellte kleine Hubschrauber Ingenuity hob am 19. April zum erstem Mal auf dem Mars ab und hatte damit den ersten motorisierten Flug auf einem anderen Planeten durchgeführt. Ein Foto, das Ingenuity ebenfalls bereits übertrug, zeigte den Schatten unter dem schwebenden Helikopter. Außerdem war es dem Rover Perseverance gelungen, den Hubschrauber während des Flugs mehrmals zu fotografieren. Der Erstflug auf dem Roten Planeten erfolgte 118 Jahre nach dem ersten motorisierten Flug auf der Erde durch den Wright Flyer der Gebrüder Wright. Ingenuity ist vor allem eine Technikdemonstration. Der kleine Hubschrauber sollte erst einmal unter Beweis stellen, dass ein menschengemachtes Objekt überhaupt aus eigener Kraft autonom über einen anderen Planeten fliegen kann. Aufgrund der geringen Dichte der Marsatmosphäre, nur etwa 1 Prozent der Dichte der Erdatmosphäre, könnten aber auch mögliche Nachfolger von Ingenuity wohl nie wirklich schwere Lasten befördern. Ingenuity kann ziemlich genau das heben, was er wiegt: 1,8 Kilogramm, wegen der geringeren Gravitationskraft auf dem Mars nur noch 680 Gramm. Mit seinen Rotoren von 1.2 Meter Spannweite hat der mit Solarenergie und Akku fliegende Hellikopter eine Reichweite von ca. 300 Metern.

Vor dem Erstflug hatte es zuerst ein Problem bei einem Probedurchlauf gegeben. Ein Test der Rotoren war durch eine Kontrollsoftware abgebrochen worden. Daraufhin wurden einige modifizierte Befehle für die Inbetriebnahme übertragen. Die Verantwortlichen standen dabei auch etwas unter Zeitdruck, denn die NASA hat der Teilmission nur 30 Tage Zeit eingeräumt. Beim ersten Flug hob In-

Der abgestellte Mars-Helikopter Ingenuity mit bereits aufgeklappten Rotoren, aufgenommen am 7. April. Credits: NASA/JPL-Caltech



Ingenuitys Schatten beim Erstflug am 19. April, aufgenommen von der Navigationskamera, die automatisch den Boden während des Fluges aufnimmt. Credits: NASA/JPL-Caltech

genuity lediglich in wenige Meter Höhe ab und landete direkt danach wieder. Inzwischen hat der Helikopter vier weitere Flüge erfolgreich ohne Probleme absolviert und begleitete dabei den Rover seitlich.

Erst der sechsten Flug geriet wackelig. Wie der Pilot erläuterte, sollte Ingenuity bei seinem sechsten Flug auf eine Höhe von 10 Meter aufsteigen, dann mit vier Metern pro Sekunde 150 Meter nach Südwesten fliegen, danach 15 Meter nach Süden und dann 50 Meter zurück nach Nordosten. Unterdessen sollte er Fotos seiner Umgebung machen. Die ersten 150 Meter seien auch ohne Zwischenfälle zurückgelegt worden, aber dann habe der Hubschrauber angefangen, andauernd seine Position zu korrigieren und sei dabei hin und her gekippt. Das habe bis kurz vor der Landung angedauert, die habe dann aber wieder problemlos geklappt.

Analysen des Flugs hätten dann ergeben, dass ein Problem bei der fotobasierten Navigation für die Probleme verantwortlich war. Ingenuity könne seine Bewegungen zwar über eine inertiale Messeinheit (IMU) nachvollziehen. Wenn der autonom fliegende Helikopter sich aber allein darauf verliesse, würde er zwangsläufig die Orientierung verlieren. Zusätzlich würden deswegen Fotos mit den Navigationskameras vom Boden direkt unter Ingenuity gemacht und umgehend ausgewertet. Abhängig vom Zeitstempel werde dabei ausgewertet, was dort zu sehen sein sollte, abhängig von vorherigen Bildern. Bei seinem jüngsten Flug habe nun nach 54 Sekunden ein Fehler dafür gesorgt, dass ein Bild verloren ging und alle späteren Fotos einen falschen Zeitstempel bekamen. Ingenuity habe in der Folge kontinuierlich mit falschen Daten gearbeitet und die Software sei ununterbrochen damit beschäftigt gewesen, vermeintliche Fehler zu korrigieren. Das habe zu dem Wackeln geführt, das in einem Video der Navigationsfotos gut nachzuvollziehen ist. Trotzdem habe Ingenuity weiterfliegen können und die geplante Landestelle nur um fünf Meter verfehlt. Da die Navigationsfotos während der Landung ignoriert werden, habe es dabei keine Probleme gegeben. Ingenuity habe sich quasi durch den Flug durchgekämpft, was man am Energieverbrauch gesehen habe. Gleichzeitig habe der Vorfall die Robustheit des kleinen Helikopters in vielerlei Hinsicht unter Beweis gestellt. Die Ursache des Softwarefehlers würde nun angegangen.

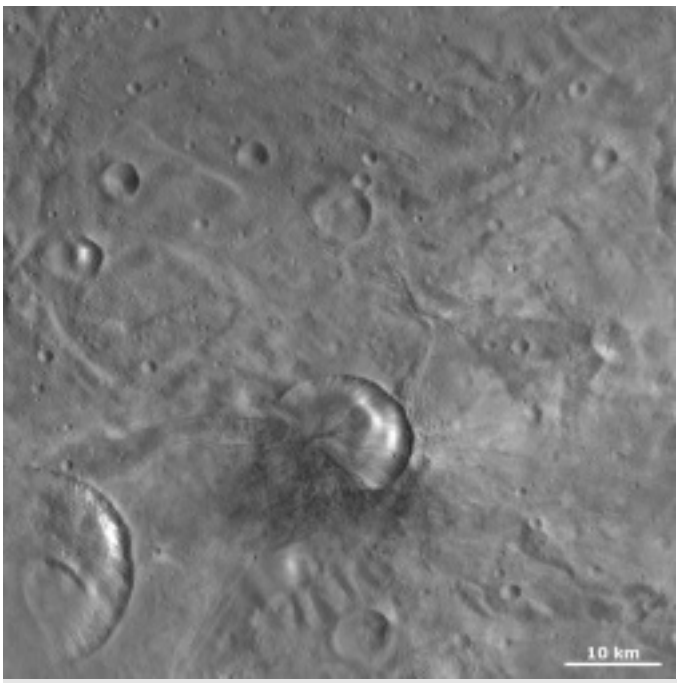
Die NASA hat entschieden, Ingenuity nicht aufzugeben. Während die Mission von Perseverance wieder im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit steht, soll Ingenuity den Rover nun begleiten. Gemeinsam sollen sich die beiden Geräte in Richtung eines mutmaßlich ausgetrockneten Flussbetts aufmachen, in dem Perseverance nach eventuellen Spuren von ehemaligen Leben suchen soll. Ingenuity soll ihn auf dem Weg unterstützen und etwa die Landschaft aus der Höhe erkunden.

(ms)

Aufnahme des dritten Fluges am 25. Aplil von der linken Navigationskamera des Perseverance Rovers. Credits: NASA/JPL-Caltech

Meteorit Motopi Pan – Komplette Geschichte bis zum Ursprung zurückverfolgt

Ein Meteorit, der 2018 in der Kalahari-Wüste in Botswana eingeschlagen ist, war vor 22 Millionen Jahren aus dem Asteroiden Vesta geschlagen worden. Das ist das Ergebnis einer nun vorgestellten Analyse, in deren Rahmen erstmals die gesamte Geschichte eines solchen Himmelskörpers komplett nachgezeichnet werden konnte. Das dafür verantwortliche internationale Forscherteam konnte demnach nicht nur ermitteln, dass der auf Motopi Pan getaufte Meteorit ein Überrest jenes Einschlags ist, bei dem auf Vesta der Krater Antonia entstanden ist. Vorher sei er sogar von zwei massiven Einschlägen betroffen gewesen, deren Spuren noch sichtbar sind. Vesta ist der zweitgrößte Asteroid im Sonnensystem. Genau erforscht wurde er von der NASA-Sonde Dawn.



Der Krater Antonia auf Vesta, fotografiert von der Raumsonde Dawn.
Credits: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Mohutsiwa Gabadirwe (Mitte) und Peter Jenniskens (links, kniend) am Ort der zweiten Fundstelle eines Stückes von Asteroid 2018 LA, entdeckt in der Central Kalahari Game Reserve in Zentral-Botswana.

Das Team um den Astronomen Peter Jenniskens vom SETI-Institute erklärt, dass der Vorläufer von Motopi Pan überhaupt erst der zweite Asteroid war, der vor einem Einschlag auf Land im All entdeckt worden war. Damals hatte er die Bezeichnung 2018 LA bekommen. Er habe einen Durchmesser von etwa anderthalb Metern und eine Masse von 5,7 Tonnen gehabt. Als er auf die Erdatmosphäre prallte und zerbrach, sei er rund 60.000 Kilometer pro Stunde schnell gewesen. Auch weil sein Einschlag auf verschiedenen Überwachungsvideos festgehalten wurde, konnte er nach einer fünftägigen Suche gefunden werden. Das Bruchstück wog 18 Gramm und war drei Zentimeter groß. Bei einer späteren Expedition wurden 22 weitere Fragmente gefunden und 2020 sogar noch ein 92 Gramm schweres.

Dank der Aufnahmen des kleinen Asteroiden vor seinem Ende konnte aber nicht nur dessen Absturzort gefunden, sondern auch dessen Bahn zurückverfolgt werden, erklären die Forscher nun. Die führte demnach zu Vesta. Nichtinvasive Analysen des Meteoriten, der in Botswana als nationaler Schatz gelte, hätten dann ergeben, dass er seinen Ursprung tief unter der Oberfläche von Vesta hat. Ein 2015 in der Türkei eingeschlagener Meteorit stammt demnach ebenfalls von dort, setzt

sich aber anders zusammen. Aus den Unterschieden können die Forscher neue Details über die Geschichte von Vesta ableiten. So seien die beiden nicht gleichermaßen von den beiden gigantischen Einschlägen betroffen gewesen, die demnach vor mehr als vier Milliarden Jahren die Krater Rheasilvia und Veneneia geschlagen haben.

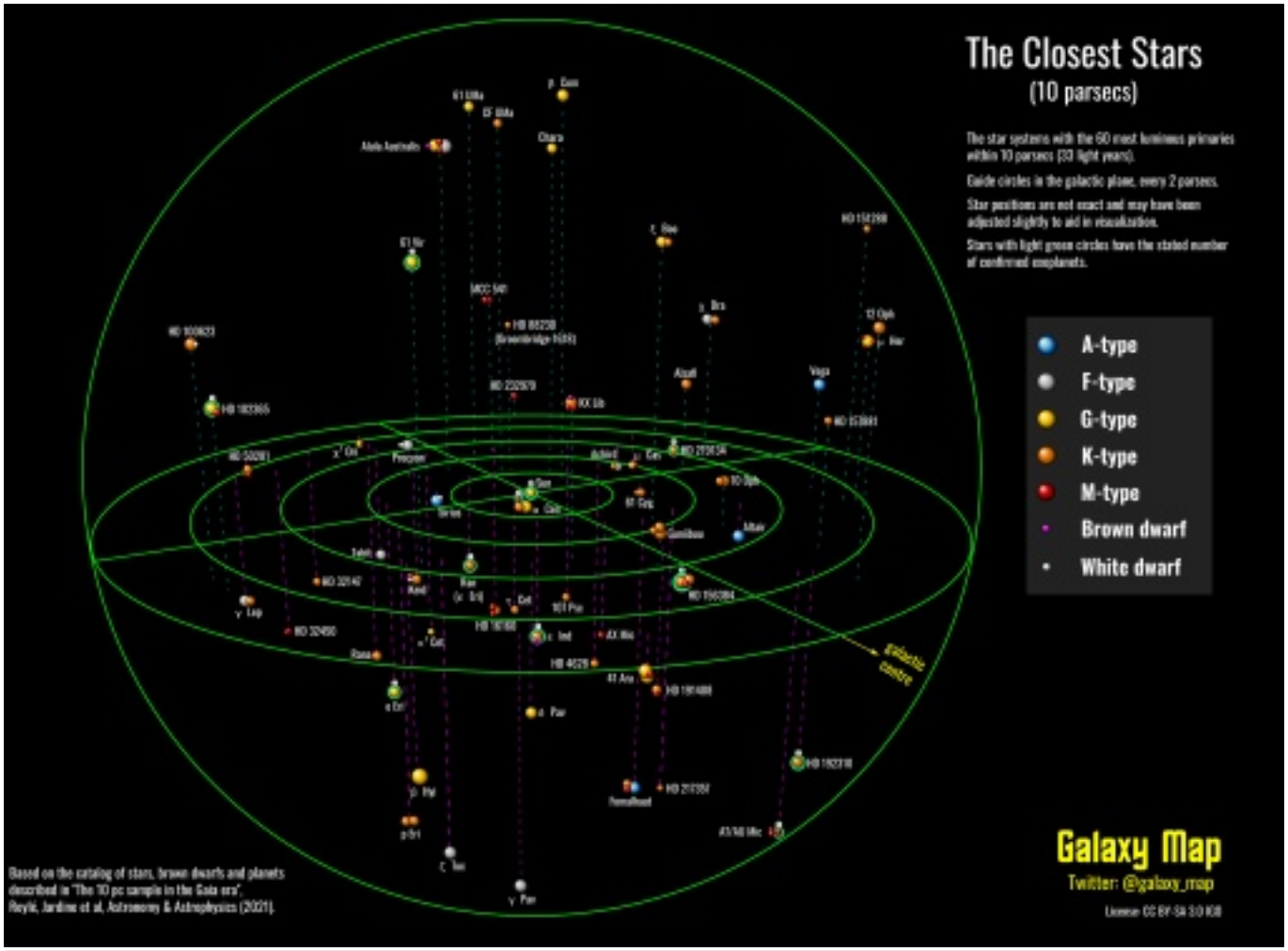
Die Fragmente ergänzen die Forschung, die anhand von Proben möglich ist, die von Sonden wie Hayabusa2 zur Erde gebracht werden, erläutern die Forscher die Bedeutung ihrer Studie. Ihre Analyse wurde im Fachmagazin *Meteoritics and Planetary Science* veröffentlicht.

(ms)

Dank Gaia-Himmelsdurchmusterung – Genauester Atlas der Umgebung der Sonne

Auf Basis der Daten des ESA-Weltraumteleskops Gaia hat eine französische Astronomin mit mehreren Kollegen die bislang genaueste Karte der erweiterten Nachbarschaft unserer Sonne erstellt. In einer Entfernung von maximal 10 Parsec (etwa 32,6 Lichtjahre) gibt es demnach genau 373 Sterne, 83 bestätigte (und drei unbestätigte) Braune Zwerge und 77 bestätigte Exoplaneten. Es sei die bislang vollständigste Auflistung auf Basis der aktuellsten Gaia-Daten, die aber mit künftigen noch weiter verfeinert werde. Die Karten bieten nicht nur tolles Anschauungsmaterial für astronomisch Interessierte, sondern könnten anderen Forschenden helfen, etwa bei der Kalibrierung ihrer Daten, erklärt das Team.

Gaia war 2013 gestartet worden und ist gegenwärtig womöglich das wichtigste Observatorium im All überhaupt. Mit einer Gigapixelkamera fotografiert es kontinuierlich das Firmament. Weil sich die Sonde derweil mit der Erde um die Sonne bewegt, können die minimalen scheinbaren Positi-



Die hellsten Sterne in Sonnenähe bis 10pc. Credits: galaxymap.org, CC BY-SA 3.0 IGO

onsveränderungen der Sterne verglichen und mittels der Parallaxenmessung deren genaue Entfernungen zu uns sowie ihre relative Bewegung ermittelt werden. Je länger die Datensammlung andauert, desto genauer die Daten und desto mehr Sterne können so vermessen werden. Der jüngste Datensatz umfasste fast zwei Milliarden Sterne. Auf diese Weise entsteht die mit Abstand genaueste Karte der Milchstraße und darüber hinaus, die für die Forschung von unschätzbarem Wert ist.

Wie die Forscher um Céline Reylé von der Université Bourgogne – Franche-Comté in Besançon nun in einem Fachartikel für *Astronomy & Astrophysics* erläutern, liefern die sonnennächsten Sterne fundamentale Daten für unser Verständnis von stellarer Physik und zur Milchstraße. Die zusammengestellte Datenbank umfasst nun nicht nur die präzisesten Ortsangaben zu den Nachbarn der Sonne, sondern auch weitere Daten, etwa zur Spektralklasse oder zur Helligkeit. Mehr als die Hälfte der Sterne (insgesamt 249) fällt demnach in die sogenannte Spektralklasse M, es handelt sich also um Rote Zwerge, während es nur weniger als zwei Dutzend der Spektralklasse G gibt, zu der unsere Sonne gehört. Außerdem gibt es demnach 20 Weiße Zwerge in dieser Region.

Etwa die Hälfte der Sterne beziehungsweise Braunen Zwerge ist allein unterwegs, es gibt aber auch 70 Doppelsternsysteme, 19 Dreifachsternsysteme, 3 Vierfachsysteme und sogar zwei Fünffachsysteme. Unter den Exoplaneten haben sie sogar welche aufgelistet, die künftig von Gaia direkt abgebildet werden könnten. Die gesamte Datenbank hat das Team ins Internet gestellt (https://gruze.org/10pc/resources/) und dazu eine ganze Reihe von Visualisierungen erstellt. Dazu gehört eine frei zoom- und bewegbare Karte der Objekte, in der nicht nur zu erkennen ist, wo sie relativ zur Sonne liegen, sondern auch um was für einen Himmelskörper es sich handelt und ob dort Exoplaneten entdeckt wurden. Zweidimensionale Karten zeigen die Umgebung der Sonne in bis zu 5 und 10 Parsec Entfernung, eine zoombare Version versammelt alle Objekte mit Zusatzinformationen auf eine Ebene.

(ms)

Hubble-Konstante: Simple Theorie könnte Diskrepanz lösen

Unser Universum ist möglicherweise offener und heißer als bislang angenommen, während wir uns in einer Art Blase befinden, in der die Dichte der Materie signifikant geringer ist. Das haben zwei Schweizer Physiker ermittelt und damit womöglich das Rätsel um die Diskrepanz bei der Hubble-Konstante gelöst.

Darüber hinaus würden ihre Berechnungen aber noch weitere Diskrepanzen auflösen, eine neue Physik sei nicht mehr nötig, erklärt die Universität Genf nun. Die stellt damit die jüngsten Argumente von Benjamin Bose und Lucas Lombriser zur Stützung ihres Modells vor, an dem sie bereits seit einer Weile arbeiten. Ihre Studie wurde im Fachmagazin *Physical Review D* veröffentlicht.

Die beiden Forscher erklären, dass ihr Modell nicht nur die Diskrepanz bei der Hubble-Konstante auflöst. Dabei handelt es sich um eine fundamentale Größe zum Verständnis des Universums. Sie gibt an, mit welcher Geschwindigkeit das Universum gegenwärtig expandiert, und zwar indem sie zusammenfasst, mit welcher Geschwindigkeit sich ein Objekt in einer Entfernung von einem Megaparsec (3,26 Millionen Lichtjahre) allein aufgrund der Expansion des Universums von uns entfernt. Zum Vergleich: Die Andromedagalaxie ist etwa 0,89 Megaparsec von uns entfernt. Messungen vergleichsweise naher Objekte im Universum liefern beständig einen Wert von etwa 74 km/sec/Mpc, während das Weltraumteleskop Planck über die Analyse des der kosmischen Hintergrundstrahlung (CMB) ganze 9 Prozent weniger ermittelt hat (etwas über 67 km/sec/Mpc).

Schon im vergangenen Jahr hatte Lombriser als Lösung für das Rätsel vorgeschlagen, dass wir uns in einer Art gigantischer Blase befinden könnten, in der die Dichte geringer ist als im Durchschnitt des Universums. Weitere Analysen hätten das nun untermauert, erklärt er jetzt. So sei bislang eine feste Temperatur für die kosmische Hintergrundstrahlung angenommen worden, die aus jener Zeit (etwa 370.000 Jahre nach dem Urknall) stammt, als sich Licht im jungen Universum erstmals frei bewegen konnte. Wenn man dafür -– sowie für die Krümmung des Universums -– aber keine Annahme mache, eben weil hier gemessene Werte wegen dieser Blase vom kosmischen Durchschnitt abwi-

chen, dann füge sich alles zusammen, versichern die beiden.
Sobald man diese beiden Annahmen aus den Gleichungen entferne, löst sich demnach nicht nur die Diskrepanz bei der Hubble-Konstante auf. Auch andere Ungereimtheiten der kosmologischen Forschung lassen sich auf diese Weise aufklären, schreiben Bose und Lombriser. Dabei handelt es sich demnach um Diskrepanzen zur mittleren Dichte des Universums, zu Temperaturunterschieden im Universum und zu den Wegen, die die kosmische Hintergrundstrahlung bis zu uns zurückgelegt hat. Das alles ergibt sich demnach, wenn die Dichte in unserer kosmischen Nachbarschaft (etwa 10 bis 100 Megaparsec) um rund 20 Prozent unter der mittleren des gesamten Universums liegt. Das falle völlig in die mögliche Spanne an Unterschieden.

(ms)

Archivarbeit – Algorithmen finden 1200 neue Gravitationslinsen

Beispiele von Gravitationslinsen, gefunden in Daten des DESI Legacy Survey. Credit: DESI Legacy Imaging Surveys/LBNL/DOE & KPNO/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA

Mithilfe von Algorithmen hat eine Gruppe von Astronomen mehr als 1200 bisher unbekannte Gravitationslinsen entdeckt und deren Zahl damit etwa verdoppelt. Ihre Arbeit stellen sie nun im Fachmagazin *The Astrophysical Journal* vor.
Die Wissenschaftler setzten ihren Algorithmus auf die Daten des Observatoriums DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument) im US-Bundesstaat Arizona an. Das neurale Netzwerk, ausgeführt von einem Supercomputer am Berkeley Lab, durchforstete die gigantischen Datenmengen des Spektrometers nach Spuren von Gravitationslinsen. Die Technik sei für die Suche perfekt geeignet gewesen, meinen die Forscher.
Sogenannte Gravitationslinsen wurden in der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein vorhergesagt. Demnach biegen massereiche Objekte Lichtstrahlen quasi so, dass die Objekte, die diese ausgesendet haben, für Beobachter hinter der Gravitationslinse an anderer Stelle erscheinen, als sie sich tatsächlich befinden. Dieser Effekt konnte zuerst für unsere Sonne nachgewiesen werden, was enorm zum Erfolg der Relativitätstheorie beitrug. Seitdem haben Astronomen Hunderte Gravitationslinsen beobachtet. Als die nun vorgestellte Analyse 2018 begonnen wurde, seien nur etwa 300 Gravitationslinsen bekannt gewesen.
Die große Zahl an Funden ermöglicht nun eine bessere Erforschung fundamentaler Aspekte unseres Universums wie etwa die Dunkle Materie und die Hubble-Konstante, erklären die Forscher. Gravitationslinsen seien dafür bisher nur eingeschränkt nutzbar gewesen, weil einfach zu wenige davon überhaupt gefunden worden waren, erklären die Wissenschaftler die Bedeutung ihrer Studie.

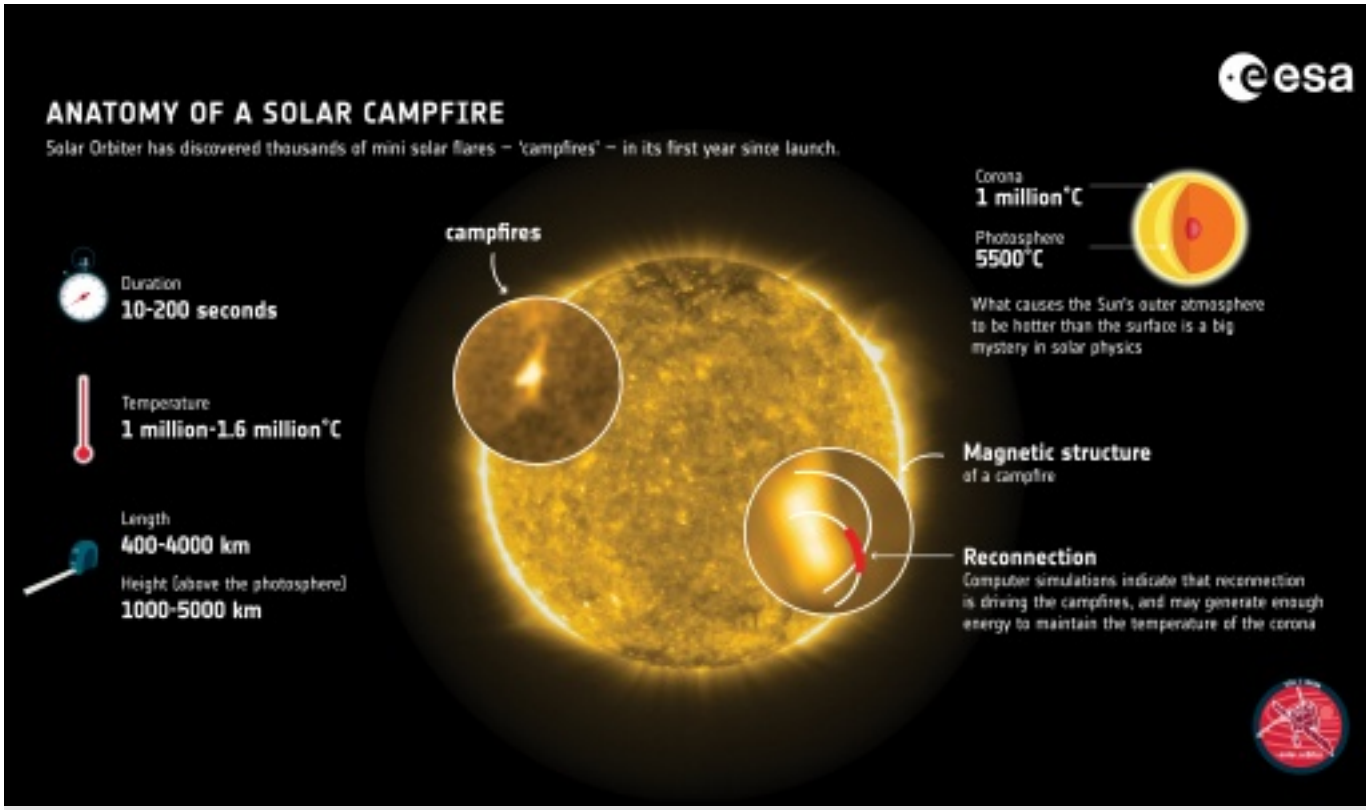
(ms)

Solar Orbiter – Lagerfeuer könnten rätselhafte Sonnentemperaturen erklären

Die von der europäischen Weltraumsonde Solar Orbiter direkt auf der Sonne entdeckten, sogenannten Lagerfeuer könnten tatsächlich dabei helfen, eines der größten Rätsel unseres Heimatsterns zu lösen. Die Prozesse über der Sonnenoberfläche könnten dafür mitverantwortlich sein, dass die Korona der Sonne über eine Million Grad heiß ist, obwohl direkt darunter nur etwa 5500 Grad Celsius erreicht werden. Das ist zumindest ein vorläufiges Ergebnis anhand der ersten Daten, die die Sonde auf dem Weg zu ihrem Einsatzgebiet gesammelt hat. Mit Simulationen konnten die ersten Vermutungen bestätigt werden. Derweil hat der Solar Orbiter noch nicht einmal mit der koordinierten Beobachtung der Sonne begonnen.
Der Solar Orbiter ist eine gemeinschaftliche Mission der Weltraumagenturen ESA und NASA. Sie soll die Sonne bis zu zehn Jahre lang von Nahem studieren und dabei hochaufgelöste Bilder schießen sowie jede Menge Daten sammeln. Während sich aber die Parker Solar Probe der NASA dem Stern bis auf 6,2 Millionen Kilometer nähern und sogar ins koronale Plasma eindringen soll, geht es für den Solar Orbiter nicht ganz so nah. Die geringste geplante Distanz liegt bei 42 Millionen Kilometern (oder 0,28 AE) und soll erstmals Anfang 2022 erreicht werden. Später soll sie immer wieder an der Venus Schwung holen und unter anderem die ersten Aufnahmen der Pole der Sonne machen. Ab Ende des Jahres sollen regelmäßige Messungen aufgenommen werden.
Die Lagerfeuer auf der Sonnenoberfläche hatte die Sonde schon wenige Monate nach ihrem Start Anfang des vergangenen Jahres entdeckt. Es handelt sich um Bereiche mit etwa 400 bis 4000 Kilometern Durchmesser, die "für kurze Zeit extrem kurzwelliges ultraviolettes Licht hoher Intensität abstrahlen", wie das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung erklärt. Die seien einfach überall zu sehen, hatte es schon im vergangenen Sommer geheißen, anderen Weltraumsonden waren sie aber bislang entgangen, bislang kannte man nur größere. Dank gleichzeitig gemachter Aufnahmen des Solar Dynamics Observatory der NASA habe man demnach auch ermitteln können, dass die Lagerfeuer 1000 bis 5000 Kilometer über der sichtbaren Oberfläche der Sonne auftreten.
Die Forscher erklären nun, dass diese Region schon seit Langem fasziniere. Die Temperatur steigt dort sprunghaft von wenigen Tausend Grad auf mehr als eine Million, wie genau sei nach wie vor unklar. Simulationen hätten nun gezeigt, dass die Lagerfeuer entstehen, wenn sich zwei Bündel beinahe gleich gerichteter magnetischer Feldlinien

kreuzen und wechselwirken. Dabei werde genug Energie frei, um das Sonnenplasma dort auf mehr als eine Million Grad aufzuheizen. Möglicherweise gebe es sogar noch kleinere Strahlungsausbrüche, die man noch nicht sehen könne. Aber wie sehr sie zu der Heizung beitragen, hänge nicht nur von ihrer Häufigkeit, sondern von ihrer Energie ab. Die soll nun mit weiteren Simulationen analysiert werden. Die Forschungsarbeiten zu den Lagerfeuern erscheinen im Fachmagazin *Astronomy and Astrophysics*.

(ms)



Was man bislang über die solaren Lagerfeuer weiß. Credits: Sun image: Solar Orbiter/EUI Team/ESA & NASA; Data: Berghmans et al (2021) and Chen et al (2021).

Aus dem Verein

Sommerfest?!

Je nach allgemeiner Lage ist der Plan, dass wir nach der Sonnenführung im Juli unser traditionelles Sommerfest an der Sternwarte durchführen. Dort haben wir genügend Platz um Abstandsregeln einzuhalten und für Desinfektion können wir ebenfalls sorgen. So sollte einer kleinen Zusammenkunft vielleicht nichts mehr im Weg stehen.
Wie immer müsste jeder selbst für Grillgut sorgen, ein guter Grill ist ja mittlerweile vorhanden! Getränke würden wir zentral vom Verein aus besorgen.
Drücken wir die Daumen, dass sich die Covid-Situation weiter verbessert und gut bleibt!

Sternwarte Bieselsberg

Öffentliche Führungen

In diesem Quartal konnten wir aufgrund der allgemeinen Verordnungen leider keine Führungen anbieten. Sobald es die Lage wieder zulässt, werden wir auch den Führungsbetrieb wieder aufnehmen. Die erste Gelegenheit könnte Ende Juni mit der Sonnenführung sein. Wir halten euch über die Homepage auf dem Laufenden.

(mt)

Beobachtergruppe

Die irreguläre Galaxie NGC 4449

Anfang April ergab sich bei abnehmendem Mond und einer kurzen Phase guten Wetters die Gelegenheit, mal wieder in den Nachthimmel zu blicken. Am Ostersonntag begab ich mich also zur Sternwarte um bei Temperaturen um den Gefrierpunkt das Teleskop in Betrieb zu nehmen. Zunächst musste ich zwar die Heizung der Montierung aktivieren, aber nachdem ich in Ruhe meine Sachen zum Fotografieren ausgepackt und betriebsbereit gemacht hatte, war sie soweit angewärmt, dass man sie gefahr- und problemlos bewegen konnte.

Die Bedingung waren Richtung Horizont nicht besonders gut, so dass ich mir ein Objekt aussuchen musste, das hoch am Himmel stand. Die Wahl fiel auf die irreguläre Galaxie NGC 4449, die sich in den Jagdhunden befindet. Mit ihren 30 Milliarden Sonnenmassen gehört sie zu den massereichsten ihres Typs und ist erst durch Wechselwirkung mit einer benachbarten Galaxie zu ihrer irregulären Form gekommen. Man erkennt ganz deutlich viele Verdichtungen, die Sternentstehungsgebiete sind.

In dieser ersten Nacht konnte ich mehr als zwei Stunden Bildmaterial sammeln, bevor die Bedingungen schlechter wurden und ich die Sitzung beendete.

Ein paar Tage später hatte ich aber erneut Gelegenheit, die Galaxie ein weiteres Mal aufs Korn zu nehmen. Auch in dieser Nacht war es wieder recht frisch und die Bedinungen nur weiter oben ausreichend gut. Allerdings musste ich in dieser Nacht des öfteren mit der Technik kämpfen, denn der Fokus wollte sich nicht so recht beibehalten. So war ich immer wieder mit dem Nachjustieren beschäftigt und konnte nicht ganz so viel Bilder aufnehmen, wie beim ersten Mal. Dennoch kam über

Irreguläre Galaxie NGC 4449, am 4.4.2021 23:16 MESZ (63x2min) und 8.4.2021 23:35 MESZ (25x2min) mit AAP Newton auf QHY183C; © Tischhäuser

eine Stunde zusammen, so dass ich mehr als drei Stunden Rohmaterial hatte.
Bei der Auswertung musste ich noch mal einige Bilder aussortieren, bei denen die Schärfe daneben lag. Trotzdem war genügend Belichtungszeit zusammengekommen, um eine gute Abbildung der Galaxie mit dem schwachen, diffusen Aussehen zu erhalten.
Eigentlich wollte ich noch weitere Abende nutzen, um noch ein bisschen mehr Tiefe zu erreichen, aber zum einen spielte das Wetter nicht mit und zum anderen sprach die Verordnungslage eher dagegen.

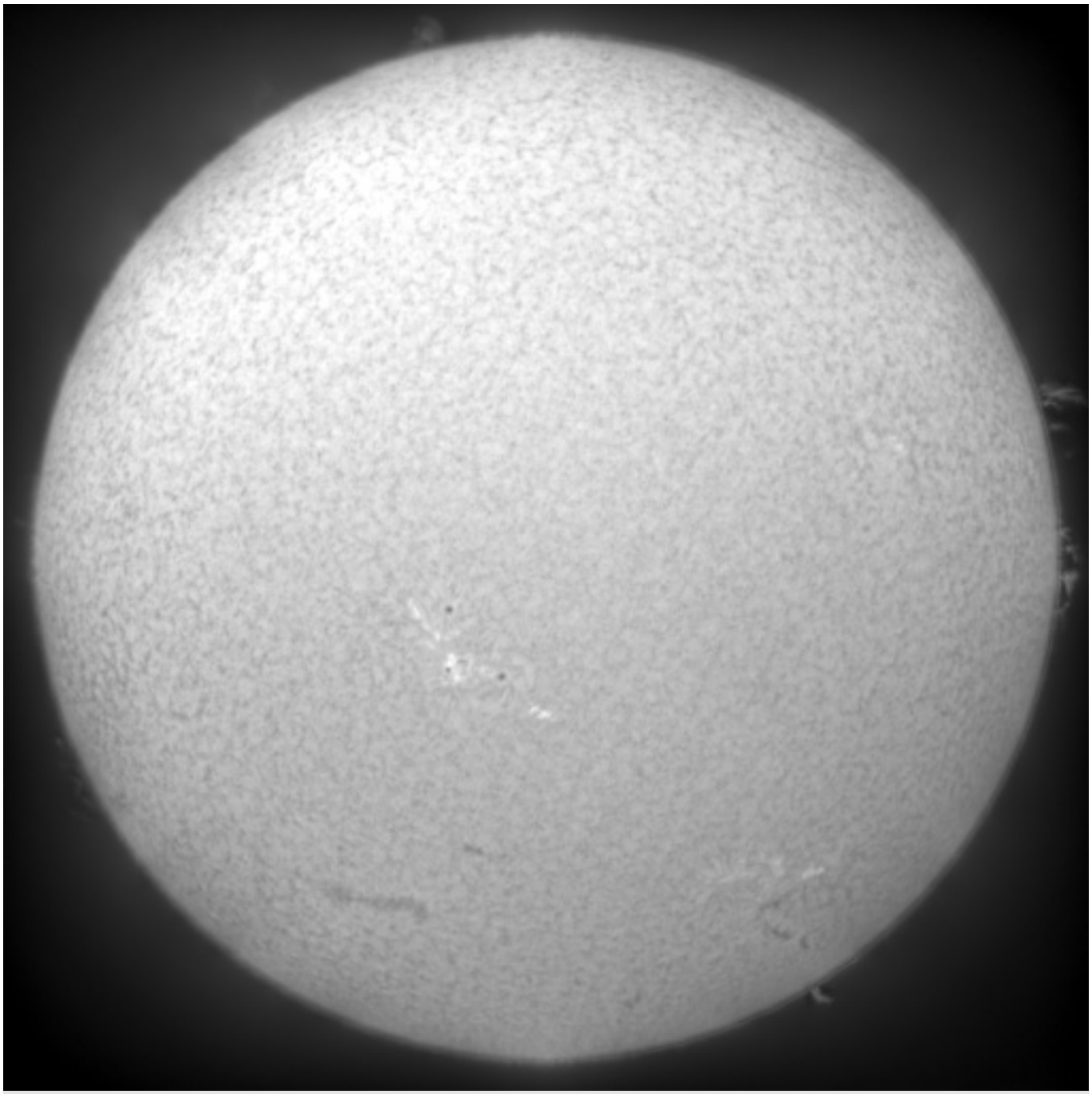
(mt)

Nebel überm Dobel - M78

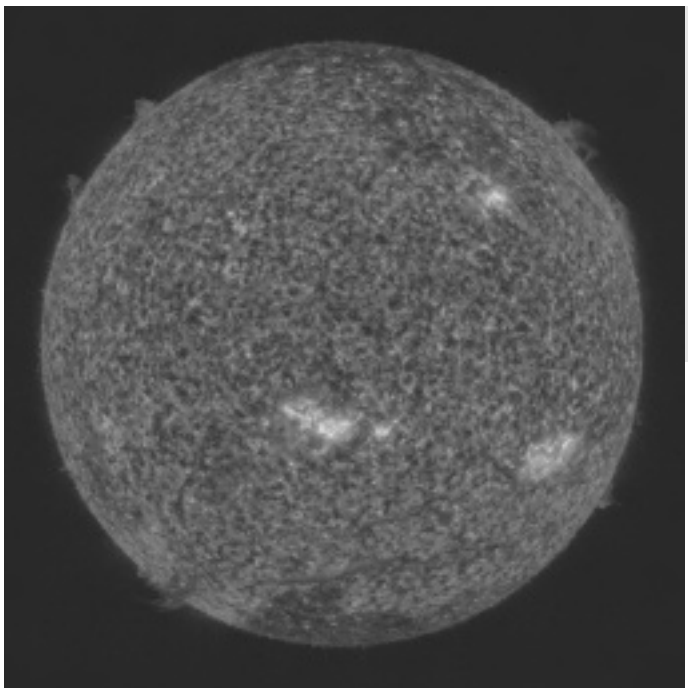
Reflexionsnebel M78, 5.3.2021, 195min (39x5min) auf Canon EOS6D; © Uhlemann

Viel Sonnenaktivität!

Nachdem das Wetter im Frühjahr - zumindest gefühlt – nicht so oft Gelegenheit für nächtliche Beobachtungen bot, freute ich mich, dass wenigstens ab und zu am Wochenende mal die Sonne lachte und zu ihrer Beobachtung einlud.
In den letzten Jahren war die Sonnenaktivität ja meist gering, aber in letzter Zeit waren doch immer öfter Sonnenflecken und Protuberanzen zu sehen. So war es nicht verwunderlich, dass ich bei den Sonnenbeobachtungen in diesem Jahr nie leer ausging. Auch wenn die atmosphärischen Bedingungen nicht immer gut waren, so habe ich doch einige visuelle Beobachtungen gemacht. Dabei verwendete ich sowohl einen normalen (Folien-) Sonnenfilter für die Beobachtung der Sonnenflecke, als auch den Lunt der Sternwarte für die Protuberanzen.
Am 26. April waren die Bedingungen am frühen



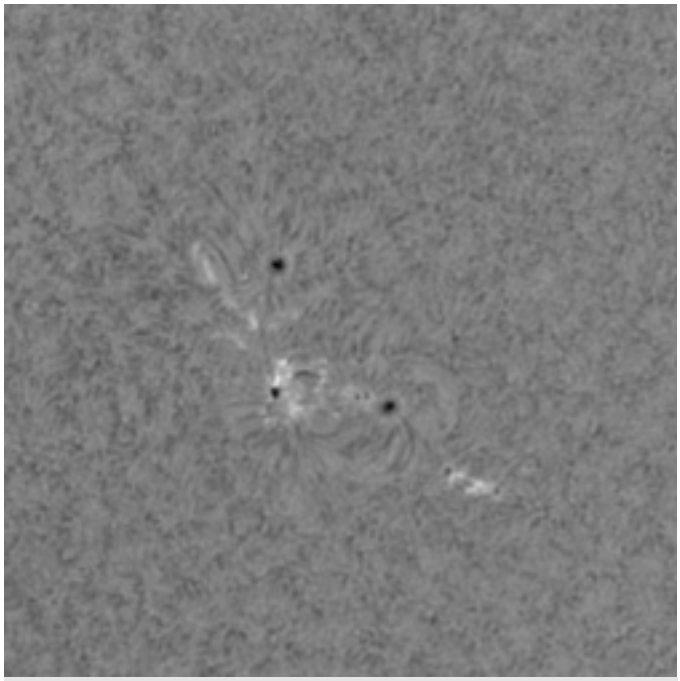
Die Sonne im Licht der Hα-Linie am 25. April 2021 als HDR Aufnahme. 14:06 MESZ (Protuberanzen) und 14:20 MESZ (Sonnenoberfläche) und , aufgenommen mit einem Lunt LS60 Refraktor und ZWO ASI 178MM Kamera mit UV/IR-Sperrfilter, Summenbild aus 1653 Aufnahmen á 5ms (Verwendung 10%) sowie 891 Aufnahmen á 1,1ms (Verwendung 10%) © Tischhäuser



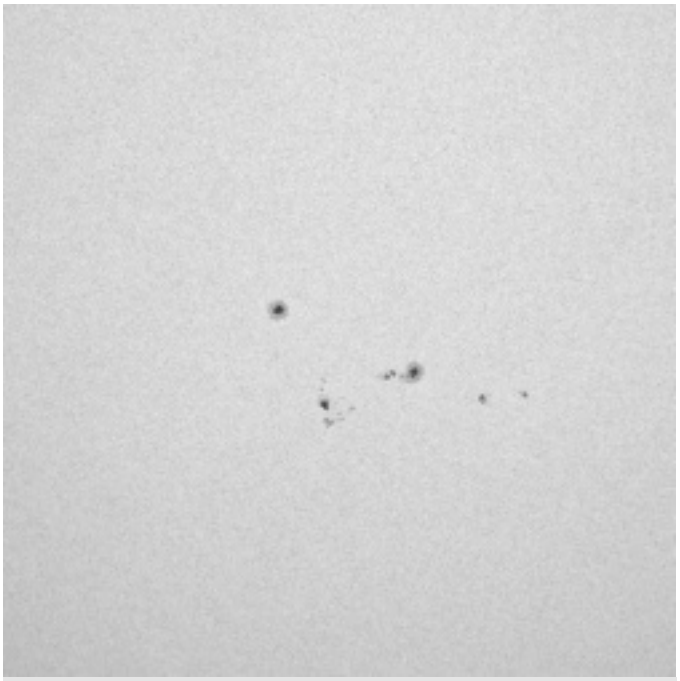
Vergleichsbild der Sonne in der Ansicht der AIA Instruments (He-II, 30,4nm) auf dem Solar Dynamics Obervatory (SDO) Satelliten, das der Ansicht in Hα am ehesten entspricht. Man erkennt sehr viele Gemeinsamkeiten der Protuberanzen zu dem Bild aus dem Lunt. Mein Bild ist im Vergleich um 30° im Uhrzeigersinn verdreht.
Courtesy of NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams.

Nachmittag sehr gut und schon ein kurzer Blick in den Lunt offenbarte zahlreiche kleinere Protuberanzen. So beschloss ich, nicht nur visuell zu beobachten, sondern auch ein paar Videos mit dem Lunt aufzunehmen. Da diese Art der Beobachtung ja nur bei einer Wellenlänge (Hα-Linie bei 656 nm) im roten Bereich des Farbspektrums abläuft, reicht für diese Art von Videos auch eine monochromatische Kamera ohne Farbfilter. So verzichtete ich auf den Einsatz meiner gekühlten Farbkamera und verwendete meine Kamera ZWO ASI 178MM, die ich normalerweise als Nachführkamera einsetze. Aber auch ihr CMOS-Chip reicht (gerade) aus, um die Sonne komplett abzubilden und ihre 6 Megapixel bieten genügend Auflösung.

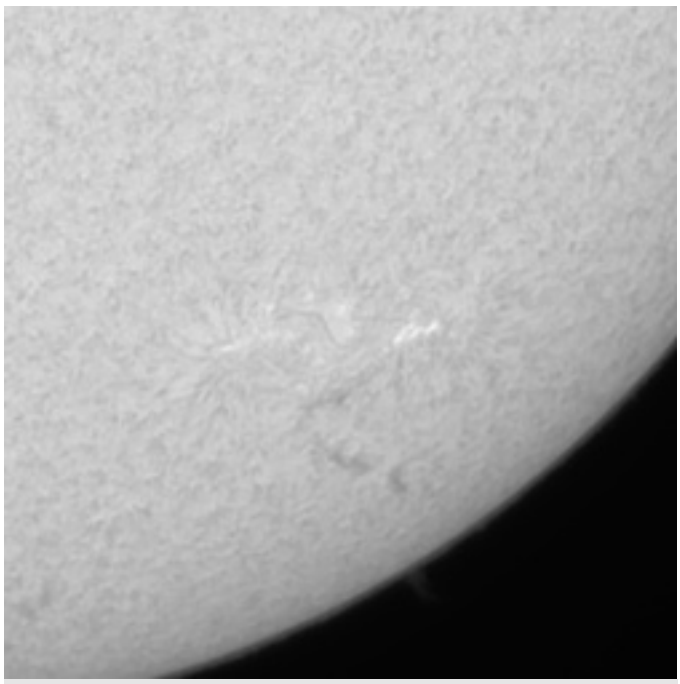
Die Protuberanzen sind meist viel weniger hell als die Sonnenscheibe und der Kontrastumfang der Kamera kann nicht beides gleichzeitig abdecken. So arbeitete ich wie immer erst einmal mit geringer Aufnahmezeit und Verstärkung, um die Sonnenscheibe abzulichten. Auch hier erkennt man auf den Hα-Aufnahmen viele Details: Neben der Oberflächenstruktur sind die Sonnenflecken erkennbar und man kann Fackeln (heißere und damit hellere Gebiete) und Filamente (Ausbrüche vor der Scheibe, ihre Schatten als dunkle Gebiete) aus-



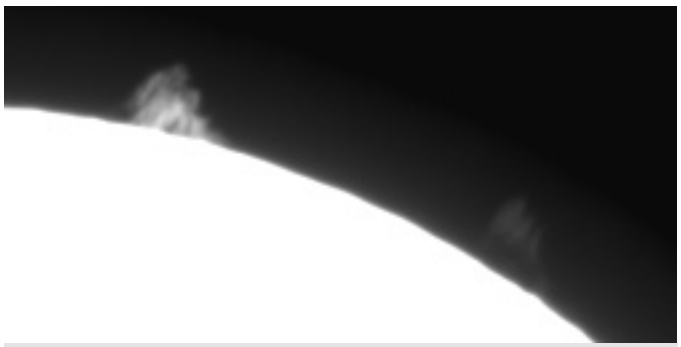
Die Sonne im Licht der Hα-Linie am 25. April 2021 14:20 MESZ. Kontrastverstärke Detailansicht der zwei Sonnenfleckengruppen in der Sonnenmitte, die aus mehreren Einzelflecken bestehen, Bildinformation siehe Bild 1 © Tischhäuser



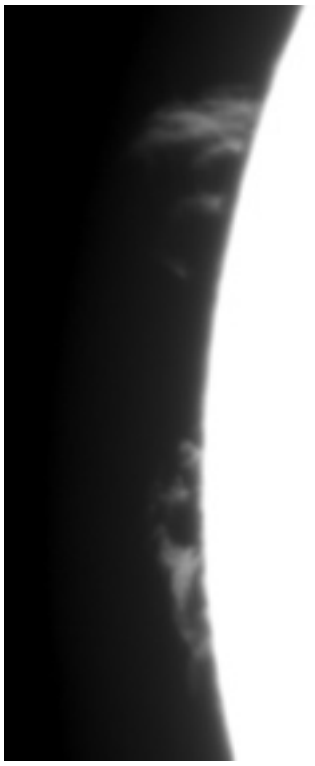
Vergleichsbild der Sonne in der Ansicht der HMI Instruments (sichtbares Licht). Mein Bild ist im Vergleich um 30° im Uhrzeigersinn verdreht.
Courtesy of NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams.



Die Sonne im Licht der Hα-Linie am 25. April 2021 14:20 MESZ. Kontrastverstärke Detailansicht der Sonnenfleckengruppe am rechten unteren Bildrand, Bildinformation siehe Bild 1 © Tischhäuser



Die Sonne im Licht der Hα-Linie am 25. April 2021 14:11 MESZ. Kontrastverstärke Detailansicht der Protuberanz am oberen Bildrand, Summenbild aus 2836 Aufnahmen á 4ms (Verwendung 10%), sonst wie Bild1 © Tischhäuser



Die Sonne im Licht der Hα-Linie am 25. April 2021 14:15 MESZ. Kontrastverstärke Detailansicht der Protuberanzen am linken Bildrand, Summenbild aus 2835 Aufnahmen á 2ms (Verwendung 10%), sonst wie Bild1 © Tischhäuser

machen. All dies konnte man an diesem Nachmittag auf der Sonnenscheibe auch tatsächlich finden.

Im zweiten Schritt erhöhte ich die Belichtungszeit und die Verstärkung, um die schwächeren Protuberanzen am Sonnenrand sichtbar zu machen, die bei der Aufnahme der Sonnenscheibe nur ganz schwach erkennbar waren. Hier zeigten sich die vielen kleineren Ausbrüche rings um die Sonne herum, was ich sehr beeindruckend fand. So machte ich nicht nur Aufnahmen der gesamten Scheibe, sondern nahm auch einzelne Protuberanzen noch einmal gesondert ins Visier, um sie mit mehr Einzelaufnahmen bei kleinerem Bildausschnitt noch besser abzubilden – ohne dabei meine Festplatte zu sprengen, denn ein Video über 60s mit kompletter Auflösung erreicht immerhin ca. 8-10 GB.

Danach machte ich noch mal ein paar Serien mit unterschiedlichen Einstellungen, um die Sonnenoberfläche mit den Protuberanzen noch etwas besser hinzubekommen und den Ausschnitt noch mal zu optimieren. Aus einer dieser Serien stammt dann auch mein bestes Summenbild.

Auch wenn die Ausbrüche auf dem Bild klein erscheinen, so darf man nicht vergessen, dass der Sonnendurchmesser etwa 1,3 Millionen Kilometer beträgt. Die am weitesten nach außen ragende Protuberanz „auf 10 Uhr“ kommt immerhin auf etwa 60.000 km, was mehr als dem vierfachen Erddurchmesser entspricht! Allerdings können größere Ausbrüche noch deutlich weiter in den Weltraum ragen und mehrere hunderttausend Kilometer zu sehen sein. Ich hoffe, dass mir in diesem Sonnenzyklus mal so eine große vor die Linse kommt, denn dieses Schauspiel ist natürlich noch beeindruckender als die vielen kleinen – auch wenn die verschiedenen Strukturen der vielen kleinen an diesem Tag auch schon sehr faszinierend sind.

Bei der Bearbeitung der Aufnahmen habe ich am Ende noch ein Bild der Sonnenscheibe der ersten Aufnahmereihen mit einem der zweiten Reihe als HDR-Bild (hoher Kontrastbereich) kombiniert, so

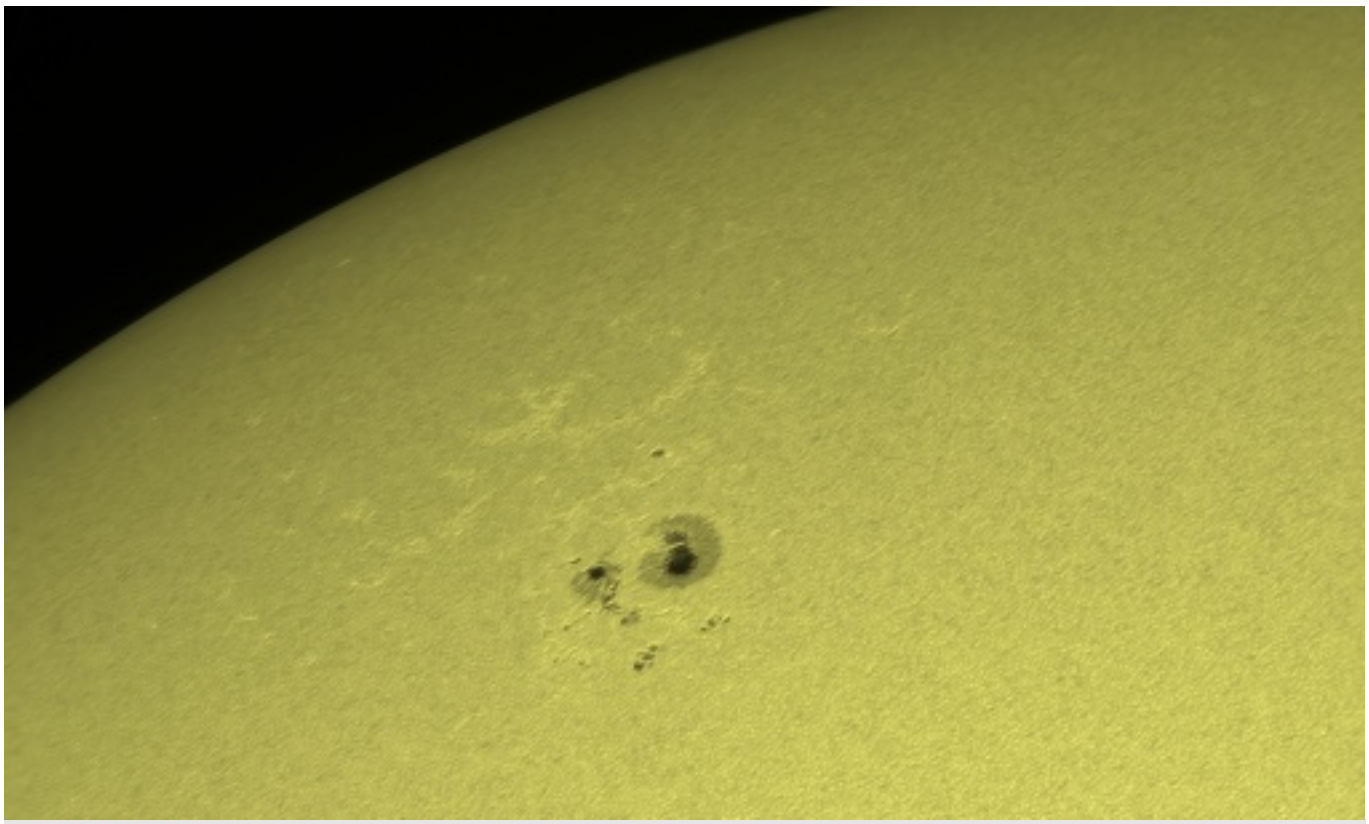
dass man sowohl die Scheibe, als auch die Protuberanzen in einer Aufnahme sehen kann. Das entspricht auch weitestgehend dem Eindruck bei der Beobachtung mit dem bloßen Auge und lässt erkennen, wie schön der Anblick der Sonne an diesem Nachmittag war.

(mt)

Eine kleine Sonnenfleckengruppe

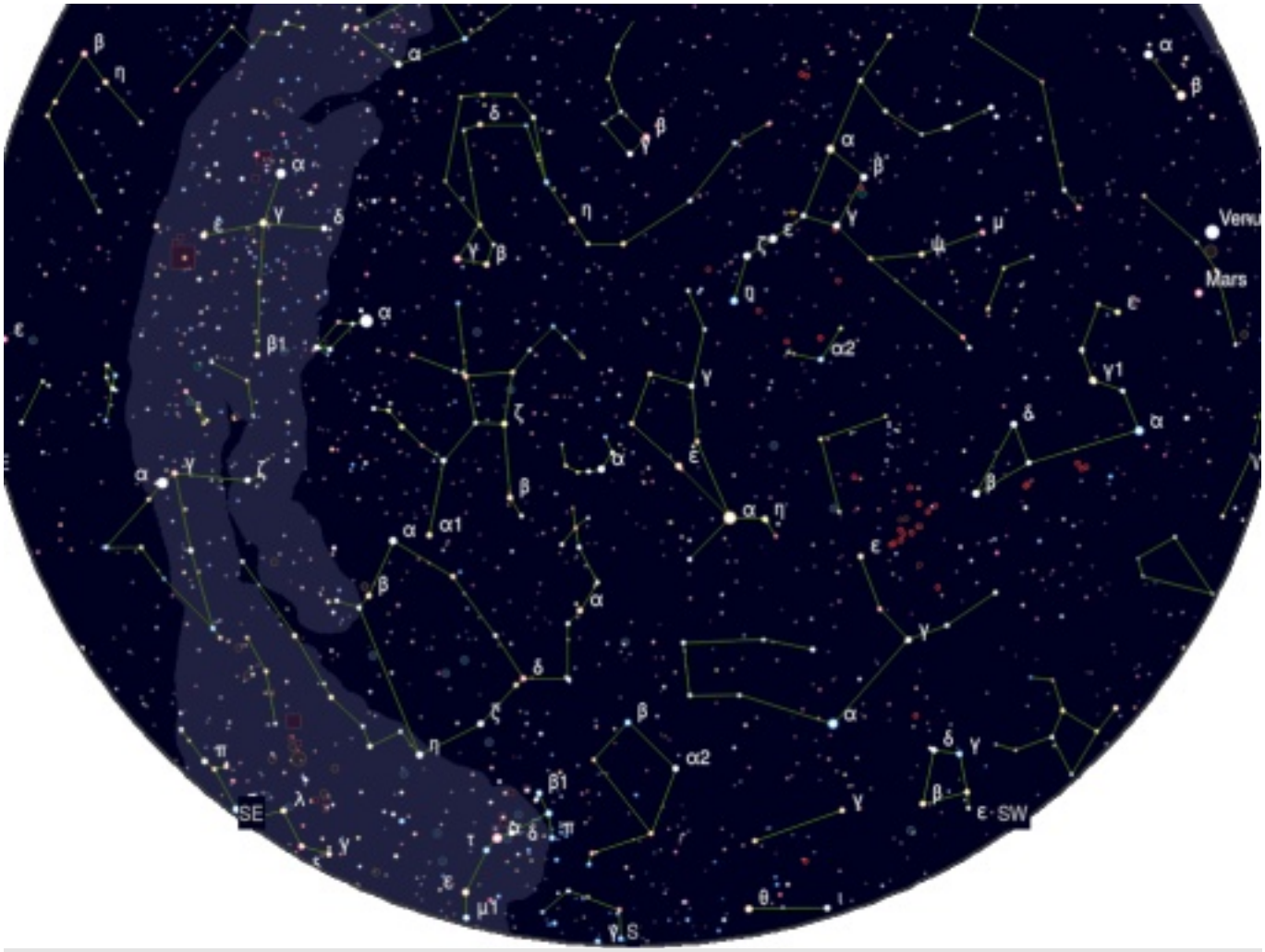
Die Zeiträume, in denen die Sonnenscheibe fleckenlos ist, werden zunehmend kürzer. Kaum haben sich einige Sonnenflecken nach Westen verabschiedet, tauchte eine kleine neue, aber interessante Fleckengruppe Ende der ersten Maiwoche im Osten auf. Die Aufnahme entstand an einem Skywatcher-Refraktor „Startravel 120“ mit 120 mm Öffnung und 600 mm Brennweite und als Filterung diente ein Baader Safety Herschelprisma. Die verwendete Kamera war eine ToupTek GP-1200-KMP in Verbindung mit einem Baader Zoomokular, das auf 20 mm eingestellt war (etwa 2,5 Meter Effektivbrennweite). Ich habe einen Tag mit recht gutem Seeing erwischt, so geben die Flecken doch einige Details und Strukturen preis. Zunächst mal passt diese Fleckengruppe vorbildlich in die Klassifikation „D“ nach der Waldmeier Sonnenflecken-Skala. Dort ist zu lesen: „Bipolare Gruppe, deren beide Hauptflecken eine Penumbra besitzen. Ein Hauptfleck ist einfach und der andere meistens, aber nicht immer, etwas komplizierter aufgebaut“. Besonders deutlich tritt im großen Fleck eine penumbrale Lichtbrücke als heller Strich hervor. Teilweise sind die Fibrillen in der Penumbra aufgelöst, die aussehen wie feine Fasern. Auch granulare Lichtbrücken sind deutlich abgebildet. Da sich die Gruppe noch recht nah am Sonnenrand befand, sind zahlreiche und ziemlich verstreute photosphärische Fackelgebiete zu erkennen. Auch die Sonnengranulation tritt deutlich in Erscheinung. Das Bild habe ich künstlich eingefärbt.

(ds)



Sonnenfleckengruppe am 9. Mai 2021 um 12:06 MESZ, aufgenommen mit einem Skywatcher-Refraktor 120/600 mm mit Herschelprisma, Solar Kontinuum- und ND 3.0 Neutraldichtefilter, Okularprojektion bei 20 mm, Summenbild aus 447 Aufnahmen á 7,81ms, ToupTek Kamera mit UV/IR-Sperrfilter © Dieter Schubert

Beobachtungsobjekte



Himmelsanblick am 1. Juli 2021 um 21 Uhr MESZ

Beobachtungsobjekte im Frühjahr

Der Sommer bietet wieder eine hervorragende Gelegenheit, die großen Gasplaneten zu beobachten. Saturn begann Ende Mai mit seiner Oppositionsschleife und Jupiter sowie Neptun folgen Ende Juni. Anfang Juni geht Jupiter zwar erst um 2 Uhr auf, Anfang August ist er dann aber schon ab 22 Uhr über dem Horizont zu finden, Saturn ist etwa eine dreiviertel Stunde vorher da. Allerdings steht der Ringplanet deutlich tiefer und die Beobachtung ist durch die Horizontnähe erschwert. Etwas später gesellt sich Uranus noch zum Trio, Anfang August erscheint er aber erst um Mitternacht.

Bei Jupiter ist jetzt vor allem das Spiel seiner Monde interessant. Ihre Bahnen verlaufen in diesem Jahr wieder senkrecht zu unserer Sichtlinie und dadurch kann es sogar zu gegenseitigen Bedeckungen und Verfinsterungen kommen. Interessant dürfte die Verfinsterung von Europa durch Io am 7. Juni sowie die Bedeckung von Europa durch Ganymed am 2. August sein.

Viele schöne Sternhaufen lassen sich nun über den Sommer beobachten. Nicht nur M3, M5, M13 und M92 laden zur Beobachtung ein, auch im Schlangenträger sowie im Schützen finden wir zahlreiche Kugelsternhaufen und ein paar lohnenswerte offene Sternhaufen, die bestimmt mit dem Fernglas am meisten Spass machen. Dazu gehören M6 und M7 im Skorpion sowie M11 und M26 im Schild. Auch, einfach die ganze Region der Milchstrasse im Süden ist einfach immer einen Besuch mit dem Feldstecher wert.

Wer fotografisch unterwegs ist, sollte sich mal im Shapless Katalog umsehen. Dort findet man für alle Brennweiten geeignete Objekte, von denen wir auch in der Astro-News auch schon welche gezeigt haben.

(mt)

Termine

Astronomische Vorschau

Juni	
07	Jupitermond Io verfinstert Jupitermond Europa (3.36–3.41 MESZ)
17	Mond-X sichtbar (13:25 MESZ)
17	Mond-V sichtbar (14:20 MESZ)
20	Jupiter stationär, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife)
21	Mond: Goldener Henkel sichtbar am frühen Abend (Juraberge beleuchtet)
21	Sommersonnenwende (5.31 MESZ)
24	Mond bedeckt θ Oph (3,3^{m}), Eintritt an dunkler Seite (1.28 MESZ–2.31 MESZ)
25	Neptun stationär, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife)

Juli	
19	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Abend (Juraberge beleuchtet)
30	Maximum des Meteorschauers der südl. Delta-Aquariiden (ZHR 25)

August	
02	Saturn in Opposition (Entfernung 8,9AE, Helligkeit 0,2^{m}, Durchmesser 18,6")
02	Jupitermond Ganymed bedeckt Jupitermond Europa (0.00–2.05 MESZ)
08	Jupitermond Ganymed verfinstert Jupitermond Europa (22.13–23.18 MESZ)
09	Jupitermond Ganymed verfinstert Jupitermond Europa (5.37–6.44 MESZ)
12	Maximum des Meteorschauers der Perseiden (ZHR 100)
16	Mond: Goldener Henkel sichtbar am Abend (Juraberge beleuchtet)
20	Jupiter in Opposition (Entfernung 4,0AE, Helligkeit -2,9^{m}, Durchmesser 49,1")
20	Uranus stationär, wird rückläufig (Beginn der Oppositionsschleife)
30	Jupitermond Ganymed verfinstert Jupitermond Europa (21.02–21.15 MESZ)

September	
14	Neptun in Opposition (Entfernung 28,9AE, Helligkeit 7,7^{m}, Durchmesser 2,4")
22	Herbstbeginn (21.20 MESZ)

Veranstaltungen und Treffen

Alle Termine unter Vorbehalt auf Grund der Veranstaltungsbeschränkungen
Monatstreffen findet immer statt (virtuell falls nicht im Kulturhaus möglich)
Aktuelle Information bitte unserer Internetseite entnehmen

Juni	
04	Monatstreffen des AAP *(u.U. im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld)* – Vortrag "**Space Race – Der Wettlauf zum Mond**" von Christian Witzemann (20 Uhr)
16	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
27	Sonnenbeobachtung: ein Nachmittag auf der Sternwarte Nordschwarzwald (14-17 Uhr)

Juli	
02	Monatstreffen des AAP *(u.U. im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld)* – Vortrag "**Beobachtungen am Südsternhimmel**" von Bernd Vogt (20 Uhr)
21	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
25	Sonnenbeobachtung: ein Nachmittag auf der Sternwarte Nordschwarzwald (14-17 Uhr)

August	
06	Monatstreffen des AAP *(u.U. im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld)* – kein Vortrag (20 Uhr)
11	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 Uhr)
25	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 Uhr)

September	
03	Monatstreffen des AAP *(u.U. im Pforzheimer Kulturhaus Osterfeld)* – Vortrag "**Historische Sternwarten Teil 2**" von Christian Witzemann (20 Uhr)
08	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 Uhr)
15	Beobachterstammtisch im Landgasthof Engel in Hohenwart (20 Uhr)
22	Öffentliche Führung der Sternwarte Nordschwarzwald in Bieselsberg (21 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), Wolfgang Uhlemann (wu)
Auflage: 150 Exemplare
Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: 21. August 2021

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

© 2021 Astronomischer Arbeitskreis Pforzheim 1982 e. V.