Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 79 (2021)
Heft: 2

Artikel: Merkur : auch für erfahrene Beobachter kein einfaches Objekt
Autor: Laager, Erich / Roth, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1049421

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

November 2020: Merkur günstig, Beobachtungsort ideal, das Wetter half mit

Merkur – auch für erfahrene Beobachter kein einfaches Objekt

Der Autor hat sich im ORION 6/20 mit den Worten verabschiedet: «Das könnte mein letzter Beitrag für den ORION sein. Jedenfalls sehe ich gar nichts am fernen Horizont aufsteigen.» Nun ist fast unverhofft der Merkur mit ausserordentlich günstigen Beobachtungsbedingungen an meinem 60 km entfernten Horizont aufgetaucht. Die speziellen Verhältnisse haben mich zu einer Reihe von Fotos angeregt und diese wiederum zu weiteren Ideen und Auswertungen.

Text: **Erich Laager**

INFORMATIONEN AUS DER SCHULSTERNWARTE SCHWARZENBURG

Wegen Corona hatten wir alle Anlässe in der Sternwarte im Oktober abgesagt. Es war mir ein Anliegen, «meinen Sternfreunden» trotzdem Anregungen zu bieten für eigene Beobachtungen auch ohne Teleskop. Und da kam Merkur gerade recht.

Thomas Baer schrieb in seiner Vorschau im ORION 5/20: «Ab der zweiten Novemberwoche kann man sich wunderbar an der hellen Venus und der darunter liegenden Spica orientieren.» Im «Sternenhimmel 2020» lesen wir: «Merkur erreicht am 10. November seine grösste westliche Elongation und ist jetzt in der Morgendämmerung sehr gut zu beobachten.» Im Astrokalender wird vom 8. bis am 24. November auf Merkur hingewiesen.

Am 5. November hatte ich den Planeten in einem Mailversand an meine «Sternwarten-Kunden» angekündigt und schrieb unter anderem: *«Beste Sichtbarkeit von Merkur in diesem Jahr. In der*

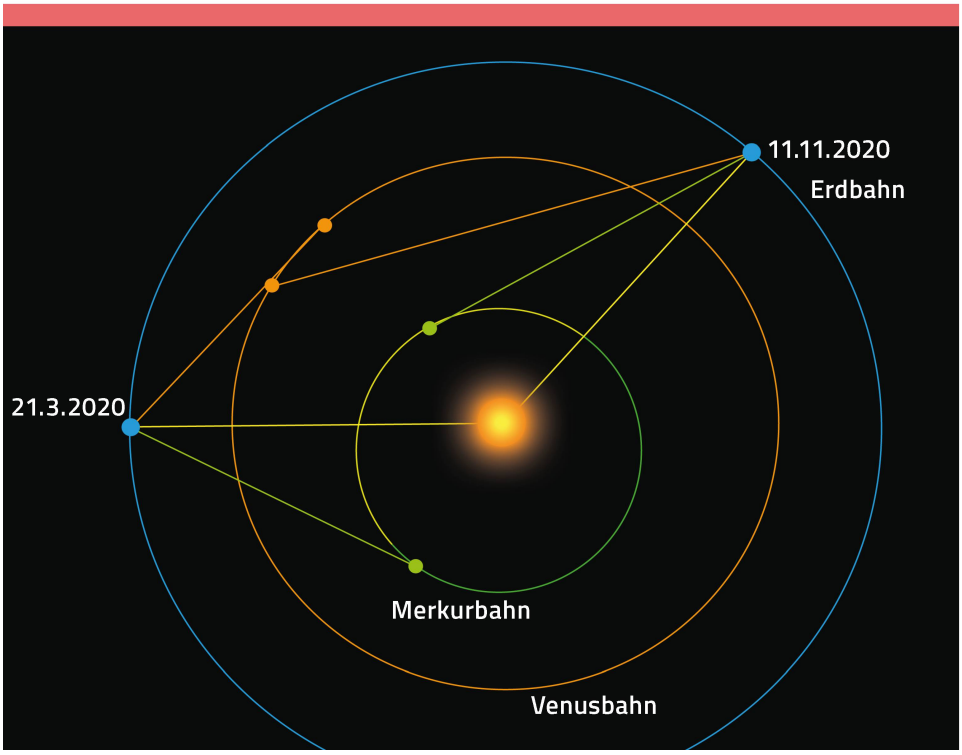

Abbildung 1: Das Planetarium zeigt die Bahnen von Erde (blau), Venus (orange) und Merkur (grün). Für zwei Daten sind jeweils die Blickrichtungen von der Erde zu Sonne, Venus und Merkur gezeichnet. In beiden Fällen steht Merkur günstig «weit von der Sonne weg» rechts von dieser, sollte also am Morgen zu sehen sein. Im November 2020 war Venus Morgenstern (ebenfalls westlich der Sonne), im März 2020 war sie Abendstern.

Grafik: Erich Laager

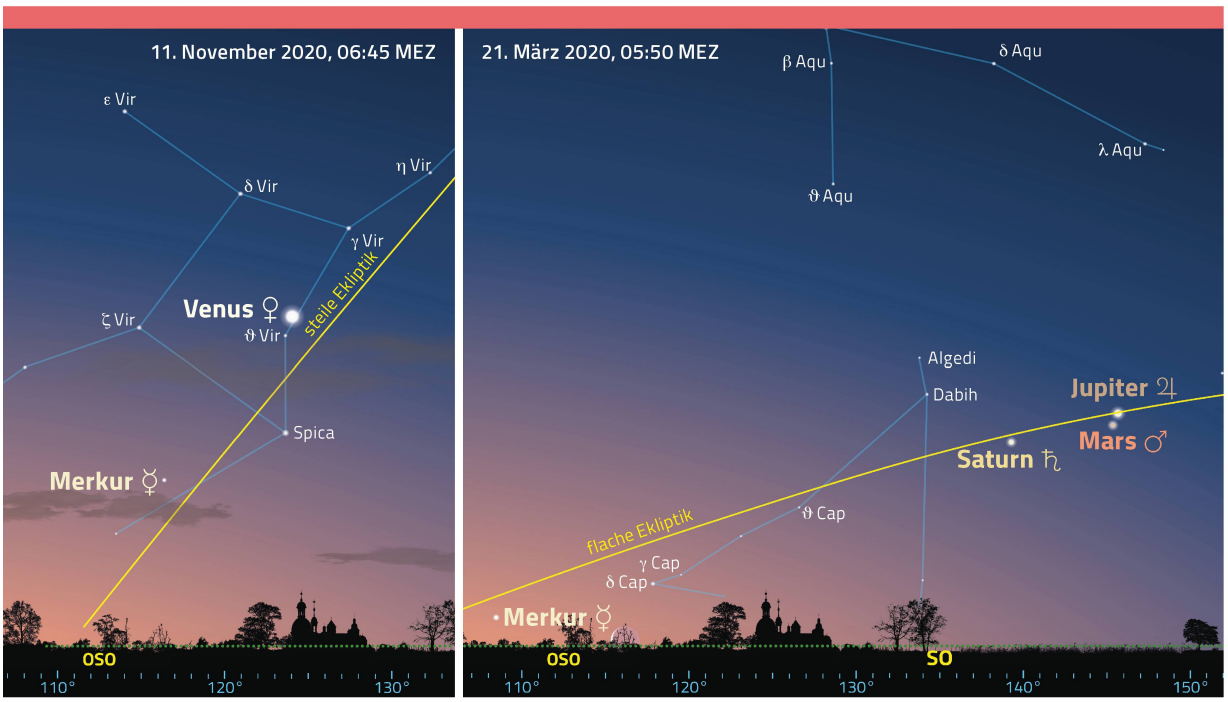

Abbildung 2: Die Planeten halten sich immer in der Nähe der Ekliptik (gelbe Linie) auf. Grün ist der mathematische Horizont dargestellt. In beiden Fällen steht die Sonne 7° unter diesem. Entscheidend für mögliche Merkurbeobachtungen ist die Schräglage der Ekliptik zur Beobachtungszeit: Günstig im November, schlecht im März. Die Merkurbahn ist zur Ekliptik 7° geneigt, so steht Merkur manchmal über, manchmal unter dieser.

Grafik: Thomas Baer

Hoffnung, bei Hochdruckwetter sei demnächst die Nebel-Obergrenze nicht zu hoch...» Da war das Wetter noch unsicher und wechselhaft.

Ich wollte bei dieser Gelegenheit auch einige Kenntnisse vermitteln und habe dazu diese Frage aufgeworfen: Im März 2020 hatte der Merkur ebenfalls seine grösste scheinbare Entfernung rechts von der Sonne am Himmel (westliche Elongation), aber da hatte niemand zum Beobachten ermuntert; weshalb?

Wir beantworten vorab diese Frage. Abbildung 1 zeigt die Verhältnisse für die beiden genannten Daten im Planetarium. Abbildung 2 verdeutlicht die Verhältnisse am Osthorizont: Im Herbst steigt die Ekliptik am Morgen steil auf, im Frühling verläuft sie am Morgen flach. Am Abend dagegen ist die Ekliptik-Lage am Westhorizont im Frühling steil (siehe dazu auch die astronomische Vorschau auf Seite 37) und im Herbst flach. Dies kann ein erster Hinweis sein auf «günstige Beobachtungsfenster».

DIE BEOBACHTUNGEN UND FOTOS

Wechselhaftes Wetter hatte zuerst nicht zur Merkursuche angeregt, bis mich am 9. November ein sehr klarer Morgen überraschte und zu ersten Fotos animierte. Am selben Tag konnte ich die ersten Bilder mit Venus, Merkur und Spica verschicken.

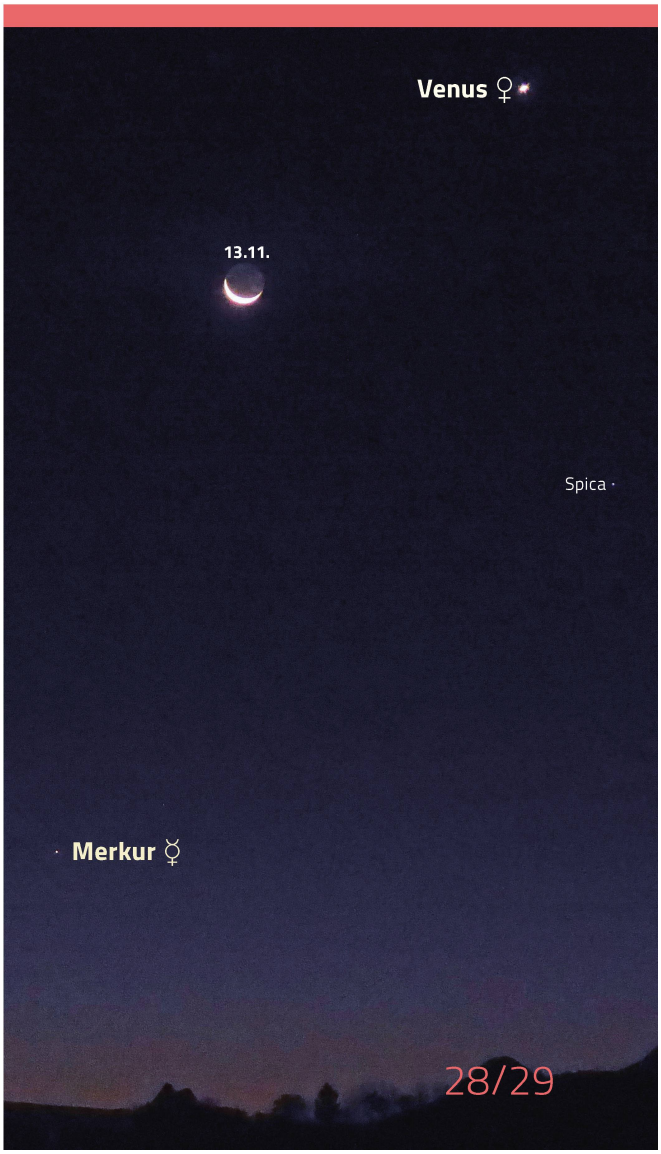

Abbildung 3: Mond, Venus, Merkur und Spica (rechts) am 13. November 2020 um 06:24 Uhr MEZ. Die Aufnahme entstand von Schwarzenburg aus. Rechts unten am Horizont Eiger und Mönch.

Bild: Erich Laager

Dann gab es eine Reihe von Tagen mit Hochdruckwetter und Nebel im Mittelland. Mit 800 Metern Höhe waren wir privilegiert; es entstanden Fotos am 11., 13., 14., 15., 17. und 18. November. Diese will ich später in einer Powerpoint-Präsentation aufarbeiten. Diese wird in der Sternwarte dienlich sein zum Thema «Kann man Planeten (Wandelsterne) beim Wandern beobachten?» Nebst Merkur hatte ich ja auch Venus auf den Bildern und den Fixstern Spica als festen Bezugspunkt. Da sich die dunklen Fotos zur Reproduktion im ORION schlecht eignen, habe ich mich auf ein einziges Foto beschränkt. Es ist die Aufnahme mit der Mondsichel am 13. November (Abbildung 3).

Die Aufnahmen vom 9. bis 18. November habe ich in der Grösse – soweit nötig – angepasst und digital «aufeinandergelegt» mit Spica als Fixpunkt. In einer Bildpräsentation werde ich ein Bild nach dem andern zeigen und die Planetenpositionen nach und nach eintragen, bis die ganze Bahn erscheint. Diese Auswertung (Abbildung 4) zeigt sehr schön die Wanderung der beiden Planeten. Natürlich könnte ich diese Grafik auch mit meinem Astronomieprogramm erzeugen. Auch im ORION bedient uns *Thomas Baer* laufend mit derartigen Vorschauen. Es ist jedoch ein anderes Erlebnis, wenn man während einiger Tage aus der Morgenkälte «den Himmel hereinholt» und dann die Ernte sorgsam auswerten kann.

Nach zwei Tagen Regen gab es vom 21. an nochmals mehrere Tage mit Fotowetter. Am 24. notierte ich: «Das war wohl die letzte Merkurfoto», denn nun war auch für Schwarzenburg Nebel angesagt. Überraschend habe ich Merkur wenig später noch mit dem Feldstecher «erwischt». Ich wusste, wann und wo er aufgehen würde und habe jeweils kurz vor 7 Uhr mit dem Absuchen des Horizonts begonnen.

Diese Beobachtungszeit war mit fast drei Wochen ausserordentlich lang. Deshalb fragte ich mich nun: War das eine grosse Ausnahme? Welche Umstände führten dazu? Welche Bedingungen müssen zutreffen? Zunächst war mir klar:

- Der innerste Planet muss möglichst weit weg von der Sonne am Himmel stehen.
- Die Lage der Ekliptik gegenüber dem Horizont muss zur Beobachtungszeit möglich steil sein.

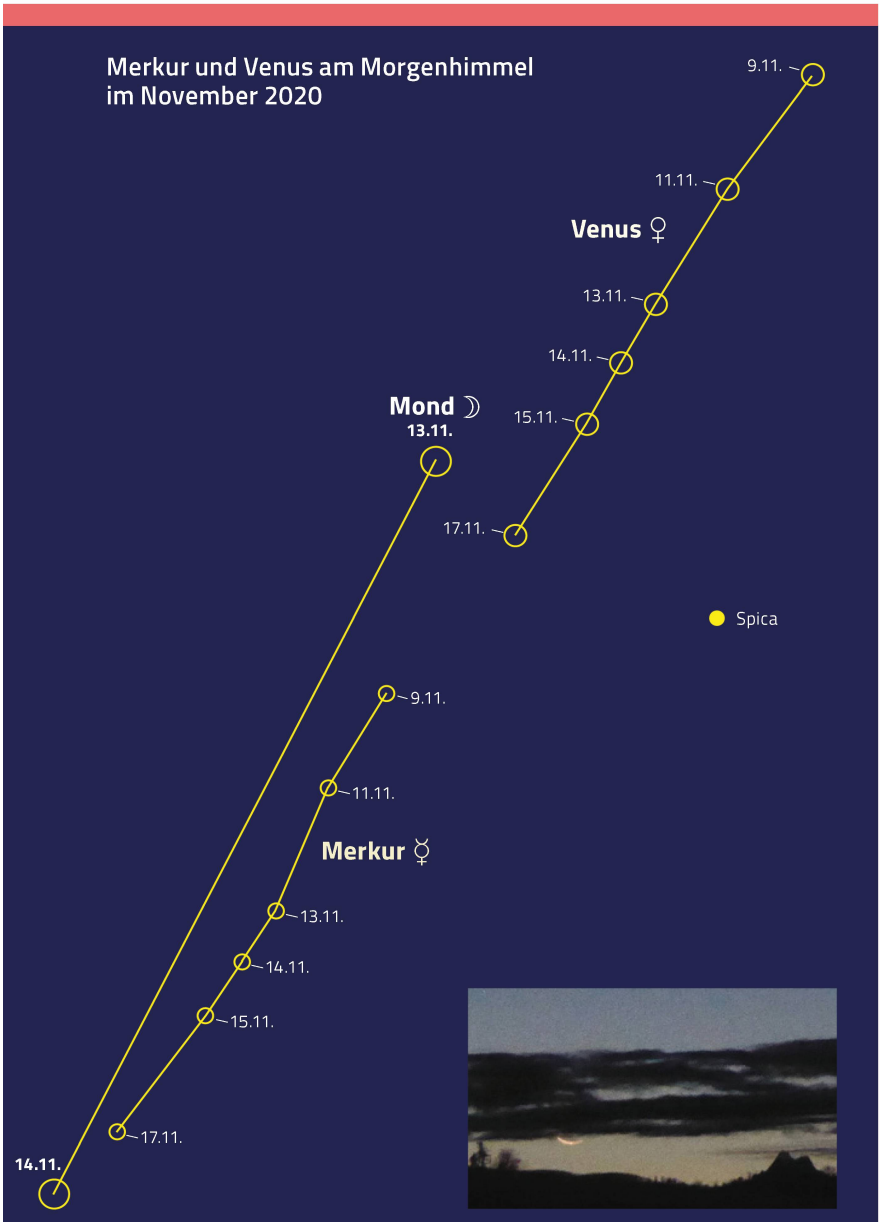

Abbildung 4: Die Grafik ist eine Auswertung einer Reihe von Fotos mit Merkur und Venus. Die glücklicherweise anwesende helle Spica diente als Referenzpunkt. Eingefügtes Bild rechts unten: Am 14. November erschien der Mond überraschend für ganz kurze Zeit nach Aufgang unter einer Wolkenbank. Dort habe ich ihn zusammen mit den Planeten «knapp erwischt» (Bildausschnitt). Der Gipfel rechts ist das Schreckhorn.

Bild & Grafik: Erich Laager

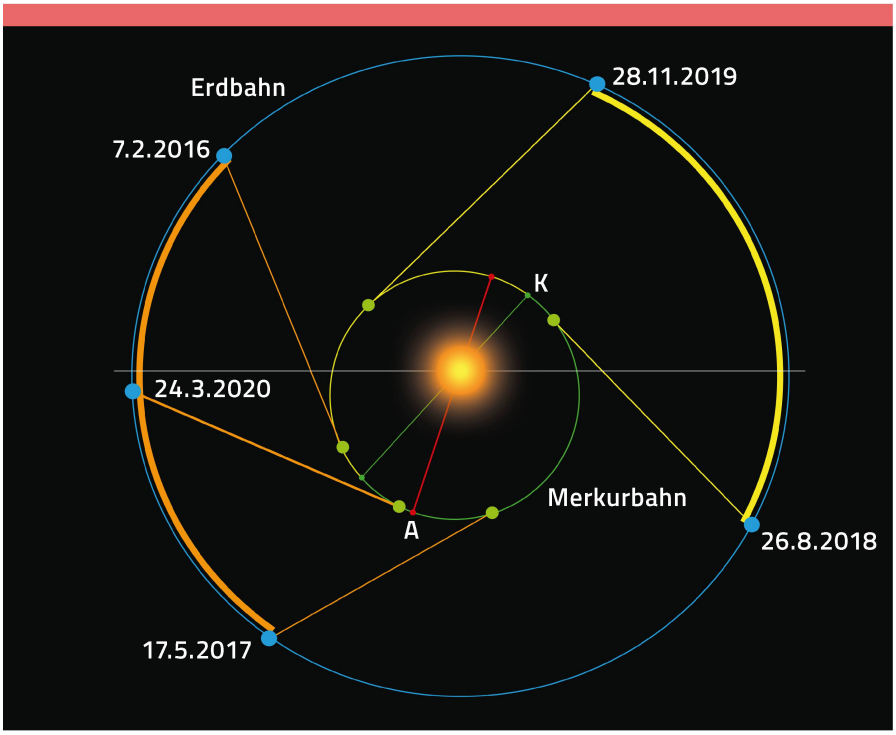

Abbildung 5: Die Situationen am Morgenhimmel: Die günstigste Zeit für Beobachtungen mit steiler Ekliptik liegt im Herbst (gelb). Die grössten Elongationen würde man im Frühling sehen, die maximale am 24. März, wo Merkur sehr nahe beim Aphel steht (orange).

Grafik: Erich Laager

In der Folge sind weitere Überlegungen und Auswertungen dazu gekommen. Nirgends berücksichtigt habe ich die unterschiedliche scheinbare Helligkeit von Merkur.

MERKUR – NICHT GANZ EINFACH!

Bei Venus sind die Verhältnisse einfach: Ist «Abendstern» oder «Morgenstern» angesagt, dann gilt das für mehrere Wochen. Merkur (das «Quecksilber») ist wesentlich schwieriger zu erfassen. Die Gründe dafür zeigt der folgende Vergleich:

Die gemächliche Venus gelangt jeweils nach 1 Jahr und 7 Monaten in die untere Konjunktion, Merkur dagegen eilt pro Jahr vier Mal vor der Sonne durch (meist ohne sie genau zu treffen). Die Merkurbahn ist stark exzentrisch. Die Apheldistanz des Planeten ist 51.6 % grösser als die Periheldistanz. Bei Venus sind es nur 1.4 %. Die westlichen und östlichen Elongationen bewegen sich im Bereich von 17.9° bis 27° bei Merkur, bei Venus sind die Schwankungen zwischen 45.4° und 47.1° unbedeutend. Kommt dazu, dass die Merkurbahn mit 7° Neigung rund doppelt so schräg steht wie die Venusbahn. Es gilt nun, mit diesen rasch wechselnden Verhältnissen einigermassen zurecht zu kommen!

WIE SOLL MAN DIESEN UNSTETEN WANDERER AM HIMMEL IN DEN GRIFF BEKOMMEN?

a) Die Lage der Ekliptik zur Beobachtungszeit

Ich greife als erstes auf Prognosen aus 8 Jahren zurück. In den Jahrbüchern «Der Sternenhimmel» von *Hans Roth* der Jahre 2014 bis 2021 konsultiere ich die Grafiken zur Merkursichtbarkeit in der Jahresübersicht. Dort sind jeweils zwei bis drei Morgen- und

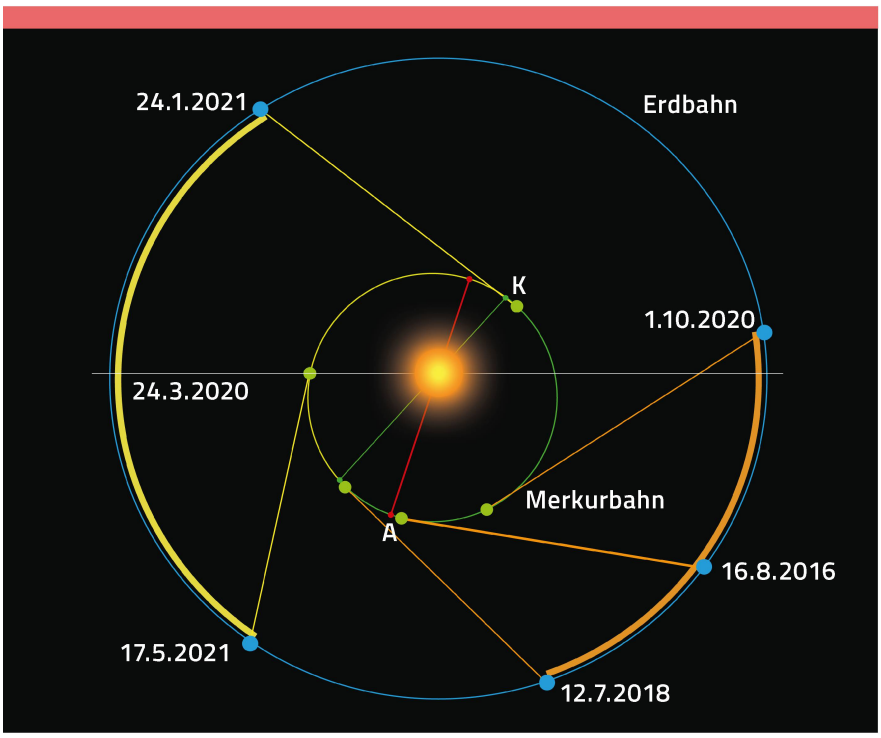

Abbildung 6: Die Situationen am Abendhimmel: Die günstigste Zeit für Beobachtungen mit steiler Ekliptik liegt im Frühling (gelb). Die grössten Elongationen würde man im Herbst sehen, die maximale am 16. August, wo Merkur sehr nahe beim Aphel steht (orange).

Grafik: Erich Laager

Abendsichtbarkeiten gezeichnet. Daraus wähle ich jeweils die günstigste Situation aus, d. h. die steilste Bahn, diejenige am nächsten bei der Mittelachse. Ich messe den Winkel (ich nenne ihn hier α) zwischen dem Horizont und der Verbindungslinie von der Sonne zum Planeten in der äussersten Stellung. Je grösser der Winkel, desto steiler die Bahn. (Dies entspricht nur ungefähr der Ekliptiklage, weil Merkur unter oder über – in der Grafik rechts oder links – dieser stehen kann.) Den Winkel α, das Datum und die Grösse der zugehörigen Elongation übertrage ich in eine Excel-Tabelle. Mit passenden Datensortierungen finde ich diese Übersicht:

Bei allen Datensätzen liegt der Winkel α zwischen 51° und 71°. Die Beobachtungsperioden am Morgen liegen im Zeitabschnitt vom 26. August bis 28. November, am Abend vom 24. Januar bis 7. Mai.

Keine Empfehlungen gab es also in den letzten 8 Jahren für die Zeit vom 29. November bis 23. Januar und vom 8. Mai bis 25. August (immer in Bezug auf das Datum der grössten Elongation). In diesen Zeitabschnitten können wir offensichtlich keine «brauchbaren Bedingungen» erwarten.

b) Die grösse der Elongationen

Die Elongation sagt uns, wie weit weg von der Sonne uns der Merkur am Himmel maximal erscheint während seiner Schlaufenbewegung. Bei all den soeben genannten Beobachtungsfenstern waren das Abstände zwischen 17.9° und 22.0°. (Dazu gehört auch die aktuelle Periode im November 2020 mit 19.1°.) – Wann erreicht man denn die grössten Werte um 27°? In einer Liste mit allen Daten von 2014 bis 2029 (zufällig im Internet gefunden) suche ich alle Merkur-Elongationen mit einer Grösse von mindestens 25°. Es gibt solche, sogar mehr als erwartet, nämlich in jedem Jahr mindestens eine, in elf der sechzehn Jahren sogar zwei pro Jahr. Das scheint auf den ersten Blick verheissungsvoll. Aber: Die gefundenen Daten für Morgenbeobachtungen (d. h. Merkur in westlicher Elongation) liegen zwischen 30. Januar und 17. Mai, für den Abend (östliche Elongationen) zwischen 30. Juli und 12.Oktober. Sie liegen rund ein halbes Jahr neben den im oberen Abschnitt gefundenen günstigen Zeitfenstern. Es besteht somit keine Hoffnung auf eine «ideale Kombination» dieser beiden Bedingungen! Auch weiterhin werden es Kompromisse sein. Man muss in den richtigen Zeitabschnitten suchen und sich bei den Elongationen auf Werte unter 22° beschränken. Jedenfalls für 2021 vormerken: Mai am Abend, Oktober am Morgen.

DIE PLANETARIEN

Die Abbildungen 5 und 6 illustrieren die soeben beschriebenen Verhältnisse und Zusammenhänge. Die Zeichnungsebene ist die Erdbahnebene oder die Ekliptikebene. Die weisse waagrechte Linie markiert 0° (rechts) und 180° (links) in Ekliptikkoordinaten. Dargestellt sind die Erdbahn (blau) und die Merkurbahn, auf dieser rot die grosse Achse der Ellipse mit dem Perihel und dem Aphel (A). Grün gezeichnet ist die Knotenlinie mit dem aufsteigenden Knoten K. Der hellere Teil der Bahn liegt über der Ekliptik, der dunklere darunter. Die Planeten laufen im Gegenuhrzeigersinn um die Sonne.

Für markante Daten sind die Positionen von Erde und Merkur mit ihrer Verbindungsstrecke eingetragen. Die gelben Bogen markieren den Zeitabschnitt für eine günstige Lage der Ekliptik am

Horizont, die orangen Bogen die Zeit, in welcher Merkur in grosser Elongation zu sehen ist. Die ausgewählten Daten sind die frühesten und spätesten im Jahr für die Bedingungen, wie sie oben beschrieben sind.

DIE TORKELNDE EKLIPTIK IN DER ARMILLARSPHÄRE

An dieser Stelle möchte ich allen, die gerne (astronomische) Modelle bauen, den Verlag Astromedia (info@astro-didaktik.ch / *Oliver Tommen*, Unterdorfstrasse 23a, 4143 Dornach, Tel. 061 702 28 37) bestens empfehlen. Dort sind preisgünstige und gut funktionierende Bausätze zu vielen verschiedenen Themen erhältlich.

Seit langer Zeit benützen wir in der Sternwarte das «Kleine Tisch-Planetarium». Nun bietet der Verlag ein grösseres, inhaltsreicheres Modell an, das ich während der Zeit des Homeoffice gebaut habe. In Abbildung 7 sind die beiden Modelle vorgestellt. Beim grossen Modell werden die Ringe und Stützen aus 4 Lagen Halbkarton zusammengeleimt, wodurch das Modell sehr stabil wird.

Was man hier leider nicht in Bewegung zeigen kann: Wenn man die Himmelkugel dreht, sieht man, wie die 23.5° schräg darin liegende Ekliptik torkelt und die Lage zur Horizontebene dauernd verändert (Abbildung 8). Hier kann z. B. auch der Unterschied von täglicher und jährlicher Sonnenbahn verständlich gezeigt werden. Mehr Informationen zu diesen Geräten findet man bei Wikipedia unter dem Suchbegriff «Armillarsphäre».

Abbildung 7: Das kleine und das grosse Tisch-Planetarium von AstroMedia. Das grosse Modell enthält – von aussen nach innen – fest stehend den Horizont (waagrecht), senkrecht dazu den Meridianring (für alle geogr. Breiten einstellbar); um die Himmelsachse drehbar zwei Ringe der Himmelskugel, darin die 23.5° schief liegende Ekliptik mit der Mondbahn, deren Knoten verschiebbar sind. Sonne, Mond und Planeten aus geschlitzten Moosgummikugeln können an passender Stelle auf die Ringe gesteckt werden.

Bild: Erich Laager

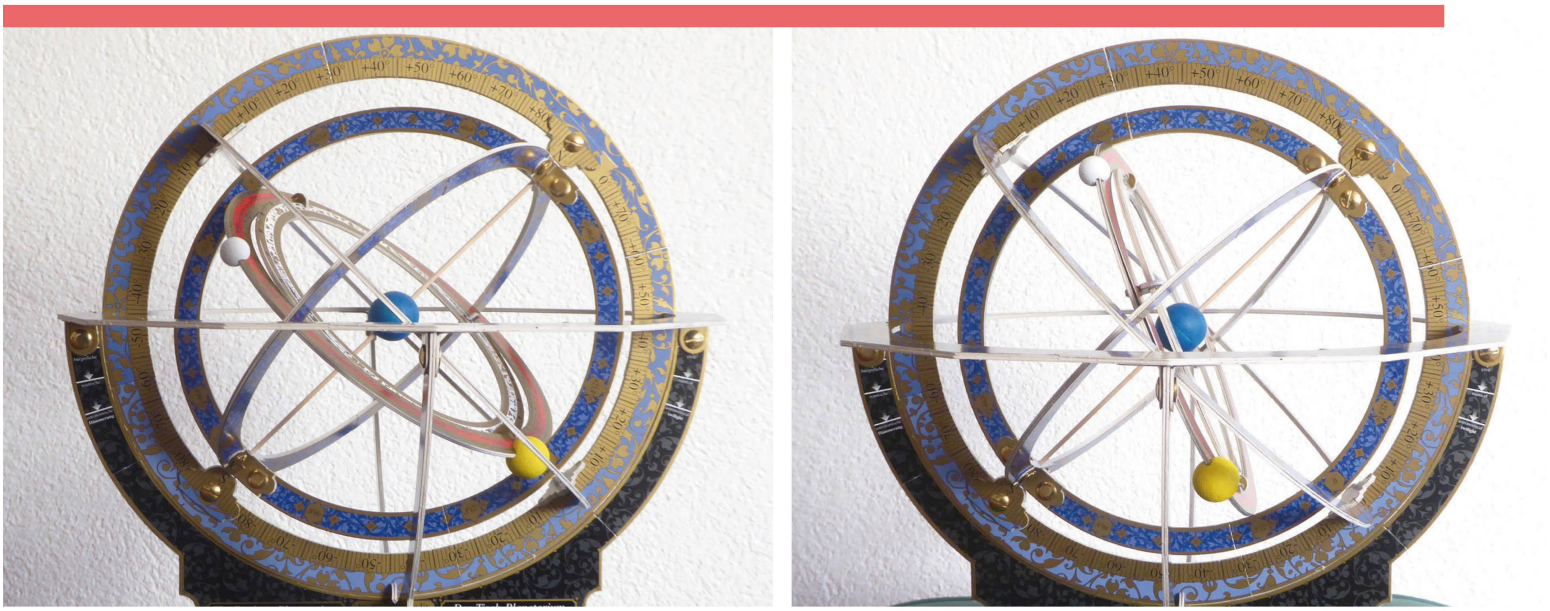

Abbildung 8: Auf der Ekliptik sind die Sonne (gelb) und der Merkur (weiss) aufgesteckt. Stellung der Himmelskugel etwa 2 Stunden vor Sonnenaufgang. Figur links: März 2020, die Ekliptik liegt flach, Merkur ist tief über dem Horizont. Figur rechts: November 2020, die Ekliptik steht steil, Merkur ist hoch über dem Horizont.

Bild: Erich Laager

WOHER STAMMEN DIE GRUNDLAGEN?

Wer astronomische Vorschauen verfasst oder gar ein Jahrbuch schreibt, muss Quellen dazu haben. Heute liefern Computerprogramme recht viele Daten und mit Handy-Apps hat man rasch eine Übersicht zum aktuellen «Geschehen am Himmel».

Ich wollte es genauer wissen: Wie machen das nun unsere Fachleute? *Hans Roth*, Herausgeber des astronomischen Jahrbuchs «Der Sternenhimmel» war bereit, mir in einem «Mail-Interview» Auskunft zu einigen Fragen zu geben:

Erich Laager *Die Sichtbarkeit von Merkur ist speziell in Horizontnähe stark von der Luftqualität abhängig. Trotzdem: Nach welchen «Standartkriterien» entscheidest du, für welche Tage eine Beobachtung empfohlen wird?*

Hans Roth Merkur muss bei Beginn bzw. Ende der «bürgerlichen Dämmerung», also wenn die Sonne 6° unter dem Horizont steht, über dem Horizont sein. Das ist die Situation der Merkurgrafik im Sternenhimmel (2021 S. 263).

Im Astrokalender gibt es alle 2 – 4 Tage einen Eintrag, wenn Merkur in dieser Situation mindestens 5° über dem Horizont steht, also gegenüber der Sonne 11° höher ist. Bei einer Horizonthöhe von über 9° wird der Eintrag fett gedruckt. Dabei wird die Helligkeit nicht berücksichtigt.

Laager *Woher stammen die Positionen von Merkur für die Tabellen in der Jahresübersicht und zum Zeichnen der Übersichtskärtchen (Sternenhimmel 2021, Seiten 261 bis 263)?*

Roth Die Positionen und Helligkeiten der Planeten berechne ich nach den Angaben im Buch «Astronomische Algorithmen» von *Jean Meeus* (ISBN 3-335-00318-7) bzw. der englischen Zweitausgabe (ISBN 0-943396-61-1). Die Grafik S. 263 stammt von *Robert Nufer*, seine Berechnungsgrundlagen kenne ich nicht.

Laager *Wer zeichnet die monatlichen Grafiken zu den Merkur-Elongationen?*

Roth Die «Ansichtsgrafiken» in günstigen Monaten zeichnet *Thomas Baer*, vermutlich hat er die Daten auch aus einer anderen Quelle. (Anmerkung der Redaktion: *Baer* entwirft seine Grafiken nach den Grundlagen der astronomischen Simulationsprogramme Starry Night und Stellarium.)

Laager *War die Beschaffung spezieller Daten für Planeten vor Jahrzehnten schwieriger als heute?*

Roth Vor 1992 gab es bereits ein Taschenbuch von *Jean Meeus* (Astronomy for the pocket calculator). Die Koordinatentabellen im Sternenhimmel berechnete damals (1984 – 1995) *Ernst Hügli*. Bis 1983 beruhten die Angaben aber auf dem «Astronomical Almanac», der gemeinsamen Publikation des Nautical Almanac Office (USA) und der entsprechenden Institution des UK. Das Problem dabei war, dass dieser Almanac manchmal etwas spät herauskam – was im Extremfall auch einmal dazu führte, dass der Sternenhimmel erst Mitte Januar erscheinen konnte...

Laager *Bei Merkur ist vieles unregelmässig und rasch veränderlich. Auch dessen maximale Helligkeit (in mag) ist grossen Schwankungen unterworfen. Wie wird diese Helligkeit berechnet? Gibt es Formeln dazu?*

Roth Auch dazu enthalten die «Astronomischen Algorithmen» Formeln. Beim Vergleich verschiedener Publikationen stellt man dann aber manchmal Unterschiede fest. Deshalb scheint es mir wichtig, dass man immer nach denselben Formeln rechnet, damit die Helligkeiten über die Jahre hinaus verglichen werden können. <

Hier gehts direkt zur Rätsellösung

Auflösung des Merkur-Fotorätsels in ORION 1/21 ist online abrufbar

Aus Platzgründen stellen wir die Auflösung des Fotorätsels in ORION 1/21 auf Seite 27 als PDF-Datei auf unserer Website orionmagazin.ch zum Herunterladen zur Verfügung. Via den obigen QR-Code gelangen Sie direkt auf das PDF. Es sind diverse Lösungen eingegangen, auf die *Erich Laager* einzeln eingeht. Den «Rätslern» danken wir herzlich für ihre Einsendungen!

Aktuelle Beiträge auf orionmagazin.ch

Wir möchten an dieser Stelle von Seiten der Redaktion darauf hinweisen, dass auf der neuen ORION-Website noch sehr viel mehr Informationen und Berichte für alle ORION-Abonnenten einsehbar sind, die nicht im Print erscheinen werden. Aktuelle Ereignisse wie etwa die Landung des neuen Marsrovers im vergangenen März können Sie bei uns «live» verfolgen.
Online sind wir natürlich wesentlich flexibler. In den kommenden Wochen und Monaten wird die Website weiter ausgebaut. Bald steht auch ein wöchentliches astronomisches Bulletin zur Verfügung, das den Astronomiekalender im Heft mit weiteren Informationen, Grafiken und Tabellen ergänzt.