

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 77 (2019)
Heft: 1

Rubrik: Aktuelles am Himmel

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

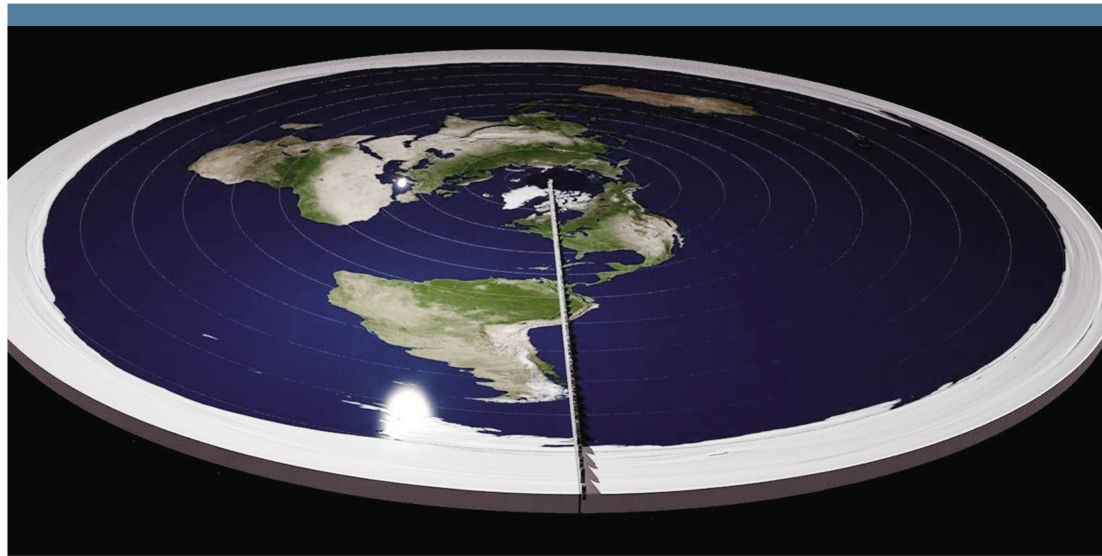
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 27.04.2026

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

Glosse

«Flacherdler» und ihre Ignoranz von Naturgesetzen



Wer nur ein bisschen studiert, ist klar im Vorteil! Gelegentlich tue ich mir an, das Internet nach astronomischem Schwachsinn zu durchforsten, nicht um mich von irgendeiner haltlosen Theorie eines selbsternannten Pseudowissenschaftlers überzeugen zu lassen, sondern um zu sehen, wie gewisse Ansichten mit «angeblichen Beweisen» argumentiert werden. Unlängst bin ich auf die wieder erwachte «Flachenerdler-Theorie» gestossen, die in erschreckend vielen Youtube-Videos eine nicht unbedeutende Anhängerschaft findet. Den Vogel schiessen dabei Erklärungsfilmchen eines gewissen «Astro Toni» ab, der die ganze Physik und geltende Gesetzmässigkeiten der Himmelsmechanik – man kann es nicht anders sagen – schlicht ignoriert und ins Lächerliche zieht! Noch schöner wird es in einem anderen Film, in dem ein Jo Conrad den bemitleidenswerten «Flacherdler» Peter Vitrani regelrecht auseinandernimmt, ohne dass Letzterer realisiert, wie peinlich und haltlos seine fast schon unbeholfenen Erklärungsversuche wirken. Da werden etwa Objekte hinter dem Meereshorizont gezeigt, mit der Argumentation, dass diese gar nicht sichtbar sein dürften. Vergessen ging bei dieser Betrachtungsweise die Refraktion, welche bekanntermassen Dinge in Horizontnähe anhebt. Auf die Frage angesprochen, wie es möglich sei, dass die Sonne auf- und untergehe, obschon sie im «Flacherden-Modell» immer über der Erdscheibe kreise, begründet

es Vitrani mit der Behauptung, die Sonne entferne sich einfach sehr weit und werde dadurch schwächer! Im «Studio», wo diese lange Diskussion über die zwei «Weltanschauungen» aufgezeichnet wurde, versucht Conrad den Unsinn gar an einem Modell mit Kugeln zu zeigen. Unbeeindruckt davon zeigt sich Vitrani, der anhand Dutzender von angeblichen «Beweisvideos» krampfhaft weismachen will, dass «seine Weltanschauung» die Richtige sei!

Erschreckend ist, dass im öffentlichen Raum des Internets solche Dinge überhaupt gezeigt werden dürfen und der Youtube-Kanal dies angeblich zulässt. Es mag niemanden mehr erstaunen, dass mit der Verbreitung solcher Videos gewisse gesellschaftlichen Schichten für dumm verkauft werden. Genau diese Art der Pseudowissenvermittlung ist der Nährboden für «Fake News», die längst zum Spiegel einer immer bildungsferneren Gesellschaft geworden sind. An Peinlichkeit, Frechheit und Überheblichkeit sind die Videos von «Astro Toni TV» kaum zu überbieten. Wenn es nicht tragisch genug wäre, dass ein solcher Unsinn – für jeden einsehbar – im Netz frei verfügbar wäre, könnte man über einen transparenten, selbstleuchtenden Mond, der im Geiste der «Flacherdler» nicht real existiert, nur laut lachen. Die Mondlandung fand ja bekanntlich auch nicht statt und die ISS wurde in einem Filmstudio aufgezeichnet. Einfach nur unglaublich!

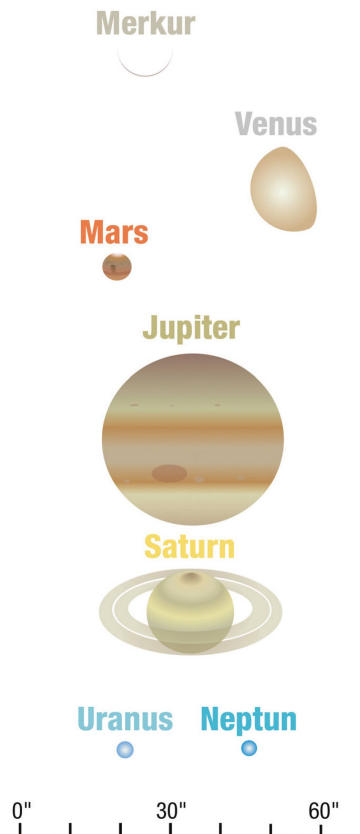
FEBRUAR 2019 Himmel günstig für Deep-Sky-Objekte vom 1. bis 5. und ab dem 22. Februar 2019

Datum	Zeit				Ereignis
1. Fr	05:30 MEZ	✓	✓	✓	Jupiter (-1.9 ^{mag}) im Südosten
	06:45 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.3 ^{mag}) im Südosten
	07:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 6½° östlich von Venus (-4.3 ^{mag})
	18:15 MEZ	✓	✓	✓	Mars (+0.9 ^{mag}) im Südsüdwesten
	18:15 MEZ	✓	✓	✓	Uranus (+5.8 ^{mag}) im Südsüdwesten
2. Sa	18:30 MEZ	✓	✓	✓	Neptun (+8.0 ^{mag}) im Westsüdwesten
	06:51 MEZ		✓	✓	Mond bedeckt Saturn (+0.6 ^{mag}), siehe dazu Bericht auf S. 22
4. Mo	05:45 MEZ	✓	✓	✓	Ende der Saturnsaturnbedeckung (+0.6 ^{mag})
	22:04 MEZ				○ Neumond, Steinbock
6. Mi	18:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: Schmale Sichel 44 h nach ○, 10° ü. H.
10. So	21:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 6° südlich von Mars (+0.9 ^{mag})
12. Di	23:26 MEZ	✓	✓	✓	☾ Erstes Viertel, Stier
13. Mi	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 10° südöstlich der Plejaden und 5° westlich von Aldebaran (α Tauri)
	21:00 MEZ			✓	Mars (+1.0 ^{mag}) geht 1° nördlich an Uranus (+5.8 ^{mag}) vorbei
14. Do	07:00 MEZ		✓	✓	Saturn (+0.6 ^{mag}) geht 1° südlich an π Sagittarii (+3.0 ^{mag}) vorbei
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 9° östlich von Aldebaran (α Tauri), 10° südlich von Al Nath (β Tauri)
15. Fr	00:04 MEZ			✓	Mond: Sternbedeckung SAO 94467 (+6.8 ^{mag})
	00:42 MEZ			✓	Mond: Sternbedeckung SAO 94478 (+6.4 ^{mag})
	18:59 MEZ			✓	Mond: Sternbedeckung SAO 78077 (+6.9 ^{mag})
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 7½° nordwestlich von Alhena (γ Geminorum)
16. Sa	05:30 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.2 ^{mag}) geht 26' südlich an ξ Sagittarii (+3.6 ^{mag}) vorbei
	18:15 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (-1.1 ^{mag}) geht 28' südlich an λ Aquarii (+3.8 ^{mag}) vorbei
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 11½° südlich von Kastor und 9½° südwestlich von Pollux
17. So	05:45 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.2 ^{mag}) geht 17' südlich an μ Sagittarii (+4.0 ^{mag}) vorbei
	18:15 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (-1.0 ^{mag}) im Westsüdwesten
18. Mo	06:45 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.2 ^{mag}) geht 6' nördlich an π Sagittarii (+3.0 ^{mag}) vorbei
	07:00 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.2 ^{mag}) geht 1° nördlich an Saturn (+0.6 ^{mag}) vorbei
19. Di	16:54 MEZ	✓	✓	✓	● Vollmond, Löwe (um 10:06 MEZ stand der Mond in Erdnähe: 356'761 km)
	18:30 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (-1.0 ^{mag}) im Westsüdwesten
24. So	18:30 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (-0.7 ^{mag}) im Westsüdwesten
26. Di	12:28 MEZ				☾ Letztes Viertel, Schlangenträger



MÄRZ 2019 Himmel günstig für Deep-Sky-Objekte vom 1. bis 7. und ab dem 24. März 2019

Datum	Zeit				Ereignis
1. Fr	04:45 MEZ	✓	✓	✓	Jupiter (-2.0 ^{mag}) im Südosten
	06:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 6½° westlich von Saturn (+0.6 ^{mag})
	06:00 MEZ	✓	✓	✓	Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südosten
	07:00 MEZ	✓	✓	✓	Venus (-4.1 ^{mag}) im Südosten
	18:15 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (+0.1 ^{mag}) geht 9' nördlich an 21 Piscium (+5.8 ^{mag}) vorbei
	18:45 MEZ	✓	✓	✓	Mars (+1.2 ^{mag}) im Südwesten
2. Sa	18:45 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (+0.1 ^{mag}) im Westen
	06:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 5½° östlich von Saturn (+0.6 ^{mag})
3. So	18:45 MEZ	✓	✓	✓	Merkur (+0.8 ^{mag}) im Westen
6. Mi	17:14 MEZ				○ Neumond, Wassermann
8. Fr	18:45 MEZ	✓	✓	✓	Mond: Schmale Sichel 49½ h nach ○, 13° ü. H.
11. Mo	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 6° südöstlich von Mars (+1.2 ^{mag})
12. Di	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 8½° westlich von Aldebaran (α Tauri) und 8½° südlich der Plejaden
13. Mi	19:00 MEZ			✓	Uranus (+5.9 ^{mag}) geht 11' südlich an SAO 92659 (+5.9 ^{mag}) vorbei
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 5° nordöstlich von Aldebaran (α Tauri)
14. Do	11:27 MEZ	✓	✓	✓	☾ Erstes Viertel, Stier
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 10° südöstlich von Al Nath (β Tauri)
16. Sa	19:15 MEZ	✓	✓	✓	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 12° südöstlich von Kastor und 8° südlich von Pollux
18. Mo	20:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 4° nordwestlich von Regulus (α Leonis)
20. Mi	22:58 MEZ				Astronomischer Frühlingsbeginn
21. Do	02:43 MEZ	✓	✓	✓	● Vollmond, Jungfrau (Dm. 33' 28'')
22. Fr	05:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 9½° nordwestlich von Spica (α Virginis)
23. Sa	05:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 9½° östlich von Spica (α Virginis)
26. Di	05:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 7½° nordöstlich von Antares (α Scorpii)
	04:30 MEZ	✓	✓	✓	Mond: Streifende Sternbedeckung SAO 160052 (+5.6 ^{mag})
27. Mi	03:30 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 1° nördlich von Jupiter (-2.0 ^{mag})
28. Do	05:10 MEZ	✓	✓	✓	☾ Letztes Viertel, Schlangenträger
	14:02 MEZ				Mond: Südlichste Lage im Schützen, Dekl. -21° 52'
29. Fr	05:00 MEZ	✓	✓	✓	Mond: 1° südlich von Saturn (+0.6 ^{mag})
30. Sa	19:15 MEZ	✓	✓	✓	Mars (+1.4 ^{mag}) geht 3° südlich an η Tauri (+3.0 ^{mag} , Plejadenstern) vorbei
31. So	02:00 MEZ				Beginn der Sommerzeit (Uhren werden auf 03:00 MEZ vorgestellt)



Merkurs steiler Ausflug in die Abenddämmerung

Der heimliche Star in diesem Monat ist Merkur, den wir bis in den März hinein nach Sonnenuntergang im Westsüdwesten beobachten können. Dank der steil zum Abendhorizont verlaufenden Ekliptik schafft es der flinke Planet mühelos, dem hellen Bereich der Dämmerung zu entfliehen.

Die Lage der Ekliptik, entlang der sich die Planeten und auch der Mond bewegen, verändert sich von Monat zu Monat. In unseren geografischen Breiten ist es so, dass sich die scheinbare jährliche Sonnenbahn in den Winter- und Frühlingsmonaten abends in steilerem Winkel über den Horizont schwingt als im Spätsommer und Herbst. Am Morgenhimmel sind die Verhältnisse genau um ein halbes Jahr verschoben. Steil steht die Ekliptik dann im Herbst, im Frühling dagegen nimmt sie einen flachen Verlauf. Vor allem für den sonnennahen Merkur hat die Steilheit der Ekliptik eine relevante Auswirkung. Tritt der flinke Planet zwischen Februar und April am Abendhimmel in Erscheinung, so schafft er es immer gut, sich aus dem hellsten Bereich der Dämmerung zu befreien. Seine besten Abendsichtbarkeiten fallen genau in diese Periode.

MERKURS SHWEINLAGE AM ABENDNHIMMEL

So taucht Merkur ab dem 8. Februar -1.3^{mag} hell am Westsüdwesthorizont auf. In den folgenden zwei Wochen schießt er fast senkrecht in den Abendhimmel, wie Abb. 1 veranschaulicht. Seine Helligkeit geht dabei nur unmerklich zurück, so dass man den sonnennächsten Planeten spätestens ab dem 10. mühelos auch freiflüchtig erkennen müsste. Am 27. erreicht Merkur mit $18^{\circ} 08'$ die grösste östliche Elongation. Sein Untergang erfolgt an diesem Tag gut anderthalb Stunden nach der Sonne.

Etwas bescheidener präsentiert sich das Planetenscheibchen am Teleskop. Mitte Februar sehen wir es noch fast voll beschienen. Erst zum Monatsende hin nimmt die Beleuchtungsphase soweit ab, dass man den «Halb-Merkur» als solchen auch wirklich erkennt. Noch immer strahlt er -0.3^{mag} hell. <

Der Mondlauf im Februar 2019



Den Mond können wir am 1. Februar gegen 07:00 Uhr MEZ $6\frac{1}{2}^{\circ}$ östlich der hellen Venus sehen. Tags darauf bedeckt der Trabant kurz nach seinem Aufgang den Ringplaneten Saturn (mehr dazu auf den Seiten 25/26). Unter günstigen Bedingungen – Voraussetzung ist ein flacher Südosthorizont – kann man wenigstens noch das Ende der Saturnbedeckung teleskopisch verfolgen. Neumond verzeichnen wir am 4. Februar im Sternbild des Steinbocks. Schon am 5. lässt sich die ausgesprochen schmale Mondsichel mit etwas Glück gegen 17:45 Uhr MEZ tief über dem Westsüdwesthorizont aufspüren. Einfacher wird es am Folgeabend, denn jetzt ist der Mond bereits auf 10° Höhe angestiegen. Am 10. Februar passiert er den Roten Planeten Mars in 6° südlichem Abstand und ist am 13. rund 10° südöstlich der Plejaden und 5° westlich von Aldebaran im Stier zu finden. Wie im Winter üblich, erklimmt der zunehmende Dreiviertelmond die höchsten Bereiche des Zodiaks. Am 16. gegen 20:00 Uhr MEZ steht er $11\frac{1}{2}^{\circ}$ südlich von Kastor und $9\frac{1}{2}^{\circ}$ südwestlich von Pollux in den Zwillingen. Nachdem wir schon im Januar einen grossen Vollmond bestaunen konnten, ist der Februar-Vollmond am 19. noch etwas näher, ja, wir haben mit 356'761 km sogar den kleinsten Erdbestand in diesem Jahr! Die ganz beschienene Mondscheibe steht im Löwen, nur $4\frac{1}{2}^{\circ}$ östlich von Regulus. In den Tagen danach sinkt der Mond ab und erreicht am 26. Februar im Schlangenträger sein Letztes Viertel.

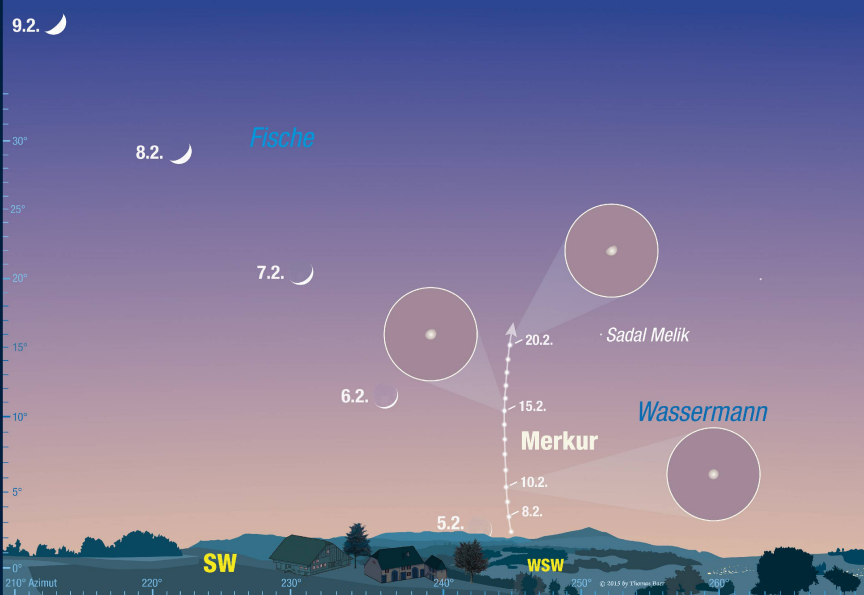


Abbildung 1: Steil steigt Merkur ab der zweiten Februarwoche 2019 über dem Westsüdwesthorizont auf. Dank seiner grossen Helligkeit ist er bei klaren Sichtverhältnissen mühelos sogar mit blossen Auge erkennbar. Im Fernrohr erscheint das Planetenscheibchen noch fast voll beschienen.

Grafik: Thomas Baer, ORIONmedien

Enge Planetenbegegnungen

Das Aufeinandertreffen des Mondes mit den hellen Planeten unseres Sonnensystems bietet immer wieder reizvolle Fotosujets für Astrofotografen. Im März sollte man sich vor allem die beiden engen Begegnungen mit Saturn und Jupiter vormerken.

Ende Februar, Anfang März 2019 lohnt sich frühes Aufstehen, denn dann durchquert die abnehmende Mondsichel den Schützen, in dessen Bereich sich derzeit die hellen Planeten Jupiter, Saturn und Venus aufhalten. Solche Zusammentreffen bieten immer wieder hübsche Sujets, wie auch die Aufnahme von *Patricio Calderari* auf Seite 27 illustriert.

Am 27. Februar steht der Mond 5° nordwestlich von Jupiter, am 1. März $6\frac{1}{2}^\circ$ westlich, tags darauf $5\frac{1}{2}^\circ$ östlich von Saturn und noch einen Tag später $4\frac{1}{4}^\circ$ südöstlich der hellen Venus (vgl. dazu Abbildung 1).

Jupiter geht im März 2019 noch immer erst gegen 03:00 Uhr MEZ, Ende Monat nach 02:00 Uhr MEZ auf, während Saturn noch länger auf sich warten lässt. Seine Aufgänge verfrühen sich von 04:56 Uhr MEZ am Monatsersten auf 03:55 Uhr MESZ am 31.

Venus ist in der Morgendämmerung noch immer das dominierende Objekt, auch wenn sie nur noch eine gute Stunde vor Sonnenaufgang in Erscheinung tritt. Ihre Tage als «Morgenstern» sind gezählt. Bis Ende März sinkt sie weiter ab und rückt immer mehr in Sonnennähe. Am Fernrohr erscheint uns nur noch $15.4''$ kleines zu Dreivierteln beschienenes Planetenscheibchen. Bis August ist Venus noch am Morgenhimmel zu sehen, dann verbringt sie den Rest des Jahres in der Abenddämmerung.

MARS PASSIERT DIE PLEJADEN

Am Abendhimmel gibt es auch noch eine interessante Begegnung zu verfolgen. Vom 30. März bis zum 1. April 2019 passiert Mars die Plejaden $3\frac{1}{4}^\circ$ südlich. Der Rote Planet ist zwar nur noch $+1.4^{\text{mag}}$ aber gegen 21:00 Uhr MESZ gut zu erkennen. <

Der Mondlauf im März 2019



Gleich am Monatsersten sehen wir die abnehmende Mondsichel $6\frac{1}{2}^\circ$ westlich, einen Tag später $5\frac{1}{2}^\circ$ östlich von Saturn (vgl. Abb. 1). Der Trabant nimmt weiter ab und zieht am 6. März $4\frac{1}{2}^\circ$ südlich an der Sonne vorbei. Am Abend des 7. können wir die extrem schmale Sichel des nun zunehmenden Mondes nur 23 Stunden nach Neumond gegen 18:30 Uhr MEZ etwa 5° über dem Westsüdwesthorizont erspähen. Tags darauf ist die Mondsichel gegen 18:45 Uhr MEZ dann gut 13° hoch am Himmel zu sehen. Am 11. März trifft der Erdtrabant auf Mars, an dem er 6° südöstlich vorbeiwandert. Das Erste Viertel verzeichnen die Astronomen am 14. März. An diesem Abend finden wir den Mond 10° südöstlich von Al Nath im Stier. In den Abendstunden des 16. März ist gegen 19:15 Uhr MEZ wieder einmal der «Goldene Henkel» zu sehen, den wir schon mehrfach beschrieben haben. Der zunehmende Dreiviertelmond trennt 12° von Kastor und 8° von Pollux. Die Lage der Mondbahn führt direkt über den offenen Sternhaufen Messier 44 (Krippe). Zu einer streifenden Bedeckung kommt es im Pazifikraum am 17./18. März. Nochmals einen grossen Vollmond erleben wir am 21. März (scheinbarer Durchmesser: $33' 28''$). In den weiteren Tagen wandert der Erdnachbar durch die Jungfrau und die Waage weiter, passiert am 26. März in $7\frac{1}{2}^\circ$ nordöstlichem Abstand Antares im Skorpion und schrammt in den frühen Morgenstunden des 27. März gegen 03:30 Uhr MEZ nur 1° nördlich am Planeten Jupiter vorbei. Am 28. ist das Letzte Viertel erreicht, und am 29. kommt es zu einer ebenso nahen Begegnung mit Saturn, nur, dass der Mond jetzt südlich steht (siehe unten).

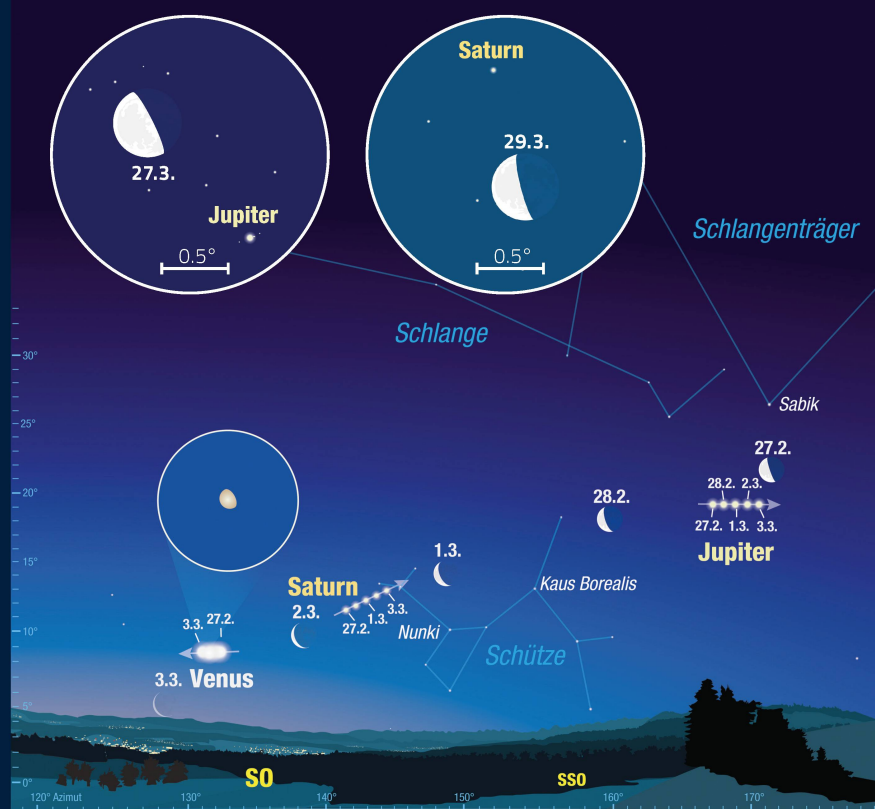


Abbildung 1: Der Anblick des morgendlichen Himmels vom 27. Februar bis zum 3. März 2019 gegen 06:30 Uhr MEZ. Der abnehmende Mond trifft in dieser Zeitspanne gleich auf drei helle Planeten, zuerst auf Jupiter, dann auf Saturn und zuletzt auf «Morgenstern» Venus.

Grafik: Thomas Baer, ORIONmedien

Am 2. Februar 2019 zu beobachten



Wenn Saturn am Mondrand aufgeht

Planetenbedeckungen zählen zweifelsohne zu den «Leckerbissen» in der Amateurastronomie. Allerdings treten diese Ereignisse nur alle paar Jahre ein und sind nicht immer hierzulande beobachtbar. So stellt uns auch die bevorstehende Saturnbedeckung, genauer ihre Endphase vor eine etwas knifflige Aufgabe. Wir benötigen einen flachen und extrem klaren Südosthorizont, um die Austrittsphase des Ringplaneten überhaupt verfolgen zu können.

Unser Mond läuft mehr oder weniger der Ekliptik entlang, genauer oszilliert er um 5°, den Neigungswinkel seiner Bahn gegenüber der Erdbahnebene. So ergibt sich am Himmel ein gut 10° breiter Pfad entlang der scheinbaren jährlichen Sonnenbahn, innerhalb dessen der Mond auf seiner monatlichen Reise um die Erde Sterne bedecken kann. Bekanntlich wandern auch die Planeten in diesem Bereich um die Sonne und vollführen, von der Erde aus betrachtet, eigentümliche Schleifenbewegungen vor der Fixsternkulisse. Dass der Mond dabei auf einen Planeten trifft und an diesem vorbeizieht, ist keine Seltenheit. Dies erkennen wir unschwer, wenn wir die monatlichen Horizontdarstellungen morgens oder abends studieren. Wesentlich rarer kommt es allerdings zu einer Planetenbedeckung. Dazu müssen wir uns stets die scheinbare Ausdehnung des Mondes am Himmel vor Augen halten. In astronomischen Simulationsprogrammen und auch in den Planetarien wird der Mond meist viermal vergrößert dargestellt, damit wir subjektiv eine realistische Mondgrösse wahrzunehmen scheinen. Stellt man den Mond auf Originalgrösse ein, ist man verblüfft, wie winzig klein er dann tatsächlich wird. In Wirklichkeit erscheint uns die Mondscheibe lediglich ½° gross. Dies entspricht gerade etwa der Fläche des kleinen Fingernagels bei ausgestrecktem Arm. Saturn



Abbildung 1: Die Saturnbedeckung am 22. Mai 2007 konnte gut beobachtet werden. Diese Aufnahme entstand gegen 22:35 Uhr MESZ, nur etwa drei Minuten, nachdem der Ringplanet wieder vollständig sichtbar war.

Bild: Thomas Baer, Sternwarte Bülach

Ort	Eintritt am hellen Mondrand	Positionswinkel	Höhe	Austritt am dunklen Mondrand	Positionswinkel	Höhe
Aarau	06:32.4 MEZ	62.5°	0.8°	07:33.8 MEZ	308.6°	8.4°
Bellinzona	06:30.8 MEZ	64.4°	1.7°	07:34.0 MEZ	307.0°	9.8°
Bern	06:30.8 MEZ	64.2°	0.5°	07:33.1 MEZ	307.0°	8.4°
Basel	06:32.3 MEZ	62.6°	0.5°	07:33.5 MEZ	308.5°	8.1°
Chur	06:32.7 MEZ	62.2°	1.9°	07:34.6 MEZ	308.9°	9.6°
Genf	06:28.1 MEZ	67.6°	-0.1°	07:31.8 MEZ	304.1°	8.1°
Luzern	06:31.9 MEZ	63.1°	1.0°	07:33.8 MEZ	308.1°	8.8°
Zürich	06:32.8 MEZ	62.0°	1.1°	07:34.1 MEZ	309.0°	8.7°

Tabelle 1: Einige Ein- und Austrittszeiten.

ist noch viel kleiner: Von der einen zur gegenüberliegenden Ringkante durchmisst er nur 39"! Mond und Planet müssen also just an der richtigen Stelle am Himmel stehen.

BEI MONDAUFGANG

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich wird, ist der Mond am 2. Februar 2019 eben erst aufgegangen, wenn er gegen 06:30 Uhr MEZ den Ringplaneten Saturn zu bedecken beginnt. Faktisch ist dieser Vorgang hierzulande gar nicht zu beobachten, denn nirgends in der Schweiz sehen wir bis an den mathematischen Horizont, und selbst, wenn wir uns auf einen hohen Ausichtsberg begeben, würden andere Alpengipfel die Sicht so nahe an die theoretische Horizontlinie versperren.

Hingegen bestehen zumindest im Schweizer Mittelland reelle Chancen, wenigstens die Austrittsphase kurz nach 07:30 Uhr MEZ in der bereits fortgeschrittenen Morgendämmerung teleskopisch zu erhaschen, sofern kein Bodennebel das morgendliche Spektakel trübt. Wie in Abbildung 2 dargestellt, dauert der Vorgang ziemlich genau anderthalb Minuten. Damit man den «Saturnaufgang» am dunklen, jedoch durch das Erdlicht leicht gräulich aufgehellten Mondrand gut sieht, ist ein Fernrohr von mindestens 1000 mm Brennweite erforderlich. Selbstverständlich wird man auch beim Blick durch einen Feldstecher den hervortretenden Saturn erspähen können, jedoch nur als langsam heller werdenden Lichtpunkt, nicht aber mit der prägnanten Ringstruktur. Nichtsdestotrotz lohnt es sich, den Termin vorzumerken. Am besten prüft man schon am Morgen davor, ob Saturn vom ausgewählten Standort aus gegen 07:30 Uhr MEZ überhaupt zu sehen ist. Geeignet sind alle Anhöhen mit freiem Blick nach Südosten. Es gilt zu beachten, dass der Horizont in dieser Richtung nicht mit Hügeln höher als 8° verperert ist. So hoch steht der Mond nämlich am 2. Februar 2019.

In Mitteleuropa gibt es bis ins Jahr 2050 noch sieben Saturnbedeckungen, die in Tabelle 2 zusammengestellt sind. In diesem Jahr bedeckt der Mond am 28. November auch noch den Planeten Jupiter. Allerdings erfolgt diese Bedeckung bei Tag und ist daher nur mit einem Fernrohr zu beobachten. Ausserdem steht die Mondsichel sehr nahe an der Sonne, was die Beobachtung auch nicht einfacher macht. <



Abbildung 3: Das Ende der Saturnbedeckung am frühen Morgen des 2. Februars 2019 im 10-Sekunden-Intervall. Fast mystisch wirkt das Auftauchen des Ringplaneten hinter dem Mond. Der Austritt erfolgt am unbeleuchteten Mondrand bei Positionswinkel 309° (in Zürich). Selten kann man die Mondbewegung so gut beobachten wie bei einer Planetenbedeckung oder während einer Finsternis. Pro Stunde, so die Faustregel, wandert der Mond um seine eigene scheinbare Breite nach Osten, nicht zu verwechseln mit der Erdrotation! Pro Tag macht dies je nach Mondentfernung zwischen 12° und 15° aus.

Grafik: Thomas Baer, ORIONmedien

Datum	Eintritt	Positionswinkel	Höhe	Austritt	Positionswinkel	Höhe	Mondphase
21.08.2024	05:31.1 MEZ	44.4°	24.2°	06:31.7 MEZ	245.0°	16.0°	97.1%
04.01.2025	18:31.6 MEZ	74.3°	29.1°	19:35.3 MEZ	211.6°	21.9°	25.7%
09.12.2036	06:31.2 MEZ	118.9°	52.4°	07:43.5 MEZ	275.0°	45.1°	78.9%
01.02.2037	18:50.2 MEZ	86.8°	-0.0°	19:39.4 MEZ	297.2°	7.6°	97.9%
24.04.2037*	18:24.3 MEZ	85.0°	42.6°	19:30.9 MEZ	309.7°	51.2°	67.8%
28.12.2040	02:07.7 MEZ	82.2°	2.0°	02:55.9 MEZ	338.6°	9.7°	36.7%
23.07.2048	22:56.8 MEZ	35.1°	20.2°	23:52.9 MEZ	296.0°	19.4°	96.9%

* Bedeckung am Taghimmel

Tabelle 2: Saturnbedeckungen in Mitteleuropa bis 2050.

Das falsche Osterdatum

Feiern wir 2019 Ostern zu spät?

Am 21. März ist Vollmond. Dann müsste doch Ostern am nächsten Sonntag, also am 24. März, sein. Im Kalender steht aber Ostern erst am 21. April, also nach dem nächsten Vollmond vom 19. April.

Der Ostertermin soll am Konzil zu Nicaea (325) geregelt worden sein: der erste Sonntag nach dem Frühlingsvollmond, also dem ersten Vollmond nach der Frühlings-Tag-undnachtgleiche. Dieses Konzil wurde übrigens von Kaiser *Konstantin* über den Kopf des damaligen Bischofs von Rom (*Silvester I.*) hinweg einberufen, der dann auch dem Konzil fernblieb.

Stegemann hält die geschilderte Konzilseinigung für einen Irrtum bzw. eine kirchenpropagandistische Erfindung, um die Einheit der Kirche vorzuspiegeln. Tatsächlich gibt es dazu keine Konzilsakten, erst durch Korrespondenzen nach dem Konzil verbreitete sich diese Regelung. Und man darf vermuten, dass dabei *Konstantin* auch mitgemischt hat. Durch den «Osterbrief» [ep. XXIII] des *Hl. Ambrosius* (339 bis 397) wurde die Fiktion dann zur Gewissheit und nie mehr hinterfragt.

EINE NICHT GANZ KLARE REGELUNG

Die Regelung: Sonntag nach Vollmond und nach Frühlingsanfang war astronomisch klar, aber für die Kirchenrechnung, den *Computus paschalis*, nicht zu bewältigen. Nehmen wir das aktuelle Jahr: Da ist der Frühlingsbeginn am 20. März um 21:58 Uhr Weltzeit (das ist 22:58 Uhr MEZ bei uns). Vollmond ist am 21. März um 01:43 Weltzeit. Damit wäre Ostern streng genommen am nächsten (darauffolgenden) Sonntag, dem 24. März.



Abbildung 1: Stimmungsvoller Vollmondaufgang.

Bild: Thomas Baer, Sternwarte Bülach

Aber sowohl die Feststellung der Tag- undnachtgleiche wie auch des genauen Vollmondtermins sind keine einfachen Aufgaben. Dazu kommt, dass der Frühlingsbeginn und der Vollmondtermin auf der ganzen Welt zur gleichen Zeit stattfinden – aber der Tag und die Uhrzeit davon sind unterschiedlich. So ist der Frühlingsbeginn 2019 etwa in Jerusalem mit der Zonenzeit zwar noch knapp am 20. März, aber gemäss Ortszeit wäre dort bereits der 21. März. Dass der Computus vom festen Datum 21. März für den Frühlingsbeginn ausgeht, ist da eine Vereinfachung. Dasselbe gilt für den kirchlichen Vollmondtermin. Dieser wird auch nicht astronomisch bestimmt, sondern durch den 19 Jahre umfassenden Meton-Zyklus festgelegt. Bereits vor dem Griechen *Meton* (5. Jahrhundert v. Chr.) war in Babylon bekannt, dass sich die Mondphasen alle 19 Jahre wiederholen. Mit den heutigen Werten ergibt sich nämlich: 19 Jahre zu 365.2425 Tagen = 6'939.6075 Tage und 235 synodische Monate zu 29.530589 Tage = 6'939.6884 Tage.

Für die gerundet 6'940 Tage eines *Meton-Zyklus* brauchte es 125 «volle» Monate zu 30 Tagen und 110 «hohle» Monate zu 29 Tagen. Grundsätzlich wechselte man ab, dazu wurden nach festen Regeln «Schaltmonate» mit 30 Tagen eingebaut. Damit waren die Daten der Ostervollmonde (die auch «Ostergrenze» genannt wurden) bekannt. Schliesslich war noch der nächste Sonntag zu bestimmen. Im Julianischen Kalender hatte man so die Osterdaten auf beliebige Zeit im Griff: Alle 532 Jahre (19 · 28) fiel der Ostersonntag jeweils auf das gleiche Datum (nach 28 Jahren hatte jedes Datum wieder denselben Wochentag). Wegen des etwas zu langen Julianischen Jahres und des aufgerundeten Mondzyklus wuchsen aber die Unterschiede zum rein astronomisch bestimmten Osterdatum stetig an.

GREGORS KALENDERREFORM

So war denn der Ostertermin Hauptanlass für die Kalenderreform *Gregors XIII.* im Jahr 1582. Es war damals auch für den Laien zu erkennen, dass Ostern immer

später gefeiert wurde: später gegenüber dem Frühlingsbeginn und auch gegenüber dem Vollmond. Die Reform liess 10 Tage aus: Auf den Donnerstag, 4. Oktober 1582, folgte der Freitag, 15. Oktober. Damit verschob sich der Frühlingsbeginn wieder auf den 20. / 21. März. Für die Zukunft wurden in drei von vier Säkularjahren die Schalttage weggelassen. Aber auch der Mondzyklus musste angepasst werden, hier wurde zuerst einmal drei Tage weitergerechnet. Nachher wurde alle 300 oder 400 Tage ein Tag übersprungen (innerhalb von 2'500 Jahren sollte um 8 Tage korrigiert werden).

Die Korrekturen im Sonnenjahr und im Mondzyklus werden in den Säkularjahren durchgeführt, wobei sie sich manchmal gegenseitig aufheben, etwa in den Jahren 1800 und 2100. Im Jahr 2000 gab es keine der beiden Korrekturen, und so blieb und bleibt es von 1900 bis 2199 bei den immer gleichen 19 Ostergrenzen. Nachher gibt es alle Jahrhunderte eine Verschiebung um einen Tag, 2200, 2300, 2500 vorwärts, 2400 zurück.

Konstantin heiligt den Sonntag



Auf dem Rückweg von einem Feldzug in Gallien besucht Kaiser *Konstantin* (ca. 272 – 337) im Frühling 310 die Kultanlage des *Apollo Grannus* in Grand (Vogesen, PLZ F-88350). Dort erlebt er eine Lichterscheinung, einen Sonnenhalo mit einer zur Kreuzform verzerrten Sonnenscheibe in der Mitte. Man deutet ihm dies als Erscheinung des römischen Sonnengottes *Sol Invictus*. Später wird er überzeugt, dass diese Erscheinung auf Christus deutet (Christus als Sonne der Gerechtigkeit «sol iustitiae»). Es sei ihm dann auch in einem Traum versprochen worden, dass er unter dem Christuszeichen den Kriegszug gegen *Maxentius* gewinnen werde («in hoc signo vinces»). Tatsache ist, dass er vor der Entscheidungsschlacht an der Milvischen Brücke das Christussymbol auf Standarten und Helme anbringen liess. Er gewann damit am 28. Oktober 312 diese Schlacht gegen den doppelt so starken Gegner. In der Folge fördert er das Christentum und der Staat gibt enteignete Besitztümer zurück. *Konstantin* erlässt auch ein Kirchenbauprogramm. Man kann vermuten, dass *Konstantin* in Christus eine Art Prophet des *Sol Invictus*-Kultes sah. Eine andere Erklärung geht von der Auferstehung als zentralem Glaubensinhalt aus, so dass sich der Sonntag als Feiertag aufdrängte. Und so dekretiert *Konstantin* nach einigem Hin und Her 321 den Sonntag, dies solis, als Ruhetag. Damit verärgerte er natürlich die jüdische Bevölkerungsgruppe, die damals in Rom immerhin um die 10'000 Seelen zählte und ihren Feiertag, den Sabbat, am Samstag beging.

In der Tabelle haben wir nun die Ostergrenzen für 1900 bis 2199 aufgeführt. Die «Goldene Zahl» ist einfach die Nummer des Jahres im Meton-Zyklus, nach 19 folgt wieder 1. Man erhält die Goldene Zahl als Rest bei der Division von Jahreszahl geteilt durch 19. Der Rest muss noch um 1 vermehrt werden.

DER SONNTAGSBUCHSTABE

Der daneben stehende «Tagesbuchstabe» erlaubt das Weiterrechnen zum nächsten Sonntag, der ja dann der Ostersonntag ist. Man braucht dazu den «Sonntagsbuchstaben» des Jahres. Dieser ergibt sich aus dem ersten Sonntag des Jahres. Ist dies gleich der Neujahrstag, so gilt der Sonntagsbuchstabe A, der 2. Januar ergibt B usw. Ein Schaltjahr hat zwei Sonntagsbuchstaben, der erste gilt bis Ende Februar. Für das Osterdatum brauchen wir also den zweiten. Das Weiterzählen vom Tagesbuchstaben der Ostergrenze zum Sonntagsbuchstaben des Jahres gibt die Anzahl Tage zum nächsten Sonntag. 2019 hat die Goldene Zahl 6 und den Sonntagsbuchstaben F. Aus der Tabelle erhält man die Ostergrenze 18. April mit dem Tagesbuchstaben C. Von C bis F muss man also 3 Tage weiterzählen und erhält den 21. April als Ostersonntag. (Ist der Tagesbuchstabe aus der Tabelle gleich dem Sonntagsbuchstaben des Jahres, so ist der Ostersonntag 7 Tage nach der Ostergrenze).

Aus der Tabelle entnimmt man auch, dass zwischen 1900 und 2199 der 21. März nicht vorkommt. Deshalb kann das frühestmögliche Osterdatum vom 22. März in diesen drei Jahrhunderten nicht vorkommen. Und tatsächlich erscheint der 22. März als Osterdatum nach 1818 erst wieder 2285. Also kann auch 2019 der Vollmond vom 21. März noch nicht der Ostervollmond sein.

EINE ZIEMLICH KOMPLEXE RECHNEREI

Dieses kirchliche Verfahren zur Bestimmung des Ostersonntags mutet reichlich kompliziert an. Nun ist der Mond eben ein recht launischer Geselle, der sich nicht an einfache Zyklen hält. Als Vergleich: Zur Berechnung eines (astronomischen) Vollmondtermins für das Jahrbuch «Der Sternenhimmel» mit einem vereinfachten, also

Goldene Zahl	Ostergrenze	Tagesbuchstabe
1	14. April	F
2	3. April	B
3	23. März	E
4	11. April	C
5	31. März	F
6	18. April	C
7	8. April	G
8	28. März	C
9	16. April	A
10	5. April	D
11	25. März	G
12	13. April	E
13	2. April	A
14	22. März	D
15	10. April	B
16	30. März	E
17	17. April	B
18	7. April	F
19	27. März	B

Tabelle 1: Ostergrenzen für die Jahre 1900 – 2199.

Jahr	Sonntagsbuchstabe	Ostern
2014	E	20. April
2015	D	5. April
2016	CB	27. März
2017	A	16. April
2018	G	1. April
2019	F	21. April
2020	ED	12. April
2021	C	4. April
2022	B	17. April
2023	A	9. April
2024	GF	31. März
2025	E	20. April
2026	D	5. April
2027	C	28. März
2028	BA	16. April
2029	G	1. April
2030	F	21. April
2031	E	13. April
2032	DC	28. März

Tabelle 2: Beispiel eines Meton-Zyklus.

Ostern und Pessach

An Ostern feiern wir die Auferstehung Christi. Dieses Ereignis ist nur zufällig mit dem jüdischen Pessach-Fest verbunden. Nach der Überlieferung wurde Christus an einem Freitag gekreuzigt, für die Juden war der anschliessende Samstag ein besonderer Sabbat, nämlich der Beginn des Pessach-Festes. Also war der Auferstehungstag ein Sonntag. Die immer noch verbreitete Meinung, das Konzil von Nicaea habe das Zusammentreffen von Ostern und Pessach mit Zusatzregeln verhindern wollen, ist schlicht aus der Luft gegriffen. Begründet wird dies etwa durch zwei Zusatzregeln. Diese wurden aber erst bei der Kalenderreform 1582 eingeführt und haben nichts mit Pessach zu tun. Die erste dieser Regeln verhindert, dass Ostern auf den 26. April fällt und die zweite, dass in einer 19-jährigen Mondperiode der 25. April zweimal vorkommt. Beides war im alten Kalender nicht möglich, und durch diese Regeln wollte man keinen Anlass zu Kritik an der Kalenderreform bieten. Wenn also noch 2002 in der NZZ von den «Ostertafeln mit ihrem einbetonierten Antijudaismus» geschrieben wurde, kann man nur den Kopf schütteln. Das Zitat wird erst recht als Unsinn entlarvt, wenn man feststellt, dass im 21. Jahrhundert nicht weniger als 19-mal der erste Pessach-Tag auf den Karsamstag fällt, also sozusagen die «Ausgangslage» reproduziert wird. Dies ist übrigens auch 2019 der Fall: Pessach beginnt am 20. April.

VERWENDETE LITERATUR:

- [1] Viktor Stegemann: Die Kalenderverbesserung von Nikolaus von Cues, Kerle 1955, S. XXIV
- [2] Jean Meeus: Astronomical Algorithms, Willmann Bell, 21998, ISBN 0-943396-61-1
- [3] Hubert Herkommer: Der Mond ist schuld, NZZ vom 31. März 2002, Seite 106

nicht ganz präzisen Programm, braucht es das Abarbeiten von über 50 Programmzeilen mit je einer Berechnung eines Winkelfunktionswertes. Damit verglichen ist das kirchliche Verfahren doch recht einfach.

Der princeps mathematicorum, Carl Friedrich Gauss (1777 bis 1855), publizierte 1800 (und 1816 etwas korrigierte) Formelsätze, die die direkte Berechnung des Osterdatums aus der Jahreszahl erlauben. Zwei Zusatzwerte, nämlich die oben erwähnten Sonnenjahr- und Mondzykluskorrekturen,

müssen dabei in die Rechnung eingegeben werden.

Ohne irgendwelche Zusatzbedingungen kommt die Berechnungsart aus, die Jean Meeus publiziert hat (und dafür auf Spencer Jones 1922 bzw. Butcher 1876 verweist). Damit kann man nun problemlos das Osterdatum mit einem Computerprogramm bestimmen und z. B. nachweisen, dass sich die Osterdaten im gregorianischen Kalender erst nach 5'700'000 Jahren in der gleichen Reihenfolge wiederholen... <

Am 3. Januar 2019 bot sich gegen 06:50 Uhr MEZ dieser malerische Anblick. Die abnehmende Mondsichel stand nur 2½° nördlich von Jupiter. Über dem Duo strahlte hell die Venus. Die ganze Szenerie fotografierte Patricio Calderari über Castel San Pietro im Tessin. Das Lichtermeer am Horizont stammt von Chiasso und Como in Blickrichtung Südosten. Auch Ende Februar, Anfang März ergibt sich wieder eine vergleichbare Konstellation. Neu ist dann auch Saturn mit von der Partie. Für solche stimmungsvollen Bilder braucht es keine grosse Vorbereitung und auch kein ultrastarkes Teleskop. Hier wurde ein 50 mm-Objektiv mit Blende 1.8 verwendet. Auf ein Stativ montiert, wurde die Aufnahme 8 s lang belichtet. Dies ist gerade etwa die Toleranz, ohne dass die Sterne zu Strichen werden.

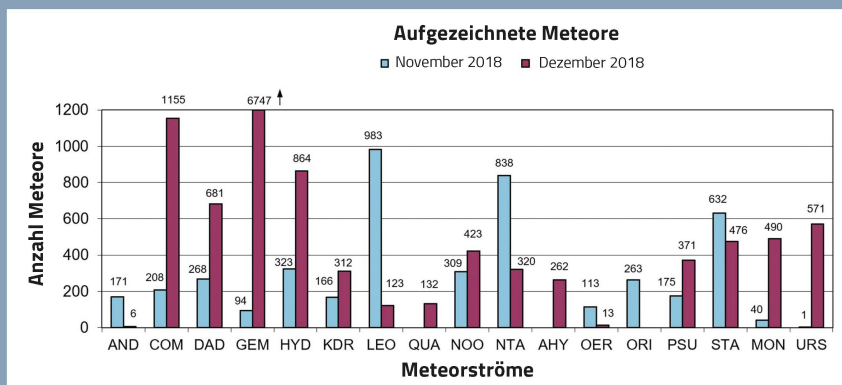


Abbildung 1: Morgenstimmung am 3. Januar 2019 über Chiasso. Mond, Jupiter und Venus geben sich ein Stelldichein.

Bild: Patricio Calderari

Swiss Meteor Numbers 2018

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	11/2018	12/2018
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	44	55
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	5	5
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	2838	4453
BUE	Sternwarte Bülach	Foto	Stefan Meister	0	0
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	46	61
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	674	232
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	1569	6687
GOR	Sternwarte Stellarium Gornergrat	Foto	P. Schlatter / T. Riesen	0	0
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	1351	6030
MAI	Beobachtungsstation Maiefeld	Video	Martin Dubs	163	439
MAU	Beobachtungsstation Mauren	Video	Hansjörg Nipp	375	479
PRO	Beobachtungsstation Prosito	Video	Viola Romero	0	0
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	1	0
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	0	0
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	0	0
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	1509	716
WET	Beobachtungsstation Wettswil a. A.	Video	Andreas Schweizer	0	0
WOH	Beobachtungsstation Wohlen BE	Foto	Peter Schlatter	0	0

November 2018 Total: 8497

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
88	72	68	264	119	174	238	41	129	215
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
222	549	284	758	713	377	312	455	20	215
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
848	161	224	73	396	146	366	527	401	44

Anzahl Sporadische: 3716 Anzahl Sprites: 77
 Anzahl Feuerkugeln: 1
 Anzahl Meldeformulare: 2

Dezember 2018 Total: 19157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
237	156	217	765	494	97	280	527	480	238
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
959	1973	1616	4240	1703	34	206	488	72	74
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
188	528	441	228	570	568	567	245	553	90
323									

Anzahl Sporadische: 5932 Anzahl Sprites: 2
 Anzahl Feuerkugeln: 12
 Anzahl Meldeformulare: 3

Video-Statistik 11/2018	Meteore	Beob.
Einzelbeobachtungen:	5562 =	83% 5562
Simultanbeobachtungen:	1145 =	17% 2936
Total:	6707 =	100% 8497

Video-Statistik 12/2018	Meteore	Beob.
Einzelbeobachtungen:	11884 =	80% 11884
Simultanbeobachtungen:	2969 =	20% 7273
Total:	14853 =	100% 19157



Neue Astrographen von TS Optics!



TS-Optics 71SDQ - 71 mm f/6,3 Quadruplet Apo mit Feldebnung

Der neueste Refraktor aus der TS Quadruplet Reihe ist ein idealer Reiseapochromat für Astrofotografen und visuelle Beobachter.

- 2,5" CNC Fokussierer
- Kamera kann verschraubt werden
- 115 mm Arbeitsabstand

Einführungspreis TS71SDQ: 726,05 €*



TS-Optics 150 mm f/2,8 hyperbolischer Astrograph mit Korrektor und Carbondubus

Hyperbolischer Flat-Field Astrograph, speziell für Deep Sky Fotografie mit DSLR- und Astro-Kameras

- 2,5" CNC Fokussierer
- Verschraubte Kameraadaption
- 45 mm Bildkreisdurchmesser

Einführungspreis Hypergraph6: 1.931,93 €*

Besondere Empfehlung von Teleskop-Service

Track The Stars TTS-160 Panther



Transportabel, stabil und leicht bedienbar - die perfekte GoTo-Montierung für Beobachtung und Astrofotografie.

- Kompakte Alt/Az Montierung mit optionalem Rotator für Deep Sky Fotografie
- 16-24 kg Zuladung bei nur 12 kg Gewicht
- Modularer Aufbau für vielseitige Nutzung
- Innovatives GoTo-System
- Dänisches Design

TTS160A ab 3.357,14 €*



Bedieneinheit

* alle Preise excl. UST

