Die Libration des Mondes : wir sehen etwas über den Mondrand hinaus

Autor(en): **Baer, Thomas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **76 (2018)**

Heft 4

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-914028

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Libration des Mondes

Wir sehen etwas über den Mondrand hinaus

Von Thomas Baer

Spätestens seit der Schulzeit wissen wir, dass uns der Mond immer die gleiche Seite zuwendet. Seine Rückseite können wir von der Erde aus nie sehen. Schuld daran ist die gebundene Rotation. Während einer Erdumrundung rotiert der Mond genau einmal um seine eigene Achse. Auch wenn wir nie «hinter den Mond» schauen können, lässt er uns ab und wann dennoch etwas über seinen Rand hinaus blicken.

Von blossem Auge erscheint uns der Mond praktisch immer gleich, zumindest, was die erdzugewandte Seite anbelangt. Die einst deutlich schnellere Mondrotation wurde im Laufe von Jahrmilliarden langsam so synchronisiert, dass diese genau dieselbe Länge wie ein siderischer Mondmonat hat, nämlich 27.3 Tage. Man spricht von einer gebundenen Eigenrotation, so als wäre der Mond mit einem langen Seil an die Erde angebunden. Wir sehen also immer dasselbe «Mondgesicht», die bekannten Maria, oben rechts das Mare Crisium, das grosse Mare Imbrium, das Meer der Ruhe und wie sie alle heissen.

Der Mond taumelt

Bei genauerem Hinsehen über einen Mondumlauf hinaus, können wir allerdings feststellen, dass der Mond auf seiner Bahn langsam aber stetig «schaukelt». Besonders schön lässt sich dieser Effekt an Vergleichsfotos mit gleicher Mondphase darstellen. Achten wir in Abbildung 1 einmal auf die Lage des ovalen Mare Crisium oben rechts in der Mondscheibe, so ist dessen Distanz zum Mondrand am 11. Februar 2017 deutlich grösser als am 28. September 2015. In Abbildung 2 erscheinen uns die Vollmonde vom 11. März 2011 (links) und 31. Dezember 2009 (rechts) diesmal in Nord-Süd-Richtung gegen uns gekippt. Besonders gut lässt sich der Effekt am langgezogenen Mare Frigoris im Norden der Mondscheibe respektive am markanten Strahlenkrater Tycho im südlichen Hochland veranschaulichen. Das Phänomen dieser Taumelbewegung, mit dem wir es hier zu tun haben, heisst Libration. So lassen sich von der Erde aus etwas mehr als die Hälfte des Erdtrabanten einsehen; es sind insgesamt etwa 59%. Schon Johannes Hevelius hat das Schaukeln des Mondes, die Libration, erkannt und in seiner Mondkarte aus dem Jahre 1647 festgehalten (Abbildung 3). In der Tat können wir im Laufe eines Mondmonats etwas über den Mondrand hinausblicken. In der Astronomie unterscheiden wir eine Libration in Länge und eine Libration in Breite. Erstere entsteht dadurch, dass der Mond schön gleichmässig um seine Achse rotiert, aber aufgrund seiner



Bilder: Thomas Baer

Abbildung 1: Zwei Vollmonde im Vergleich, links am 11. Februar 2017, rechts am 28. September 2015. Achten wir einmal nicht auf die etwas unterschiedlichen Grössen, sondern auf die Lage des Mare Crisiums und des Kraters Grimaldi.



Bilder: Thomas Baer

Abbildung 2: In einem zweiten Vergleich achten wir diesmal auf das Mare Frigoris im Norden des Mondes und den Strahlenkrater Tycho auf der südlichen Hemisphäre. Jetzt scheint es so, als wäre die Mondkugel einmal mehr in Nord-Süd-Richtung verkippt.

elliptischen Umlaufbahn unterschiedlich schnell unterwegs ist. In Erdnähe kriegen wir den Eindruck, der Trabant würde etwas zu langsam rotieren, in Erdferne dagegen zu schnell. Das seitliche Drehen macht 7.9° aus (vgl. dazu Abbildung 4). Die Längenlibration unterliegt gewissen Schwankungen, weil sich die Bahnneigung des Mondes mit einer Periode von 173 Tagen unter dem Einfluss der Sonne zwischen 4.6° und 5.3° ändert. Diese Periode ist die Zeitspanne, in der sich die Knotenlinie in Bezug auf die Sonne um genau 180° dreht. Sie entspricht einem halben Finsternisjahr. Am 4. August 2018 ist beim abnehmenden Halbmond gegen 12:15 Uhr MESZ – der Mond ist noch am Taghimmel im Westen zu sehen – der Krater Grimaldi randfern. Alle siderischen Monate (1. und 27. September 2018) wiederholt sich das Phänomen.

Die Libration in Breite hängt mit der Neigung der Mondachse zusammen. Diese ist nämlich 6.7° gegen die Umlaufbahn gekippt und wird maximal, wenn sich Mondbahnneigung (5.145°) und Mondachsenschräge gegenüber der Ekliptik (1.543°) addieren. Die Periodendauer der Breitenlibration entspricht dem drakonitischen Monat von 27.21222 Tagen. So schaukelt der Mond vertikal, womit wir abwechselnd etwas über den Nord- oder Südpol hinweg sehen können. Gemäss Kalender müsste sich die Breitenlibration immer dann manifestieren, wenn der Mond entweder die grösste ekliptikale Süd- oder Nordbreite erreicht. Dies ist zufälligerweise auch am 4. August 2018 der Fall, und tatsächlich sehen wir gegen 01:15 Uhr MESZ



Bild: Mondkarte von Johannes Hevelius / Wikipedia

Abbildung 3: Mondkarte von Johannes Hevelius aus seiner Selenographia (1647). Dies ist die erste Karte, die die Librationszonen enthält.

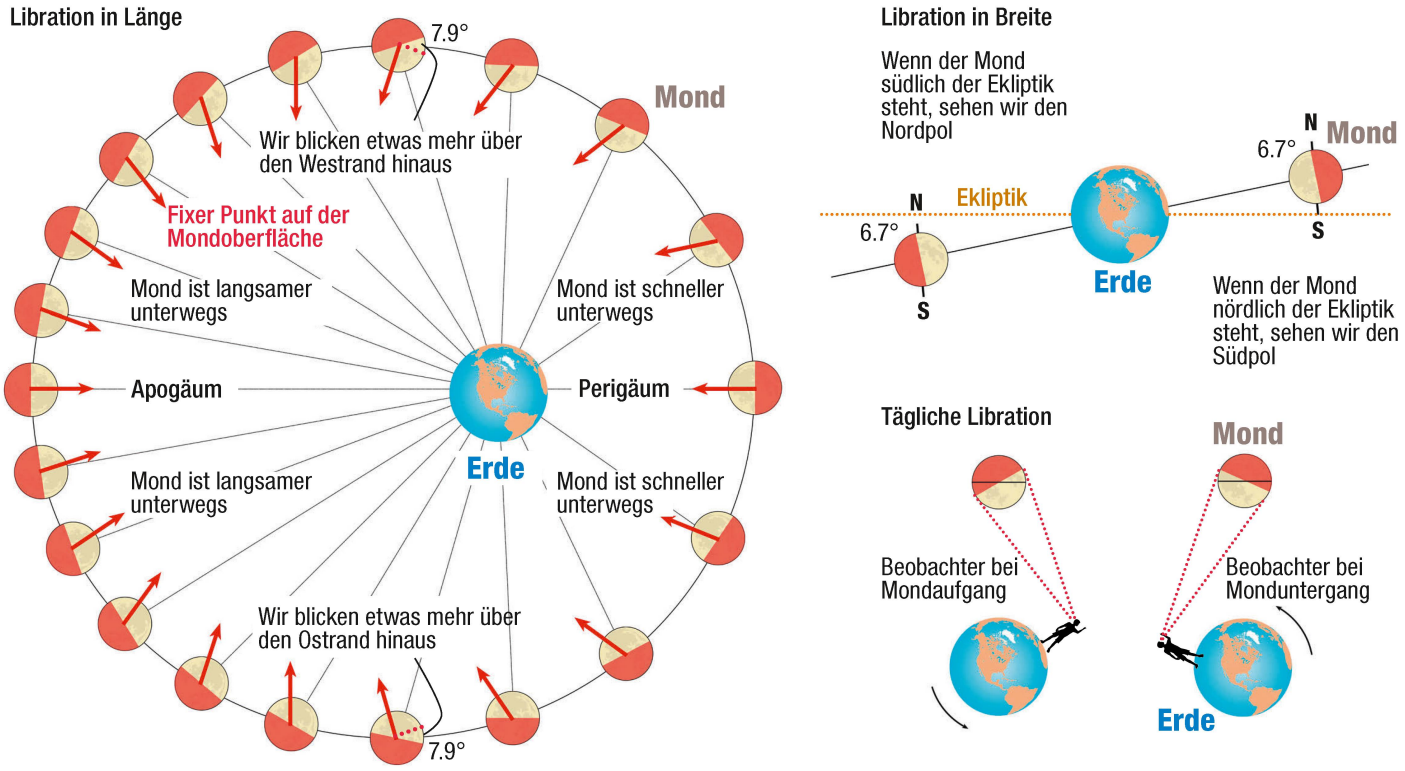


Abbildung 4: Die verschiedenen Librationen.

den Nordpol des Mondes, sprich das Mare Frigoris erscheint randfern. Am 16. August um 21:19 Uhr MESZ erreicht der Trabant die grösste ekliptikale Nordbreite; wir sehen den Südpol. Übrigens erscheint an diesem Tag das Mare Crisium randfern. Es ist ein reiner Zufall, dass Längen- und Breitenlibration im zweiten Halbjahr 2018 meist auf denselben Tag fallen.

Zu guter Letzt sorgt auch die Erdrotation für eine Libration, die allerdings mit 1° gering ausfällt. Je nachdem, von wo aus man den Mond beobachtet, verändert sich der Blickwinkel geringfügig. Von Mondauf- bis Monduntergang dreht sich die Erde für einen Betrachter, für den der Trabant durch den Zenit läuft, maximal um 180°. Der Beobachter hat seine Position um einen ganzen Erddurchmesser verschoben. Diese Art Libration heisst parallaktische oder tägliche Libration, da sie vom Blickwinkel (± ein Erdduchmesser) abhängt. Die drei vorgestellten Librationsarten sind optischer Natur. Tatsächlich taumelt der Mond auch physisch, bedingt durch die Gravitation der Erde und durch Gezeitenkräfte. Der Effekt ist jedoch minimal und beträgt lediglich 0.04°. ▮



Bild: Thomas Baer / Sternwarte Bülach

«Goldener Henkel» am Mond

Am 23. Juni 2018 war der «Goldene Henkel» am Mond gegen 22:00 Uhr MESZ besonders schön zu sehen. In diesem Jahr ist er nur noch einmal zu beobachten, am Abend des 17. Dezembers. ▮ (red)

