

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft |
| Herausgeber: | Schweizerische Astronomische Gesellschaft |
| Band: | 81 (2023) |
| Heft: | 3 |
| Artikel: | Verliert die Erde ihren Mond? |
| Autor: | Baer, Thomas |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-1049500 |

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: 23.02.2026

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

Der Mond entfernt sich mit 3.8 cm pro Jahr

Verliert die Erde ihren Mond?



Derzeit entfernt sich unser Mond mit 3.82 cm pro Jahr, in einem Jahrzehnt sind es 38.2 cm, in einem Jahrhundert 3.82 m und in einem Jahrtausend 38.2 m. Doch wo liegt die Ursache für dieses Verhalten und wird die Erde ihren Mond gänzlich verlieren? Welche Einflüsse kann dies auf die Erde haben?

Beitrag: Thomas Baer

Es ist wichtig, zu verstehen, dass die Erde und der Mond zusammen ein System bilden, so wie ein tanzendes Paar. Im Grunde ist es nicht ganz korrekt zu sagen, der Mond kreise um die Erde, denn in der Tat «kreist» oder besser «kreiselt» die Erde auch um den Mond. Der gemeinsame Schwerpunkt des Erde-Mond-Systems, das Baryzentrum, liegt etwa 1'700 km tief im Erdmantel. Das Baryzentrum folgt auf seiner Reise um die Sonne einer fast perfekten Kepler-Ellipse, während die Erde diese Bahn jeweils um 4'700 km verlässt.

Der Mond zerrt an unserer Erde genauso wie die Erde am Mond zerrt. Wir können diesen Effekt an den grossen Ozeanen anhand der Gezeiten sogar erleben.

Weniger bekannt sein dürfte, dass sich selbst die Kontinentalmassen täglich zweimal bis zu 30 cm heben und senken. Am Äquator ist der Effekt mit bis zu einem halben Meter noch ausgeprägter. Wie zwei Bremsklötze wirken die Gezeitenberge auf die Erdrotation. Sowohl die Sonne (etwas schwächer) als auch der Mond sind dafür verantwortlich. Vor 1.8 Milliarden Jahren rotierte die Erde noch in 18 Stunden und 41 Minuten um ihre Achse, vor 400 Millionen Jahren war ein Tag noch immer rund 22 Stunden kurz. Auch der Mond hatte einst eine schnellere Eigenrotation, bis sie durch unseren Planeten so stark abgebremst wurde, dass die Dauer eines Mondtages (eine volle Rotation) nun mit 27.3 Tagen genau

der Umlaufzeit entspricht; wir haben eine gebundene Rotation. Fast alle Monde in unserem Sonnensystem, zumindest die grossen Trabanten um die Riesenplaneten «schauen» stets mit derselben Seite zum Mutterplaneten, so auch unser Mond, dessen Rückseite wir von der Erde aus nie sehen werden. Wegen des ungleichen Massenverhältnisses üben etwa die Jupitertrabanten keine nennenswerte Gezeitenreibung auf den Gasriesen aus.

DARUM «FLIEGT» DER MOND VON UNS WEG

Das Abbremsmanöver, das der Mond mit der Erde vollführt, dauert weiter an; die Tageslängen nehmen jährlich um 0.000013



Abbildung 1: Vollmondaufgang am 6. Januar 2023. Es war dies der scheinbar kleinste Vollmond des Jahres. In ferner Zukunft wird uns der Mond noch kleiner erscheinen.

Bild: Thomas Baer

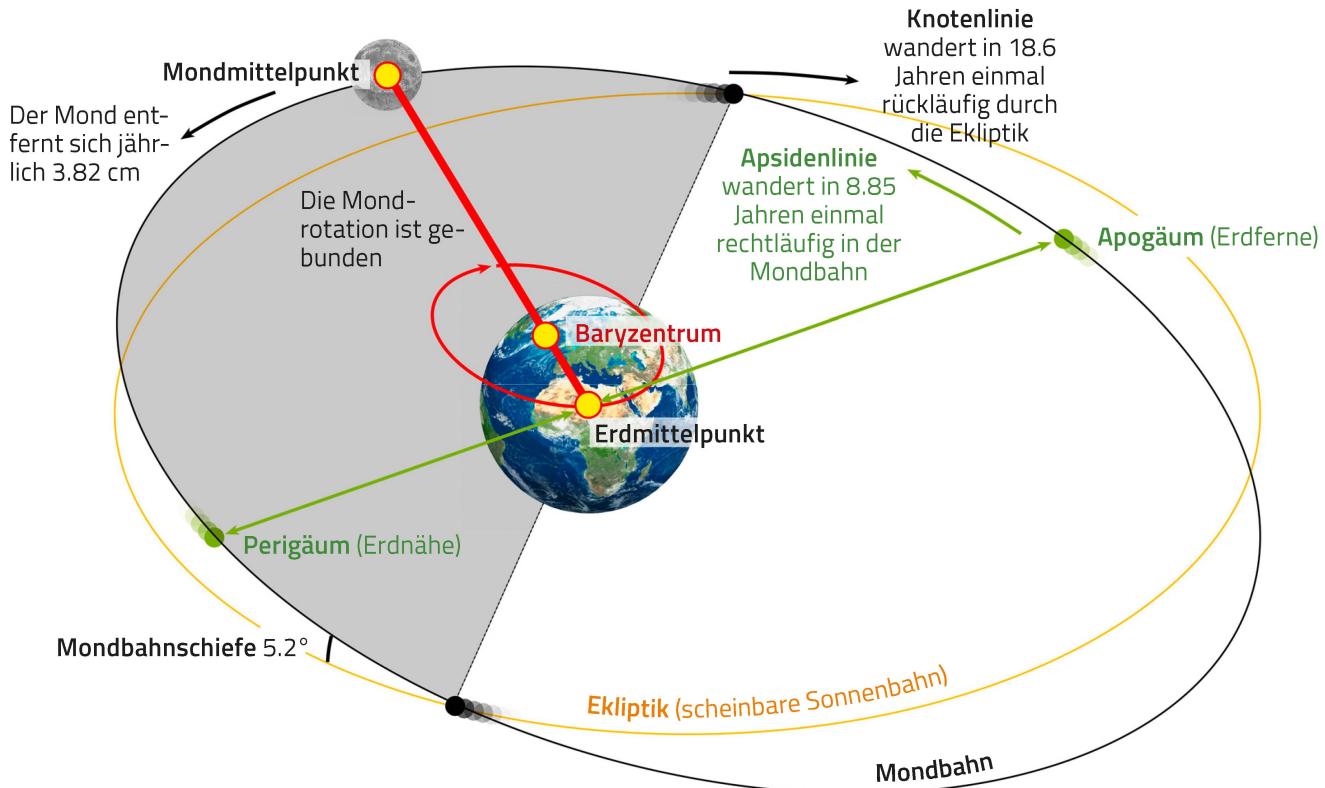


Abbildung 2: Nicht nur der Mond kreist um die Erde, sondern auch die Erde «kreiselt» um den Mond. Das Baryzentrum liegt rund 1'700 km tief im Erdmantel.

Grafik: Thomas Baer, Redaktion ORION

Sekunden zu. Ganz vereinfacht gesagt; je weiter sich der Mond von der Erde entfernt, desto langsamer dreht die Erde, so wie eine Eiskunstläuferin, die eine Pirouette vollführt, an Geschwindigkeit verliert, in dem Moment, wo sie ihre Arme ausstreckt. Genau so ist unser Mond in den vergangenen 1,4 Milliarden Jahren um nicht weniger als

44'000 km auf seine heutige mittlere Distanz von 384'400 km gedriftet und entfernt sich jedes Jahr um weitere knapp 4 cm. Dahinter steckt das physikalische Gesetz der Drehimpulserhaltung.

Versuchen wir dieses Gesetz genauer zu verstehen: Der Drehimpuls – früher sprach man von Schwung – ist eine physi-

kalische Erhaltungsgröße, umgangssprachlich und vereinfacht formuliert, was man «vorn» an Energie hineinsteckt, kommt «hinten» wieder heraus. Es geht keine Energie verloren, aber es entsteht auch keine Energie aus dem Nichts. Der Drehimpuls eines Systems, in unserem Fall das frei rotierende System Erde–Mond,

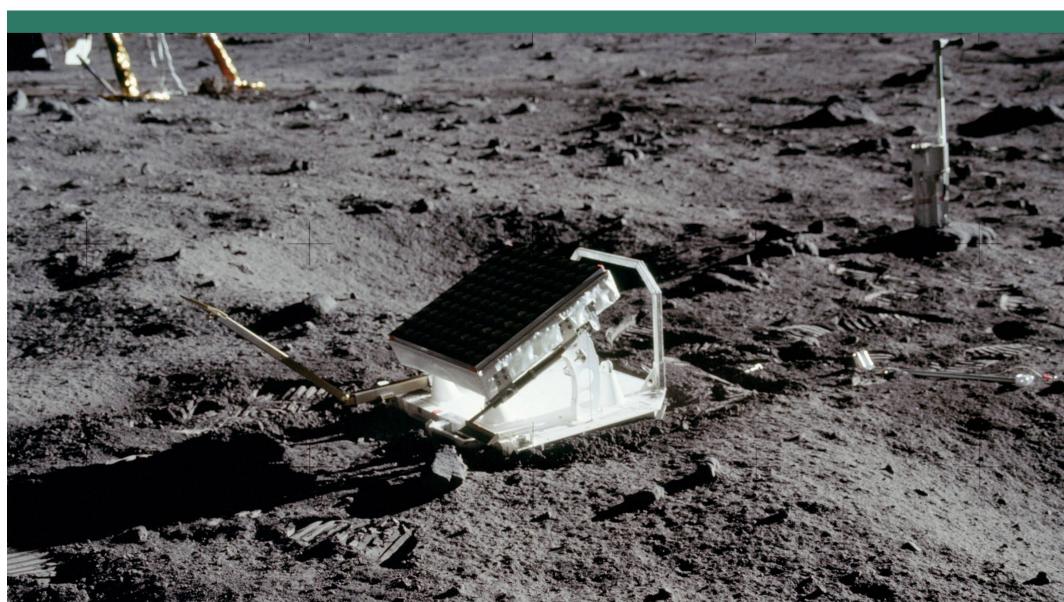


Abbildung 3: Dieser Retroreflektor wurde von Astronauten der Apollo-11-Mission auf dem Mond zurückgelassen. Astronomen auf der ganzen Welt haben Laserlicht von den Reflektoren reflektiert, um den Abstand zwischen Erde und Mond genau zu messen.

Bild: NASA

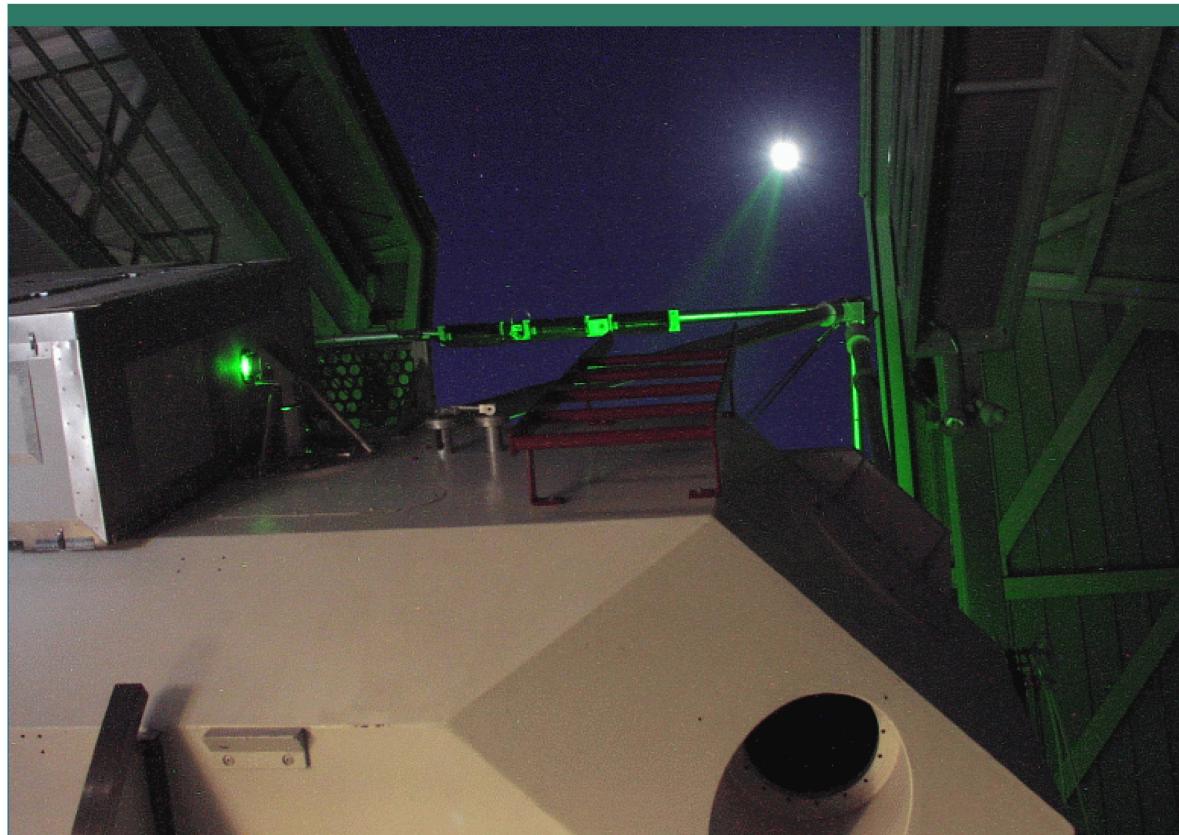


Abbildung 4: Der Mond im Visier eines Laserstrahls.

Bild: NASA

setzt sich aus dem Bahndrehimpuls (Umlaufbahnen) und dem Eigendrehimpuls (Eigenrotationen der Körper) zusammen. Beide Parameter haben direkt miteinander zu tun, denn es findet eine Drehimpulsübertragung statt. Beide Körper bremsen ihre Rotationen durch die Gezeitenkräfte gegenseitig ab. Die durch die Gezeiten auftretende Reibung entzieht dem Erde-Mond-System Energie. Dadurch wird der massenärmere Mond beschleunigt und sozusagen von der Erde weggeschleudert. Ausserdem hat die Erde die Mondrotation bereits so stark abgebremst, dass wir eine gebundene Rotation haben. Bei der Erde wird dies noch wesentlich länger dauern. In ferner Zukunft – wir sprechen hier von einigen Milliarden Jahren – wird sich der Mond so weit von uns entfernt haben, dass er mit der dann noch langsameren Erdrotation synchron um uns kreist. Dies bedeutet; von der Erde aus wird man den Mond nur noch von ein und derselben Hemisphäre aus sehen,

und ein fiktiver Beobachter, der vom Mond in Richtung Erde schauen würde, sähe stets dieselbe Erdhalbkugel, so wie wir es bereits heute erleben, wenn wir unser Nachtgestirn betrachten. Beide Gestirne haben dann gebundene Rotationen, eben wie ein tanzendes Paar, das sich die Hände reicht und sich dabei anblickt. Die Entfernung zum Mond wird sich zu diesem Zeitpunkt um 40 % der heutigen Entfernung (384'400 km) vergrössert haben (538'160 km).

DIE FOLGEN, WENN UNS DER MOND ENTSCHWINDET

Wenn man zum Thema etwas tiefer recherchiert, liest man gelegentlich, dass die Erde ihren Mond in ferner Zukunft gänzlich verlieren würde. Dies ist zwar nicht auszuschliessen, aber eher unwahrscheinlich, solange der Erdtrabant nicht durch einen massereicheren anderen Himmelskörper aus seiner Bahn katapultiert wird. Was jedoch sicher ist; der Einfluss

des Mondes auf die Erde würde schwinden, die Sonne gewinne Überhand, und dies hätte durchaus zum Teil massive Auswirkungen. So etwa stabilisiert der Mond die Erdachse. Simulationen zeigen, wie die Rotationsachse unseres Heimatplaneten in Abständen von einigen Millionen Jahren ins Trudeln geriete und sogar gänzlich kippen könnte, ohne weiteres um fast 90°. Die Folgen wären fatal: Die heutigen Polargebiete lägen dann in den Tropen und umgekehrt. Wir hätten eine Situation, wie wir sie bei Uranus beobachten können, der auf seiner Bahn liegend rotiert. Jede Erdhemisphäre stünde dann ein halbes Jahr in der Sonne, während die andere Erdhälfte eine lange und bitterkalte Nacht hätte. Jahreszeiten, wie wir sie heute in den mittleren geografischen Breiten kennen, gäbe es nicht mehr.

Dank des Mondes gibt es womöglich überhaupt Leben auf unserem Planeten, zumindest auch an Land. Wissenschaftler



Abbildung 5: Bei Ebbe zieht sich der Atlantik in der Bucht vom Mont-Saint-Michel fast 17 km weit zurück. Die Gezeiten um den Klosterberg sind ausgeprägt. Zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstand, dem Tidenhub, liegen bis zu 14 Meter. Nicht selten werden Menschen, die im Schlick nach Muscheln suchen, von der Flut überrascht, die mit der Schnelligkeit eines galoppierenden Pferdes zurückkommt! Für Touristen ist die Gegend nicht ganz ungefährlich.

Grafik: Thomas Baer

gehen davon aus, dass der Erdtrabant bei der Verbreitung des Lebens eine entscheidende Rolle gespielt haben könnte. Wir sprechen von den durch Ebbe und Flut geprägten Überschwemmungsgebieten an den Küsten, die den Übergang von Land zu Wasser bilden. Diese Übergangsbereiche, die zweimal täglich geflutet werden und zwischendurch trocken fallen, spielten in der Evolution eine wichtige Rolle: Hier entwickelten sich die Amphibien, die später immer weiter an Land krochen, aus denen sich schliesslich Echsen, Saurier und Säugetiere entwickelten. Ohne unseren Mond wäre dieser Wechsel zwischen Hoch- und Niedrigwasser weit weniger ausgeprägt gewesen und die Überschwemmungsgebiete hätte es in der heutigen Form gar nie gegeben.

IN FERNER ZUKUNFT KEINE TOTALEN SONNENFINSTERNISSE

Die Entfernung des Mondes hat auch auf seine scheinbare Grösse eine Auswirkung, wie wir in Abbildung 6 sehen. Erschien «uns» der Mond vor 4.6 Milliarden Jahren fast bedrohlich gross, ist er heute geradezu ein kleines Scheibchen von $\frac{1}{2}^\circ$ Durchmesser. Aufgrund der Exzentrizität der Mondbahn steht uns der Trabant mal näher, dann wieder etwas entfernt. Aktuell kann der Mond die Sonnenscheibe in erdnaher Position noch total verfinstern. Dies wird in gut 750'000 Jahren nicht mehr möglich sein, wenn uns der Mond mit knapp 40 Metern pro Jahrtausend verschwindet. Spätestens dann gibt es nur noch ringförmige Sonnenfinsternisse zu bestaunen. <

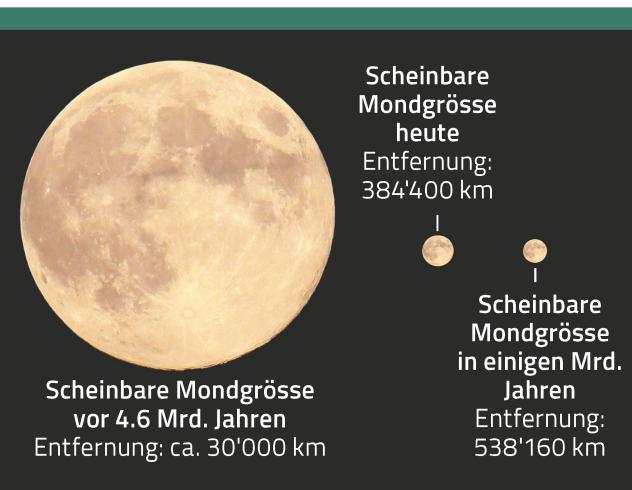


Abbildung 6: Hier sehen wir schematisch, wie sich die scheinbaren Mondgrössen aufgrund der unterschiedlichen Mondentfernungen im Laufe der Jahrtausenden zu heute verändert haben.

Grafik: Thomas Baer

Sie wählen aus – wir berichten



In der Rubrik «Nachgedacht – nachgefragt» greifen wir astronomische Fragen von Leserinnen und Lesern auf. In jeder ORION-Ausgabe schlagen wir drei Themen vor, über die auf der ORION-Website via QR-Code (oben) abgestimmt werden kann. Die Frage mit den meisten Stimmen wird im nächsten Heft behandelt. Zur Auswahl für ORION 4/23 stehen folgende Themen:

- Was sind eigentlich Gravitationslinsen?
- Wie entstehen Gravitationswellen und wie kann man sie nachweisen?
- Wie schnell expandiert das Universum?