

LANGE NACHT DER **ASTR****NOMIE**

INFORMATIONS- BLATT

Sonnenfinsternis

In aller Kürze

„Wo Licht ist, da ist auch Schatten“, lautet eine bekannte Redewendung. Das ist besonders eindrücklich bei Finsternissen zu beobachten. Die nächste konkrete Gelegenheit, so ein kosmisches Licht- und Schattenspiel selbst mitzuerleben, besteht bei der in Deutschland teilweisen Sonnenfinsternis am Abend des 12. August 2026, bei der der Mond im deutschen Sprachraum bis zu 91% der Sonnenscheibe abdeckt. In Teilen Spaniens kann man sogar beobachten, dass die Sonne total verfinstert wird.

Wie entsteht eine Sonnenfinsternis?

Erde und Mond werden von der Sonne beschienen. Beide werfen deshalb einen Schatten ins Weltall. Der Mond zieht auf einer fast kreisförmigen Bahn um die Erde herum. Manchmal führt ihn diese Bahn so zwischen Sonne und Erde durch, dass sein Schatten auf die Erde fällt – es kommt zu einer Sonnenfinsternis (Abb. 1).

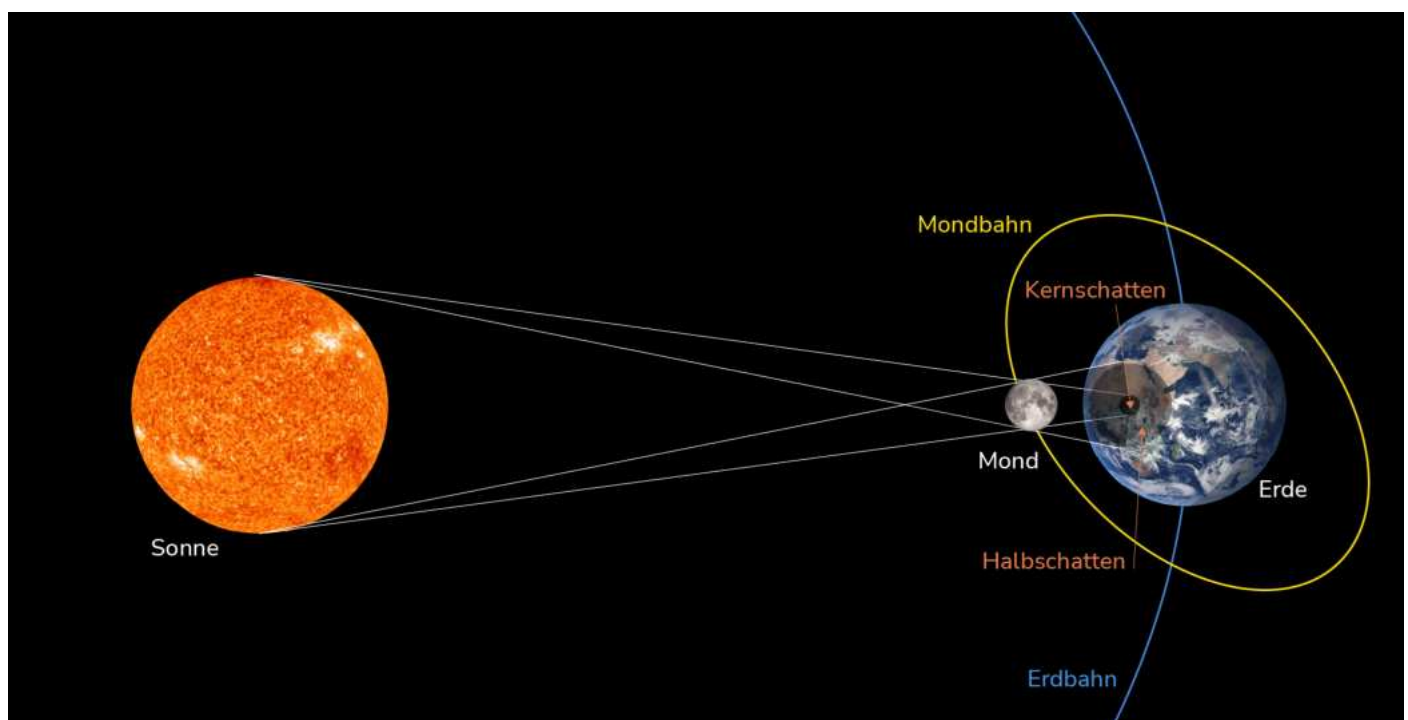


Abb. 1: Wenn der Mond genau zwischen Sonne und Erde steht, fällt sein Schatten auf die Erde. Weil die Sonne eine ausgedehnte Lichtquelle ist, hat der Schatten zwei Teile: Im Kernschatten verfinstert der Mond die Sonne vollständig, im Halbschatten sieht ein Beobachter die Sonne teilweise („partiell“) verdeckt. (Größen und Abstände nicht maßstäblich)

Da die Sonne eine ausgedehnte Lichtquelle ist, gibt es zwei verschiedene Bereiche im Mondschatten. Den Teil, in dem der Mond die Sonne ganz abdeckt, nennt man den Kernschatten. Der Kernschatten läuft kegelförmig spitz zu und reicht etwa 380 000 km auf der sonnenabgewandten Seite des Mondes ins Weltall hinaus. Um den Kernschatten herum erstreckt sich der Halbschatten des Mondes. Wer sich im Halbschatten befindet, sieht die Sonne teilweise vom Mond abgedeckt bzw. eine partielle Finsternis.

Die Bahn des Mondes um die Erde

Sonnenfinsternisse können nur bei Neumond auftreten, aber nicht bei jedem Neumond trifft der Mondschaten die Erde. Meist zieht der Mondschaten knapp an der Erde vorbei. Das liegt daran, dass die Ebene, in der der Mond die Erde umläuft, um etwa 5 Grad gegen die Ebene des Erdumlaufs um die Sonne, die Ekliptik, geneigt ist (Abb. 2, Abb. 3). Die beiden gegeneinander verkippten Bahnen kreuzen sich in zwei Punkten, den sogenannten Knoten. Nur wenn sich der Neumond dann ereignet, wenn der Mond nahe genug an einem der beiden Bahnkreuzungspunkte steht, kann es eine Sonnenfinsternis geben. Typischerweise gibt es deshalb zweimal im Jahr eine bis zu vierwöchige Zeitspanne, in der sich Finsternisse ereignen können. Außerhalb dieser Finsternissaison stehen Sonne, Mond und Erde bei Neumond nicht genau genug auf einer Linie und der Mondschaten zieht etwas nördlich oder südlich an der Erde vorbei.

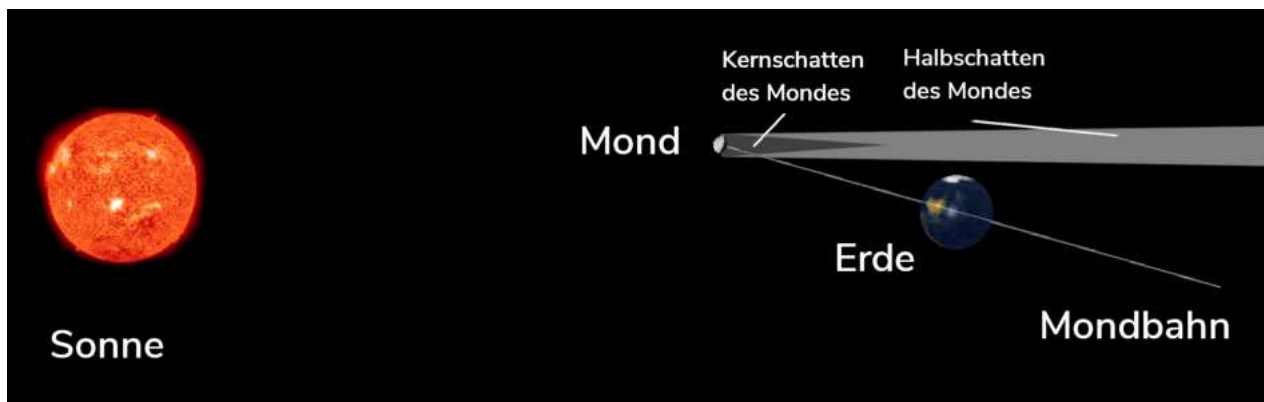


Abb. 2: Bei einem „normalen“ Neumond steht der Mond wegen der Neigung der Mondbahn gegen die Umlaufbahnebene der Erde um die Sonne nicht genau zwischen Sonne und Erde. Der Mondschaten verfehlt die Erde. Von der Erde aus gesehen steht der Neumond etwas oberhalb oder unterhalb der Sonne, verdeckt sie aber nicht. (Größen und Abstände nicht maßstäblich)

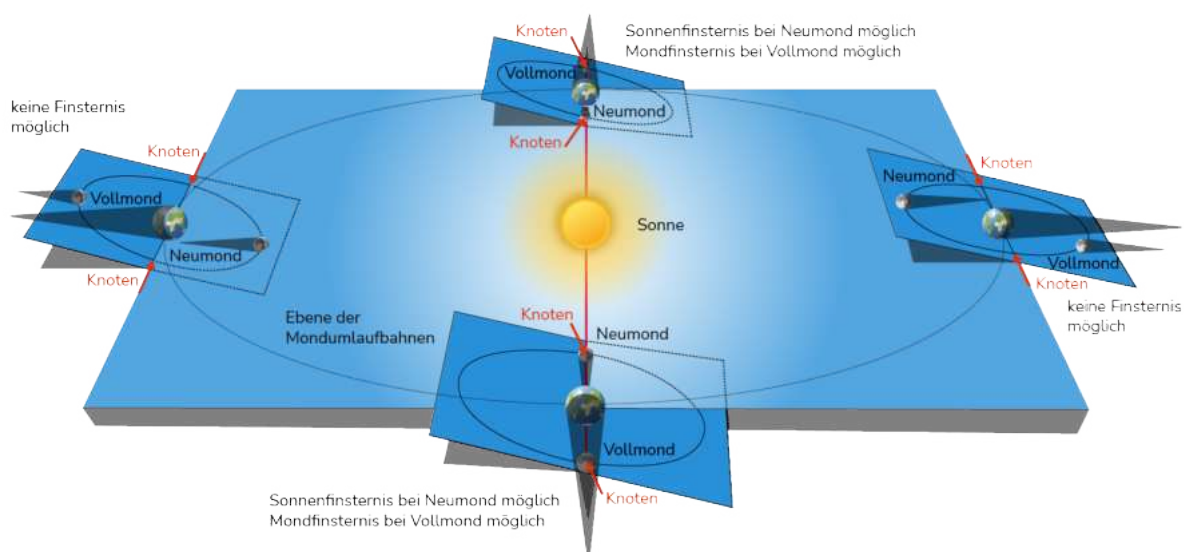


Abb. 3: Die Mondbahnebene ist gegen die Erdbahnebene etwas geneigt, weshalb es nur zwei Mal im Jahr zu Finsternissen kommen kann. (Größen und Abstände nicht maßstäblich)

Der Mond ist mit 3476 km Durchmesser etwa 400-mal kleiner als die Sonne. Er steht uns mit durchschnittlich 384 400 km Abstand aber auch etwa 400-mal näher als die Sonne. Dieser Zufall der Natur führt dazu, dass Sonne und Mond am irdischen Himmel ungefähr gleich groß erscheinen (scheinbarer Durchmesser jeweils etwa 0,5 Winkelgrad, etwa so groß wie der Nagel des kleinen Fingers am ausgestreckten Arm).

Die Bahn des Mondes um die Erde ist nicht ganz kreisförmig, sondern leicht elliptisch, sodass die Mondentfernung zwischen minimal 356 400 km (im erdnächsten Punkt) und maximal 406 700 km (im erdfernten Punkt) schwanken kann. Entsprechend variiert auch die Größe des Mondscheibchens, die wir von der Erde aus beobachten.

Auch die Bahn der Erde um die Sonne ist nicht exakt kreisförmig, sondern leicht elliptisch. Daher erscheint uns die Sonne im Januar am größten, wenn die Erde ihr mit 147 Mio. km Entfernung am nächsten steht. Im Juli sieht das Sonnenscheibchen entsprechend etwas kleiner aus (Entfernung 152 Mio. km).

Verschiedene Sonnenfinsternistypen

Wegen der Verkippung der Mondbahn gegen die Umlaufbahnebene der Erde um die Sonne und der etwas schwankenden Abstände zwischen Erde und Mond und zwischen Sonne und Erde ergeben sich drei mögliche Haupttypen von Sonnenfinsternissen. Je nach Beobachtungsort auf der Erde unterscheidet sich der Finsternistyp für ein und dieselbe Finsternis.

Partielle Sonnenfinsternis

Von allen Regionen der Erde aus, auf die der Halbschatten des Mondes trifft, sieht man eine partielle Sonnenfinsternis, d.h. der Mond verdeckt die Sonnenscheibe nicht komplett, sondern nur teilweise. Der Halbschatten des Mondes überdeckt meistens einen größeren Teil der Erdoberfläche, sodass partielle Sonnenfinsternisse von einem größeren Gebiet aus sichtbar sind. Bei einer Häufigkeit von 2-4 Sonnenfinsternissen im Jahr ist von einem bestimmten Ort auf der Erdoberfläche alle paar Jahre eine partielle Finsternis beobachtbar. (Abb. 4)



Abb. 4: Partielle Sonnenfinsternis – der Mond deckt die Sonnenscheibe teilweise ab.

Ringförmige Sonnenfinsternis

Ein Spezialfall einer partiellen Sonnenfinsternis ist eine ringförmige Finsternis. Bei einer ringförmigen Sonnenfinsternis sieht der Beobachter zwar den Mond mittig vor der Sonnenscheibe stehen, der Mond ist aber nicht groß genug, um die Sonnenscheibe ganz abzudecken. Es bleibt ein schmaler „Feuerring“ um die schwarze Mondscheibe übrig. Anders gesagt, der Kernschatten des Mondes reicht nicht bis auf die Erdoberfläche, weil der Mond sich nicht im erdnahen Teil seiner Bahn befindet. Obwohl die Finsternis zentral ist (der Beobachter steht genau in Verlängerung der Verbindungslinie Sonnenmitte-Mondmitte), bedeckt der Mond die Sonne nicht vollständig. Der Streifen, innerhalb dessen eine ringförmige Finsternis beobachtet werden kann, ist typischerweise wenige hundert km breit und bis zu einigen tausend km lang. (Abb. 5, Abb. 6)

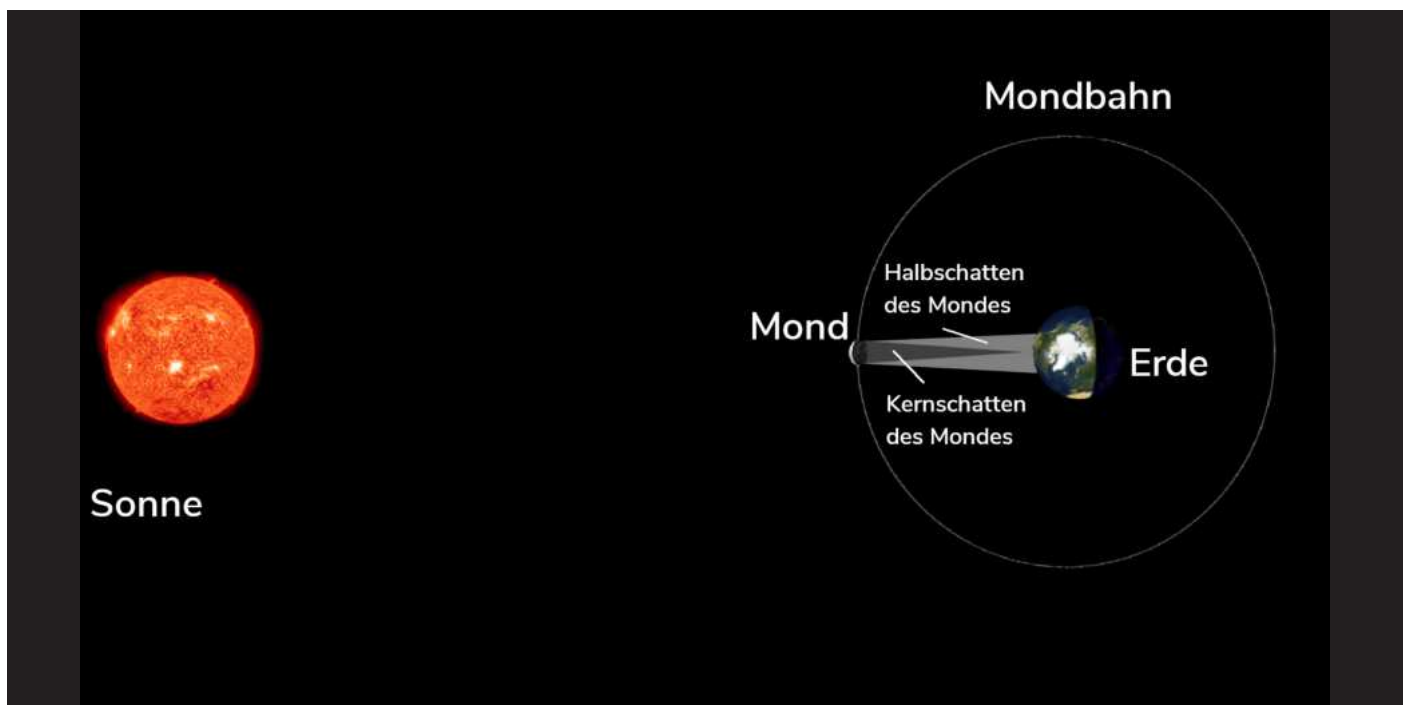


Abb. 5: Wenn der Mond bei einer Sonnenfinsternis im erdfernen Teil seiner Bahn steht, reicht der Kernschatten des Mondes nicht bis auf die Erde. Die Finsternis ist partiell bzw. ringförmig, wenn man in Verlängerung der Kernschattenachse steht. (Größen und Abstände nicht maßstäblich)



Abb. 6: Wenn sich der Mond bei einer Sonnenfinsternis im erdfernen Teil seiner Bahn befindet, kann er die Sonnenscheibe nicht ganz abdecken, selbst wenn er zentral vor der Sonne steht. Es bleibt ein gleißend heller „Feuerring“ übrig – die Finsternis ist ringförmig.

Bild: ESA – www.esa.int

Totale Sonnenfinsternis

Wer im Kernschatten des Mondes steht, erlebt eine totale Sonnenfinsternis. Die gleißend helle Sonnenscheibe ist vollständig vom Mond abgedeckt (Abb. 7). Nur bei einer totalen Sonnenfinsternis wird die geheimnisvoll zart silbrig leuchtende äußere Gashülle der Sonne, die Korona, in ihrer ganzen Pracht sichtbar. Auch die pink leuchtende dünne Chromosphäre mit ihren Gasausbrüchen ist außer mit sehr speziellen Teleskopen am besten bei einer totalen Sonnenfinsternis zu beobachten. Damit der Kernschatten des Mondes die Erdoberfläche erreichen kann, muss der Mond im erdnahen Teil seiner Bahn stehen (Abb 8). Der Kernschatten zieht während einiger Stunden über die Erdoberfläche, sodass sich ein bis zu 270 km breiter und bis zu einigen tausend km langer Streifen ergibt, innerhalb dessen die Finsternis total ist („Totalitätszone“). Außerhalb der Totalitätszone ist die Finsternis innerhalb eines deutlich größeren Bereichs partiell. Für einen bestimmten Ort auf der Erde ist eine totale Sonnenfinsternis sehr selten (typischerweise alle paar Jahrzehnte bis Jahrhunderte), auf der ganzen Erde ereignen sich aber durchschnittlich 0-2 totale Sonnenfinsternisse pro Jahr.



Abb. 7: totale Sonnenfinsternis vom 08. April 2024. Über dem durch den Mond vollständig abgedeckten Sonnenrand erscheinen rötlich einige Gasausbrüche und weißlich die äußere Gashülle der Sonne, die sogenannte Korona.

Sonderfall: ringförmig-totale Sonnenfinsternis

Recht selten kommt es vor, dass eine Sonnenfinsternis zunächst ringförmig beginnt, wenn die Finsternis zwar zentral ist, der Kernschatten selbst aber knapp über der Erdoberfläche endet. Im weiteren Verlauf der Finsternis wölbt sich dann die Erdoberfläche dem Mond soweit entgegen, dass der Kernschatten des Mondes die Erdoberfläche knapp erreicht und die Finsternis dann kurzzeitig total wird. Gegen Ende der Finsternis reicht der Kernschatten des Mondes wieder nicht mehr bis auf den Erdboden und die Finsternis ist nur noch ringförmig.

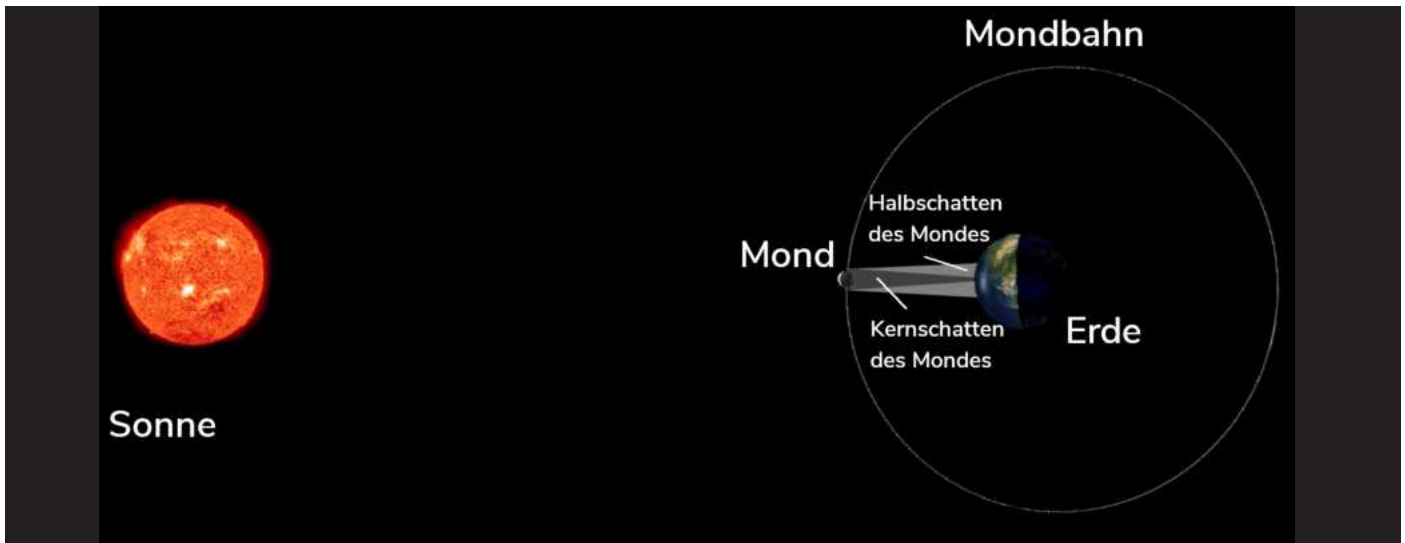


Abb. 8: Wenn der Mond bei einer Sonnenfinsternis im erdnahen Teil seiner Bahn steht, erreicht der Kernschatten des Mondes die Erde. Die Finsternis ist im Kernschatten total.

Die Sonne gefahrlos beobachten

Achtung: Niemals ohne geeigneten Sonnenschutz in die Sonne schauen! Erblindungsgefahr!

Zertifizierte Sonnenfinsternisbrillen schützen bei der Beobachtung mit bloßem Auge, spezielle Sonnenfilter bzw. Sonnenfilterfolien schützen bei der Beobachtung mit dem Fernglas oder Teleskop. Filter immer vor dem Fernglas/Teleskop anbringen, bevor das Licht ins Fernglas/Teleskop gelangt! (Abb. 9, 10)



Abb. 9: Sonnenfinsternisbrillen



Abb. 10: Teleskop mit Sonnenfilter

Wie läuft die Sonnenfinsternis vom 12. August ab und was ist zu sehen?

Hochgradig partielle Finsternis im deutschen Sprachraum

Zur Beobachtung dieser Finsternis sucht man sich am besten einen Platz mit freiem Blick zum Westhorizont. Einige Minuten nach 19 Uhr MESZ schiebt sich die dunkle Mondscheibe allmählich von „rechts unten“ vor die Sonnenscheibe. Die genauen Zeiten hängen vom Standort ab und können um einige Minuten variieren (siehe Tabelle der Hauptzeitpunkte für einige Städte). Eine halbe Stunde später ist die Lichtabnahme schon deutlich zu merken, das schwindende Licht wird als immer unnatürlicher, immer „bleierner“ empfunden. Zur Zeit des Maximums gegen kurz nach 20 Uhr MESZ sind je nach Standort 85 bis 91% der Sonnenscheibe vom Mond verfinstert. Am oberen Sonnenrand bleibt eine schmale Sichel aus Sonnenlicht übrig (Abb. 11) . Die Sonne steht jetzt nur noch wenige Grad über dem West-Nordwesthorizont. Einige Minuten später hat der Mond schon wieder mehr von der Sonnenscheibe freigegeben, aber die Sonne geht unter, bevor die Finsternis zu Ende ist.



Abb. 11: Bei der partiellen Finsternis vom 12. August 2026 wird die Sonne im deutschen Sprachraum maximal zu rund 90% verfinstert und steht kurz vor Sonnenuntergang knapp über dem Westhorizont, wahrscheinlich schon gelblich-rötlich verfärbt.

Finsterniszeiten für einige Städte im deutschen Sprachraum mit Planetarien

Stadt	Beginn partielle Verfinsterung MESZ h m s	Max. Phase MESZ h m s	max.Verfinsterungs- grad (vom Mond be- deckte Fläche)	Sonnenuntergang MESZ h m
Flensburg	19 11 51	20 05 54	85%	21 02
Kiel	19 12 40	20 06 30	85%	20 57
Hamburg	19 14 01	20 07 47	85%	20 55
Bremen	19 14 53	20 08 52	86%	20 58
Berlin	19 15 30	20 08 26	85%	20 38
Wolfsburg	19 15 54	20 09 22	86%	20 49
Cottbus	19 16 40	20 09 18	85%	20 32

Stadt	Beginn partielle Verfinsterung MESZ h m s	Max. Phase MESZ h m s	max.Verfinsterungs- grad (vom Mond be- deckte Fläche)	Sonnenuntergang MESZ h m
Halle	19 17 25	20 10 31	86%	20 41
Münster	19 16 51	20 11 00	87%	21 00
Bochum	19 17 42	20 11 53	88%	21 00
Jena	19 18 23	20 11 30	86%	20 41
Nürnberg	19 20 55	20 13 59	88%	20 39
Mannheim	19 21 05	20 14 45	89%	20 49
Stuttgart	19 22 13	20 15 38	89%	20 44
Augsburg	19 22 44	20 15 43	89%	20 36
München	19 23 02	20 15 50	89%	20 33
Freiburg	19 23 38	20 17 17	90%	20 48
Wien	19 22 04	20 13 51	88%	20 14
Schwaz (Tirol)	19 24 18	20 16 59	89%	20 31
Luzern	19 25 11	20 18 36	91%	20 43
Bern	19 25 26	20 19 03	91%	20 46

Totale Sonnenfinsternis über Spanien



Bei der Sonnenfinsternis vom 12. August steht der Mond mit rund 367 000 km Erdbabstand im erdnahen Teil seiner Bahn und kann die Sonne vollständig abdecken. Die Totalitätszone verläuft über die grönländische Ostküste, den äußersten Westen Islands, den Nordatlantik, Nordspanien und die Balearen (Abb. 12). Auf dem spanischen Festland kann man innerhalb des knapp 300 km weiten Totalitätsstreifens mit Städten wie A Coruña, León, Burgos, Valladolid, Zaragoza, València und Tarragona eine bis zu zwei Minuten dauernde Totalität beobachten (Abb. 13). Die Sonne wird allerdings schon sehr horizontnah stehen, man braucht also einen freien Blick nach Westen.

Abb. 12: Sichtbarkeit der Sonnenfinsternis vom 12. August 2026. Innerhalb der Kernschattenzone (blaue Linie mit roten Grenzlinien) verläuft die Finsternis total, ansonsten innerhalb des durch die stärkere grüne Linie begrenzten Bereichs partiell. (unter Verwendung von Google Earth und Daten von Xavier Jubier <http://xjubier.free.fr>)

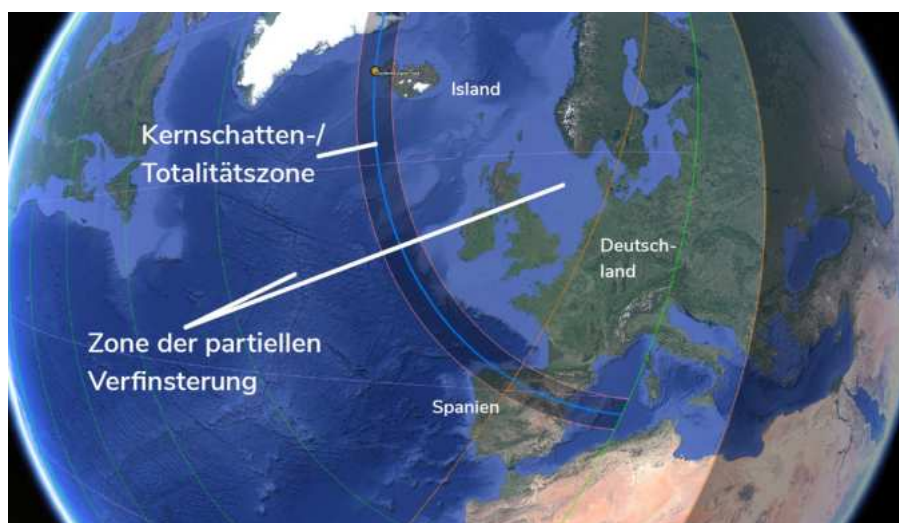


Abb. 13: Verlauf der Totalitätszone bei der Sonnenfinsternis vom 12. August 2026 über den Nordatlantik, den äußersten Westen Islands, das nördliche Festland-Spanien und die Balearen.

(unter Verwendung von Google Earth und Daten von Xavier Jubier <http://xjubier.free.fr>)

Eine totale Sonnenfinsternis ist ein unvergleichliches Erlebnis (Abb. 7). Es wird so dunkel, dass man kaum noch ohne künstliches Licht Zeitung lesen kann, die hellsten Planeten und Sterne werden sichtbar, die Temperatur fällt merklich ab, Vögel verstummen. Während der Totalität – und nur dann – kann man ohne Finsternisbrille bzw. Sonnenfilter vor dem Fernrohr die magisch silbrig schimmernde Korona beobachten. Der Blick auf die Korona der Sonne könnte bei dieser Finsternis je nach Klarheit der Luft durch horizontnahe Dunstschichten beeinträchtigt sein.

02. August 2027: Die nächste interessante Sonnenfinsternis für Europa

Bereits am 02. August 2027 können wir die nächste Sonnenfinsternis über Europa beobachten. Im deutschen Sprachraum wird der Mond in den Mittagsstunden zwischen 28% und 57% der Sonnenscheibe bedecken. In einem schmalen Streifen von Gibraltar über Nordafrika bis zur südwestlichen arabischen Halbinsel ist die Finsternis total, die maximale Totalitätsdauer liegt bei sehr langen 6 min 23 sec. Diese Finsternis sollte man sich nicht entgehen lassen!

Weitere Informationen zur Sonnenfinsternis

Berechnungen und weitere Links: <https://eclipsewise.com/solar/SEprime/2001-2100/SE-2026Aug12Tprime.html>

Wetterstatistik entlang der Totalitätszone: <https://eclipsophile.com/tse2026/>

Bezugsquelle für Sonnenfinsternisbrillen: manche Optikläden, manche Shops in Planetarien und Museen; <https://www.baader-planetarium.com/de/solar-eclipse-viewer-astrosolar-silver-gold.html>

Bezugsquelle für Sonnenfilterfolie zur Verwendung mit Teleskopen: <https://www.baader-planetarium.com/de/astrosolar-safety-folie-5-0-eco-size-20x29-100x50-117x117cm.html>

Die Gesellschaft Deutschsprachiger Planetarien e.V. (GDP)

Die Gesellschaft Deutschsprachiger Planetarien e.V. (GDP) wurde 2011 gegründet und ist die Interessenvertretung der deutschsprachigen Planetarien mit jährlich rund zwei Millionen Besuchern. Sie hat das Ziel, die Zusammenarbeit von Planetarien im deutschsprachigen Raum zu fördern und bietet ihren Mitgliedern ein Netzwerk zum Ideenaustausch und zur Förderung gemeinsamer Projekte. Die GDP steht allen Interessierten offen.

Gesellschaft Deutschsprachiger Planetarien e.V.

Postadresse:

Alte Bahnhofstr. 56
c/o STB Gerhard Müller
44892 Bochum

Präsident: Dr. Björn Voß (Planetarium Hamburg)

Homepage: www.gdp-planetarium.org

Vereinsregister: VR 30766 B

Registergericht: Amtsgericht Berlin-Charlottenburg

100 Jahre Planetarium

Planetarien sind eine deutsche Erfindung! 1925 wurde im neu errichteten Deutschen Museum in München das weltweit erste Planetarium eröffnet. Mit Hilfe einer bereits zwei Jahre zuvor vorgestellten und vom deutschen Ingenieur Walther Bauersfeld für die Firma Carl Zeiss in Jena entwickelten Apparatur, einem sog. „Sternenprojektor“, konnte es erstmals den Sternenhimmel realistisch auf eine Kuppel projizieren – ein Meilenstein für Wissenschaft und Bildung! Heute gibt es weltweit mehr als 4000 Planetarien, die jährlich von mehr als 100 Millionen Menschen besucht werden. In Anerkennung ihrer wichtigen Rolle bei der Vermittlung von Wissenschaft und Kultur und ihrer Bedeutung für die Gesellschaft, hat die UNESCO die Planetarien 2025 in die Liste des immateriellen Weltkulturerbes aufgenommen.

Immersive Vermittlung der Natur und des Universums in Planetarien -
Deutsche UNESCO-Kommission

Text und Abbildungen (soweit nicht anders vermerkt): Planetarium Freiburg