

Totale Mondfinsternis über Deutschland am 07. September 2025

„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 totalen Mondfinsternis am Abend des 07. September 2025.

Wie entsteht eine Mondfinsternis?

Die Sonne bescheint die Planeten und ihre Monde, also auch die Erde und ihren Mond. Erde und Mond werfen deshalb einen Schatten ins Weltall. Der Mond zieht auf einer fast kreisförmigen Bahn um die Erde herum. Manchmal führt ihn diese Bahn durch den Schatten der Erde – dann kommt es zu einer Mondfinsternis (Abb. 1).

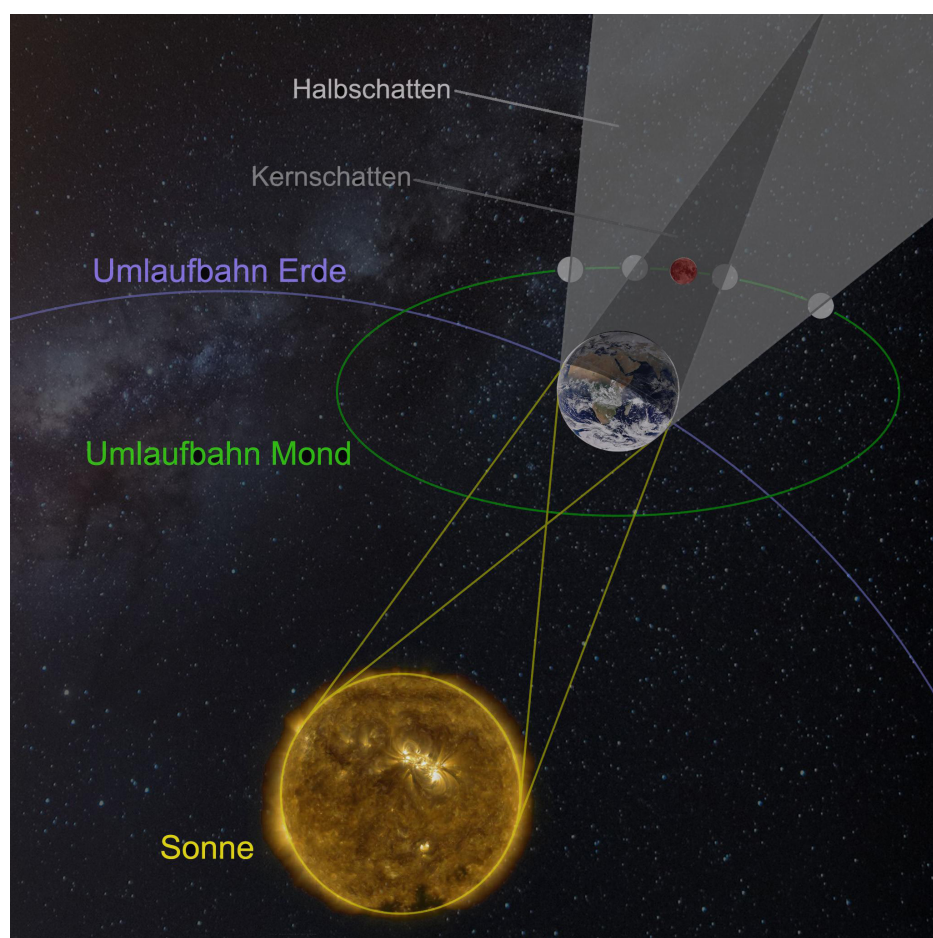


Abb. 1:
Bei einer Mondfinsternis zieht der Mond durch den Halb- und durch den Kernschatten der Erde

Da die Sonne eine ausgedehnte Lichtquelle ist, gibt es zwei verschiedene Bereiche im Erdschatten. Ein Astronaut, der sich im Halbschatten der Erde befindet, sähe die Sonne von der Erde teilweise abgedeckt; für einen Beobachter im Kernschatten der Erde verdeckt die Erde die Sonne vollständig.

Mondfinsternisse können nur bei Vollmond auftreten. Wenn der Mond von der Sonne aus gesehen nahezu hinter der Erde steht, sehen wir ihn von der Erde aus praktisch voll beleuchtet – es ist Vollmond. Der Schatten der Erde liegt von der Sonne aus gesehen hinter der Erde. Bei einer Mondfinsternis zieht der Vollmond durch den Erdschatten. Doch nicht bei jedem Vollmond kommt es zu einer Mondfinsternis. Meist zieht der Vollmond knapp nördlich oder südlich des Erdschattens vorbei (siehe Abschnitt „Warum gibt es nicht bei jedem Vollmond eine Mondfinsternis?“).

Wie läuft eine Mondfinsternis ab und was ist zu sehen?

Der fast volle Mond nähert sich auf seiner Bahn um die Erde zuerst dem westlichen Teil des Erdschattens (Abb. 2). Unmerklich tritt er zunächst in den Halbschatten ein. Je tiefer er in den Halbschatten eindringt, desto geschwächer erscheint das Mondlicht – auf dem Mond würde ein Astronaut sehen, wie die Erde die Sonne immer mehr verdeckt. Etwa eine Stunde nach Beginn der Halbschattenphase erreicht der Mond die westliche Grenze des Kernschattens der Erde. Der Teil des Mondes, der im Kernschatten steht, sieht sehr viel dunkler aus als der im Halbschatten verfinsterte Teil des Mondes – ganz unsichtbar wird der im Kernschatten verfinsterte Teil meist aber dennoch nicht.

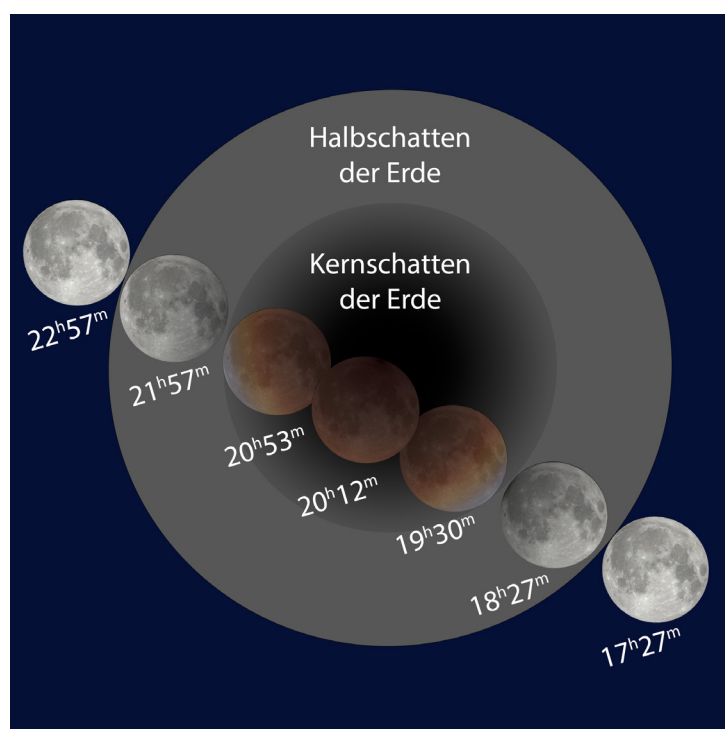


Abb. 2:
Verlauf der totalen Mondfinsternis vom 7. September 2025. Im Laufe von 5,5 Stunden zieht der Mond durch den Halb- und Kernschatten der Erde.

Der Rand des Kernschattens ist immer rund (Teil eines Kreises). Das wurde schon in der Antike als Beweis dafür angesehen, dass die Erde eine Kugel sein muss.

Wenn der Mond ganz im Kernschatten verschwindet, ist die Mondfinsternis total. Wenn er höchstens teilweise in den Kernschatten der Erde eintaucht, spricht man von einer partiellen Mondfinsternis. Finsternisse, bei denen der Mond nur durch den Halbschatten der Erde zieht, kommen auch vor, sind aber nur bei genauem Hinsehen zu bemerken.

Bei einer totalen Mondfinsternis erreicht der östliche Mondrand spätestens nach rund 1,5 Stunden die östliche Kernschattengrenze und die totale Phase ist vorbei. Nach einer weiteren Stunde geht die partielle (Austritts-)Phase zu Ende, nach noch einer weiteren Stunde hat der Mond auch den Halbschatten der Erde komplett verlassen und leuchtet wieder als gewöhnlicher Vollmond am Himmel.

Warum erscheint der Mond auch im Kernschatten nicht komplett dunkel, sondern in ein fahl rötliches Licht getaucht?

Im Kernschatten der Erde ist es stockdunkel – so könnte man meinen. Nur fast richtig, denn die Erde hat ja noch eine Lufthülle, die Atmosphäre, um sich herum. Und die Atmosphäre der Erde spielt bei einer Mondfinsternis eine wichtige Rolle.

Sonnenlicht, das oberhalb der Erdoberfläche durch die Atmosphäre läuft, wird durch die Atmosphäre farblich und in der Richtung verändert (Abb. 3). Ein kleiner Teil des Sonnenlichts gelangt so über einen Umweg doch in den Kernschatten der Erde. Die Erdatmosphäre wirkt hier wie eine schlecht scharf gestellte Linse mit Farbfilter und der verfinsterte Mond ist die Leinwand, auf die das veränderte Sonnenlicht fällt.

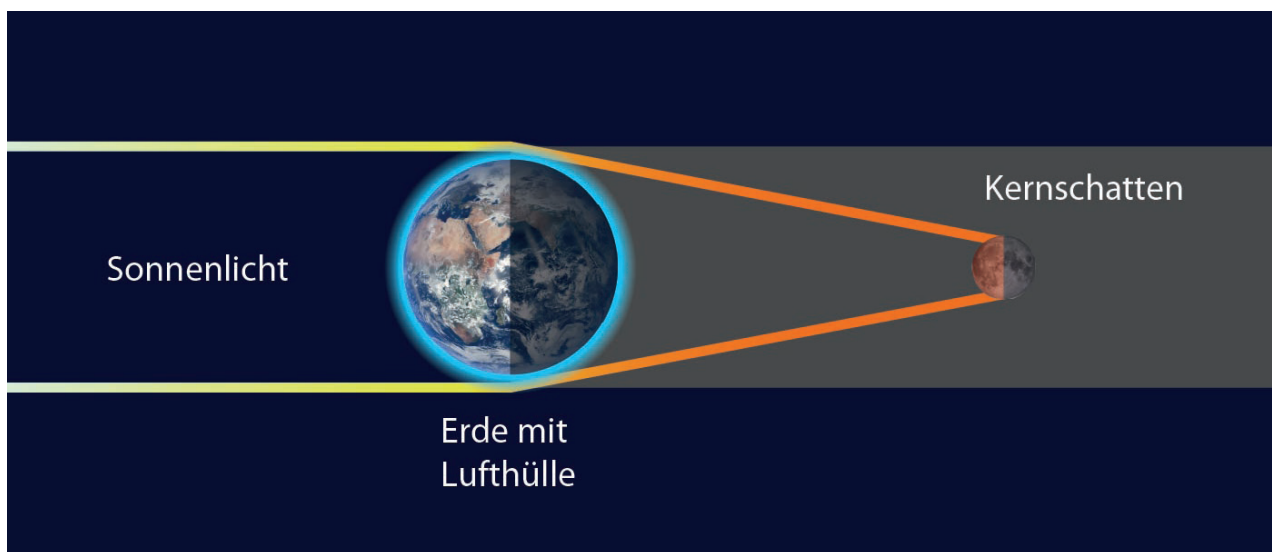


Abb. 3: Die Lufthülle der Erde wirkt wie eine Linse und lenkt etwas Sonnenlicht in den Kernschatten der Erde. Dieses Licht hat einen langen Weg durch die Atmosphäre genommen und erscheint deswegen gelblich-orange.

Die Atmosphäre der Erde ist nach oben hin nicht scharf begrenzt. Mit zunehmender Höhe über dem Erdboden wird sie immer dünner, bis in ca. 100 km Höhe nur noch so wenige Luftteilchen nachweisbar sind, dass das oft als der Übergang in den Weltraum angesehen wird. Die nicht scharf begrenzte Atmosphäre führt dazu, dass auch der Rand des Kernschattens der Erde etwas diffus erscheint. Das kann man bereits mit einem Fernglas gut erkennen. Insgesamt erscheint der Kernschatten der Erde in Mondentfernung um knapp 2% vergrößert als geometrisch aus der Größe der Erdkugel zu erwarten wäre.

Im Fernrohr und auf Farbaufnahmen einer Mondfinsternis fällt auf, dass der äußere Teil des Kernschattens grau-bläulich erscheint (Abb. 4). Diese Verfärbung ist auf die Ozonschicht der Erdatmosphäre in ca. 30 bis 50 km Höhe über dem Erdboden zurückzuführen.



Abb. 4:
Während einer totalen Mondfinsternis erscheint der Mond in der Nähe des Kernschattenrandes grau-bläulich, weiter innen im Schatten gelblich-rötlich verfärbt.

Sonnenlicht, das in noch geringerer Höhe die Erdatmosphäre durchquert, wird in den inneren Teil des Kernschattens abgelenkt. Auf dem langen Weg durch die Atmosphäre wird der blaue Anteil des Sonnenlichts stärker gestreut als der rote – somit gelangt vorwiegend rötliches Licht in den zentralen Bereich des Kernschattens und verursacht die typische gelblich-rötliche Verfärbung des Mondes bei einer totalen Mondfinsternis. Die Sensationspresse spricht gerne von einem „Blutmond“. Die stärkere Streuung des blauen Anteils des Sonnenlichts können wir auch bei jedem Sonnenauf- oder -untergang beobachten. Das gestreute blaue Licht führt zur blauen Himmelsfarbe, während der rötliche Anteil des Sonnenlichts, der einen langen Weg entlang des Horizonts durch die Atmosphäre genommen hat, ins Auge des Beobachters gelangt.

Die Lichtverfärbung und -verteilung im Kernschatten der Erde verrät uns einiges über den Zustand der Erdatmosphäre. Viel Staub und Asche nach einem Vulkanausbruch oder nach einem Meteoritenschauer in den höheren Schichten der Erdatmosphäre führt beispielsweise dazu, dass relativ wenig Sonnenlicht in den Kernschatten gelangt und der Mond während der Totalität kaum noch erkennbar ist.

Was kann man bei der totalen Mondfinsternis am 7. September 2025 beobachten?

Wenn der Mond am 7. September um 17:27 Uhr MESZ in den Halbschatten und später in den Kernschatten der Erde eintritt (Abb. 2), steht er in ganz Deutschland noch unter dem Horizont. Mondaufgang ist in Deutschland zwischen 19:30 Uhr und 20:00 Uhr. Der total verfinsterte Mond wird zunächst in den horizontnahen Dunstschichten in ostsüdöstlicher Richtung kaum wahrnehmbar sein. Je nachdem, wieviel Dunst und Wolken in Horizontnähe stehen, wird der fahl rötlich schimmernde Mond früher oder später als „Blutmond“ sichtbar, wenn er allmählich höher steigt. Um 20:53 Uhr erreicht der linke, untere (südöstliche) Rand des Mondes die Kernschattengrenze und erscheint in diesem Bereich deutlich heller. Die Totalität geht zu Ende, nach und nach werden immer größere Teile des Mondes wieder direkt von der Sonne beschienen. Gegen 21:57 Uhr ist der Mond dann vollständig aus dem Kernschatten der Erde ausgetreten und leuchtet als Vollmond am Himmel.

Beobachtungstipp: Mit einem lichtstarken Fernglas lässt sich der Austritt des Mondes aus dem Kernschatten besonders gut beobachten. Achten Sie auf den diffusen Rand des Kernschattens und die unterschiedlichen Verfärbungen in verschiedenen Teilen des Kernschattens!

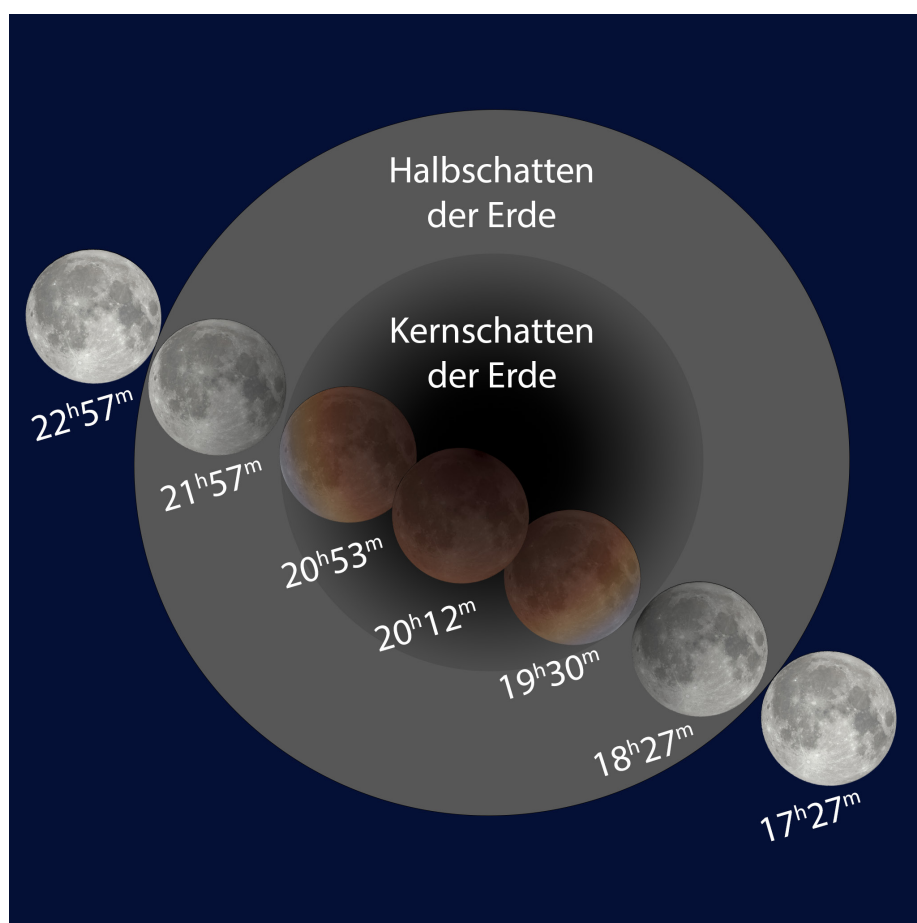


Abb. 2:
Verlauf der totalen Mondfinsternis vom 7. September 2025.
Alle Zeiten im MESZ.

Warum gibt es nicht bei jedem Vollmond eine Mondfinsternis?

Die Ebene, in der der Mond die Erde umläuft, ist um etwa 5 Grad gegen die Ebene des Erdumlaufs um die Sonne, die Ekliptik, geneigt (Abb. 5). Die beiden gegeneinander verkippten Bahnen kreuzen sich in zwei Punkten, den sogenannten Knoten. Nur wenn sich der Vollmond dann ereignet, wenn der Mond nahe genug an einem der beiden Bahnkreuzungspunkte steht, kann es eine Mondfinsternis geben. Typischerweise gibt es deshalb zweimal im Jahr eine zwei- bis dreiwöchige Zeitspanne, in der sich Finsternisse ereignen können. Außerhalb dieser Finsterniszeiträume stehen Sonne, Erde und Mond nicht genau genug auf einer Linie und der Vollmond zieht etwas nördlich oder südlich am Erdschatten vorbei.

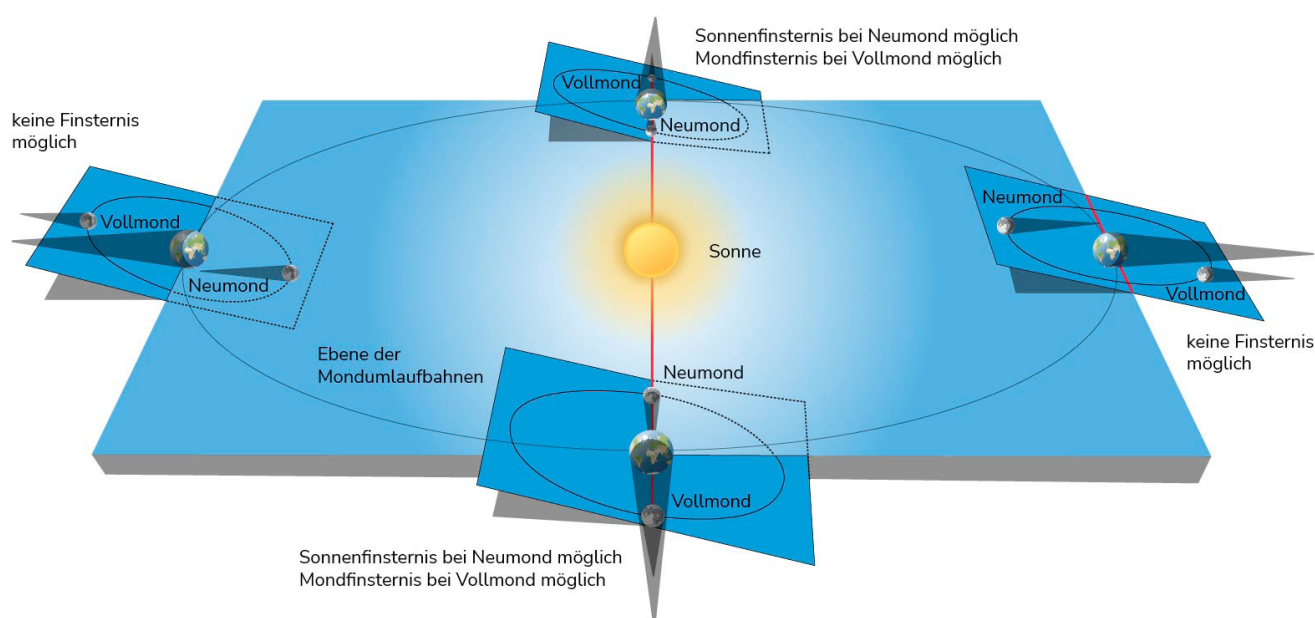


Abb. 5: Die Mondbahnebene ist gegen die Erdbahnebene etwas geneigt, weshalb es nur zwei Mal im Jahr zu Finsternissen kommen kann.

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: Planetarium Wolfsburg & Planetarium Freiburg