



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

76. Sonnenfinsternisse

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

getheilt, welche man Zolle nennt und giebt dann an, wie viele dieser Zolle verfinstert sind. So hat das Maximum der Verfinsternung am 3. September 1876 etwas über vier Zoll betragen. Bei der Finsterniss vom 13. November 1845, Fig. 125 (a. v. S.), wurden gegen 11 Zoll, bei der am 6. Januar 1871, Fig. 126, gegen 10 Zoll verfinstert.

Die Grenze des Erdschattens erscheint auf dem Monde stets als Kreisbogen; er ist aber nie vollkommen scharf begrenzt, weil eben der Uebergang aus dem Kernschatten in den Halbschatten ein allmählicher ist.

Anfangs, wenn eben der Mond in den Erdschatten einzutreten beginnt, erscheint der verfinsterte Theil des Mondes von grauer Farbe und alle Flecken verschwinden. Wenn sich aber der Mond mehr und mehr in den Erdschatten einsenkt, geht dieses Grau in Roth über und dabei werden die Flecken wieder sichtbar, so dass, wenn die totale Finsterniss eingetreten ist, nun die ganze Mondscheibe eine eigenthümlich dunkelrothe Färbung zeigt, in welcher sich Einzelheiten auf der Mondoberfläche wieder unterscheiden lassen. In sehr ausgezeichneter Weise war diese rothe Färbung der verfinsterten Mondscheibe auch bei der nicht ganz totalen Mondfinsterniss vom 13. October 1856 wahrnehmbar; bei manchen totalen Mondfinsternissen ist aber die rothe Färbung nur äusserst schwach zu sehen gewesen.

Das rothe Licht des Mondes während einer totalen oder nahe totalen Verfinsternung rührt offenbar von dem zerstreuten Lichte her, welches die erleuchtete Erdatmosphäre noch in den Erdschatten hineinsendet, und die Intensität der Färbung hängt vermuthlich mit der grösseren oder geringeren Bewölkung der Erdatmosphäre zusammen.

75 Die nächsten Mondfinsternisse. Im Jahre 1894 finden zwei partiale Mondfinsternisse statt, am 31. März und 15. September, von denen aber nur die zweite in unseren Gegenden in den frühen Morgenstunden theilweise wird beobachtet werden können. Im Jahre 1895 werden zwei totale Mondfinsternisse stattfinden, am 11. März und 4. September, von denen die erste fast während ihres ganzen Verlaufes, von der zweiten aber nur der Beginn in Deutschland sichtbar sein wird. Von zwei partialen Mondfinsternissen im Jahre 1896 (Februar 21. und August 22.) wird nur die erste theilweise in Deutschland gesehen werden können.

76 Sonnenfinsternisse sind Erscheinungen, welche einerseits den Sternbedeckungen durch den Mond, andererseits dem Durchgang der unteren Planeten vor der Sonnenscheibe analog sind; sie treten ein, wenn die Erde durch den Schatten des Mondes hindurchgeht, können also nur zur Zeit des Neumondes stattfinden.

So wenig jeder Vollmond eine Mondfinsterniss bringt, so wenig ereignet sich auch bei jedem Neumond eine Sonnenfinsterniss, weil sich

der Mond so weit von der Ekliptik entfernt, dass sein Schatten meist über oder unter der Erde vorbeistreicht, ohne sie zu treffen. Eine Sonnenfinsterniss kann nur dann stattfinden, wenn der Mond zur Zeit seiner Conjunction mit der Sonne ganz in der Nähe der Ekliptik steht, oder mit anderen Worten, wenn der Neumond zu einer Zeit stattfindet, in welcher die Knotenlinie der Mondbahn nahezu mit der Verbindungslinie zwischen Sonne und Erde zusammenfällt, wie bei T' , Figur 121, Seite 190.

Im Mittel ist der scheinbare Durchmesser des Mondes 31,5, der der Sonne 32 Minuten, die Spitze des Mondkernschattens reicht demnach nicht immer bis auf die Erde. Wenn aber die Sonne in ihrer Erdferne, der Mond gerade in seiner Erdnähe ist, so ist der scheinbare Durchmesser der Sonne 31,5, der des Mondes 34 Minuten, und in diesem Falle ist der Kernschatten des Mondes länger, als der Abstand der Erde von demselben; der Kernschatten trifft also noch auf die Erdoberfläche, wie dies auch in der schematischen Fig. 127 der Fall ist, in welcher S die Sonne, L den Mond und T die Erde darstellt.

An den gerade vom Kernschatten des Mondes getroffenen Stellen der Erde ist die Sonnenscheibe vollständig durch den Mond verdeckt, es findet eine totale Sonnenfinsterniss an diesen Orten statt.

Für denjenigen Ort der Erde, von welchem aus gesehen die Mittelpunkte der Sonne und des Mondes sich decken, ist die Finsterniss eine centrale; natürlich kann sie nur für einen Augenblick central sein. Die centrale Finsterniss ist zugleich eine ringförmige, wenn gerade der scheinbare Durchmesser des Mondes kleiner ist, als der scheinbare Durchmesser der Sonne. Bisweilen kann es vorkommen, dass eine Finsterniss an den Stellen der Erdoberfläche, welche dem Monde und der Sonne am nächsten sind, total erscheint, während sie auf den übrigen Theilen der centralen Linie ringförmig gesehen wird.

Fig. 128 (a. f. S.) stellt die ringförmige Sonnenfinsterniss vom 15. März 1858 dar, wie sie z. B. in Oxford erschien.

Der Kernschatten des Mondes ist von einem Halbschatten umgeben, dessen Durchmesser mit der Entfernung vom Monde zunimmt, wie die Fig. 127 zeigt.



Fig. 127.

An der Stelle, an welcher die Erde in denselben eintreten kann, ist der Durchmesser seines Querschnittes ungefähr dem Halbmesser der Erde

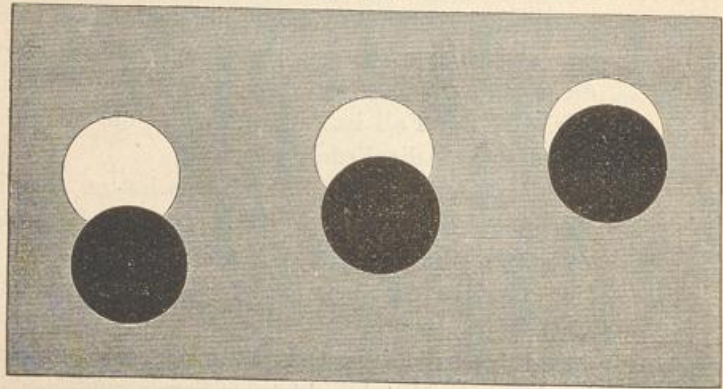
Fig. 128.



gleich; er ist kleiner, wenn der Kernschatten des Mondes die Erde noch trifft, grösser, wenn dies nicht mehr der Fall ist. An solchen Orten der Erdoberfläche, welche in dem Halbschatten des Mondes liegen, erscheint nur ein Theil der Sonnenscheibe durch den Mond verdeckt; hier ist die Sonnenfinsterniss eine partiale.

Um die Grösse der Bedeckung bei einer partialen Finsterniss anzugeben, denkt man sich den Durchmesser der Sonne, welcher in die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Sonnen- und Mondscheibe fällt, in 12 gleiche Theile (Zolle) getheilt und giebt dann an, wie viele Zolle verdeckt sind. So

Fig. 129.



zeigt Fig. 129 eine Verfinsternung von drei, eine solche von sechs und endlich eine solche von neun Zoll.

Eine Mondfinsterniss bietet auf der ganzen Erdhälfte, für welche sich der in den Erdschatten eingetauchte Mond über dem Horizonte befindet, ganz den gleichen Anblick dar. Der Moment, in welchem man den Mond gerade in den Erdschatten eintreten sieht, ist derselbe für alle Orte der Erde, an denen überhaupt das Phänomen sichtbar ist. Ebenso sehen die Beobachter der verschiedensten Gegenden den Mond in demselben Momente wieder aus dem Schatten hervortreten. Ganz anders verhält es sich bei Sonnenfinsternissen. Während an einem Orte eine totale Sonnenfinsterniss stattfindet, beobachtet man in benachbarten Gegenden nur eine partiale, in entfernteren gar keine Sonnenfinsterniss; ebenso sind die Zeitpunkte, in welchen die Sonnenfinsterniss beginnt und endet, für verschiedene Orte auf der Erde nicht dieselben.

Die eben angedeuteten Verhältnisse werden am besten erläutert, wenn wir den Vorgang irgend einer speciellen Sonnenfinsterniss näher

betrachten, und besonders, wenn wir untersuchen, welches der Verlauf der Erscheinung, vom Monde aus betrachtet, sein wird.

Am 4. April 1856 fand eine in Australien sichtbare Sonnenfinsterniss statt. Dem Berliner astronomischen Jahrbuche zufolge war der Moment der Conjunction von Sonne und Mond am 4. April $18^h 43^m 35^s$ Berliner Zeit. In diesem Augenblicke war die geocentrische Länge der Sonne und des Mondes (nämlich der Mittelpunkt beider Himmelskörper) $15^\circ 38' 21''$. Die heliocentrische Länge des Mittelpunktes der Erde sowohl wie des auf die Erde fallenden Mondschatens war demnach in dem fraglichen Moment $195^\circ 38' 21''$; die gleichzeitige südliche Breite des Schattenmittelpunktes war $48' 24,6''$.

In Fig. 1 auf Tab. XI, welche nach 1,14 mal grösserem Maassstabe gezeichnet ist, als die Figuren 123 bis 126, stellt AB ein Stück der Ekliptik, C den Mittelpunkt der Erde und m den Mittelpunkt des Mondschatens für den Moment der Conjunction dar. Zur Zeit jener Finsterniss war dem astronomischen Jahrbuche zufolge die Horizontalparallaxe des Mondes gleich $61' 9,6''$, ein mit dem Halbmesser $61,1 \cdot \frac{2}{5} \cdot 1,14 = 27,8$ mm um den Mittelpunkt C beschriebener Kreis stellt also den Umfang der vom Monde aus betrachteten Erdkugel dar.

Die Figur zeigt uns nun die Erdhälfte, welche im Moment der fraglichen Conjunction gerade der Sonne zugewandt war. Der Kernschatten des Mondes fiel in diesem Augenblicke auf die südwestliche Spitze von Neuholland; hier, innerhalb des kleinen schwarzen Kreises, fand eben eine totale Sonnenfinsterniss statt.

Dieser Kernschatten war aber von einem Halbschatten umgeben, welcher den grössten Theil von Neuholland bedeckte und sich nördlich bis zur Insel Java erstreckte. An allen Orten, welche innerhalb dieses Halbschatens lagen, fand eine partiale Sonnenfinsterniss statt, und zwar war der von dem Monde bedeckte Theil der Sonnenscheibe um so kleiner, je weiter man von dem Kernschatten entfernt war. Ueber die Grenze des Halbschatens hinaus, also in ganz Asien und Afrika, fand keine Bedeckung der Sonnenscheibe statt.

Unsere Figur stellt den auf die Erde fallenden Mondschaten nur für einen bestimmten Moment dar; vor und nach diesem Zeitpunkte aber musste der Schatten auf andere Gegenden fallen, wie man leicht ersehen kann, da der Mittelpunkt des Mondschatens in der Richtung der Linie DF fortschritt, während gleichzeitig die Erde in der Richtung des kleinen am Aequator gezeichneten Pfeiles um ihre Axe rotirte. Auf der Linie DF sind die Punkte bezeichnet, in denen sich der Mittelpunkt des Mondschatens um 16^h , 17^h u. s. w. bis 21^h (Berliner Zeit) befand. Der Mondschaten traf die Erde zuerst, als der Mittelpunkt desselben sich in a befand, um $16^h 36^m$ Berliner Zeit, also zu einer Zeit, in welcher ungefähr der 124. Längengrad (etwas östlich von der Ostküste Chinas) in der Mitte der erleuchteten Erdhälfte lag und für die Stelle, wo der Erdäquator die Ostküsten Afrikas schneidet, die Sonne eben aufging.

Das Ende der Finsterniss fand statt, als der Mittelpunkt des Mondschattens in *b* angelangt war, was um 21^h 8^m Berliner Zeit stattfand, bis zu welchem Zeitpunkte sich dann die Erde so weit um ihre Axe gedreht hatte, dass nun die Sonne auf dem 56. Längengrade östlich von Greenwich culminirte, also der Eingang des Persischen Meerbusens, das Uralgebirge und Nowaja-Semlja Mittag hatten und die Sonne für den östlichen Theil von Neu-Guinea und Neuholland bereits untergegangen war.

Ohne auf eine genauere Bestimmung des Weges, welchen der Kernschatten des Mondes auf der Erdoberfläche zurücklegte und der Grenzen einzugehen, innerhalb welcher die Finsterniss vom 4. April 1856 sichtbar war, ist aber doch aus dem bisher Gesagten mit Hülfe der Fig. 1 auf Tab. XI klar, dass die fragliche Sonnenfinsterniss überhaupt in Neuholland und den nördlich und östlich davon gelegenen Inseln sichtbar war, dass aber die Linie der centralen Verfinsterung Neuholland durchschneidet.

Da der Mondschatten auf der Erde von Westen nach Osten fortschreitet, so ist es klar, dass wir den Mond auf der Westseite der Sonnenscheibe ein-, auf der Ostseite derselben austreten sehen.

Wo eine Sonnenfinsterniss wirklich total wird, entsteht eine ganz eigenthümliche Dunkelheit, der Himmel erscheint grau und man erblickt einzelne der helleren Sterne. Die schwarze Mondscheibe ist von einer wallenden breiten Lichtung umgeben, von welcher aus sich gelbliche Strahlen verbreiten.

Von der totalen Sonnenfinsterniss, welche im August 1868 im südlichen Asien stattfand und von der eigenthümlichen Erscheinung des Strahlenkranzes, welche man während einer totalen Sonnenfinsterniss wahrnimmt, wird weiter unten noch ausführlicher die Rede sein.

77 **Die nächsten Sonnenfinsternisse.** Eine ringförmige Finsterniss findet am 6. April 1894 statt, die in dem grössten Theile von Asien theils ringförmig, theils partial erscheinen wird; und am 29. September 1894 ereignet sich eine totale Sonnenfinsterniss, welche als solche im Indischen Ocean und einem Theile der Südsee, dagegen als partiale Finsterniss im östlichen Afrika, Madagaskar und dem südlichen Australien wird beobachtet werden können.

Von drei partialen Sonnenfinsternissen im Jahre 1895 wird die erste (März 25.) in Norwegen, Grossbritannien, einem kleinen westlichen Theile von Frankreich und Spanien, sowie einem kleinen Theile des nordöstlichen Nordamerika, ferner in Grönland und Irland, — die zweite (August 20.) im nordwestlichen Asien und einem Theile von Russland, — und die dritte (September 18.) in der Südsee, Neuseeland und dem südöstlichen Australien sichtbar sein.

Am 13. Februar 1896 findet eine ringförmige Sonnenfinsterniss statt, welche in Patagonien und theilweise im südwestlichen Afrika partial gesehen werden wird; ferner eine totale Sonnenfinsterniss am 9. August,