



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

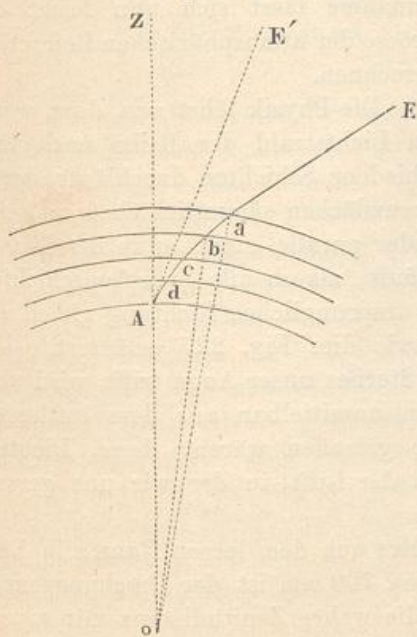
143. Atmosphärische Refraction

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

Atmosphärische Lichterscheinungen.

Atmosphärische Refraction. Wenn von irgend einem Ge- 143
 stirne ein Lichtstrahl auf die Atmosphäre unserer Erde fällt, so wird er,
 den bekannten Brechungsgesetzen zufolge, von seiner ursprünglichen

Fig. 226.



Richtung abgelenkt; diese Ablenkung nimmt aber continuirlich zu, indem der Lichtstrahl allmählich in immer dichtere Luftschichten eindringt, und so kommt es, dass derselbe auf dem Wege durch die Atmosphäre bis zur Erdoberfläche eine krumme Linie beschreibt.

Um den ganzen Vorgang der atmosphärischen Refraction besser übersehen zu können, wollen wir annehmen, die ganze Atmosphäre sei in eine Reihe concentrischer Schichten getheilt, von denen jede ihrer ganzen Ausdehnung nach eine gleichförmige Dichtigkeit besitzt, aber dichter ist, als die nächst höhere und weniger dicht, als die nächst tiefere. Trifft nun ein Lichtstrahl *Ea*, Fig. 226, auf die oberste Schicht der Atmosphäre, so wird er in der

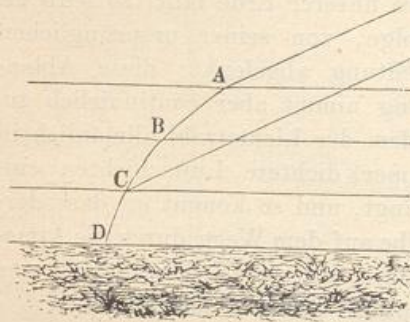
Weise abgelenkt, dass er dem Einfallslot *ao* genähert wird, er wird die oberste Schicht in der Richtung *ab* durchlaufen; in *b* auf eine dichtere Luftschicht treffend, erleidet der Strahl eine zweite Ablenkung in demselben Sinne u. s. w. und kommt endlich auf der Oberfläche der Erde bei *A* an, nachdem er die unterste Schicht der Atmosphäre in der Rich-

tung dA durchlaufen hat. In der Wirklichkeit ist aber nun $abcdA$ keine gebrochene Linie, sondern eine continuirliche Curve. Ein Beobachter, welcher sich in A befindet, wird offenbar denselben Eindruck haben, als ob das Gestirn, von welchem der Lichtstrahl ausgeht, sich in der Richtung der in A an die Curve gelegten Tangente AE' befände. Durch den Einfluss der atmosphärischen Refraction erscheinen also alle Gestirne dem Zenith näher gerückt, sie scheinen höher über dem Horizonte zu stehen, als es wirklich der Fall ist.

Die mit einem Höhenkreise gemachten Messungen geben uns also keineswegs die wahren Werthe der Zenithdistanz der Gestirne, sondern die durch die atmosphärische Refraction verminderte Zenithdistanz; um also den wahren Ort eines Gestirnes am Himmelsgewölbe zu bestimmen, muss man die Grösse der atmosphärischen Refraction kennen und dieselbe in Rechnung bringen.

Bei der verhältnissmässig geringen Höhe der Atmosphäre kann man ohne merklichen Fehler für alle Gestirne, welche mehr als 15° über dem

Fig. 227.



Horizonte stehen, von der Krümmung der Atmosphäre abstrahiren und sie aus lauter horizontalen Schichten bestehend betrachten. Mit Hülfe dieser Annahme lässt sich nun leicht die Grösse der atmosphärischen Refraction berechnen.

Die Physik lehrt uns, dass, wenn ein Lichtstrahl der Reihe nach verschiedene Schichten durchläuft, deren Grenzflächen sämmtlich eben und einander parallel sind, er in der letzten

Schicht genau denselben Weg durchläuft, als ob alle Zwischenschichten fehlten und der Lichtstrahl in seiner ursprünglichen Richtung gleich auf diese letzte Schicht gefallen wäre, wie dies Fig. 227 erläutert. Die Richtung, in welcher das Licht eines Sternes unser Auge trifft, wird also dieselbe sein, als ob seine Strahlen unmittelbar aus dem luftleeren Himmelsraume auf eine Atmosphäre getroffen wären, deren Dichtigkeit so gross ist, wie die Dichtigkeit der Luft, in der wir uns gerade befinden.

Beim Uebergang eines Lichtstrahles aus dem leeren Raume in Luft von 0° und einem Barometerstande von 760 mm ist der Brechungsexponent 1,000294; bezeichnen wir also die wahre Zenithdistanz mit z , die durch die atmosphärische Refraction verkleinerte oder die scheinbare Zenithdistanz mit z' , so ist:

$$\sin z = 1,000294 \sin z'.$$

Der Brechungsexponent der Luft ändert sich aber mit dem Barometerstande, der Temperatur u. s. w. Für einen Barometerstand von 760 mm und eine Temperatur von 10°C . ist er 1,00028; für diesen

Werth des Brechungsexponenten der Luft enthält die folgende Tabelle für die scheinbaren Zenithdistanzen von fünf zu fünf Grad die entsprechenden Werthe der atmosphärischen Refraction, d. h. den Winkel, um welchen die wahre Zenithdistanz grösser ist als die scheinbare. Ausserdem ist noch die Refraction für 87° und 89° beigefügt worden, um zu zeigen, wie rasch dieselbe gegen den Horizont hin zunimmt.

Scheinbare Zenithdistanz	Atmosphärische Refraction	Scheinbare Zenithdistanz	Atmosphärische Refraction
5°	5,1''	55°	1' 23,0''
10	10,3	60	1 40,6
15	15,6	65	2 4,3
20	21,2	70	2 38,6
25	27,2	75	3 33,9
30	33,6	80	5 18,9
35	40,8	85	9 49,8
40	48,8	87	14 21,8
45	58,2	89	24 36,7
50	1' 9,3	90	35 24,2

Da sich die Grösse der atmosphärischen Brechung mit dem Barometerstande, der Temperatur und dem Feuchtigkeitszustande der Luft ändert, so muss man an den in obiger Tabelle enthaltenen Werthen noch eine den veränderten Umständen entsprechende Correction anbringen, auf deren nähere Besprechung wir aber hier nicht eingehen können.

In Folge der atmosphärischen Refraction sehen wir auch die Sonne noch vollständig über dem Horizonte, wenn der untere Rand derselben in der That schon $35'$ unter denselben hinabgesunken ist; durch die Atmosphäre bleibt uns also des Abends die Sonne über zwei Zeitminuten länger sichtbar, als es ohne die Atmosphäre der Fall sein würde, und ebenso findet der scheinbare Sonnenaufgang um mehr als zwei Minuten früher statt als der wahre. Dies erklärt nun auch, dass man bei einer Mondfinsterniss Sonne und Mond zugleich über dem Horizonte sehen kann, wie es in der That der Fall ist, wenn die Mondfinsterniss zur Zeit des Sonnenaufganges oder des Sonnenunterganges stattfindet.

Die Kimmung. Eine merkliche Ablenkung von der geraden 144 Linie findet für die in Luft sich bewegenden Lichtstrahlen nicht allein in dem Falle statt, welchen wir im vorigen Paragraphen betrachtet haben, in dem Falle nämlich, dass die von den Gestirnen kommenden Strahlen die Atmosphäre ihrer ganzen Höhe nach durchlaufen haben, sondern auch für Lichtstrahlen, welche von irdischen Gegenständen kommend,