



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

157. Polarisation des blauen Wassers

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

in der Hülse d und kann in derselben frei um seine Axe gedreht werden. Die auf einem passenden Stativ befestigte Hülse d trägt einen getheilten Kreis, über dessen Theilung sich ein am Rohre ab befestigter Zeiger hinbewegt, wenn das Rohr ab gedreht wird. Fig. 255 zeigt diesen in Stunden und Viertelstunden getheilten Kreis mit dem Zeiger in doppeltem Maassstabe der Fig. 254.

Die Polarisation des Nordpols des Himmels ist stets positiv, d. h. die Schwingungsebene der Strahlen, welche uns der Nordpol des Himmels zusendet, ist rechtwinkelig zu dem jeweiligen Stundenkreise der Sonne. Wenn also der Zeiger so an dem Rohre ab befestigt ist, dass er in die Schwingungsebene des Ocularnicros fällt, so werden die Farbenstreifen des Savart'schen Polariskops mit schwarzem Mittelstreifen möglichst brillant erscheinen, wenn das Rohr ab so gedreht ist, dass der Zeiger in die Ebene des Stundenkreises der Sonne zu liegen kommt.

Morgens um 6 Uhr muss demnach der Zeiger eine horizontale, Mittags um 12 Uhr muss er eine verticale Stellung haben. Die beiden Theilstriche, welche in die durch den Mittelpunkt der Theilung gelegte Horizontale fallen, sind mit 6 bezeichnet; von demjenigen dieser beiden Punkte, welcher bei richtiger Aufstellung des Instrumentes auf der Ostseite liegt, sind die Stunden von 6 weiter gezählt bis zum obersten Theilstrich der Theilung, welcher mit 12 bezeichnet ist, auf dem folgenden Quadranten von 12 bis zum westlichen 6 sind dann die Nachmittagsstunden 1, 2, 3 etc. aufgetragen.

Da aber die Sonne im Sommer vor 6 Uhr Morgens auf- und erst nach 6 Uhr Abends untergeht, und da man den Polarisationszustand des Nordpols des Himmels schon in der Morgen- und Abenddämmerung beobachten kann, ehe noch die Sonne selbst über dem Horizont steht, so beginnt die Theilung auf der Ostseite des Kreises auch schon um einige Stunden vor 6 Uhr Morgens und ist bis auf einige Stunden nach 6 Uhr Abends fortgesetzt.

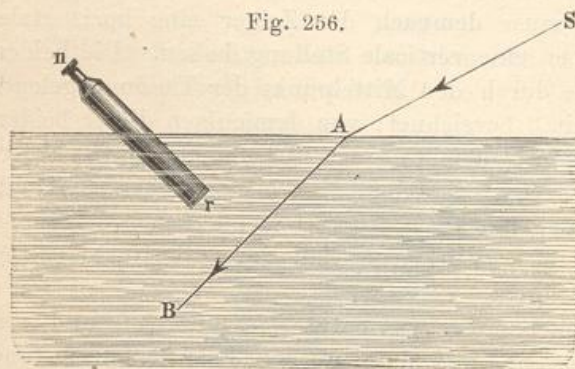
Die Neigung des Rohres ab gegen die Horizontale lässt sich beliebig ändern, und die Grösse dieser Neigung lässt sich auf dem Gradbogen lm ablesen.

Das Instrument wird nun so aufgestellt, dass die Verticalebene des Rohres in den Meridian des Beobachtungsortes fällt, und dann das Rohr so geneigt, dass der Winkel, welchen es mit der Horizontalen macht, gleich ist der Polhöhe des Beobachtungsortes; kurz, man stellt es so auf, dass das Rohr ab gerade gegen den Nordpol des Himmels gerichtet ist. Nun wird das Rohr ab um seine Axe innerhalb der Hülse df umgedreht, bis die Streifen möglichst scharf erscheinen, und dann die entsprechende, von dem Zeiger angedeutete Zeit auf dem getheilten Kreise abgelesen.

Polarisation des blauen Wassers. Soret hat die interessante Beobachtung gemacht, dass auch das Licht des von der Sonne erleuchteten blauen Wassers der Seen polarisirt ist. Der Apparat, dessen er sich be-

diente, um diese Thatsache zu constatiren, war ein Rohr nr , Fig. 256, dessen Objectivende durch eine wasserdicht eingesetzte Platte von Spiegelglas geschlossen war, während ein Nicol'sches Prisma n das Ocularende der Röhre bildete. Taucht man nun an einer Stelle, an welcher das Wasser so tief ist, dass man den Grund nicht mehr sehen kann, das Objectivende des Rohres in das Wasser, wie Fig. 256 zeigt, so kann man die Polarisation des durch die Sonnenstrahlen erleuchteten Wassers beobachten, wenn man, in das Rohr hineinschauend, das Nicol um seine Axe dreht. Soret hat seine Versuche im Genfersee angestellt, dessen Wasser bekanntlich durch eine wunderbar schöne blaue Farbe ausgezeichnet ist.

Wenn bei ruhigem Wetter die Oberfläche des Wassers möglichst eben ist, so werden die parallel mit SA , Fig. 256, einfallenden Sonnenstrahlen parallel mit AB in das Wasser eindringen. Man beobachtet



nun ein Maximum von Polarisation, wenn das Rohr nr rechtwinkelig steht zu der Richtung AB der in das Wasser eingedrungenen Sonnenstrahlen, also am einfachsten, wenn bei entsprechender Neigung des Rohres die durch seine Axe gelegte Verticalebene mit der Verticalebene der Sonne zusammenfällt.

Die Polarisationsebene der unter diesen Umständen in das Rohr nr eindringenden Lichtstrahlen fällt mit dieser Verticalebene zusammen, die Vibrationen, welche diese Strahlen fortpflanzen, gehen also in horizontaler Richtung, rechtwinkelig zu der bezeichneten Verticalebene vor sich.

Je mehr die Oberfläche des Wassers bewegt ist, desto unvollständiger wird die Polarisation, weil nun die Sonnenstrahlen nicht mehr parallel unter sich, sondern nach den verschiedensten Richtungen in das Wasser eindringen. Wenn die Sonne nicht scheint, ist auch keine merkliche Polarisation wahrzunehmen, weil in diesem Falle das Wasser von verschiedenen Seiten her nahezu gleich stark erleuchtet ist. Auch beim hellsten Sonnenschein ist die Polarisation des Wassers doch nur eine partielle, weil die directen Sonnenstrahlen nicht die einzige Erleuchtungsquelle bilden.

Hagenbach fand durch Versuche, welche er im Luzerner See anstellte, die Beobachtungen Soret's vollkommen bestätigt. Nachdem er das Rohr in die dem Maximum der Polarisation entsprechende Lage, Fig. 256, gebracht und seine Stellung gegen den Kahn fixirt hatte, liess er den Kahn langsam eine Drehung um seine verticale Mittellinie machen.

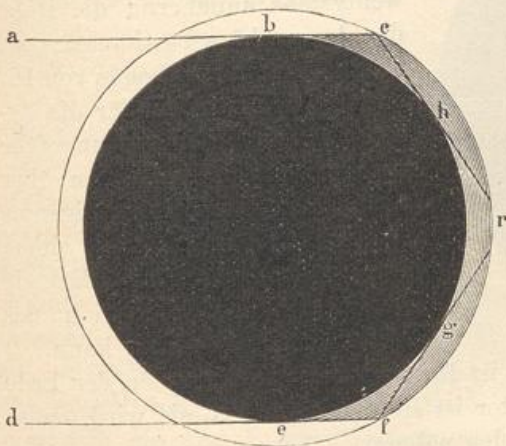
Dabei nahm die Stärke der Polarisation allmählich ab und verschwand endlich ganz, nachdem die Drehung bis auf 180° gewachsen war.

Die eben besprochene Polarisation rührt jedenfalls von einer Reflexion des Lichtes im Inneren des Wassers her, und überwiegt bedeutend die schwache, zu ihr rechtwinkelige Polarisation, welche durch die Brechung den in das Wasser eintretenden Strahlen ertheilt wird.

Soret nimmt an, dass sowohl die Farbe als auch die Polarisation des aus dem Wasser austretenden Lichtes von der Reflexion an der Oberfläche kleiner im Wasser suspendirter Partikelchen herrühre, während Hagenbach annimmt, dass sie wenigstens zum Theil durch einfache Reflexion an der Grenze ungleich erwärmter Wasserschichten bedingt sein könne. Durch Reflexion an der Grenze ungleich erwärmter Luftschichten liesse sich dann auch das blaue Licht und die Polarisation des Himmelsgewölbes erklären.

Die Dämmerung. Wenn die Luft absolut durchsichtig wäre, so müsste gleich nach Sonnenuntergang eine vollständige Finsterniss eintreten; allein vor Sonnenaufgang sowohl als auch nach Sonnenuntergang wird über die Erdoberfläche eine namhafte Zeit hindurch eine ziemliche Helligkeit verbreitet, welche lediglich von einer Reflexion und Diffusion des Lichtes in der Atmosphäre herrührt.

Fig. 257.



Man rechnet gewöhnlich die Dauer der Abenddämmerung von Sonnenuntergang bis zu der Zeit, zu welcher man aus Mangel an Helligkeit die Arbeiten im Freien einstellen muss, oder bis zu dem Zeitpunkte, in welchem man in einem ziemlich frei liegenden Hause die Lampen anzuzünden pflegt. Es ist dies der Fall, wenn die Sonne ungefähr bis zu 6° unter den Horizont hinabgesunken ist. Die astronomische Dämmerung dauert aber länger, als die eben definirte bürgerliche; sie dauert nämlich bis zu der Zeit, in welcher der letzte Schein der Helligkeit am westlichen Himmel verschwindet, und dies ist so ziemlich der Fall, wenn die Sonne bis zu 18° unter den Horizont hinabgesunken ist.

Fig. 257 stelle einen centralen Durchschnitt der Erde und ihrer Atmosphäre dar; *ac* und *df* seien Sonnenstrahlen, welche den festen Erdkern in zwei diametral einander gegenüberstehenden Punkten berühren, so ist klar, dass *berfe* derjenige Theil der Atmosphäre ist, welcher nicht von den Sonnenstrahlen getroffen wird. Denken wir uns