



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

152. Die Farbe des Himmels

---

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

in unseren Zimmern eine gleichmässig verbreitete Helligkeit herrscht. Je grösser die Durchsichtigkeit der Luft ist, desto intensiver ist die unmittelbare Wirkung der Sonnenstrahlen und desto geringer die allgemeine Tageshelle. Bei reiner Luft ist auf dem Gipfel hoher Gebirge der Contrast in der Helligkeit beschatteter Orte und solcher, welche direct den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, viel bedeutender, als es unter sonst gleichen Umständen in der Tiefe der Fall ist.

Die allgemeine Tageshelle ist am grössten, wenn der Himmel mit dünnen, faserigen Wölkchen überdeckt ist, weit geringer ist sie bei ganz reinem, blauem Himmel.

**Die Farbe des Himmels.** Wenn der Himmel nicht durch 152 Wolken oder durch einen Nebelschleier bedeckt ist, so zeigt er bekanntlich eine je nach den Umständen bald hellere, bald dunklere blaue Färbung.

Um für die Intensität dieser blauen Färbung eine wenigstens annähernd genaue Messung zu erhalten, construirte Saussure eine Vorrichtung, welche er Cyanometer nannte. Durch Anstreichen mit gutem Berlinerblau stellte er eine Anzahl von 53 Papieren dar, welche vom reinen Weiss bis zum gesättigten Blau und von diesem durch Zusatz von Tusche bis zum vollkommenen Schwarz eine Reihe gleichförmig fortschreitender Zwischenstufen bildeten. Von diesen Papieren wurden gleich grosse Stücke ausgeschnitten, und diese auf dem Umfange eines Kreises aufgeklebt. Diese 53 Nüancen von Weiss durch Blau zum Schwarz wurden Grade genannt, und die Grade wurden von Weiss anfangend gezählt.

Will man die Farbe an irgend einer Stelle des Himmels bestimmen, so hält man das Cyanometer zwischen das Auge und diese Stelle und sieht, welcher Grad der Färbung des Himmels entspricht. Die Beobachtung muss wo möglich im Freien gemacht werden, damit das Cyanometer hinreichend erleuchtet wird.

Parrot construirte zu dem gleichen Zwecke einen anderen Apparat, den man Rotationcyanometer nennen kann; es besteht aus einer weissen und einer schwarzen Scheibe, auf welchen man 1, 2, 3... Sektoren von gesättigter blauer Färbung befestigen kann. Durch rasche Umdrehung wird jede Scheibe ein gleichförmiges Ansehen erhalten. Aus der Anzahl der blauen Sektoren, die man auf die weisse oder die schwarze Scheibe bringen muss, um eine dem Blau des Himmels gleiche Färbung zu erhalten, kann man auf den Grad derselben schliessen.

Diese beiden Vorrichtungen sind in mancher Beziehung unbequem und mangelhaft. Arago machte den Vorschlag, die blaue Färbung, welche doppelbrechende Krystallplättchen bei bestimmter Dicke im polarisirten Lichte zeigen, zur Vergleichung mit dem Himmelsblau anzuwenden. Das Blau solcher Krystallplättchen erreicht nämlich seine grösste Intensität, wenn das einfallende Licht vollkommen polarisirt ist; je unvollständiger aber die Polarisation der einfallenden Strahlen ist,

desto blasser und mehr dem Weiss sich nähernd wird die blaue Färbung des Blättchens. Aber auch die Herstellung und Ausführung eines auf dieses Princip gegründeten Cyanometers stösst auf mannigfache Schwierigkeiten und es scheint bis jetzt wenigstens das Polarisationscyanometer noch nicht in die Praxis eingetreten zu sein.

Schon eine oberflächliche Betrachtung des heiteren Himmels zeigt uns, dass die blaue Färbung desselben im Zenith am intensivsten ist, und dass sie nach dem Horizont hin mehr und mehr weisslich wird. An einem heiteren Tage fanden Saussure in Genf und Humboldt auf dem Atlantischen Ocean ( $16^{\circ} 19'$  nördlicher Breite) für die Bläue des Himmels in verschiedenen Höhen über dem Horizonte folgende Werthe:

Höhe	Cyanometergrade	
	Humboldt	Saussure
$1^{\circ}$ . . . . .	3,0 <sup>0</sup>	4,0 <sup>0</sup>
10 . . . . .	6,0	9,0
20 . . . . .	10,0	13,0
30 . . . . .	16,5	15,5
40 . . . . .	18,0	17,5
60 . . . . .	22,0	20,0

Auf den Gipfeln hoher Berge erscheint der Himmel weit dunkler als in den Ebenen. So fand Saussure die Färbung des Zeniths auf dem Col du géant gleich  $31^{\circ}$  seines Cyanometers, während gleichzeitig zu Genf nur  $22,5^{\circ}$  beobachtet wurden. An einem sehr schönen Tage stieg auf dem Col du géant die Farbe des Zeniths auf  $37^{\circ}$ ; auf dem Gipfel des Montblanc wurden sogar  $39^{\circ}$  beobachtet.

In wärmeren Ländern ist die Farbe des Himmels tiefer blau als in solchen, welche weiter vom Aequator entfernt liegen; bei gleicher geographischer Breite ist der Himmel der Binnenländer blauer, als auf dem Meere und den Küstenländern, was leicht begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass das reine Blau des Himmels besonders durch die in der Luft schwebenden condensirten Wasserdämpfe, durch feine Nebel gebleicht wird, welche den Himmel mit einem leichten Schleier überziehen, ohne doch schon dicht genug zu sein, um Wolken zu bilden.

Während das Blau des Himmels offenbar von dem in der Atmosphäre reflectirten Lichte herrührt, zeigen Lichtstrahlen, welche einen weiten Weg durch die unteren dichteren Schichten des Luftmeeres zurückgelegt haben, eine tiefgelbe bis ins Rothe spielende Färbung. Während der Mond, wenn er hoch über dem Horizonte steht, mit einem weissen, ja etwas bläulichen Lichte strahlt, sehen wir dieses Gestirn oft blutroth aufgehen, und ebenso ist die prachtvolle Erscheinung des Morgen- und

Abendrothes ein Beweis dafür, dass die Atmosphäre vorzugsweise orange-farbenen und rothen Strahlen den Durchgang gestattet.

**Erklärung der blauen Farbe des Himmels und des Abendrothes.** Viele Physiker, und unter diesen besonders Brandes, suchen die blaue Farbe des Himmels und das Abendroth einfach durch die Annahme zu erklären, dass die Luft vorzugsweise die blauen Strahlen reflectire, dagegen aber die gelben und rothen vollständiger durchlasse als alle anderen.

Nach der Meinung von Forbes (Pogg. Ann. XLVI, 349; XLVII, 593) rührt aber wenigstens die Erscheinung des Abend- und Morgenrothes nicht sowohl von der Luft selbst, als vielmehr von dem in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfe her.

Eines Tages stand Forbes neben einem Dampfwagen, der durch sein Sicherheitsventil eine grosse Menge Dampf entliess; zufällig sah er durch die aufsteigende Dampfsäule nach der Sonne und war überrascht, sie sehr tief orangeroth gefärbt zu sehen. Später beobachtete er noch öfters dasselbe Phänomen und entdeckte eine wichtige Abänderung desselben. Nahe über dem Sicherheitsventile, zu welchem der Dampf herausblies, war dessen Farbe für durchgehendes Licht das erwähnte tiefe Orangeroth; in grösserer Entfernung jedoch, wo der Dampf vollständiger verdichtet war, hörte die Erscheinung gänzlich auf. Selbst bei mässiger Dicke war die Dampfwolke durchaus undurchdringlich für die Sonnenstrahlen, sie warf einen Schatten wie ein fester Körper; und wenn ihre Dicke gering war, so war sie zwar durchscheinend, aber durchaus farblos. Forbes meinte nun, die Orangefarbe des Dampfes gehöre einer besonderen Stufe der Verdichtung an, bei vollkommener Gasgestalt sei der Wasserdampf ganz durchsichtig und farblos, in jenem Uebergangszustande aber sei er durchsichtig und rauchroth. Vollständig zu Nebelbläschen verdichtet, ist die durch dieselben gebildete Wolke bei geringer Dicke durchscheinend und farblos, bei grosser Dicke vollkommen undurchsichtig.

Die Annahme eines solchen Uebergangszustandes ist, wie sich aus den im nächsten Paragraphen zu besprechenden Thatsachen ergibt, ganz überflüssig, indem der Wasserdampf in vollkommen gasförmigem Zustande stark absorbirend auf die violetten und blauen Strahlen des Spectrums wirkt und vorzugsweise nur die gelben und rothen Strahlen durchlässt. Das Abendroth erklärt sich dadurch, dass die Sonnenstrahlen einen weiten Weg durch die tieferen, reichlich mit Wasserdampf beladenen Luftschichten zu durchlaufen haben. Das Morgenroth ist durchschnittlich weniger feurig als das Abendroth, weil die Luft in den Morgenstunden meist weniger Wasserdampf enthält als in den Abendstunden. Ein lebhaft gefärbtes Morgenroth ist ein Beweis, dass der Wassergehalt der Luft für diese Tagesstunden ungewöhnlich gross, und deshalb meist ein Vorbote baldigen Regens ist.