



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Solarconstante. Absorption und Zerstreuung in der Atmosphäre. Blaue
Himmelsfarbe.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77440](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77440)

jenige Luftschicht, über welche der Beobachter sich erhoben hat, nicht von den ihn treffenden Strahlen durchlaufen zu werden braucht. So hat Langley (6) in der Stadt Allegheny und an zwei Punkten des Felsengebirges in 1146 und in 3543 m Höhe sehr sorgfältige vergleichende Messungen der Sonnenstrahlung ausgeführt und daraus berechnet, dass die sogenannte Solarconstante, nämlich die Wärmemenge, welche ausserhalb der Atmosphäre auf eine zur Strahlenrichtung senkrechte Fläche von 1 qcm in jeder Minute gelangen würde, gleich 3,068 Grammc calorien ist. Das heisst, es würde diese Wärmemenge genügen, um 1 g Wasser um etwas mehr als 3° zu erwärmen. Die der Sonne zugewendete Erdhälfte erhält auf diese Weise in einem Jahre so viel Wärme, als nöthig wäre, um eine die ganze Erdoberfläche bedeckende Eisschicht von beinahe 50 m Mächtigkeit zu schmelzen. Zugleich aber liessen jene Messungen auch erkennen, dass ein sehr bedeutender Theil der in die Atmosphäre eintretenden Strahlung nicht bis zum Erdboden hindurchdringt. In mittleren Breiten wird selbst bei ganz heiterem Himmel etwa die Hälfte der täglichen Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre zurückgehalten. Hierbei zeigen sich erhebliche Verschiedenheiten unter den von der Sonne kommenden Lichtarten. Die am wenigsten brechbaren Strahlen, welche die längsten Wellen haben und von uns nicht gesehen, sondern nur mittels ihrer wärmenden Wirkung empfunden werden können, erleiden vorzugsweise in der Luft eine Absorption, d. h. werden von der Atmosphäre verschluckt. Andererseits äussert die Luft eine zerstreue Wirkung, besonders auf die brechbarsten (kurzwelligigen) Strahlen, die uns blau und violett erscheinen, und indem diese Strahlen in der Atmosphäre ihre Richtung ändern (diffus zerstreut werden), liefern sie das diffuse Tageslicht und machen das ganze Himmelsgewölbe für uns zu einer Licht- und Wärmequelle. Da diese Zerstreung vorzugsweise die blauen Strahlen betrifft, so ist damit die blaue Himmelsfarbe verständlich [Lord Rayleigh (7)]. Die Schwächung der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre ist demgemäss am grössten für blaues Licht; einem Beobachter, der sich über die ganze Atmosphäre erheben und ohne deren Einfluss die Sonne betrachten könnte, müsste dieselbe bläulich erscheinen.

Wie wir eben sahen, wird den von der Sonne kommenden Strahlen ein erheblicher Betrag in der Luft entzogen; es begreift sich leicht, dass diese Schwächung der Sonnenstrahlen bereits beim Eintritt in die Atmosphäre beginnt und in den höchsten Luftschichten vor sich geht, dass aber die Strahlen, welche bis zu uns an den Boden des Luftmeeres gelangen, bereits fast aller derjenigen Bestandtheile beraubt sind, die ihnen die Luft entziehen kann, und daher keine merkliche Energie mehr an dieselbe abgeben. Diese Erwägung führt zu einem wichtigen Schluss in Betreff der Erwärmung der uns umgebenden Luftmassen, denn wir erkennen, dass diesen Luftschichten unmittelbar durch die Sonnenstrahlen keine Wärme zugeführt werden kann. Vielmehr werden die Strahlen durch

die unteren Luftschichten ohne irgend eine Wirkung hindurchgelassen, treffen den Boden und geben an diesen ihre Energie in Form von Wärme ab. Erst durch Vermittelung des Bodens, nämlich auf dem Wege der Wärmeleitung vom Boden in die Luft hinein, kann die von den Sonnenstrahlen herrührende Wärme eine Temperaturerhöhung der Luft bewirken, und also muss der Erdboden auch in Betreff der von oben stammenden Sonnenwärme als eigentliche und unmittelbare Wärmequelle der uns umgebenden Luft angesehen werden.

Und nicht bloss als Wärmequelle wirkt der Boden, sondern in gleicher Weise auch als Kältequelle. Denn der Erdball ist allseitig von dem sehr niedrig temperirten Weltraum umgeben und verliert beständig Wärme durch Ausstrahlung in diese kalte Umgebung hinein, während ausserdem von den langwelligen Strahlen, die der Erdboden aussendet, ein erheblicher Theil in der Atmosphäre absorbirt wird. Je wärmer der Boden ist, um so mehr Wärme strahlt er aus, und so zeigt sich die jeweilige Temperatur des Bodens als gleichzeitiges Ergebniss zweier Strahlungen: von der Sonne wird am Tage Wärme dem Boden zugestrahlt, und vom Boden her beständig Wärme ausgestrahlt, der Unterschied dieser beiden Wirkungen ist in jedem einzelnen Augenblicke für die Temperatur des Bodens maassgebend. Mit dem Boden in Berührung sind die untersten Luftschichten; sie entziehen dem Boden Wärme, wenn dessen Temperatur höher ist, sie geben aber Wärme an ihn ab, wenn er kälter ist. Und weil nun dieser Wärmeaustausch zwischen Boden und Luft durch Leitung geschieht und Zeit braucht, so hat jede Temperaturänderung des Bodens eine gleichsinnige und etwas später eintretende Aenderung der Lufttemperatur zur Folge.

Zur Bestätigung betrachten wir nochmals den in Fig. 1 (S. 4) dargestellten täglichen Gang der Temperatur in Berlin. Die Curve beginnt mit Mitternacht und sinkt zunächst, denn während der Nacht giebt es keine Erwärmung durch Sonnenstrahlen, sondern nur die Abkühlung durch Ausstrahlung des Bodens. Die aufgehende Sonne sendet anfangs ihre Strahlen schräg und wenig wirksam auf die Erde, und erst nach einer gewissen Zeit ist ihre wärmende Kraft so weit gewachsen, dass die eingestrahelte Wärme mehr beträgt als die gleichzeitig ausgestrahelte Menge. Alsdann geht die Abkühlung des Bodens in Erwärmung über, und etwas später beginnt auch die Lufttemperatur zu steigen. Wir haben also bald nach Sonnenaufgang den kältesten Augenblick des ganzen Tages. Von nun ab steigt die Sonne höher und erzeugt durch ihre immer steiler eintreffenden Strahlen ein Anwachsen der Temperatur bis zur Mittagszeit. Obgleich dann von 12 Uhr ab die Bestrahlung des Bodens wieder geringer wird, dauert das Ansteigen der Lufttemperatur doch noch einige Zeit hindurch, und zwar um so länger, je stärker die ganze Aenderung gewesen ist. Wir sehen daher den wärmsten Zeitpunkt des Tages im Januar um 2 Uhr, im Juli erst um 3 Uhr Nachmittags eintreten. Alsdann wird mit sinkender Sonne die Temperatur