



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Leuchtende Nachtwolken. Regenbogen.

---

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

erscheinungen gesellte sich ferner: der Dunstnebel, eine hohe, cirrus-ähnliche Schicht, die in äquatorialen Gegenden dichter, in aussertropischen Gegenden nur bei günstiger Beleuchtung sichtbar auftrat; der Bishop'sche Ring, eine von S. Bishop in Honolulu am 5. September 1883 und später an vielen Orten (in Europa bis Juli 1886) beobachtete bläuliche oder weissliche Kreisfläche von etwa 30 bis 50<sup>o</sup> Durchmesser mit röthlichbraunem Rande, in deren Mitte die Sonne stand; und endlich die blaue oder grüne Färbung der Sonne. Von Neumayer (80), Rollo Russel (81), Douglas Archibald (81), J. Kiessling (82) u. A. wurden die von vielen Orten und Beobachtern stammenden Einzelheiten dieser auffallenden Erscheinungen zusammengestellt und untersucht. Kiessling vermochte insbesondere einen grossen

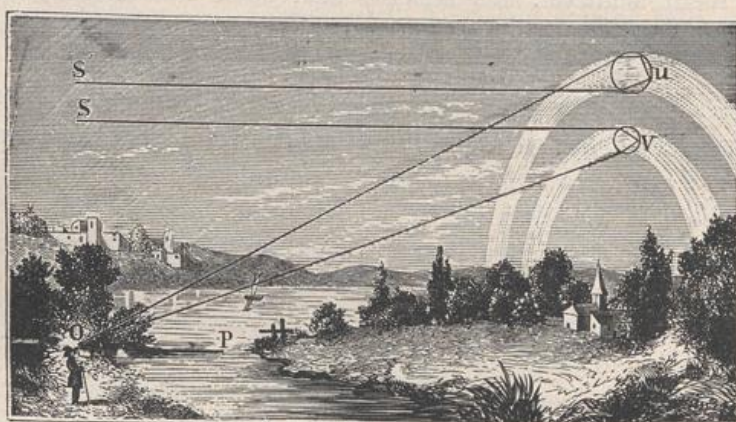


Fig. 10. Entstehung des Regenbogens.

Theil der beobachteten Färbungen künstlich hervorzurufen und erklärte dieselben daraufhin für Wirkungen der Lichtbeugung. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich für die Staubtheilchen, welche den Bishop'schen Ring erzeugen, eine Grösse von 0,0018 bis 0,0034 mm.

Seit 1885 hat man mehrfach leuchtende Nachtwolken beobachtet, welche sich auf dem Dämmerungshimmel hell in bläulichem Weiss, näher zum Horizont in roth oder gelb abheben und die Form von Cirruswolken haben. Gewöhnliche Cirruswolken würden gegen denselben Dämmerungshimmel dunkel erscheinen. Diese Nachtwolken befinden sich in der Nähe des Horizontes und über demjenigen Theile, unter welchem die Sonne steht. Ihre Höhe betrug bis 1891 mit geringen Schwankungen 82 km [Jesse (83)].

Der Regenbogen entsteht durch Brechung und Spiegelung der Sonnenstrahlen in Regentropfen und ist an die Bedingung gebunden, dass der Beobachter hinter sich die Sonne, vor sich eine regnende Wolke hat. Wie in Fig. 10 bei V ersichtlich, kann ein Sonnenstrahl im Wassertropfen beim Eintritt gebrochen, an der Innenseite der Tropfenwand gespiegelt und beim Austritt nochmals gebrochen werden, so dass

er in das Auge  $O$  des Beobachters gelangt. Die auf die verschiedenen Punkte der Tropfenoberfläche parallel fallenden Strahlen werden beim Austritt im Allgemeinen verschiedene Richtung haben, es ist aber diese Divergenz der Austrittsrichtung für benachbart eintretende Strahlen am geringsten und die gemeinsame Lichtwirkung also am grössten bei denjenigen rothen Strahlen, die beim Verlassen des Tropfens um etwa  $42\frac{1}{2}^\circ$  gegen die Eintrittsrichtung geneigt sind. Für violette Strahlen beträgt in Folge ihrer stärkeren Brechbarkeit der entsprechende Winkel nur etwa  $40\frac{1}{2}^\circ$ . Da die Sonne sich in einem Abstände befindet, gegen welchen alle irdischen Entfernungen sehr klein erscheinen, dürfen wir ihre Strahlen als unter sich parallel ansehen und können parallel dazu vom Auge des Beobachters  $O$  die Gerade  $OP$  ziehen; dann muss jede durch  $O$  gehende Gerade, welche gegen  $OP$  um  $42\frac{1}{2}^\circ$  geneigt ist, die Eigenschaft haben, dass die von ihr getroffenen Wassertropfen rothes Licht in das Auge des Beobachters senden, und wenn man eine solche Gerade um  $OP$  als Achse dreht, beschreibt sie im Raume einen Kegelmantel, dessen Schnitt mit dem Himmelsgewölbe dem rothen Kreise des Regenbogens entspricht. Die verschiedenfarbigen Strahlen, aus welchen das Sonnenlicht zusammengesetzt ist, werden an den Grenzen des Regentropfens beim Eintritt und Austritt verschieden stark gebrochen, die rothen am wenigsten, die übrigen um steigende Winkel in der Reihenfolge orange, gelb, grün, indigo, blau, violett. Für jede Farbe kann man einen Kegelmantel um  $OP$  beschreiben, dessen halbe Oeffnung (Winkel  $POV$ ) dabei immer kleiner ausfällt und für violettes Licht  $40\frac{1}{2}^\circ$  beträgt. So ergibt sich die bekannte Thatsache, dass der Regenbogen aussen roth, innen violett gefärbt ist und dazwischen die übrigen Spectralfarben zeigt. Ferner lässt unsere Zeichnung erkennen, dass der Mittelpunkt des Regenbogens in der Verlängerung von  $OP$  liegt, und dass also, je höher die Sonne steht, um so niedriger der Regenbogen auftreten muss. Er ist völlig unsichtbar, wenn die Sonnenhöhe mehr als  $42\frac{1}{2}^\circ$  beträgt.

Ausserhalb dieses Regenbogens kann man unter günstigen Umständen noch einen zweiten von umgekehrter Farbenfolge sehen, entstanden durch Brechung und zweimalige Spiegelung im Innern der Regentropfen, wie in Fig. 10 bei  $U$  gezeichnet. In diesem Falle sind die austretenden rothen Strahlen um etwa  $50^\circ$  gegen die eintretenden Sonnenstrahlen geneigt, die violetten um etwa  $53\frac{1}{2}^\circ$ . Wiederholt man hier die vorige Construction, so ist die Stellung und Farbenfolge leicht zu ersehen. Die Lichtstärke dieses zweiten Regenbogens ist geringer als die des ersten, denn er entsteht durch Strahlen, die eine Spiegelung mehr und dabei eine entsprechend grössere Schwächung erlitten haben.

Aehnlich ist der, wiewohl seltener, bei Nebel auftretende Nebelbogen zu deuten, welcher mit einem Radius von etwa  $38^\circ$  bei  $2^\circ$  Breite durch Lichtbrechung in kleinen Nebeltröpfchen entsteht und wie der erste Regenbogen aussen roth, innen violett gefärbt ist. Zuweilen erscheint auch der Schatten des Beobachters auf dem Nebel (Brocken-