



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

338. Halo

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

in welchem die Farben des Spektrums in der Reihenfolge ihrer Brechbarkeit von außen nach innen konzentrisch geordnet sind — den ersten oder Hauptregenbogen. Der viel blässere zweite oder Nebenregenbogen mit entgegengesetzter Farbenfolge ist um einen Winkel von 51° vom Punkte *S* entfernt; er entsteht durch die Strahlen, welche wie in Fig. 360 in den Regentropfen nach zweimaliger Brechung und zweimaliger Zurückwerfung eine möglichst kleine Ablenkung erfahren haben. Der Zwischenraum zwischen beiden Bogen erscheint dunkler als der übrige Teil des Himmels, weil von ihm aus keine Strahlen, welche in den Tropfen ein- oder zweimal zurückgeworfen worden sind, das Auge treffen können.

Die genauere Beobachtung lehrt, daß die Erscheinung des Regenbogens wesentlich verwickelter ist, als der obigen Beschreibung und der einfachen von Descartes (1637) aufgestellten Theorie entspricht. An die prismatische Farbenfolge des Hauptbogens schließen sich oft nach innen zu blässere Bogen in abwechselnden Färbungen an, die sogenannten überzähligen Bogen, und ferner ist die ganze Ausbildung der Farben keineswegs stets die gleiche, sondern verschieden je nach den Umständen. Nach der genauen von Airy (1836) entwickelten Theorie ist die Erscheinung vom Standpunkte der später (353) zu besprechenden Interferenzerscheinungen aus zu behandeln. Dann erklärt sich die Verschiedenheit im Aussehen des Regenbogens aus dem Einfluß, den die Tropfengröße auf die Farbenentwicklung ausübt.

338. **Halo** nennt man den hellen Ring, welcher so häufig den Mond, seltener die Sonne, in einem Abstand von 22° umgibt. Er zeigt die Farben des Regenbogens, welche freilich bei dem Mondring nur blaß und verwaschen erscheinen; die Anordnung der Farben ist jedoch die umgekehrte; das Rot befindet sich innen, das Violett außen. Die Erscheinung tritt ein, wenn der Himmel von leichten Federwölkchen wie mit einem halbdurchsichtigen Schleier überzogen ist, und erklärt sich aus den Wirkungen, welche die feinen Eiskriställchen, aus denen diese Wolken bestehen, auf die Lichtstrahlen ausüben. Die kleinen Eiskristalle haben die Form regelmäßiger sechsseitiger Säulen, so daß je zwei weder benachbarte noch parallele Flächen einen Winkel von 60° miteinander bilden. Durch jedes derartige Flächenpaar erleiden die Lichtstrahlen eine Ablenkung und Farbenzerstreuung wie durch ein Prisma. In einer gewissen Stellung, wenn nämlich der Lichtstrahl zur Kante des Prismas senkrecht ist und mit den Flächen gleiche Winkel bildet, ist die Ablenkung kleiner als in jeder anderen Stellung. Für ein Eisprisma von 60° beträgt nun die kleinste Ablenkung 22° . Wenn daher in der Luft unzählige solcher kleinen Eisprismen in allen möglichen Stellungen schweben, wird das Auge nur aus solchen Richtungen gebrochenes Licht empfangen können, welche um mehr als 22° von dem hellen Gestirn abstehen; der innerhalb des Kreises von 22° Halbmesser gelegene Raum wird von gebrochenen Strahlen nicht erleuchtet und erscheint daher vergleichsweise dunkel. Die Stellung der kleinsten Ablenkung ist vor anderen Stellungen noch dadurch ausgezeichnet, daß ein in dieser Lage befindliches Prisma ziemlich weit nach der einen oder anderen Seite gedreht werden kann, ohne daß sich die Ablenkung der gebrochenen Strahlen merklich ändert. Unter den unzähligen Eiskriställchen befinden sich gewiß viele genau in der Stellung der kleinsten Ablenkung; aber eine noch weit größere Anzahl wird zwar nicht genau, jedoch nahezu in dieser Stellung sein. Diese wie jene lenken die gebrochenen Strahlen nach einer einzigen Richtung, aus welcher nun das Auge durch das Zusammenwirken sehr vieler Strahlen einen lebhafteren Lichteindruck empfängt als aus jeder anderen Richtung. Da die verschiedenen im weißen Licht enthaltenen Farben verschieden stark gebrochen werden, so ist der so entstandene helle Ring regenbogenartig gefärbt, und zwar befindet sich das am wenigsten abgelenkte Rot an seinem inneren Rand. Indem die Eiskristalle, der Schwere gehorchend, langsam herabsinken, stellen sie sich bei ruhiger Luft mit ihrer Längsrichtung lotrecht, weil sie in dieser Lage den kleinsten Luftwiderstand erfahren. In mit Eiskristallen erfüllter ruhiger Luft werden daher lotrecht gestellte in vorwiegender Zahl vorhanden sein. Der Ring zeigt daher häufig an den beiden Punkten seines Umfangs, welche ihr Licht von lotrecht gestellten Prismen

empfangen, nämlich an den Endpunkten seines wagerechten Durchmessers, einen besonders hellen Glanz. Diese beim Sonnenring mit lebhaften Regenbogenfarben leuchtenden Flecke werden Nebensonnen genannt. Seltener als der Halo von 22° wird ein anderer von 46° gesehen, welcher sich nebst anderen ähnlichen Erscheinungen ebenfalls aus den Brechungen des Lichts in den Eisprismen erklärt. In den Polargegenden, wo die Atmosphäre sehr häufig mit Eisnadeln erfüllt ist, zeigen sich die Halos sowohl um Sonne als Mond sehr schön ausgebildet. In unseren gemäßigten Gegenden zeigt sich der Ring um den Mond öfter, weil bei Tage die Helligkeit der Sonne und des Himmels der Wahrnehmung schwächerer Erscheinungen dieser Art hinderlich ist. Sehr schön lassen sich diese Ringe nachahmen, indem man in einer konzentrierten Alaunlösung durch Zusatz von etwas Alkohol eine Ausscheidung von kleinen, in der Flüssigkeit schwebenden Alaunkristallen bewirkt (Cornu). Blickt man durch eine solche, von schwebenden Alaunkristallen erfüllte Lösung nach einer Lichtquelle, so sieht man sie von einem hellen Ringe nach Art eines Halos umgeben.

339. Reines Spektrum. Wird das Spektrum in der oben angegebenen Weise erzeugt, indem man ein durch ein kleines Loch eingelassenes Bündel Sonnenstrahlen durch ein Prisma ablenkt, so erhält man die einfachen Farben nicht vollkommen voneinander getrennt; da nämlich jede einfache Farbe ihr eigenes Sonnenbild (317) erzeugt, welches der zugehörigen Brechbarkeit entsprechend abgelenkt ist, so greifen diese Sonnenbilder wegen ihrer runden Gestalt mit ihren Rändern übereinander und verwischen sich teilweise.

Um ein reines Spektrum zu entwerfen, läßt man die Strahlen durch einen schmalen Spalt (Wollaston, 1802, Fig. 362, von oben gesehen) auf eine von ihm um mehr als die Brennweite entfernte Sammellinse fallen, welche für

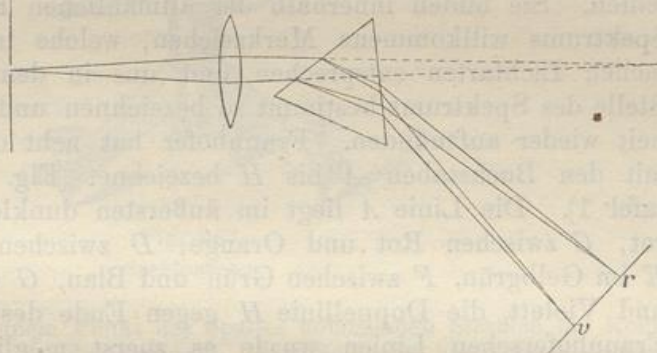


Fig. 362.

Darstellung eines reinen Spektrums.

sich auf einem in geeigneter Entfernung aufgestellten Schirm ein scharf gezeichnetes reelles Bild des Spalts entwerfen würde; vor oder hinter die Linse bringt man das Prisma mit zum Spalte paralleler Kante in die Stellung der kleinsten Ablenkung; denn nur in dieser Stellung gibt das Prisma vollkommene Bilder. Jeder einfachen Farbe entspricht alsdann ein abgelenktes Bild des Spalts, und indem sich die unzähligen schmalen Spaltbilder nebeneinander legen, greifen sie um so weniger übereinander und bilden sonach ein um so reineres Spektrum, je schmaler der Spalt ist. Ein reines Spektrum erblickt man auch, wenn man durch ein Prisma mit bloßem Auge oder durch ein Fernrohr nach einem engen Spalt sieht, welcher mit der Kante des Prismas parallel ist. Betrachtet man aber eine weite Öffnung, so würde, wenn man sie sich in lauter schmale, zur Kante des Prismas parallele Streifen zerlegt denkt, jeder dieser Streifen für sich ein Spektrum geben; indem sich diese Spektra