

Monatliche Mittheilungen

aus dem

Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Organ des Naturwissenschaftl. Vereins des Reg.-Bez. Frankfurt.

Herausgegeben

von

Dr. Ernst Huth.

Man abonniert bei allen Buchhandlungen.

Abonnementspreis jährlich 4 Mark.

Die Mitglieder des Naturw. Vereins er-

halten die „Monatl. Mittheil.“ gratis.

Inhalt. Originalarbeiten: Ludwig: Ueber die Farben der Körper. — Rüdiger: Beiträge zur Baum- und Strauchvegetation hiesiger Gegend. (Fortsetzung.) — Marcuse: Reise eines Naturforschers nach Süd-Amerika. (Fortsetzung.) — Altmann: Ueber Akkumulatoren. (Fortsetzung). — Monatsübersicht der meteorologischen Beobachtungen für Monat Juni und Juli. — **Naturwissenschaftliche Rundschau.** Physik. Ueber die Verwendung des Kupfers in den ältesten Zeiten. — Botanik. Ein unbedingter Beweis für die Blumentheorie. — Palaeontologie. Ueber Diatomeenlager bei Rom. — Hygiene. Ueber Haarkuren. — **Bücherschau.** Schmitz, Das Geschlechtsleben des Menschen. — Prahl, Kritische Flora von Schleswig-Holstein. II. Theil. — Zacharias, Bilder und Skizzen aus dem Naturleben. — Meyer, Himmel und Erde. — **Ver einsnachrichten.** — **Anzeigen.**

Ueber die Farben der Körper.

Von Gymnasiallehrer Ludwig.

Zu meinem heutigen Vortrage bin ich angeregt durch die Beobachtung, dass der Gegenstand über den ich zu sprechen beabsichtige, in vielen Lehrbüchern der Physik eine wenig ausreichende Behandlung gefunden hat. Eine Erklärung für die Thatsache, dass die verschiedenen Körper, wenn sie vom Sonnenlicht getroffen worden, verschieden gefärbt erscheinen, ist zwar stets gegeben, häufig aber sind die diesbezüglichen Auseinandersetzungen nicht genau richtig oder doch so gefasst, dass sie leicht zu Missverständnissen Anlass geben können. Andere hiermit zusammenhängende Erscheinungen, auf die ich im folgenden näher eingehen werde, sind häufig nicht berücksichtigt. Eine Ausnahme macht in dieser Beziehung ein in neuerer Zeit erschienenenes Werk des berühmten englischen Physikers Gabriel Stokes: „Das Licht“, deutsch von Dziobek, dem ich viel Anregung verdanke und das ich Jedem zur Lektüre warm empfehlen kann. Ich bemerke, dass es durchaus allgemein verständlich abgefasst ist. Leider ist es mir nur in äusserst beschränktem Masse möglich, meinen Vortrag durch Versuche zu unterstützen.

Bevor ich zu meinem eigentlichen Thema übergehe, will ich kurz aneinige bekannte Thatsachen aus der Lehre vom Licht erinnern.

Das weisse Licht, das uns die Sonne zusendet, ist, wie schon Newton gezeigt hat, kein einfaches Licht. Die verschiedenen Lichtarten, die, wenn sie gleichzeitig unser Auge treffen, den Eindruck des Weiss hervorrufen, besitzen verschiedene Brechbarkeit und es lässt sich daher ein schmaler Streifen weissen Sonnenlichts durch ein Glasprisma in ein farbiges Band, ein sogenanntes Spektrum zerlegen. Gewöhnlich lässt man ein Bündel paralleler Sonnenstrahlen durch einen schmalen Spalt in ein dunkles Zimmer auf ein Glasprisma fallen und erhält dann auf der gegenüberliegenden Wand oder einem weissen Schirm das Spektrum. Die Sprache unterscheidet in demselben 7 Farben: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett, das Auge indes unterscheidet alle Uebergänge und die verschiedensten Töne dieser Färbungen, für welche die Sprache keine besonderen Namen hat. Die stärkste Brechbarkeit besitzt das violette, die geringste das rote Licht.

Umgekehrt lässt sich das weisse Licht aus farbigem zusammensetzen. Lässt man das durch ein Prisma erzeugte Spektrum auf ein zweites Prisma fallen, dessen brechende Kante die entgegengesetzte Lage hat, so erhält man auf einem Schirm ein weisses Bild des Spaltes. Auch durch eine Sammellinse kann man die durch das Prisma getrennten Farben zu weissem Licht vereinigen. Diese und eine ganze Anzahl anderer Versuche zeigen, dass sich das weisse Licht in die verschiedenen Lichtarten zerlegen lässt und dass sich weisses Licht aus den Spektralfarben zusammensetzen lässt.

Vereinigt man nicht alle Farben des Spektrums, sondern nur einen Theil, so erhält man kein weisses, sondern farbiges Licht. Denkt man sich das Spektrum auf beliebige Weise in zwei Theile zerlegt, indem man eine oder mehrere Farben aus demselben aussondert und vereinigt jeden der beiden Teile zu einer Mischfarbe, so erhält man zwei Farben, die zusammengesetzt wieder Weiss ergeben. Solche Farben, sogenannte Complementär- oder Ergänzungsfarben, sind Roth und Grün, Blau und Orange, Gelb und Violett.

Schaltet man in den Weg des Lichtes einen durchsichtigen farbigen Körper ein, ein gefärbtes Glas oder eine klare, farbige Flüssigkeit, so erfährt das Spektrum eine Veränderung, es werden die verschiedenen Theile mehr oder wenigerv erdunkelt.

Einzelne Farben können ganz ausgelöscht werden, andre erscheinen wenig oder gar nicht verändert. Es macht hierbei keinen Unterschied, ob man den farbigen Körper zwischen Spalt und Prisma anbringt oder zwischen Prisma und Wand oder zwischen Wand und Auge. Lässt man z. B. das Licht durch ein nur wenig mit Kobalt gefärbtes Glas gehen, so erscheinen im Spektrum noch alle Farben, aber etwas geschwächt. Nimmt man immer stärkere Platten oder, was auf dasselbe hinaus kommt, stärker gefärbte Gläser, so werden namentlich die mittleren Teile des Spektrums mehr und mehr ausgelöscht, bis schliesslich das ganze Spektrum aus zwei durch einen dunkeln Raum getrennten Theilen, einem helleren blauen und einem schwächeren rothen besteht. Etwas ähnliches findet bei allen farbigen Gläsern oder Flüssigkeiten statt. Die Beschaffenheit des auf die angeführte Weise erhaltenen Spektrums, des sogenannten Absorptionsspektrums, bildet häufig ein bequemes Mittel die Natur der absorbirenden Substanz zu erkennen. So z. B. treten bei Durchgang des Lichts durch eine hinreichend verdünnte Lösung von hypermangansaurem Kali in dem grünen Theil des Spektrums stets fünf dunkle Streifen auf, welche sich bei keiner anderen Flüssigkeit wiederfinden, namentlich auch nicht andern rothen Manganlösungen, die sonst grosse Aehnlichkeit mit hypermangansaurem Kali haben. Das Absorptionsspektrum des Blutes zeigt derartig charakteristische Streifen, dass es mit keinem andern Spektrum verwechselt werden kann und sich mit Hülfe des Spektroskops in einer Flüssigkeit leicht die Anwesenheit von Blut nachweisen lässt.

Vereinigt man die Strahlen eines Absorptionsspektrums durch ein zweites Prisma oder eine Linse, so erhält man kein weisses, sondern ein gefärbtes Bild der Lichtquelle. Die Farbe dieses Bildes ist dieselbe wie die der absorbierenden Substanz. Ein rein rother durchsichtiger Körper würde demnach ein solcher sein, der nur rothes Licht hindurchlässt und alle anderen Farben absorbiert, ein rein blauer würde alle Theile des Spektrums mit Ausnahme des Blau auslöschen. In Wirklichkeit zeigt aber kein Körper eine reine Spektralfarbe, alle lassen Licht von verschiedener Brechbarkeit hindurch und alle Farben ausser den Spektralfarben sind Mischfarben, d. h. entstehen durch Zusammenwirken verschiedener Farben. Nahezu rein roth ist mit Kupfer gefärbtes Glas.

Wir sehen also, dass die Färbung der durchsichtigen Körper

eine Wirkung der auswählenden Absorption ist und dass es die durchgelassenen Farben sind, die die Körperfarbe bestimmen. Es fragt sich nun, wie es kommt, dass wir die von dem Körper nicht ausgelöschten Farben sehen. Hält man ein mit einer Lösung von hypermangansaurem Kali gefülltes Glas vor einen hellen Hintergrund, so erscheint es violett. Bringt man dahinter einen schwarzen Gegenstand an, so scheint es schwarz gefärbt. Diese Erscheinung lässt sich folgendermassen erklären. Im ersten Falle sendet der helle Hintergrund Lichtstrahlen aus. Diese gelangen durch die Flüssigkeit theils direkt in unser Auge, theils nach Reflexion an den Wänden des Gefässes. Die Flüssigkeit absorbiert einen grossen Theil der Strahlen und lässt nur solche Lichtarten durch, die wenn sie gleichzeitig unser Auge treffen, den Eindruck des Violett hervorrufen. Im zweiten Falle strahlt die schwarze Fläche kein Licht aus. Von dem Licht, das von vorn und von den Seiten auf das Glas fällt, trifft nur ein ganz geringer Theil nach Reflexion an den Gefässwänden unser Auge, es sind höchstens die Ränder des Gefässes gefärbt, im übrigen erscheint die Flüssigkeit schwarz. Es trifft jetzt kein Licht unser Auge, das durch die Flüssigkeit hindurchgegangen ist.

Sehr häufig ändert sich der Farbenton, zuweilen selbst die vorwaltende Farbe mit der Dicke der Schicht. Man kann dies am besten sehen, wenn man die Flüssigkeit in ein keilförmiges Glasgefäss, oder wie man auch sagt in ein Hohlprisma mit sehr scharfer Kante giesst. Dann erscheinen im dünnsten Theil des Prismas selbst stark gefärbte Stoffe weisslich, allmählich ändert sich der Farbenton und man nimmt zuweilen eine Reihe von verschiedenen Farben wahr. So erscheint eine Lakmuslösung erst weisslich, dann bläulich, dann violett, zuletzt rein purpurroth. Eine Lösung von Chromchlorid geht vom Weisslichen ins schön Grüne, dann ins Blaue, endlich ins Dunkelblutrothe über. Das Licht, das durch eine schwache Schicht einer Lösung von Chlorophyll, dem grünen Farbstoff der Blätter, geht, ist grün gefärbt; durchdringt es eine stärkere Schicht, so erscheint es erst bräunlich, dann roth. Auch beim hypermangansauren Kali ändert sich die Färbung mit der Dicke der Schicht, oder was auf dasselbe hinauskommt mit der Stärke der Concentration. Ich will versuchen Ihnen die Ursachen dieser Erscheinung an einem einfachen Beispiel zu erläutern. Nehmen wir an, wir hätten einen gefärbten Körper, der nur zwei Farben, etwa Grün und Roth, hindurchlässt, und zwar möge eine Schicht von gewisser Stärke die Hälfte des im weissen Licht ent-

haltenen Grüns und den zehnten Theil des Roths, alle andern Farben aber, wie schon gesagt, vollständig absorbiren. Nach den experimentell geprüften Absorptionsgesetzen hält dann die nächste Schicht von gleicher Stärke wieder die Hälfte des Grüns zurück, das durch die erste Schicht gegangen ist und den zehnten Theil des Roths u. s. f. Nun haben nicht alle Theile des Spektrums die gleiche Lichtstärke, die mittleren grünen und gelben Partien sind erheblich heller als die äusseren Theile.

Setzen wir die Intensität des grünen Lichts 10, des rothen 1, so würde das grüne Licht, das die erste Schicht passiert hat, die Stärke 5, das Rothe, da der zehnte Theil verloren geht, die Stärke 0,9 haben. Nach der zweiten Schicht würden die Intensitäten

2,5 und 0,9—0,09 d. i. 0,81

sein, da wieder die Hälfte resp. der zehnte Theil verloren geht, nach der dritten Schicht

1,25 und 0,81—0,081, d. i. 0,729,

nach der vierten

0,625 und 0,729—0,0729, d. i. 0,6561,

nach der fünften

0,3125 und 0,6561—0,06561, d. i. 0,59034,

nach der sechsten abgekürzt

0,16 und 0,53, u. s. f.

Wir sehen also, dass zu Anfang in dem durchgegangenen Licht das Grün überwiegt, dass aber, da das grüne Licht in ungleich stärkerem Masse geschwächt wird als das rothe, ein Uebergewicht des Rothen eintritt, sobald man die Schicht, die das Licht zu durchdringen hat, hinreichend stark wählt. Schliesslich nimmt das durchgelassene Licht eine reine rothe Färbung an. (Schluss folgt.)

Beiträge zur Baum- und Strauchvegetation hiesiger Gegend.

Von Max Rüdiger. (Fortsetzung.)

Die Eichen haben die Eigenheit, viel zweite Triebe, sogenannte Johannis-Triebe, zu bilden, und zeigen uns eine Absonderlichkeit dieser Sommertriebe in recht auffallender Weise. Das junge Blatt vieler Baumarten kommt nicht grün, sondern in gelblichen, röthlichen u. s. w. Farbentönen aus der Knospe, aber das Blatt des Eichenspättriebes zeigt Farben, die jeder Blüthe zur Ehre gereichen würden, das Licht reift erst sein grünes Chlorophyll. Der Johannistrieb hat die Fähigkeit, dieser Vergrünung länger

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Monatliche Mittheilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [7_1890](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Ph.

Artikel/Article: [Ueber die Farben der Körper 121-125](#)