

Table with columns: Mitgliedschaften, Als Vorschub am Schluß des vorig. Quartals zurückbehalten, Eintrittsgeld, Wochen-Beträge (à 1,20 Mk., à 85 Pf., à 60 Pf. krank, à 60 Pf., à 35 Pf., à 30 Pf.), Ordnungs-Strafe, Porto-Ersatz, Sonstige Einnahmen, Zuschuss aus der Hauptkasse, Summa (Mk., Pf.).

Verband der Lithographen, Steindrucker und verwandten Berufe (Deutscher Senefelder-Bund.)
Ausgaben in den Mitgliedschaften im III. Quartal 1910.

Table with columns: Mitgliedschaften, Rechtsschutz, Massregelungs-Unterstützung, Extra-Unterstützung für Ausgesteuerte, Umzugs-kosten, Reise-Unterstützung, Arbeits-losen, Kranken-Unterstützung, Sterbegeid für Mitglieder Frauen, Invaliden-Unterstützung, Witwen-Unterstützung, Sterbegeid für Invaliden Frauen, Verwaltungs- und Porto-Ausgaben, Beiträge an den Besirgs-Vorstand, Honorar, Sonstige Ausgaben, Barzahlung an die Hauptkasse, Als Vorschub für das folgende Quartal zurückbehalten, Summa (Mk., Pf.).



Feuilleton.

Die Grundzüge der Spektral-Analyse.

Jedermann kennt den Regenbogen, den nach der biblischen Sage der alte Junggott zum Zeichen seines Bundes mit der sündigen Menschheit gesetzt hat, daß nicht aufhören solle, solange die Erde steht, Samen und Ernte, Sommer und Winter, Tag und Nacht. Diese poesievolle Sage über ein schönes Naturphänomen zeigt uns, daß auch die alten Juden schon manches Interesse an der sie umgebenden Welt und ihren Erscheinungen hatten, trotzdem man von ihnen nicht behaupten kann, daß sie in der Naturerkenntnis besonderes geleistet hätten. Aber auch die andern Völker des Altertums hatten keine wissenschaftliche Erklärung für die Entstehung des Regenbogens. Festzustellen, daß dieser eine Wirkung der Lichtbrechung ist, gelang erst der Neuzeit.

Das Licht ist, wie heute von der Wissenschaft als sicher angenommen wird, an sich nichts Körperliches, sondern die besondere Form einer Bewegung, nämlich die Wellenschwingung des sogenannten Lichtäthers, eines äußerst feinen, für unsere Sinne nicht wahrnehmbaren und selbst mit den empfindlichsten Instrumenten nicht meßbaren Stoffes. Trotzdem uns also der positive Nachweis dieses Stoffes bis jetzt nicht möglich ist, müssen wir seine Existenz doch als vorhanden annehmen, da ohne ihn alle Erscheinungen des Lichtes logisch nicht zu erklären wären. Dieser äußerst feine Stoff durchdringt alle Körper und befindet sich auch im luftleeren Raum. Wie also das Wasser Träger der Wasserwellen, die Luft Träger der Schallwellen ist, so ist der Lichtäther der Träger der Lichtwellen. Daß die Fortpflanzung des Lichtes tatsächlich in Form von Wellenbewegungen vor sich geht, müssen wir aus dem Grunde annehmen, weil alle für Wellen charakteristischen Merkmale und Gesetzmäßigkeiten auch auf die Lichterscheinungen zutreffen. Neben der Zurückwerfung oder Reflexion ist es insbesondere die sogenannte Interferenz. Wirft man z. B. einen Stein ins Wasser, so entstehen Wellen, die sich in Form von Wellenbergen und -Tälern ringförmig um die Wurfstelle ausbreiten. Wirft man zu gleicher Zeit an mehreren Stellen Steine in das Wasser, so daß die entstehenden Wellenberge und -Täler ineinander geraten, so kann man bei genauer Beobachtung wahrnehmen, wie sich einzelne Berge und Täler zu höheren bzw. tieferen vereinigen, aber auch verkleinern oder gänzlich aufheben, je nachdem sie zeitlich und räumlich passend zusammenstreffen oder nicht. Als praktische Beispiele für die Interferenz der Schallwellen seien hier nur erwähnt das Auszugrohr der Posaune und der Schalltrichter des Phonographen. Beim Licht ist die sogenannte Absorption eine Erscheinung der Interferenz.

Alles uns weiß oder farblos erscheinende Licht, also auch das Sonnenlicht, ist zerlegbar in 7 deutlich erkennbare Farben: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Daneben gibt es noch andere für das Auge nicht wahrnehmbare Strahlen, die aber chemisch stark wirksam sind. Die Farben sind bedingt durch die größere oder kleinere Wellenlänge der Strahlen. Diese Wellenlänge kann man mit Hilfe der erwähnten Interferenz sogar ziemlich genau messen. So haben die nachstehenden Strahlen die bestehenden Wellenlängen in Milliontel Millimetern: Ultra-Rot (für das Auge nicht wahrnehmbar) 61100 (etwa $\frac{1}{10}$ mm), Rot 810—640, Orange 640—580, Gelb 580—530, Grün 530—490, Blau 490—420, Violett 420—360, Ultra-Violett (für das Auge nicht wahrnehmbar) die kürzesten etwa 100.

Im allgemeinen ist die Fortpflanzungsrichtung aller Lichtstrahlen gradlinig. Beim Uebergang eines Lichtstrahles von einem weniger dichten in einen dichteren Körper (im optischen Sinne) wird er jedoch von seinem Wege abgelenkt und umgekehrt, oder wie man sagt: gebrochen. Bekannt ist die Tatsache, daß ein Stock, den man in schräger Richtung in das Wasser hält, an der Wasseroberfläche geknickt erscheint. Dieses hat seine Ursache in der größeren Lichtbrechbarkeit des dichteren Wassers gegenüber der weniger dichten Luft. Die verschiedenfarbigen Strahlen besitzen wiederum verschieden starke Brechungsneigung, und zwar kurzwellige mehr, langwellige weniger. Läßt man nun durch einen schmalen Spalt farbloses Licht in einen dunklen Raum fallen, so erscheint an einer gegenüberliegenden hellen Wand ein heller Fleck. Schaltet man vor den Spalt einen Glaskörper, der so Grundfläche ein gleichseitiges Dreieck hat, also ein sogenanntes Prisma, so beobachtet man zweierlei; zunächst ist das Licht nicht mehr ein kleiner farbiger Fleck, sondern ein langesgezogenes Farbband, das die sieben genannten Farben zeigt, und dann ist die ganze Erscheinung nicht mehr an der ursprünglichen Stelle des farblosen Fleckes, sondern nach seitwärts verschoben. Das Licht ist bei seinem Eintritt von der Luft in das Glas und vom Glas wieder in die Luft jedesmal gebrochen worden. Den physikalischen Vorgang bezeichnet man als Lichtzerlegung. Das sich ergebende Farbband nennt man in der Optik das Spektrum.

Nun könnte man einwenden, daß es doch wohl möglich wäre, die Farben des Spektrums noch weiter zu zerlegen, da wir doch wissen, daß Rot und Gelb in der Mischung Orange, Gelb und Blau Grün usw. ergeben. Durch Vorschalten eines zweiten Prismas zum Zwecke noch weiterer Zerlegung zeigt sich jedoch keine Veränderung, so

daß wir wohl annehmen müssen, daß farbloses Licht tatsächlich aus den farbigen Strahlen besteht, die uns das Spektrum zeigt, trotzdem es physiologisch wohl berechtigt ist, nur drei Grundfarben — Rot, Gelb und Blau — anzunehmen; und es haben hervorragende Physiker, z. B. Helmholtz, diese Idee auch ausgesprochen. Andererseits aber kann man wieder Vereinigung der Strahlen des Spektrums durch farbloses Licht hervorrufen, z. B. durch schnelle Drehung einer Kreisfläche, die nach Maßgabe des Spektrums mit farbigen Papier beklebt ist.

Wie schon erwähnt, hat farbloses Licht aber noch weitere dem Auge nicht erkennbare Strahlen; diejenigen, die weniger brechbar sind als Rot, bezeichnet man als ultrarot, die stärker als Violett brechbarer als ultraviolett. Im Prinzip besteht kein Unterschied zwischen sichtbaren und unsichtbaren Strahlen des Spektrums; nur der Bau unseres Menschenauges ist nicht geeignet, diese Strahlen zu empfinden. Von manchem Tierauge, z. B. dem der Ameisen, dürften sie jedoch, wie mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, wahrgenommen werden. Daß diese Strahlen wirklich vorhanden sind, erkennt man ferner an ihrer Wärme- und hauptsächlich an ihrer chemischen Wirkung auf die photographische Platte.

Das Spektrum des Sonnenlichtes zeigt sich dem Auge zunächst als ein lückenloses Band, auch sind keine scharfen Abgrenzungen der einzelnen Farben erkennbar, sondern diese gehen über feingetönte Abstufungen ganz allmählich ineinander über. Ein derartiges lückenloses Farbband bezeichnet man als ein »kontinuierliches Spektrum«. Man kann an einem solchen Spektrum folgendes feststellen. Schaltet man vor das Prisma gefärbte durchsichtige Körper, z. B. Gelatinefolien oder farbige Glasscheiben, so zeigen sich charakteristisch für jede Farbe und deren Nuance stets an bestimmten Stellen des Spektrums dunkle Streifen oder Verfärbungen. Man kann dasselbe Experiment auch mit gefärbten Flüssigkeiten machen; so zeigt z. B. eine schwache Lösung von übermangensaurem Kali, die hellviolette Färbung hat, fünf deutlich sichtbare dunkle Streifen im Ort des Spektrums. Man sagt, die von dem vorgeschalteten farbigen Körper ausgehenden Lichtstrahlen »absorbieren« an den betreffenden Stellen das Licht im Spektrum und bezeichnet ein derartiges Spektrum als »Absorptions-Spektrum«. Der ganze Vorgang ist ein Resultat der Interferenz des Lichtes. Die Wissenschaft kennt aus Experimenten die Absorptionsspektren alle chemischen Verbindungen, Lösungen usw. ganz genau. Diese Kenntnis ist sehr wichtig. So kann man z. B. in der Kriminalistik mit Hilfe des Absorptionsspektrums Menschenblut selbst in den kleinsten Mengen von jedem Tierblut mit Sicherheit unterscheiden. Jedoch auch auf umgekehrten Wege kann man Schlüsse ziehen auf die Farbe und damit auf die chemische Natur vieler Körper. — Die Absorption des Lichtes spielt bekanntlich auch eine große Rolle bei den Teilaufnahmen für den Dreifarben-Druck durch Anwendung der Lichtfilter, die ja nichts anderes sind als zweckentsprechend gefärbte Flüssigkeiten.

Selbstverständlich kann man nun auch farbige Lichtquellen spektralanalytisch untersuchen. Bekannt dürfte die wunderschön gelb gefärbte Kochsalzflamme oder richtiger Natriumflamme sein. Streut man Kochsalz in eine Spiritusflamme oder läßt es mittels eines Bunsenbrenners verbrennen, so erscheint die vorher nur schwach bläulich leuchtende Flamme sofort intensiv gelb gefärbt. In der Flamme brennt das im Kochsalz enthaltene Metall Natrium. Wenn eine Natriumflamme in einem Raum für sich allein leuchtet, so wird jedes Rot, Grün und Blau vollkommen verschwinden. Rote Blumen und grüne Blätter erscheinen fahlgrau, blühende, rotwangige Menschen sehen aus wie in Verwesung übergehende Leichen. Das ist zunächst ein Beweis, daß die Farben Rot, Grün und Blau in der Natriumflamme gänzlich fehlen müssen; denn ein Körper, der kein eigenes Licht hat, kann dem Auge nur farblos erscheinen, wenn die ihn beleuchtenden Lichtstrahlen die betreffende Farbe enthalten. Im Spektrum zeigt die Natriumflamme zwei in Stärke und Nuancen etwas verschiedene gelbe Linien, sonst nichts. Bei der Natriumflamme ist der lichtgebende Stoff der glühende Dampf des brennenden Natriums und er liefert, wie wir gesehen haben, ein sogenanntes »Linien-Spektrum«. Das ist nun bei allen glühenden Dämpfen der Fall. Bei der spektralanalytischen Untersuchung von Himmelskörpern wird man also, wenn sich ein Linien-Spektrum zeigt, stets auf die Anwesenheit von glühenden Dämpfen schließen können. Befindet sich ein Körper — auch Himmelskörper — in weißglühendem Zustande, so liefert er ein kontinuierliches Spektrum ähnlich dem der Sonne.

Zur genaueren wissenschaftlichen Untersuchung von Spektren genügt das einfache Durchgehenlassen von Lichtstrahlen durch ein Prisma nicht. Hierzu bedient man den von Kirchhoff und Bunsen im Jahre 1859 zuerst konstruierten Spektral-Apparat oder das Spektroskop. Mit Hilfe eines dabei verwendeten Fernrohrs ist man imstande, das Spektrum stark vergrößert zu beobachten. Bei einer solchen Beobachtung des Sonnenlichtes zeigt sich, daß dessen Spektrum durchzogen ist von einer großen Anzahl dunkler Linien, den sogenannten Fraunhoferschen Linien, sogenannte nach ihrem Entdecker, einem Münchener Optiker. Was sagen uns nun diese Linien? Wenn wir das Spektrum einer Bogenlampe betrachten, so zeigt es sich dem Auge kontinuierlich. Schalten wir nun zwischen Prisma und

der ersten Bogenlampe eine weitere, deren Kohlestifte Natrium enthalten, das bei der hohen Temperatur des elektrischen Lichtbogens verdampfen muß, so zeigt sich deutlich zwischen dem Rot und Gelb eine dunkle Linie. Wir hatten gesehen, daß verschiedene Farben das kontinuierliche Spektrum beeinflussen, indem sich Absorptionserscheinungen zeigen. Wir sahen ferner, daß glühende Dämpfe Linien-Spektren ergeben, das Natrium beispielsweise zwei ganz nahe beieinander liegende rötlichgelbe Linien. Diese Linien nehmen an der kritischen Stelle im Bande des Spektrums die Farbe heraus und es bildet sich dort ein dunkler Streifen. Wir haben auch hier wieder eine Absorptionserscheinung. Durch Experimente hat man nun die Tage der Absorptionslinien aller Elemente festgestellt. Die Fraunhoferschen Linien im Sonnenspektrum erklärt man sich nun folgendermaßen: Die Sonne muß eine glühende Dampfhülle haben, die alle irdischen Elemente in gasförmigem Zustande enthält. Man sieht diese sogenannte Photosphäre der Sonne als glühende Dampfschicht an, die die Strahlen des weißglühenden flüssigen Sonnenkörpers durchdringen müssen und auf diese Art teilweise absorbiert werden.

Der außerordentlich empfindliche Spektral-Apparat hat uns nun schon mancherlei Kunde gebracht aus dem fernen Weltensraum. Zunächst steht unzweifelhaft fest, daß auf allen Gliedern unseres Sonnensystems die gleichen Elemente vorhanden sind wie wir sie auf der Erde kennen, das Sonnensystem also sicherlich ein einheitliches Ganzes darstellt. Daß auf verschiedenen Himmelskörpern einzelne Elemente fehlen, will dabei nicht viel besagen; denn daß sie, weil sie bisher spektralanalytisch nicht nachweisbar waren, nun wirklich fehlen sollten, ist durchaus nicht sicher. Ferner ist es auf spektralanalytischem Wege gelungen, ein Element auf der Sonne zu entdecken, bevor wir es auf der Erde kannten. Es ist dies ein sogenanntes Edelgas, das Helium. Verschiedene Fraunhofersche Linien waren nämlich in keiner Weise identisch mit allen bisher bekannten Elementen. Man nahm daher an, daß sich auf der Sonne ein weiteres uns unbekanntes Element befinden müsse, das entweder auf der Erde überhaupt nicht vorhanden oder aber eben noch nicht aufgefunden worden war. Man nannte diesen damals noch unbekanntes Körper Helium (von helios = Sonne). Die spätere Entdeckung des Heliums auf der Erde bestätigte die Annahme vollkommen.

Welch ein gewaltiger Unterschied zwischen der Zeit des Regenbogens als Bundeszeichen in der Bibel und dem Zeitalter der spektralanalytischen Forschung! Galilei hat Recht behalten: *Und sie bewegt sich doch!* Nicht die Erde um die Sonne allein, sondern allen Finsternissen zum Trotz hat auch die Wissenschaft auf allen Gebieten unaufhaltsam ihren Fortschritt genommen. Und so geschehe es auch fürderhin! Das muß jeder ehrlich und edel Denkende von ganzer Seele wünschen!

Simplex.

Vom Büchertisch.

Die Bakterien. Eine Einführung in das Reich der Mikroorganismen. Von Dr. Adolf Reitz. (Kleine Bibliothek Nr. 10.) Mit Abbildungen. Verlag von J. H. W. Dietz Nachf., Stuttgart. 95 Seiten 8°. Preis broschiert 75 Pfennig, gebunden 1 Mark. (Vereinsausgabe 50 Pfg.)

Dieses Büchlein will vornehmlich zeigen, daß es sichere Ergebnisse emsiger und oft gefahrvoller Forscherstätigkeit sind, welche die neue Wissenschaft, die Bakteriologie, zu ihrer Bedeutung gebracht haben. Am Bett des Siechen, in der Küche, in unseren Ausscheidungsstoffen, im Erdboden sind die Bakterien tätig. Unsichtbar wirken sie Großes. Lernen wir sie kennen, so erschrecken sie uns, aber zugleich freuen wir uns über ihr Wirken, über ihr geregeltes, einsichtsvolles Tun, denn sie sind die wichtigsten Mittel, die unschätzbaren dienstbaren Geister im Haushalt der Natur. Nicht alles konnte in dieser Schrift vereinigt werden. Sie soll nur das Interesse am Reiche der Mikroorganismen wecken und eine allgemeine Kenntnis darüber ermöglichen. Die Gesundheits-ehre erhielt durch die Bakteriologie einen wichtigen Grund und Boden. Nachdem die Gefährlichkeit der Krankheitserreger erkannt wurde, fand man und wird man noch weitere Mittel und Wege finden, sie erfolgreich zu bekämpfen. Daß der Inhalt des Büchleins auch nach dieser Richtung hin Gutes zeugen möge, ist der innige Wunsch des Verfassers.

Die soziale Revolution. Von Karl Kautsky. II. Am Tage nach der sozialen Revolution. (Dritte durchgesehene Auflage.) Verlag: Buchhandlung Vorwärts, Berlin S. W. 68. 48 Seiten 8°. Vereinsausgabe 30 Pfg.

Aus dem Inhalt erwähnen wir folgende Kapitel: Begrenzung der Aufgabe. — Die Expropriation der Expropriateure. — Konfiskation oder Ablösung? — Die Heranziehung der Arbeiter zur Arbeit. — Die Steigerung der Produktion. — Die Organisation des Reproduktionsprozesses. — Die Reste des Privateigentums an den Produktionsmitteln. — Die geistige Produktion. — Die psychologischen Vorbildungen der Herrschaft des Proletariats. Gleichzeitig weisen wir darauf hin, daß die beiden Broschüren »Die soziale Revolution« zu einem Bande vereinigt zu beziehen sind. — Die Ausgabe ist auf gutem Papier hergestellt und kostet 1,50 Mk., gebunden 2,— Mk. Bibliotheken werden die Ausgabe bevorzugen.