

Über
Fluorescenz und Phosphorescenz.

Von

Dr. Anton Lampa,

Privatdocent an der k. k. Universität in Wien.

Vortrag, gehalten den 24. Jänner 1900.

Mit 5 Abbildungen im Texte.

Wenn wir einen Körper zum Leuchten, d. h. zur Aussendung von Lichtstrahlen bringen wollen, so bewerkstelligen wir dies gewöhnlich auf die Weise, dass wir seinen Inhalt an Wärmeenergie bis zu jenem Grade steigern, bei welchem die Lichtausstrahlung beginnt. Wir können diese Steigerung entweder durch directe Zufuhr von Wärmeenergie herbeiführen, wie dies beispielsweise in dem Auerbrenner geschieht, wo der Glühstrumpf von der (nichtleuchtenden) Gasflamme bespült wird. Wir können aber auch die Steigerung des Inhaltes an Wärmeenergie indirect durch Zuführung von Energie in anderen Formen hervorrufen, welche in dem Körper selbst in Wärmeenergie umgewandelt wird; als Beispiel diene die elektrische Glühlampe, bei welcher die nöthige Wärmeenergie durch den durchfließenden elektrischen Strom producirt wird. Ebenso gut könnte Bewegungsenergie (hieher gehört das Leuchten der Meteorite infolge Erhitzung durch Reibung in der Atmosphäre), chemische Energie, Energie der Strahlung als Ausgangsform gewählt werden, indem jede derselben in Wärmeenergie umgewandelt werden kann.

Die eben besprochene Art des Leuchtens wollen wir als die normale bezeichnen. Sie ist genügend cha-

rakterisiert durch die Angabe, dass sie nur bei höheren Temperaturen eintritt. Es gibt jedoch noch eine andere Art der Lichtentwicklung, welche wohl auch durch äußere Ursachen, aber ohne entsprechende Temperatursteigerung erzeugt wird. Wir wollen dieselbe mit E. Wiedemann¹⁾ als Luminiscenz bezeichnen. Je nach der erregenden Ursache unterscheidet der genannte Physiker mehrere Arten der Luminiscenz, deren specielle Bezeichnungen auf die Ursache hinweisen:

Bezeichnung.	Ursache der Erregung.
Photoluminiscenz	Bestrahlung
Elektroluminiscenz	Elektrische Entladungen
Chemiluminiscenz	Chemische Processe
Thermoluminiscenz	Schwache Erwärmung
Triboluminiscenz	Reibung
Krystalloluminiscenz	Krystallisation

Gegenstand unserer heutigen Besprechung bildet die Photoluminiscenz, welche die meist durchforschte Gruppe der Luminiscenzercheinungen darstellt. Sie umfasst diejenigen merkwürdigen und schon dem Laien höchst wunderbar erscheinenden Phänomene, welche man als Fluorescenz und Phosphorescenz bezeichnet.

Ich will, hochverehrte Versammlung, mich zunächst zu den Fluorescenzercheinungen wendend, sogleich an der Hand des Experimentes Ihre Aufmerksamkeit auf

¹⁾ Wiedemann, Annalen, Bd. 34, S. 446, 1888.

die wesentlichen Momente, welche für die Erkenntnis derselben von Bedeutung sind, hinlenken. Löst man schwefelsaures Chinin in mit wenig Schwefelsäure versetztem Wasser, so erhält man eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit; dieselbe zeigt an der Oberfläche, durch welche das Licht eintritt, einen Lichtschimmer von schöner himmelblauer Farbe. Diese Erscheinung wurde von Brewster und Herschel entdeckt; ersterer nannte sie innere, der letztere epipolische Dispersion; wir wollen sie mit Stokes, der sich um die Erforschung derselben große Verdienste erworben hat, als Fluorescenz bezeichnen. Um die Fluorescenz der Chininlösung gut sichtbar zu machen, benützen wir eine Methode, deren Princip von Brewster angegeben wurde. Mit Hilfe einer Linse erzeugen wir einen intensiven Lichtkegel — wir benützen als Lichtquelle eine Bogenlampe — und stellen eine von parallelen Flächen begrenzte, mit der Chininlösung gefüllte Flasche in denselben hinein. Man sieht nun die Lösung, soweit sie von dem Licht getroffen wird, in dem schönen blauen Fluorescenzlicht erstrahlen; besonders zu beachten ist, dass die Intensität dieses blauen Lichtes abnimmt, je weiter sich die beobachtete Stelle von der Eintrittsstelle des Lichtkegels befindet.

Die Eigenschaft der Fluorescenz zeigen sehr viele Körper. Es mögen noch einige vorgezeigt werden, welche beweisen, dass das Fluorescenzlicht nicht bei allen die gleiche Farbe wie beim Chinin aufweist. Hier diese dunkelgrüne Flüssigkeit ist ein alkoholischer Extract aus Spinatblättern, eine Chlorophylllösung; sie zeigt blutrothe

Fluorescenz. Eine zweite Flasche mit einer grünlich-gelben Flüssigkeit, dem Fluoresceïn, zeigt grüne Fluorescenz. Ein Würfel von Uranglas zeigt hellgrüne, ein Krystall des Flussspats (Fluorit) sanft violettblaue Fluorescenz. Von letzterer Substanz stammt der von Stokes für die Erscheinung gewählte Name. Petroleum fluoresciert blau u. s. w.

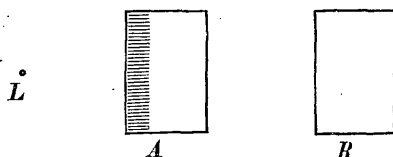


Fig. 1.

Ohne auf die theoretischen Anschauungen Brewsters und Herschels näher einzugehen, wenden wir uns gleich zu der Ansicht, welche sich Stokes über die Ursachen der Fluorescenz gebildet hat.¹⁾ Es wurde schon darauf aufmerksam gemacht, dass das Fluorescenzlicht umso weniger Intensität besitzt, je weiter die fluorescierende Stelle von der Eintrittsstelle des Lichtkegels entfernt ist; unter den vorgezeigten Substanzen ist dies besonders deutlich bei der Chlorophylllösung zu bemerken. Dies weist darauf hin, dass das Licht der Bogenlampe umso mehr die Eigenschaft, Fluorescenz zu erregen,

¹⁾ Philosophical transactions for 1852; auch Poggen dorfs Annalen, Ergänzungsband IV.

verliert, je tiefer es in die Flüssigkeit eindringt; d. h. mit anderen Worten: wir haben die Fluoreszenz als eine eigenartige Wirkung des absorbierten Lichtes anzusehen.

Tiefere Einsicht vermittelt folgende von Stokes entdeckte Thatsache. Halten wir (Fig. 1) eine Flasche

A mit Chininlösung gegen das Licht (*L*), so zeigt sie an der dem Lichte zugekehrten Seite

Fluoreszenz, während eine zweite Flasche *B*, welche wir hinter die erste halten, keine Spur derselben aufweist. Das Licht, welches durch *A* hindurchgegangen ist, hat also die Eigenschaft, Fluoreszenz zu erregen, vollständig verloren. Stellen wir jetzt *B* gegen

das Licht (Fig. 2), so tritt die Fluoreszenz auf. Wir nehmen jetzt *A* vor das Auge und blicken gegen *B*. Das blaue Fluoreszenzlicht ist deutlich sichtbar. Dieser Versuch beweist deutlich, dass das Fluoreszenzlicht verschieden sein muss von jenem Lichte, durch welches es hervorgerufen wurde.

Ähnliche Wirkungen, wie sie bei dem geschilderten Versuche auftreten, erzielt man auch mit färbigen Gläsern. In Fig. 3 markiere der Strich *G* das Glas, *F* die fluorescierende Substanz, *L* die Lichtquelle. Die beiden Theile der Figur (I und II) geben die Stellungen von Glas und fluorescierender Substanz gegen das Licht.

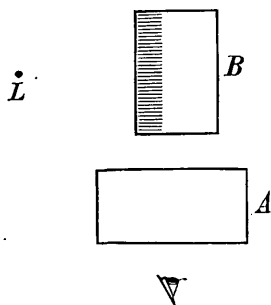


Fig. 2.

Wir nehmen zunächst ein Rauchglas und Chininlösung. In Stellung I vernichtet es die Fluorescenz vollkommen, während in Stellung II das Fluorescenzlicht durch das Glas, allerdings in der Farbe etwas modificiert (weißlich) gesehen werden kann. Umgekehrt verhält sich ein blassbraunes (flohfarbenes) Glas. In Stellung I lässt es das Fluorescenzlicht zustande kommen, während bei der Verwendung zur subjectiven Beobachtung (Stellung II) die Fluorescenz nicht sichtbar bleibt.

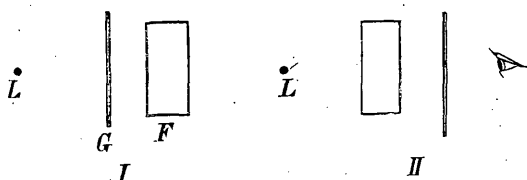


Fig. 3.

Aus allen derartigen Versuchen geht der oben behauptete Satz: das Fluorescenzlicht ist verschieden von dem Licht, durch welches es erregt wird, zur Evidenz hervor; ja, diese Versuche könnten sogar dazu dienen, um die Beziehung zwischen dem fluorescenzenerregenden Licht und dem Fluorescenzlicht für jede fluorescierende Substanz aufzusuchen. Doch erreicht man diesen Zweck viel vollständiger und rascher durch prismatische Analyse sowohl des fluorescenzenerregenden als auch des Fluorescenzlichtes. Von den verschiedenen Formen, welche man der zu diesem Zwecke zu treffenden Versuchsanordnung geben kann, ist die anschaulichste diejenige

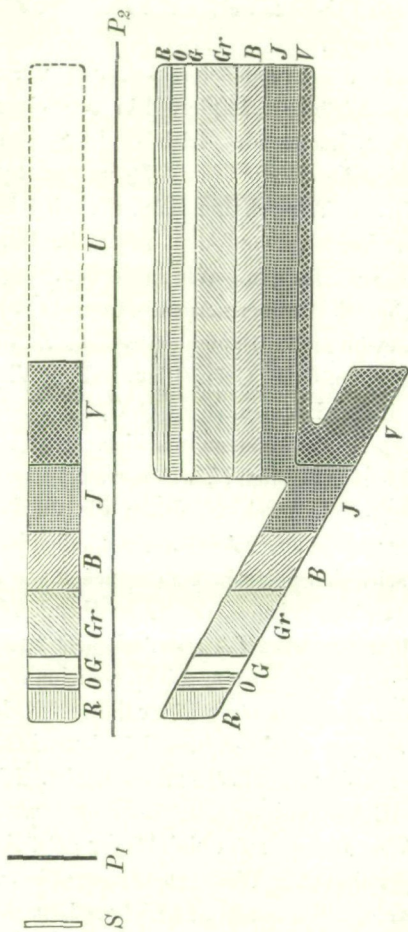


Fig. 4.

der gekreuzten Prismen, welche mit Hilfe der Fig. 4 erläutert werden soll.

An Stelle der Chininlösung benützen wir ein mit Chininlösung getränktes Papier. Ein von einem sehr kurzen Spalt *S* kommendes Lichtbündel fällt auf ein Prisma, dessen brechende Kante P_1 zu dem Spalt parallel gestellt ist. Wir erhalten dann ein schmales Spectrum *I I*, welches wir auf dem mit Chininlösung getränkten Papier auffangen. Wir bemerken, dass dieses Spectrum eine viel größere Ausdehnung hat, als wenn wir es auf gewöhnliches Papier entwerfen. Zu den Farben Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett (in der Figur mit den Buchstaben *R, O, G, Gr, B, I, V* und verschiedenen Schraffierungen markiert) tritt noch ein langer leuchtender Streifen *U*, welcher nichts anderes ist als Fluorescenzlicht, welches durch die ultravioletten Strahlen, für welche unser Auge unempfindlich ist, erregt wird. Das schmale Spectrum *I* untersuchen wir nun mit Hilfe eines zweiten Prismas, dessen brechende Kante P_2 parallel zu dem Spectrum *I I*, also senkrecht zu P_1 orientiert ist. Das Resultat ist eine Lichterscheinung, welche in der unteren Hälfte unserer Figur dargestellt ist. Dieselbe setzt sich aus zwei Spectren *II II* und *III III* zusammen, deren Ursprung leicht zu deuten ist. *II II* verdankt seine Entstehung jenen Lichtstrahlen, welche von der Oberfläche unseres mit Chininlösung getränkten Papiers in gewöhnlicher Weise zurückgeworfen werden. Da die einzelnen Farben dieses Lichtes homogen sind, werden sie nicht weiter zerlegt, wohl aber je nach ihrer

Wellenlänge abgelenkt, das langwellige Roth weniger als das kurzwellige Violett. *III III* ist das Spectrum des Fluorescenzlichtes. Dieses Licht ist nicht homogen, hat aber natürlich längs der ganzen Strecke *A B* die gleiche Zusammensetzung. Die Farbenfolge in diesem Spectrum ist die in der Figur angegebene. Aus der Lage von *III III* und den in demselben vertretenen Wellenlängen ersehen wir Folgendes: Die fluorescenzerrregende Wirkung ist vorzüglich dem kurzwelligen Lichte eigen. In dem Fluorescenzlicht treten aber auch Lichtarten auf, deren Wellenlänge größer ist als diejenige irgend eines Bestandtheiles des fluorescenzerrregenden Lichtes. Dagegen treten in dem Fluorescenzlicht keine Wellenlängen auf, welche kleiner wären als die des fluorescenzerrregenden Lichtes. Das alles gilt zunächst selbstverständlich bloß für das Fluorescenzlicht des Chinins.

Das Spectrum *III III* des Fluorescenzlichtes ist von Stokes als das derivierte Spectrum bezeichnet worden. An welcher Stelle des primären Spectrums *I I* dasselbe seinen Anfang nimmt, hängt von der fluorescierenden Substanz ab; während es bei Chinin erst im Tiefblauen beginnt, fängt es bei Uranglas im Grünen, bei Chlorophyll schon im Rothen an.

Stokes hat die Fluorescenz zahlreicher Substanzen mit Hilfe des Prismas untersucht und den Satz, welchen wir oben für das Chinin aufgestellt haben, als allgemein gültig gefunden. Es würde danach das erste Gesetz für die Fluorescenz lauten: das Fluorescenzlicht enthält stets nur Wellenlängen, welche

nicht kleiner sind als jene des erregenden Lichtes.

Ein zweiter allgemeiner Satz, auf welchen schon oben hingewiesen wurde, lautet, dass jeder Fluorescenz eine Absorption des Lichtes entspricht. Stokes hat diesen Satz durch die spectrale Untersuchung des fluorescenzerregenden Lichtes nach seinem Durchgang durch die fluorescierende Substanz festgestellt. Dieser Satz liefert nicht nur, wie schon angedeutet wurde, die Erklärung für die Thatsache, dass die fluorescenzerregende Wirkung eines in eine fluorescierende Substanz eintretenden Lichtkegels umso mehr abnimmt, je tiefer er in die Substanz eindringt; er zeigt uns auch, woher die Energie stammt, welche in dem Fluorescenzlicht von der fluorescierenden Substanz ausgestrahlt wird: dieselbe wird dem fluorescenzerregenden Lichte entnommen. Damit ist wohl die Grundlage für die, aber nicht die Erkenntnis der Fluorescenz gewonnen; von dem Vorgange der Umwandlung der Lichtbewegung des fluorescenzerregenden Lichtes in jene des Fluorescenzlichtes haben wir derzeit noch keine einwandfreien Anschauungen.

Während der zweite der Stokes'schen Sätze auch durch spätere Arbeiten anderer Physiker durchgehends Bestätigung gefunden hat — so insbesondere durch Hagenbach, welcher zeigte, dass einem Maximum der Absorption genau ein Maximum des Fluorescenzlichtes entspricht — so dass er als ein Gesetz bezeichnet werden kann, hat der erste der Stokes'schen Sätze, dass das Fluore-

scenzlicht keine kleineren Wellenlängen enthalten könne als das erregende Licht, eine ausgedehnte Discussion hervorgerufen, als deren Resultat sich ergeben hat, dass er zwar für die meisten Substanzen zutrifft, aber allgemeine Giltigkeit nicht beanspruchen kann. Wir werden ihn daher als eine Regel bezeichnen, welche bekanntlich immer Ausnahmen zulässt; als solche wären in unserem Falle unter anderen Eosin, Fluoresceïn und Naphtalinroth zu nennen.

Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigt eine Anzahl von Krystallen; sie senden nämlich polarisiertes Fluorescenzlicht aus. Ein schönes Beispiel bietet die in quadratischen Säulen krystallisierende Modification des Magnesiumplatincyanürs. Die zu der Säulenachse parallelen Flächen zeigen einen schönen goldiggrünen Metallglanz, die zur Säulenachse senkrechten Flächen eine violette, mit einem Stich in Purpur gehende Färbung. Der Metallglanz selbst ist polarisiert, wie man sich leicht mit einem Nicol'schen Prisma überzeugt. Schneidet man von dem Krystall eine zur Säulenachse parallele Platte, so findet man orangegelbe Fluorescenz senkrecht, scharlachrothe parallel zur Achse.

Bezüglich des Gesetzes, dass die Bedingung der Fluorescenz eine vorhergehende Absorption ist, ist die Bemerkung zu machen, dass nicht jeder Licht absorbierende Körper Fluorescenz zeigt. Sogenannte trübe Medien (Emulsionen) — z. B. ein mit einigen Tropfen einer alkoholischen Harzlösung getrübbtes Wasser — zeigen schöne Farbenerscheinungen an der Oberfläche, welche

jedoch nicht als Fluorescenz gedeutet werden können. Es unterliegt keiner Schwierigkeit, durch die prismatische Untersuchung festzustellen, ob in einem gegebenen Falle Fluorescenz vorliegt oder nicht.

Wenden wir uns nun zu der zweiten mit der Fluorescenz nahe verwandten Luminiscenz, der sogenannten Phosphorescenz. Es gibt eine große Anzahl von Körpern, welche unter dem Einfluss von Sonnenlicht oder irdischer Lichtquellen, besonders solcher, welche viel ultraviolette Strahlen aussenden, z. B. Magnesiumlicht, elektrisches Bogenlicht, ein sanftes Licht ausstrahlen, ganz ähnlich wie dies bei der Fluorescenz der Fall ist. Von den letzteren unterscheidet sich aber diese Lichtausstrahlung dadurch, dass sie eine merkliche, oft sogar erheblich lange Zeit nach der Bestrahlung andauert, während die fluorescierenden Substanzen keine merkliche Zeit nach der Bestrahlung fortleuchten.

Den Namen „Phosphorescenz“ hat diese Art der Luminiscenz nach dem griechischen Worte Phosphor = Lichtträger erhalten. Bekanntlich hat man auch einem chemischen Elemente diesen Namen beigelegt, weil es die Eigenschaft hat, im Dunkeln zu leuchten. Doch ist dieses Leuchten durch einen chemischen Process (Oxydation) hervorgerufen, gehört also nicht in die zu besprechende Erscheinungsgruppe.

Die Zahl natürlicher und künstlicher Substanzen, welche die Eigenschaft der Phosphorescenz in augenfälligem Maße besitzen, ist eine ziemlich beträchtliche. Von den natürlichen Phosphoren seien der Diamant, der

Kalkspat, der Chlorophan erwähnt. Von künstlichen Phosphoren nennen wir die Sulfate der alkalischen Erden, welche man durch Glühen von Schwefel mit Kalk, Baryt oder Strontian erhält, und die Balmain'sche Leuchtfarbe, welche allgemeiner bekannt ist.

Die Farben des Phosphoreszenzlichtes sind nicht nur von der chemischen Zusammensetzung der betreffenden phosphorescierenden Substanz, sondern auch in hohem Maße von deren physikalischer Beschaffenheit abhängig. So stellte Becquerel einen Phosphor aus Kalk her, der durch Glühen von Arragonit erhalten war; dieser Kalk wurde mit Schwefel erhitzt. Als die hiezu angewendete Temperatur nicht 500° überschritt, sandte der Phosphor ein bläuliches Licht aus, während er lebhaft grüne Phosphoreszenz zeigte, wenn er während einer halben Stunde einer Temperatur von etwa 900° ausgesetzt worden war.

Merkwürdig ist, dass die Phosphoreszenz des Schwefelcalciums ihrer Farbe nach abhängig ist von der Gesteinsform des verwendeten Kalkes. So gibt Schwefelcalcium hergestellt aus reinem isländischen Doppelspat orangegelbe, aus Austernschalen gelbe, aus Arragonit von Vertaison grüne, aus faserigem Arragonit violette Phosphoreszenz. Nach den Untersuchungen von Lecoq de Boisbaudran, ferner von Klatt und Lenard ist dieser auffallende Unterschied auf Beimengungen sehr kleiner Quantitäten verschiedener Metalle zurückzuführen. Es gibt beispielsweise Kupfer in Schwefelstrontium eine gelbgrüne, in Schwefelbarium eine tiefrothe Phosphore-

szenz. Hier wäre auch die Balmain'sche Leuchtfarbe hervorzuheben. Sie verdankt ihre blaue Phosphoreszenz nach Verneuil einem Zusatz von Wismut; sie ist daher als ein Wismut-Kalkleuchtgestein zu bezeichnen.

Auf die Farbe des Phosphoreszenzlichtes ist ferner die Temperatur, bei welcher der Leuchtstein der Bestrahlung ausgesetzt wird, von Bedeutung. Becquerel gibt für ein Schwefelstrontium folgende Farben an:

Temperatur	Farbe
— 20°	Violett, sehr hell
+ 20	Blauviolett
40	Hellblau
70	Grünlich
90	Gelbgrünlich
100	Gelb
200	Orange

Becquerel, dem wir die erste eingehende Untersuchung der Phosphoreszenz verdanken,¹⁾ hat auch der Dauer der Phosphoreszenz seine Aufmerksamkeit gewidmet und das Resultat gewonnen, dass dieselbe bei den verschiedenen Phosphoren sehr verschiedene Werte hat; so leuchtet beispielsweise Arragonit nur etwa 20 Sekunden nach der Belichtung, während gewisse Diamanten mehr als eine Stunde nachleuchten. Aus der großen sich hier offenbarenden Mannigfaltigkeit zog Becquerel den

¹⁾ Becquerel, La lumière, sa cause et ses effets. Paris 1867.

Schluss, dass die Eigenschaft der Phosphorescenz viel häufiger vorkommen dürfte, als man bis dahin wusste und nur wegen ihrer in vielen Fällen zu kurzen Dauer nicht zur Beobachtung gelangen konnte. Um auch in diesen Fällen eventuelle Phosphorescenz beobachten zu können, construierte er einen eigenen Apparat, das Phosphoroskop, mittels welches die Substanzen wenige Tausendstel Secunden nach der Belichtung beobachtet werden können.

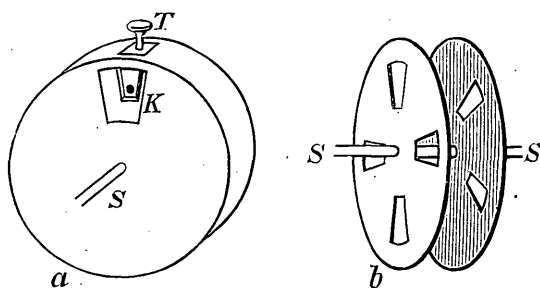


Fig. 5.

In einer innen geschwärzten Blechtrommel (Fig. 5 a), welche in der Vorder- und Hinterwand zwei genau entsprechend liegende Ausschnitte hat, sind auf der Achse A zwei Scheiben aufgesetzt, deren Einrichtung Fig. 5 b zeigt. Auf jeder der Scheiben sind (in der Zeichnung vier) Ausschnitte angebracht, die beiden Scheiben jedoch gegen einander so versetzt, dass die Öffnungen der einen Scheibe vor den undurchbrochenen Theilen der anderen Scheibe stehen. Die beiden Scheiben stehen sehr nahe an den beiden Wänden der Trommel; die Ausschnitte

der Scheiben stimmen ferner mit jenen der Trommel in Größe und Lage überein. Der auf seine Phosphorescenz zu prüfende Körper *K* wird nun mittels des Trägers *T* zwischen die beiden Scheiben gebracht. Die letzteren können durch einen Zahnradantrieb in sehr rasche Umdrehung versetzt werden. Lassen wir nun auf die Trommel von rückwärts her Licht einfallen und setzen die Scheiben in Rotation, so tritt folgendes Wechselspiel auf. Tritt eine Öffnung der rückwärtigen Scheibe vor die Öffnung der rückwärtigen Trommelwand, so kann Licht in die Trommel eintreten, der zu prüfende Körper wird bestrahlt. Von diesem Licht kann jedoch nichts in das Auge des vor der Vorderwand der Trommel befindlichen Beobachters eindringen, weil ja die Öffnung der Vorderwand zur gleichen Zeit durch den undurchbrochenen Theil der vorderen Scheibe verdeckt ist. Dreht man nun weiter, so tritt jetzt eine Öffnung der vorderen Scheibe vor die Öffnung der vorderen Trommelwand, der Beobachter kann jetzt in das Innere der Trommel, somit auch den zu beobachtenden Körper sehen. Gleichzeitig ist aber die Öffnung der rückwärtigen Trommelwand durch den undurchbrochenen Theil der rückwärtigen Scheibe verschlossen, es kommt also wieder kein Licht von der Lichtquelle in sein Auge. Sieht er demnach den Körper *K* leuchten, so ist dies Phosphorescenzlicht desselben. Je rascher gedreht wird, desto früher gelangt der Körper nach der Belichtung zur Beobachtung, desto eher kann etwaige Phosphorescenz aufgefunden werden.

Mit Hilfe dieses Apparates fand nun Becquerel

seinen Erwartungen entsprechend bei einer großen Reihe von Substanzen Phosphoreszenz; nur die Verbindungen der Schwermetalle zeigten dieselbe nicht, und wenn einige sie zeigten, war dieselbe stets von sehr kurzer Dauer. Es waren dies gerade jene Metallverbindungen, welche schöne Fluoreszenz zeigen, Uransalze und einige Platinsalze. Becquerel gelang es überhaupt zu zeigen, dass alle festen fluorescierenden Körper auch Phosphoreszenz zeigen, wenn auch das Phosphoreszenzlicht von sehr kurzer Dauer ist. Auf Grund dieser Thatsache formulierte er seine Ansicht, dass Fluoreszenz und Phosphoreszenz ihrem Wesen nach identisch seien, dass Fluoreszenz nur eine Phosphoreszenz von sehr kurzer Dauer sei. Diesem Satze scheint allerdings die Thatsache zu widersprechen, dass fluorescierende Flüssigkeiten auch im Phosphoroskop keine Spur von Phosphoreszenz zeigen. Doch scheint diese Ausnahmstellung der Flüssigkeiten mit Rücksicht auf die nichtstabile Gruppierung ihrer Molecüle eigentlich nicht absonderlich und infolge dessen nicht geeignet, einen ernsten Einwand gegen Becquerels Ansicht von der Identität der Fluoreszenz und Phosphoreszenz zu begründen. E. Wiedemann hat übrigens auch die letzten Bedenken gegen Becquerels Ansicht durch ein geistreiches Experiment hinweggeräumt: er stabilisiert die Molecüle fluorescender Flüssigkeiten durch Zusatz von Gelatine; die gelatinöse Lösung zeigt nun in der That Phosphoreszenz.

Die Quelle der Energie, welche in dem Phosphoreszenzlicht ausgestrahlt wird, ist somit auch die Energie

der Bestrahlung, welche der Phosphorescenz vorangehen muss. Dafür spricht auch die Rolle, welche die Erwärmung bei Phosphorescenzerscheinungen spielt. Es gibt Substanzen, z. B. Flusspat, Diamant u. a., welche zu phosphorescieren beginnen, wenn man sie erwärmt. Doch vergeht diese Phosphorescenz bald, wenn der Körper constant auf der höheren Temperatur gehalten wird. Es ist also nicht die zugeführte Wärme die Quelle der Phosphorescenz. Der Körper kann auch wieder phosphorescierend gemacht werden, wenn man ihn vor einer zweiten Erwärmung neuerlich dem Lichte aussetzt. Ferner wird die Phosphorescenz eines ohne Erwärmung phosphorescierenden Körpers viel lebhafter, wenn man ihn erwärmt; die Phosphorescenz ist dann aber auch von kürzerer Dauer. Alles dies spricht dafür, dass in dem Phosphorescenzlicht Energie ausgegeben wird, welche dem absorbierten Lichte entnommen wurde.

Wir dürfen nun schon voraussetzen, dass auch in einem weiteren Punkte Gleichartigkeit zwischen der Phosphorescenz und der Fluorescenz bestehen wird: und in der That besteht das Phosphorescenzlicht aus Strahlen größerer Wellenlänge als das erregende Licht. Aber auch hier müssen wir sagen: von dem Vorgange der Umwandlung der Lichtbewegung des erregenden Lichtes in jene des Phosphorescenzlichtes haben wir keine einwandfreien, durchgebildeten Anschauungen. Fluorescenz und Phosphorescenz bieten noch für theoretische und experimentelle Forschung ein weites Feld.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Lampa Anton

Artikel/Article: [Über Fluoreszenz und Phosphoreszenz. 367-386](#)