

## Werk

**Label:** ReviewSingle

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1907

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0022|LOG\\_0517](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022|LOG_0517)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

26. Dezember 1907.

Nr. 52.

**Joh. Stark und Rich. Meyer:** Beobachtungen über die Fluoreszenz von Benzolderivaten. (Physikal. Zeitschr. 1907, Jahrg. 8, S. 250.)

Vor kurzem zeigte Herr J. Stark, daß die Eigenschaft eines Körpers zu fluoreszieren durch seine Fähigkeit bedingt ist, das Licht in Gestalt eines Bandenspektrums zu absorbieren. (Physik. Ztschr. 1907, 8, 81.) Da nun nach den Untersuchungen von Hartley und anderen das Benzol eine ultraviolette Bandenabsorption besitzt, und überhaupt alle Benzolderivate Bandenabsorption zeigen, so ergab sich die Folgerung, daß alle aromatischen Körper, welche durch Substitution oder Kondensation vom Benzol abgeleitet sind, fluoreszieren müssen. Diese Folgerung haben die Verf. an einer Reihe von Substanzen geprüft.

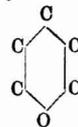
Zum Nachweis der Fluoreszenz und zur Ermittlung ihrer spektralen Lage diente eine spektrographische, von J. Stark in der angeführten Abhandlung beschriebene Methode. Bei derselben wird als Quelle des erregenden Lichtes ein leuchtender Dampf benutzt, der ein Linienspektrum besitzt; die Linien sollen von  $200\ \mu\mu$  bis  $500\ \mu\mu$  ziemlich gleichmäßig in nicht zu kleinen und nicht zu großen Abständen über das Spektrum verteilt sein. In genügender Weise wird diese Forderung von der neuen Heräusschen Quecksilberlampe aus Quarzglas erfüllt. Das aus einzelnen Linien zusammengesetzte Licht fällt in vertikaler Richtung in die auf Fluoreszenz zu untersuchende Substanz bzw. Lösung. In horizontaler Richtung läßt man das vermutete Fluoreszenzlicht von der Eintrittsstelle des erregenden Lichtes in einen Spektralapparat treten. Zeigt dieser außer den Wellenlängen des erregenden Lichtes auch noch andere Wellenlängen im Spektrum an, so ist damit der Nachweis geführt, daß die untersuchte Substanz Fluoreszenzvermögen besitzt. — Als Spektralapparat diente ein kleiner Spektrograph von Fues mit Quarzlinsen, Quarzprisma und gekrümmter Kassette. Unmittelbar vor seinen vertikalen Spalt wurde ein Reagenzrohr aus Quarzglas gebracht, welches die zu untersuchende Lösung aufnahm. (Die Anwendung von Quarzapparaten ist erforderlich, weil Glas die ultravioletten Strahlen zu stark absorbiert. Auch das neuerdings für optische Zwecke angewandte „Uviolglas“ entspricht den hier zu stellenden Anforderungen nicht in genügendem Grade.)

Von der untersuchten Substanz wurde jedesmal  $0,02\ \text{g}$  in  $50\ \text{cm}^3$  Lösungsmittel gebracht. Als solches

diente meist Äthylalkohol; Fluoran und Fluorescein wurden außerdem noch in konzentrierter Schwefelsäure untersucht. Es wurden zum Teil aus bester Quelle bezogene käufliche Präparate benutzt, deren Reinheit durch Bestimmung des Schmelzpunktes kontrolliert wurde. Einige der Präparate waren im chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Braunschweig dargestellt und sorgfältig gereinigt, zum Teil auch analysiert worden. — Die Expositionszeit betrug bei Naphtalin und Anthracen 5 Minuten, bei Benzol, Phenanthren und den Dioxybenzolen 10 Minuten, bei den übrigen Substanzen 20 bis 40 Minuten. Verwendet wurden hierbei gewöhnliche, nicht sensibilisierte Agfa-Planfilme (s. Tafel auf folgender Seite).

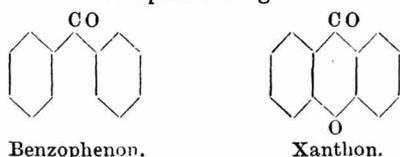
Die umstehende Tafel enthält die Ergebnisse der Messungen. Sie hat, wie alle entsprechenden Darstellungen, hinsichtlich der Intensität der ausgestrahlten Lichtwellen einen nur angenäherten Charakter; das gilt eigentlich auch hinsichtlich der aufgezeichneten Wellenlängen, welche bis zu einem gewissen Grade von der spektralen Empfindlichkeit der photographischen Platte und von der Konzentration der Lösung abhängen. — Erläuternd sei noch bemerkt, daß der sichtbare Teil des Spektrums bei etwa  $385\ \mu\mu$  beginnt.

Durch die in der Tabelle dargestellten Beobachtungen ist die Fluoreszenz als eine gemeinsame Eigenschaft aller Benzolderivate festgestellt worden<sup>1)</sup>. Denn das Auftreten dieser Erscheinung im sichtbaren oder unsichtbaren Teile des Spektrums ist offenbar nicht von grundlegender Bedeutung. — Kondensation mehrerer Benzolkerne, wie sie im Naphtalin, im Anthracen und Phenanthren vorliegt, bewirkt eine Verschiebung des Fluoreszenzspektrums nach den Regionen größerer Wellenlänge; beim Anthracen und Phenanthren bis in den sichtbaren Teil des Spektrums. In gleichem Sinne wirkt der Eintritt substituierender Gruppen, wofür die Fluoreszenzspektren der drei Dioxybenzole im Vergleich mit denen des Benzols einen deutlichen Beleg abgeben. Besonders wirksam in dieser Richtung ist der aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehende Pyronring:



<sup>1)</sup> Vgl. dazu W. Spring, Acad. roy. Belg. 1897, S. 180 (Rdsch. 1897, XII, 401); ferner L. Francesconi und G. Bargellini, Atti R. Accad. Linc. Rom. (5) 15, II, 184.

Während das Fluoreszenzspektrum des Benzophenons noch ganz im Ultraviolett liegt, ist es beim Xanthon und seinen Derivaten ganz oder teilweise in den sichtbaren Teil des Spektrums gerückt:



Benzophenon.

Xanthon.

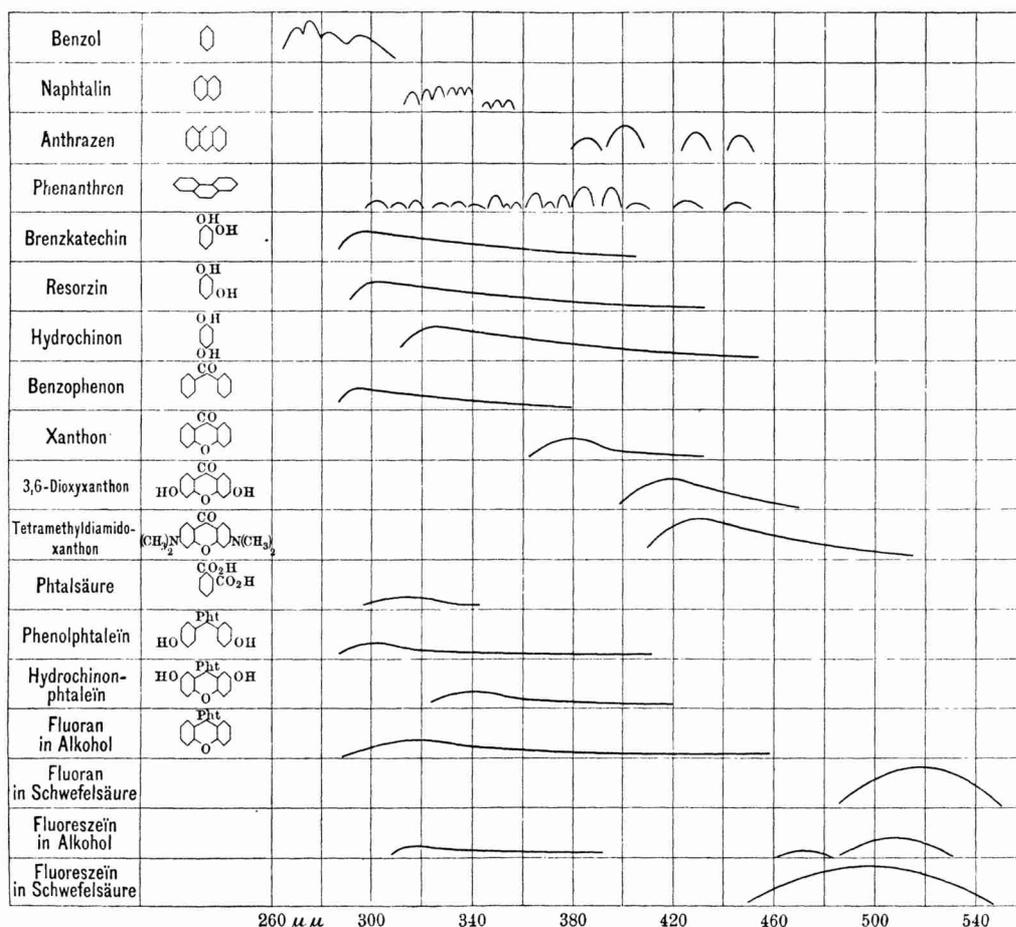
Vor längerer Zeit hat der eine der Verff.<sup>1)</sup> die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution auf Grund eines ziemlich umfassenden,

heterocyclische Ringe, wie der Pyron-, der Azin-, Oxazin-, Thiazinring, sowie die im Anthracen und Akridin enthaltenen Atomringe.

2. Das Vorhandensein der fluorophoren Gruppen allein ruft die Fluoreszenz noch nicht hervor; es ist vielmehr erforderlich, daß diese Gruppen zwischen andere, dichtere Atomkomplexe, z. B. zwischen Benzolkern, gelagert sind.“

Die drei hierauf folgenden Sätze berücksichtigten den Einfluß der Substitution, der Isomerie und des Lösungsmittels.

Nach den im vorstehenden mitgeteilten Beobach-



aber nur qualitativen Materials einer Erörterung unterzogen. Dabei wurde jedoch nur die Tatsache und die subjektiv wahrnehmbare Stärke der Fluoreszenz berücksichtigt, nicht aber die Wellenlänge des Fluoreszenzlichtes. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden in fünf Sätzen zusammengefaßt, deren erste lauteten:

„1. Die Fluoreszenz organischer Verbindungen wird durch die Anwesenheit ganz bestimmter Atomgruppen in ihrem Molekül veranlaßt, welche als Fluorophore bezeichnet werden können. Solche Gruppen sind besonders gewisse sechsgliedrige, meist

<sup>1)</sup> R. Meyer, Zeitschr. f. physik. Chem. 24, 468, 1897; Berichte d. Deutsch. chem. Gesellsch. 31, 510, 1898; 36, 2967, 1903; Rdsch. 1904, XIX, 171.

tungen ist der Träger der Fluoreszenz der Benzolkern selbst; die fluorophoren Gruppen — zu denen auch der Pyronring gehört — haben nur in besonderem Grade die Wirkung, die Schwingungen des Fluoreszenzlichtes zu verlangsamten und es dadurch für unser Auge sichtbar zu machen. Ein sehr kräftiger Fluorophor könnte die Fluoreszenz schließlich bis ins Ultrarot verschieben, wodurch sie für die gewöhnliche Wahrnehmung wieder verschwinden würde.

Demnach zeigen die Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Fluoreszenz bei organischen Verbindungen einen sehr bemerkenswerten Parallelismus zu denjenigen zwischen Konstitution und Absorption. Über diese haben sich seit Jahrzehnten gewisse Vorstellungen herausgebildet, welche dem

