

genau 1 g Viktoriablau B (Agfa³⁵) in 1000 ccm destilliertem Wasser zugegeben werden. Wenn aller Farbstoff vom Ton gebunden ist, saugt man ab, trocknet den Niederschlag bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln und zerreibt ihn. Von dem trockenen Farbstoff wird dann eine streichfertige Wasserfarbe hergestellt, z. B. mit 50 g Farbstoff, 35 ccm Wasser, dazu 45 ccm einer Lösung von Gummi arabicum 1:5, die vorher durch ein Tuch gedrückt wurde³⁶), und damit werden Aufstriche auf ungeleimtes oder schwach geleimtes Papier gemacht, die ebenfalls im Dunkeln oder Halbdunkel getrocknet werden.

Wenn man nun Streifen dieses Papiers bei klarem Himmel und hochstehender Sonne (sommers z. B. zwischen 11 und 3 Uhr neue Zeit) senkrecht belichtet (wobei das Brett, auf dem die Streifen befestigt sind, alle 10 Minuten so gedreht wird, daß z. B. eine senkrecht daraufgesteckte Stricknadel keinen Schatten gibt) und alle halbe Stunden einen Streifen wegnimmt und dem Licht entzieht, so erhält man, wenn man die Streifen von 0 bis 5 Stunden nebeneinanderklebt, eine deutlich abgestufte Reihe, die als Maßstab dient und unter Lichtabschluß aufbewahrt wird. (Schluß folgt.)

Zur Farbenmessung.

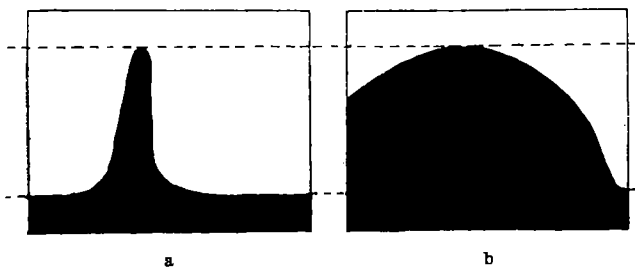
Von WILHELM OSTWALD.

(Eingeg. 15./11. 1917.)

In einem Aufsatz: Eine Methode zur zahlenmäßigen Bestimmung von Farbtönen¹), hat Herr Dr. M. Stange Bedenken gegen das von mir angegebene Verfahren der Bestimmung des Weiß- und Schwarzgehaltes der Farben geäußert und in einem von ihm untersuchten Falle das Vorhandensein von Fehlern im Betrage von 4, 3 und 6% nachweisen zu können geglaubt. Es besteht kein Zweifel, daß mein Verfahren, wie jedes Meßverfahren, die zu bestimmenden Werte nur innerhalb einer gewissen Fehlergrenze genau gibt, welche durch den Fortschritt der Wissenschaft zwar zunehmend eingeengt, nie aber vollständig beseitigt werden kann. Im vorliegenden Falle aber rühren die nachgewiesenen Verschiedenheiten nicht von solchen Fehlern des Verfahrens her. Vielmehr stammen sie aus einer von Herrn Dr. Stange, anscheinend ohne nähere Prüfung, benutzten Voraussetzung, deren Fehlerhaftigkeit sich nachweisen läßt, und können daher nicht zur Kritik meines Meßverfahrens verwendet werden.

Diese unrichtige Voraussetzung besteht in der Annahme, daß der Weiß- und Schwarzgehalt einer Farbe vollständig durch den Mindest- und den Höchstwert ihrer Absorptionskurve bestimmt sei.

Die Voraussetzung ist im wesentlichen zutreffend für den Fall, daß man das gesamte Spektrum der Farbe in drei Anteile rot, grün und blau teilt und nur die Summenwerte in jedem dieser Teile in Betracht zieht. Sie wird aber fehlerhaft, wenn man sie auf den wirklichen Verlauf der Absorptionskurve anwendet oder auf eine so weitgehende Annäherung an diesen Verlauf, wie Herr Dr. Stange sie durch die Ausmessung von zehn Einzelgebieten herstellt.



Um mit einem Blick die Unrichtigkeit der Voraussetzung zu erkennen, betrachte man die beiden Absorptionskurven a und b in beistehender Figur. Sie haben gleiche Höchst- und Mindestwerte, ihre Farben sollten also nach Herrn Stanges Annahme gleichviel Weiß und Schwarz enthalten. Doch wird jedermann die Behauptung abweisen, daß die entsprechenden Farben gleich sein können, auch

³⁵) Im oben zitierten Original steht versehentlich Viktoriablau R statt B.

³⁶) Oder mit dem ausgezeichnet haltbaren Temperabindemittel, das Wilh. Ostwald empfiehlt: 10% Mohnöl, 10% Leim, 3–4% Chloralhydrat in Wasser. Zum Gebrauch entsprechend verdünnt, bei trockenen Farben etwa 1:5. (Vgl. Kolloid-Z. 17, 77 [1915].)

¹) Angew. Chem. 30, I, 273 [1917].

wenn die Kurven so liegen, daß die entstehenden Mischungen den gleichen Farbton haben. Vielmehr stellt a eine blasse Farbe mit viel Weiß, b eine tiefe mit wenig Weiß dar.

Die Betrachtung solcher äußersten Fälle läßt nämlich alsbald erkennen, daß außer der Lage des Höchst- und Mindestpunktes noch der Zwischenverlauf der Absorptionskurve einen maßgebenden Einfluß auf die Farbe hat. Jene ausgezeichneten Punkte der Absorptionskurve stellen nur unterste Werte dar, unterhalb deren der wirkliche Weiß- und Schwarzgehalt jedenfalls nicht liegt; dieser ist vielmehr stets größer als jene Mindestwerte, außer in einem idealen Grenzfalle, der in Wirklichkeit nicht vorkommt, wo er ihnen gleich sein würde.

Dieser Feststellung entsprechen auch die Ergebnisse der Messungen Herrn Stanges, welche sämtlich für die (richtigeren) Filterwerte höhere Zahlen ergeben, als die (unrichtigen) äußersten Werte der Kurve, die Herr Stange als die „wahren“ bezeichnet.

Die Frage, ob man aus dem Verlauf der Absorptionskurve die richtigen Werte berechnen kann, ist bejahend zu beantworten. Doch läßt sich das Verfahren, welches auf meiner Lehre vom „Farbenhalb“ beruht²), nicht mit wenig Worten beschreiben; dies muß daher einer besonderen Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Einige Worte sind noch zu der von Herrn Stange vorgeschlagenen Kennzeichnung der Farben durch die Angabe von zehn Absorptionswerten, etwa in je 25 Stufen, zu sagen. Zunächst würde offenbar eine solche Angabe nicht nur den Farbton (d. h. die Stellung im Farbenkreise) bestimmen, sondern eine vollständige Analyse der Farbe (und damit auch den Weiß- und Schwarzgehalt) enthalten, also mehr leisten, als in der Überschrift des Aufsatzes versprochen wird. Dieses Mehr wäre aber für die vorliegende Aufgabe mit einem Zuviel verbunden. Denn wie Herrn Stange bekannt ist, gibt es für jede Farbe von bestimmtem Farbton, Weiß- und Schwarzgehalt, eine sehr (theoretisch unendlich) große Anzahl bezüglich der Wellenlängen verschiedener Zusammensetzungen. Um einen dem Chemiker geläufigen Ausdruck zu wagen: von jeder Farbe bestehen unbestimmt viele Isomere³), die im psychophysischen Sinne gleich sind, während ihre Zusammensetzung aus Lichtwellen verschieden ist. Herrn Stanges Verfahren ergibt für jede dieser Formen ein besonderes Zeichen, das aber nicht erkennen läßt, welche Farben gleich aussehen, und welche verschieden. Meine „Kennzahlen“, die auf der psychophysischen Wirkung allein beruhen, ergeben dagegen für alle gleichaussehenden Farben dasselbe Zeichen, und verschiedene Zeichen bedeuten jedesmal verschieden aussehende Farben. Das scheint mir neben ihrer Kürze ein entscheidender praktischer wie theoretischer Vorzug zu sein.

Großbothen, 318. 1917.

[A. 122.]

Eine Methode zur zahlenmäßigen Bestimmung von Farbtönen.

Berichtigung.

Bei der Farbenanalyse, deren Zahlen ich in meiner in Nr. 91 dieser Zeitschrift (Angew. Chem. 30, I, 273) erschienenen Abhandlung „Über eine Methode zur zahlenmäßigen Bestimmung von Farbtönen usw.“ angegeben hatte, ist mir bedauerlicherweise ein Irrtum unterlaufen, den ich berichtigen möchte.

Bei Prüfungen von Druckfarben habe ich gewohnheitsmäßig an der Apparatseite, die der Einstellung der Farben diente, eine Probe desjenigen Papiers vorgelegt, auf dem sich der Druck befand (um die Wirkung der Papierfarbe auszuschalten). Dabei muß ich übersehen haben, eine von einem vorangegangenen Versuch stammende Papiervorlage zu entfernen, oder ich habe fälschlicherweise die etwas schmutzig-gelbliche, nicht präparierte Rückseite des Kreidekartons, auf dem die Farbe gedruckt war, als Vorlage benutzt. Diese Vorlage hat dann auch bei den übrigen Feststellungen als Unterlage gedient. Die Zahlen sind demnach für die Kennzeichnung des Ultramarins im besonderen nicht zu gebrauchen, sie bleiben jedoch beweiskräftig für die von mir aufgestellte Behauptung, daß bei der Bestimmung der Farbenkonstanten unter Benutzung von Filtern gelegentlich zu hohe Werte erhalten werden können.

Dr. Stange.

²) Physikalische Z. 1916, 328.

³) Es liegt hier eine Ähnlichkeit des Gegensatzes vor. Chemische Isomerie bedeutet Verschiedenheit der Eigenschaften bei gleicher Zusammensetzung, Farbenisomerie dagegen Gleichheit der Farbe bei verschiedener Zusammensetzung.