

Zur Normung der Farben.

Von WILHELM OSTWALD, Großbothen (Sa.).

(Eingeg. 8. April 1929.)

Die Bemühungen, zu einer Normung der Farben zu gelangen, ziehen sich in Deutschland bereits einige Jahrzehnte hin, ohne zu einem Übereinkommen geführt zu haben. Die Ursache liegt darin, daß bei den Beteiligten keine Klarheit darüber bestand, was der Gegenstand der Normung sein soll, und auf welcher Grundlage eine Normung ausgeführt werden kann.

Die erste Quelle der Verwirrung liegt in der Vieldeutigkeit des Wortes *Farbe*. Rot ist eine Farbe, und Zinnober ist eine Farbe; das eine ist eine Empfindung des Auges, und das andere ist Quecksilbersulfid. Offenbar ist keine Grundlage vorhanden, auf welcher diese beiden Dinge gemeinsam genormt werden könnten; es ist also notwendig, hier zunächst saubere Begriffe zu schaffen.

Wir beschränken zu diesem Zweck das Wort *Farbe* in seiner Bedeutung auf das Gebiet der optischen Empfindungen und nennen Dinge wie Zinnober *Farbstoffe*. Nun rückt die Aufgabe in den Kreis des Möglichen: man kann für die farbigen Empfindungen Normen aufsuchen und ebenso für die Farbstoffe, was etwa Lichtechtheit, Deckfähigkeit usw. betrifft. Beide Aufgaben liegen offenbar auf weit getrennten Feldern und müssen unabhängig voneinander bearbeitet werden. So einleuchtend diese Forderung ist, so wenig ist sie beachtet worden, und die Vermengung beider hat zu endloser Verwirrung geführt, die alle bisherigen Normungsbestrebungen auf diesem Gebiete und jüngst noch die Münchener Farbentagung im Februar dieses Jahres ergebnislos gemacht hat.

Ein zweiter Punkt, der nicht genügend beachtet worden ist, liegt in der Frage nach dem Betrage, in welchem die wissenschaftliche Grundlage der angestrebten Normung vorhanden und gesichert ist. Wenn es sich z. B. um die Normung von Bolzenstärken, Drahtdicken und anderen Größen handelt, die in metrischen Längeneinheiten ausgedrückt werden können, so darf die Frage nach der wissenschaftlichen Definition des Meters als vollkommen erledigt gelten; die Normung beschränkt sich auf die Auswahl der Längenmaße, welche für den Fall die geeignetsten sind. Anders liegt die Sache schon bei der Aufstellung von Normen für die Härte. Hier war die wissenschaftliche Unterlage bei weitem nicht erledigt, und der Normung mußte eine Untersuchung über die Methoden der Härtebestimmung vorausgehen. Erst nachdem über den Begriff der Härte und das Verfahren ihrer Messung wissenschaftliche Klarheit und sachliches Übereinkommen gewonnen war, konnten hier Normen aufgestellt werden.

In der Lehre von den Farben als Empfindungen liegt die Sache offenbar ähnlich, wie sie anfangs bei der Härtefrage gelegen hatte, nur noch erheblich schwieriger.

Über die wissenschaftliche Grundlage besteht zurzeit noch keine Einigkeit. Es ist also vollkommen zwecklos, hier schon über konkrete Farbnormen zu verhandeln, wie sie in verschiedenen Sammlungen und Übersichten vorliegen, bevor bezüglich der Grundlagen Übereinstimmung erzielt worden ist.

Als wissenschaftliche Grundlagen hat man hier bisher die Dreifarbenlehre von *Young-Helmholtz*

und die *Heringsche* Lehre von den drei Paaren polarer Farbenempfindungen angesehen. Die eine Lehre ist rund 70, die andere rund 50 Jahre alt. Beide haben eifrige Vertreter gehabt und haben sie noch. Dennoch hat keine von ihnen so weit entwickelt werden können, daß sie eine eindeutige und klare Übersicht der Gesamtheit der Farben, etwa in Gestalt eines Atlas ermöglicht hätte. Es muß daraus geschlossen werden, daß beide Theorien noch nicht die Bestandteile enthalten, welche für einen solchen Zweck erforderlich sind. Denn in den letzten Jahren haben mehrfache und angestrebte Bemühungen eingesetzt, insbesondere an den wissenschaftlich-technischen Normungsämtern in London und Washington, um auf solcher Grundlage zu einer Farbordnung zu gelangen, sie haben aber bisher nicht zum Ziele geführt.

Ferner gibt es eine Anzahl praktisch ausgeführter Farbensammlungen seit *Lamberts* „Farbenpyramide“ vom Ende des 18. Jahrhunderts. Diese sind aber alle willkürlich aufgestellt und können daher nicht rekonstruiert werden, wenn die vorhandenen Exemplare sich verändert haben, was meist der Fall ist. Sie beruhen zudem so gut wie alle auf dem fehlerhaften sechsteiligen Farbtonkreis, nach welchem Gelb und Veil, Kreß und Blau, Rot und Grün Gegenfarben sein sollen, ermangeln also gänzlich der wissenschaftlichen Begründung.

Die Sache lag also so, daß die wissenschaftlich begründeten Farbenlehren keine praktischen Erfolge erreichen konnten, und daß die praktisch ausgeführten Farbensammlungen der wissenschaftlichen Begründung entbehrten. Angesichts dieses Versagens der bisherigen Farbenlehren hat *Wilhelm Ostwald* ihre wissenschaftlichen Grundlagen einer erneuten Untersuchung unterzogen, hat sie, wo nötig, verbessert und dadurch die Möglichkeit gefunden, nicht nur theoretisch einen vollständigen Überblick über die ganze Welt der Farben zu schaffen, sondern eine solche Übersicht auch praktisch herzustellen und der Öffentlichkeit in mehreren Tafelwerken zugänglich zu machen.

Der Fortschritt beruht darauf, daß die einfachsten Elemente der Farben (Vollfarbe, Weiß, Schwarz) erkannt und meßbar gemacht wurden. Es vollzog sich also in der Farbenlehre am Anfange des 20. Jahrhunderts (von 1916 ab) derselbe Vorgang, der in der Chemie am Ende des 18. Jahrhunderts stattgefunden hatte: durch die Erkenntnis der Elemente der Fortschritt von der qualitativen Wissenschaft zur quantitativen.

Es ist natürlich, daß eine so grundsätzliche Wendung nicht sofort bereitwillige Annahme fand. *Berzelius* mußte zehn Jahre warten, bis die von ihm als erstem bestimmten genauen Atomgewichte in Gebrauch genommen wurden, und von ähnlichen Beispielen ist die Geschichte der Wissenschaft erfüllt. Im vorliegenden Falle kommt als erschwerender Umstand hinzu, daß die Entdeckung und erste Mitteilung der neuen Lehre in das schwerste Jahr des Krieges und der darauf folgenden politischen und wirtschaftlichen Umwälzung fiel, wo für derartige Fragen nur sehr geringe Teilnahme vorhanden

war. In gleichem Sinne hat wohl auch der Umstand gewirkt, daß der Vertreter der neuen Gedanken sich bisher noch nicht auf dem Gebiet der experimentellen Psychologie durch Einzelarbeiten als fachkundig erwiesen hatte, so daß auf seiten der Fachleute ein Mißtrauen gegen den Außenseiter vollkommen erklärlich war. Endlich war auch die Ungunst der Zeit wirksam gewesen, welche die meisten wissenschaftlichen Zeitschriften fast zum Erliegen gebracht hatte. So konnten die einzelnen Fortschritte nicht in der Folge, wie sie getätigt wurden, der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (die erste Abhandlung brauchte $1\frac{1}{2}$ Jahre zum Erscheinen), sondern wurden zusammen in Buchgestalt veröffentlicht. In Büchern pflegt man aber nicht Berichte über neue Entdeckungen zu suchen, denn man ist gewohnt, daß sie zunächst als Einzelabhandlungen in wissenschaftlichen Zeitschriften mitgeteilt werden.

Während derart das Eindringen der neuen Farbenlehre in die Fachkreise der Wissenschaft sehr verzögert wurde, machte sich das Bedürfnis nach einer praktisch ausgeführten Farbbordnung in den Gewerben, die mit der Farbe zu tun haben, derart geltend, daß die erwähnten Tafelwerke eine weite Verbreitung fanden, und daß auf den verschiedensten Gebieten die von Ostwald angegebenen Normen benutzt wurden. Selbst Personen, die aus nebensächlichen Gründen der Lehre eher als Gegner denn als Freunde gegenüberstanden, bequemten sich zu ihrer Benutzung, weil sie die einzige praktisch anwendbare sei. Bei all diesen mannigfaltigen Erprobungen hat sich kein einziger grundsätzlicher Einwand gegen sie herausgestellt, und sie darf daher als praktisch bewährt bezeichnet werden.

Es war eben erwähnt worden, daß auf Grund der nunmehr möglich gewordenen Messung jeder beliebigen Farbe auch eine Normung der gesamten Farbenwelt durchgeführt worden ist. Hierbei sind alle die Grundsätze genau eingehalten worden, welche für die Aufstellung von Normen maßgebend sind, und es ist gelungen, ein willkürfreies System auszuarbeiten, welches dem Ideal einer Normung so nahe kommt, wie dies nur immer möglich ist. Denn hier war es nicht nötig, auf vorhandene zufällige Gewohnheiten Rücksicht zu nehmen, weil es solche überhaupt nicht gab, und daher ließ sich der Normungsgedanke restlos durchführen.

Auf die Einzelheiten der Normung soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Sie ist den mehrfach erwähnten Tafelwerken zugrunde gelegt, und der Anblick jeder Tafel bezeugt die durchgreifende innere Ordnung der Farbenwelt, die hier erreicht ist.

Was hat nun bei dieser Sachlage zu geschehen? Das dringende Bedürfnis nach einer durchgreifenden Normung der ganzen Farbenwelt besteht nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Kulturwelt. Während alle anderen Bemühungen nicht oder noch nicht zu einem aufweisbaren und wissenschaftlich haltbaren Ergebnis geführt haben, liegt in dem System von Wilhelm Ostwald eine wissenschaftlich begründete und praktisch erprobte Lösung vor. Sie ist aber zurzeit noch von ganz privater Beschaffenheit. Wenn auch das Grundlegende eingehend veröffentlicht worden ist, so hat sich bei der fünfzehnjährigen Arbeit an dem Problem eine große Anzahl einzelner Erfahrungen und Methoden ergeben, die sich nur persönlich übertragen lassen. Bei dem hohen Alter des Entdeckers laufen sie Gefahr, bald verloren zu gehen.

Die ganze Sachlage verlangt unbedingt den Übergang in die öffentliche Hand. Es wäre zunächst ein Ausschuß von Vertretern der Wissenschaft — Physiker, Physiologen, Psychologen — zu bilden, welcher die wissenschaftlichen Grundlagen der Lehre prüft. Als Wahlkörper hierfür käme in erster Linie die Preußische Akademie der Wissenschaften in Betracht. Sollte dieser Ausschuß zu einem anerkennenden Ergebnis kommen, so wäre die Angelegenheit vor den Normenausschuß der deutschen Industrie zu bringen, der zu prüfen hätte, ob die vorgeschlagene Normung sich in die Gesamtheit der Normen organisch einführt, und zu bestimmen, welche Sondergestaltungen in den vielfältigen Anwendungsgebieten der Farbe etwa erforderlich sein würden.

Gleichzeitig wäre eine Stelle zu finden, welche ein genügendes wissenschaftliches Ansehen besitzt und über die Mittel verfügt (die gegebenenfalls von den nächstbeteiligten Industrien ergänzt werden könnten), die vorhandenen Normen zu prüfen bzw. neue herzustellen, nachdem die entsprechenden experimentellen Studien gemacht worden sind, und hernach dauernd für ihre Aufrechterhaltung zu sorgen. Als solche Stelle käme in erster Linie die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Frage, welche bereits eine optische Abteilung besitzt.

Auf solche Weise würde für absehbare Zeit der Schwerpunkt der Farbnormung in Deutschland verbleiben.

Nachdem das gleiche für die Industrie der Farbstoffe im letzten halben Jahrhundert erreicht worden war, erscheint diese Entwicklung als naturgegeben und logisch. In wirtschaftlicher Beziehung ständen hier Erfolge in Aussicht, die hinter denen der Farbstoffindustrie nicht zurückstehen brauchen. [A. 57.]

Über einige Eigenschaften von acetonlöslicher Acetylcellulose.

Von Dr. K. WERNER und Dr. H. ENGELMANN.

Laboratorium der Verein für chemische Industrie A.-G., Frankfurt a. M.

(Eingeg. 15. März 1929.)

Acetyliert man Cellulose nach Vorschrift der verschiedensten Patentschriften¹⁾ unter Anwendung von Katalysatoren, wie Schwefelsäure, Chlorzink oder Sulfurylchlorid usw., mit Essigsäure-anhydrid, so gelangt man zunächst immer zu den sogenannten „primären“ Cellulose-triacetaten mit einem Essigsäuregehalt von annähernd 62,5% CH_3COOH . Diese Produkte sind in Essigsäure, Ameisensäure, Chloroform und verschiedenen anderen Chlorkohlenwasserstoffen löslich, in Aceton dagegen nicht löslich. Daß man bei sachgemäß geleiteter Acetylierung, d. h. also bei schonender Be-

handlung ohne weitgehenden Abbau der Cellulose hauptsächlich nur Cellulose-triacetate erhält, kann als hinlänglich feststehend angenommen werden und ist vor allen Dingen durch die Arbeiten von H. Ost²⁾ bewiesen worden. Ebenso einwandfrei und von demselben Autor bewiesen ist, daß man technisch brauchbare acetonlösliche Acetylcellulose nur durch partielle Rückverseifung der Triacetate erhält. Diese Rückverseifung kann man in der Weise vornehmen, daß man das aus der primären Lösung in Eisessig durch Eingießen in Wasser

¹⁾ D. R. P. 252 706; Amer. Pat. 838 350; Engl. Pat. 291 001.

²⁾ Ztschr. angew. Chem. 19, 2, 672 [1906]; 32, 66—70, 76 bis 79 u. 82—89 [1919].