

„Farbe, Alter und die akzeptierte Wahrheit“

Jan J. Koenderink¹

Ab und zu bin ich so sehr an der Arbeit eines anderen interessiert, dass ich wirklich mehr wissen will. Dann lese ich alles, was ich über diese Person ausgraben kann – die wissenschaftlichen Arbeiten, die Reaktionen der Zeitgenossen und die Dinge, die mir einen Einblick in ihr persönliches Leben gewähren. Beim letzten Mal betraf es Ostwald und es ergab sich eine oft überraschende, somit auch sehr unterhaltsame und lohnenswerte Aufgabe.

Wilhelm OSTWALD wurde 1853 geboren. Sein beruflicher Werdegang als Chemiker war in allen Bereichen sehr beeindruckend. Er erhielt den Nobelpreis für Chemie für seine Arbeiten über Katalyse, die er persönlich jedoch als Nebenweig seines eigentlichen Interesses, der Elektrochemie, ansah. Die Elektrochemie wurde von ihm begründet, entwickelt und über einen langen Zeitraum auch dominiert. OSTWALD war durch und durch Akademiker mit einem breit gefächerten wissenschaftlichen, kulturellen, historischen und sozialen Interesse. Er war ein sehr direkter (offener) Charakter, der häufig wegen seiner Sturheit mit anderen aneinander geriet. Darüber hinaus schätzte er manchmal die Kräfte zur Steuerung der Dynamik sozialer Prozesse falsch ein, obwohl er sehr geschickt die sozialen Aufgaben eines Professors handhabte. Aber alles in allem überstieg die Zahl seiner Erfolge die seiner Niederlagen bei weitem. So setzte er sich zum Beispiel für die europäische Standardisierung des Papierformats ein (das A4-Blatt, auf dem ich gerade schreibe). Eine ziemliche große Niederlage, gemessen an der Energie, die er dafür aufgebracht hatte, war sein Versuch Esperanto als Sprache der Wissenschaft zu etablieren – ein moderner (und vernünftiger) Ersatz für die *lingua franca* der Wissenschaft, Latein.

1927 veröffentlichte OSTWALD seine Autobiografie. Ein faszinierendes Buch, da er mit intimer Kennerschaft die Laboratorien und die akademischen Kreise seiner Zeit beschreibt. Er kannte viele berühmte Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen und man erfährt viele interessante Anekdoten aus diesem Buch. Für Wahrnehmungspsychologen ist seine Beschreibung von FECHNER

¹ Der nachfolgende Beitrag ist eine Montage. Am 26./27. November 2004 fand im Gebäude der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in der Berliner Jägerstraße ein Symposium über Interdisziplinarität bei Wilhelm OSTWALD statt. Unter den Vortragenden war auch Prof. Dr. J. J. KOENDERINK von der Universität Utrecht. Er sprach über Ostwalds Farbenlehre und deren aktuelle Bedeutung. Da die Akademie die Veröffentlichung der Vorträge im Internet plante, schien es problemlos, den Text auch unseren Lesern vorzustellen. Als die Diskette in Großbothen vorlag, wurde wir stark enttäuscht. Sie enthielt nur Abbildungen. Prof. KOENDERINK hatte frei gesprochen und seiner Präsentation keinen Text beigefügt. Als Ersatz dient der vorliegende Beitrag, den wir im Internet fanden und der nach unserer Erinnerung grundsätzlich den Ausführungen vom November entspricht. Das Original liegt englisch vor. Eine erste Übersetzung wurde von Frau Susanne KURKOWSKI angefertigt und nachträglich von Herrn Dr. HÖNLE überarbeitet. Eingefügt wurden zwei Abbildungen aus der Präsentation von Berlin.

von besonderem Interesse. FECHNER beeindruckte ihn wohl sehr, da er später in großem Rahmen 'Fechners Gesetz' für seine Arbeit am Farbatlas einsetzte.

Ich würde nicht über OSTWALD schreiben, wenn ich nicht auf folgendes Ergebnis gestoßen wäre. Bei OSTWALD geschah es erst nach seiner Emeritierung, als er den Hauptteil seiner unendlichen Energie in die Farbenlehre steckte. Zum Zeitpunkt seines Todes (1932) hatte er hunderte Artikel und Dutzende von Büchern zu diesem Thema veröffentlicht. Darüber hinaus wurde sein Farbsystem als Industrie-Norm anerkannt und vom Kindergarten bis zur Universität gelehrt. Schachteln von Stiften (rational geordnet) wurden an Kinder verkauft, während der monumentale Farbenatlas für industriellen, akademischen und künstlerischen Gebrauch verkauft wurde. Lehrbücher waren für verschiedene Niveaus erhältlich. Von 1920 bis zum zweiten Weltkrieg war das 'Ostwald'sche System' in Deutschland und auf dem restlichen europäischen Kontinent *de facto* der Standard. Wenn ich jetzt ein Standardwerk zu diesem Thema in die Hand nehme (Wyszecki und Stiles: *Farbsysteme* – ich besitze die Erstausgabe von 1967), finde ich OSTWALD kaum erwähnt (sein System wird in weniger als einem Satz behandelt). Irgend etwas muß offensichtlich nach OSTWALDS Tod schiefgegangen sein. Glücklicherweise kannte OSTWALD selbst nur Erfolg.²

Es ist aber nicht so, dass es nicht auch zu OSTWALDS Lebzeiten keinen Widerspruch zu seinem System gab. Im Gegenteil, trotz guter Akzeptanz unter Künstlern, wetteten andere – Designer, Wahrnehmungspsychologen und insbesondere Physiker, aber auch viele Ingenieure. Zum Beispiel veröffentlichte der bekannte Physiker KOHLRAUSCH (1921) seinen Artikel „Bemerkungen zur sogenannten Ostwald'schen Farbentheorie“ ausdrücklich mit dem Zweck, OSTWALD wissenschaftlich nieder zu machen und um auf seinem Grab zu tanzen.

Ein Grund, warum die Physiker OSTWALDS Theorien nicht ernst nahmen, lag in ihrem Unverständnis, da seine Ideen abseits der akzeptierten Meinung lagen. Er war einfach zu originell. In seinem unterhaltsamen Buch „Er und Ich“, einem Dialog zwischen einem Wissenschaftler und OSTWALD selbst, antwortete ein Physiker, der mit der Frage „Was ist das Reflektionsspektrum einer hellgelben Farbe?“ konfrontiert wird: „Es gibt keine Reflektion innerhalb des Spektrums bis auf die Spiegelung in einem schmalen Band von ca. 580 nm.“, eine Antwort ganz im Sinne der Newton'schen Lehre. Die Farbe sollte natürlich ein einheitliches Licht zurückstrahlen. Aber eine geringe Reflektion bedeutet, dass die Farbe Schwarz sein müsste (oder zumindest Dunkelbraun), weil kaum eine Strahlung vollständig reflektiert würde.

² Anmerkung des Übersetzters: Mir liegt eine deutsche Ausgabe von Günter WYSZECKI : *Farbsysteme*, Musterschmidt-Verlag Göttingen aus dem Jahre 1960 vor, in dem dem ostwaldschen Farbsystem 8 Seiten gewidmet sind. Offensichtlich ist diese deutsche Ausgabe lange vor der erwähnten englischen „Erstausgabe“ erschienen und die erwähnten Kürzungen in der Ausgabe von 1967 sind der englischen Übersetzung geschuldet! Daneben konnte auch noch eine weitere Auflage 1962 nachgewiesen werden.

OSTWALD hat einfach einige hellgelbe Materialien vor sein Spektroskop gestellt (für einen Chemiker ist die Farbe in den Materialien, nicht im Auge) und fand heraus, dass sie alle das gleiche Spektrum aufwiesen: ungefähr die Hälfte des Spektrums wird komplett reflektiert, nur die kurzen Wellenlängen (unter 490 nm) werden absorbiert.

Deswegen ist gelbe Farbe fast so hell (leuchtend) wie weißes Papier. Tatsächlich fand OSTWALD heraus, dass seine besten Farben (leuchtend und stark gefärbt) die Hälfte des Spektrums zurückstrahlen. Diese Theorie des 'Farbenhalb' wurde zum Kern seiner Theorie.

Dieses empfanden Leute, die Farben als NEWTONS 'einheitliche Lichter' verstanden wissen wollten, nahezu als Gotteslästerung. Heutzutage ist schwer nachvollziehbar, wie sehr sich die Menschen zu OSTWALDS Zeit davon angegriffen fühlten. Der formale Grund dafür wurde erst nach SCHRÖDINGERS theoretischer Arbeit (1920) bekannt. Die Theorie des Farbenhalb ist eine einfache Erweiterung der Standardkolorimetrie.

OSTWALD ist einer meiner Helden, da er mit einer unheimlichen Erwartung für das vor ihm Liegende intuitiv weiterforschte, auch wenn die meisten Probleme sich noch im Dunklen verbargen. Vielleicht war einer der Gründe, dass er manchmal scheiterte, die Schwäche, eine Arbeit konsequent und förmlich abzuschließen. Das störte die Physiker am meisten. Im Nachhinein (nachdem wir ein paar kleine Details einer missverstandenen Idee weggelassen haben) ist OSTWALDS Farbsystem das einzige rationale (wohl begründet auf Kolorimetrie und Optik) System der Oberflächenfarbe, das heute vorhanden ist. Obwohl OSTWALD nur intuitiv darauf gekommen ist, sind die Hauptpunkte seiner Theorie formal nachgewiesen worden; angefangen bei SCHRÖDINGERS beachtlicher Arbeit in den frühen zwanziger Jahren. Die derzeit gebräuchlichen Systeme (hauptsächlich das Munsell-System und das 'CIE Lab'- System) sind wenig überzeugende, einzig zu diesem Zweck entstandene Konstrukte, die auf ungeschickten Kombinationen von Kolorimetrie (einer objektiven Komponente) mit einer 'psychophysikalischen Datei' beruhen. Diese Datei besteht aus einer zufälligen Auswahl und einer zweckmäßig, von einem Komitee beschlossenen, angepassten Form. Ich weiß, dass mich viele Leute dafür hasen werden, wenn ich darauf hinweise, aber ich bin davon überzeugt.

Eine interessante Frage ist, ob OSTWALD überhaupt die Theorie der Oberflächenfarbe entwickelt hat. Die Meinungen gehen hier weit auseinander. Aus meiner Sicht hat OSTWALD diese Theorie beinahe eigenständig und ohne Vorgaben ausgearbeitet. Jedoch waren seine Gedanken intuitiv, nicht formal, oft schlampig. Er machte Fehler (einige sehr bedeutsame; er beging seine Fehler im großen Stil), ohne es zu bemerken. Diejenigen, die behaupten, dass OSTWALD ein Clown war und andere die eigentliche Arbeit gemacht haben, haben nicht ganz unrecht. Ich hasse es, dieses zuzugeben. Ich neige vielmehr dazu, die Entstehung des völlig unerwarteten, neuen Konzepts zu bewerten und nicht so sehr die formale Korrektheit der aus meiner Sicht hauptsächlich abgeleiteten Arbeit, obwohl auch

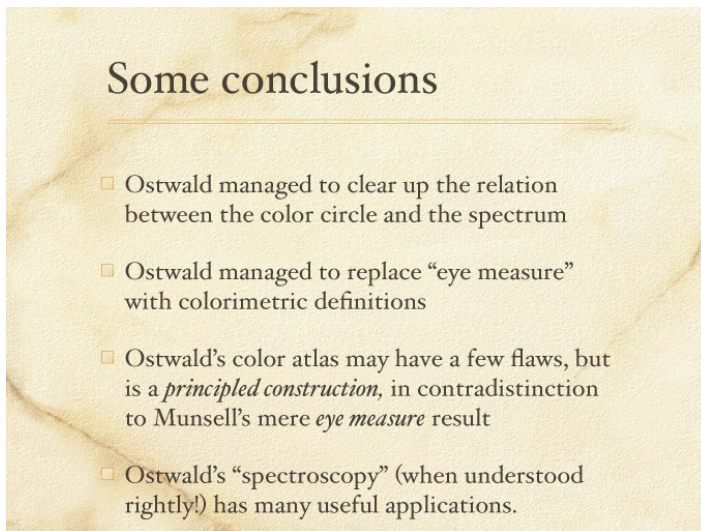
ich mathematische Eleganz sehr schätze. Natürlich sind beide Dinge notwendig. In diesem Punkt erinnert mich OSTWALD an James GIBSON, einem weiteren Fall, gut für beachtliche Auseinandersetzungen.

Obwohl es sehr interessant wäre, nun in technische Details zu gehen, ist dies sicher nicht der richtige Ort dafür. Ich habe OSTWALDS Fall ausgegraben, weil er so viele Facetten der wissenschaftlichen Soziologie (und Gesellschaft im Allgemeinen) auf interessante Art veranschaulicht. Ich werde einfach ein paar Aspekte aufzeigen, die mich interessieren.

Obwohl ich mich an den meisten Tagen stark fühle, die Welt zu erobern, lese ich in der Zeitung, dass nur 30% der Menschen in meinem Alter und älter zu der arbeitenden Gesellschaft in meinem Land, den Niederlanden, gehören, und dass trotz der Tatsache, dass alle an ihrem 65. Geburtstag offiziell entlassen werden (es nennt sich Pensionierung und man muss sich auf Glückwünsche einstellen). Anstatt dass dieses die Menschen aus der Fassung bringt, wird es im Allgemeinen als erstrebenswerter Zustand angesehen, da es gewöhnlich akzeptiert wird, dass die `Älteren` (meist Menschen über 55, immer häufiger sogar schon über 50) unproduktiv (man debattiert sogar schon darüber, die Gehälter für dieselbe Arbeit mit voranschreitendem Alter zu kürzen) und sicherlich auch nicht mehr kreativ sind. In der Wissenschaft wird bei Menschen über 30 bereits angenommen, dass sie nichts mehr beitragen könnten, insbesondere bei Physikern ist das so. Je weiter mein eigenes Alter voranschreitet, desto mehr würdige ich Beispiele wie Wilhelm OSTWALD, der nach seiner Emeritierung ein neues Feld betrat, es aus eigener Kraft entwickelte und mehr darüber veröffentlichte, als viele andere Wissenschaftler es je zu ihren Lebzeiten auf ihrem Gebiet schaffen könnten. Solche Beispiele beeindrucken unsere nationalen Wissenschaftsorganisationen oder das Bildungsministerium nicht, im Gegenteil, weit gefehlt.

Warum aber geriet OSTWALDS Farbenlehre so bald nach dem zweiten Weltkrieg nach Jahrzehnten des Gedeihens in Vergessenheit? Ohne Zweifel war der Krieg selber einer der Hauptgründe hierfür. Das kontinentale Europa (und insbesondere Deutschland) schaute nach dem Krieg auf die USA als Musterbeispiel der wissenschaftlichen Errungenschaften. Schauen Sie sich die experimentelle Psychologie der Wahrnehmung an: Gerade bei der Gestaltpsychologie, die durch führende europäische (hauptsächlich deutsche) Psychologen in den USA publik gemacht wurde, ist diese Niederlage zu bemerken. Diejenigen, die in Europa geblieben sind, sind bei weitem nicht so bekannt, wie die, die gingen. Ein weiterer Punkt, der wahrscheinlich sogar wichtiger ist, (er könnte grundsätzlich viele Phänomene erklären, weswegen ich auch den zweiten Weltkrieg als möglichen Einfluss erwähnte) ist sprachlichen Ursprungs. Die beiden Faktoren sind allerdings nicht unabhängig voneinander, denn vor dem Krieg war Deutsch (und Französisch) eine hochangesehene Sprache in der Wissenschaft auf dem europäischen Festland. In den Niederlanden zum Beispiel wurden viele Dissertationen in Deutsch oder Französisch verfasst (abgesehen von einigen

wenigen in Latein), während heutzutage eine überwältigende Mehrheit auf Englisch geschrieben wird. Dies mag erklären, warum OSTWALD in den USA unbekannt ist. Sogar ein bedeutender Physiker wie Erwin SCHRÖDINGER, der den bedeutsamen Formalismus der Oberflächenfarbe sehr elegant beschrieb, wurde weitestgehend ignoriert. Seine Arbeit in der Farbenlehre wird in der englischsprachigen Literatur MACADAM zugeschrieben (wofür man aber nicht MACADAM verantwortlich machen kann). Ich könnte dafür viele andere Beispiele anführen. Ohne Zweifel fanden viele dieser Entwicklungen unabsichtlich durch Menschen mit besten Intentionen statt (was aber in meinen Augen schon schlimm genug ist). Jedoch sind manche dieser Fälle schlimmer als andere und scheinen jene Art der Neuschreibung der Geschichte zu tangieren, die uns an die ehemalige Sowjetunion denken läßt (erinnern Sie sich an Ronald REAGANS „Imperium des Bösen“ ?). Das Schicksal von OSTWALDS Farbsystem scheint (zumindest mir) solch ein Fall zu sein. OSTWALD reiste 1905 in die USA und traf dort auf MUNSELL (1858-1918, Künstler), wo die beiden ihre Notizen verglichen (viel später 1913/14 lehrte MUNSELL in Europa).



In Anbetracht der Zeit, die es braucht, einen Farbenatlas zu erstellen, erschienen der Munsell'sche und der Farbenatlas von OSTWALD beinahe gleichzeitig (MUNSELL 1915, OSTWALD 1917). Ich fand ziemlich offene Unterstellungen in mehreren farbwissenschaftlichen Büchern, dass OSTWALD (nach dem Treffen 1905) Munsells System übernommen und dann in Europa unter seinem Namen publiziert hat. Für jemanden, der beide Systeme versteht, hört sich das wahrhaft absurd an. Jedoch, auf die (missverstandene) Art, wie OSTWALDS System in der englischsprachigen Literatur beschrieben wird (die Erwähnung alleine ist schon ein großes Ereignis), nämlich als Abklatsch des Munsell'schen Systems, ist es kein

Wunder, dass die meisten Leser diese Behauptungen voll und ganz akzeptieren. Fakt ist, dass OSTWALD'S System allein in der Kolorimetrie begründet ist (demnach also rein objektiv ist), jedoch das (ursprüngliche) Munsell'sche System auf Augenmaß basiert (so dass man es also als subjektiv bezeichnen kann). Der Unterschied ist tatsächlich ein kategorischer. Es sind zwei Möglichkeiten, zwischen denen man sich entscheiden muss. Eigentlich aber braucht man beide, jedes jedoch zu seiner Zeit. Die moderne Verschmelzung, dieser beiden sich gegenseitig ergänzenden Systeme, läßt auf schlechten Geschmack und meiner Meinung nach auch auf schlechte Wissenschaft schließen (oder vielleicht nicht einmal Wissenschaft, wenn Sie es so wollen, vielleicht kann man es eine technische Lösung nennen). Gerade weil viele Wissenschaftler nicht die Möglichkeit haben, den Urtext zu lesen, entwickeln sich solche Mythen langsam, aber sicher zur Wahrheit, die wir kennen. Denn natürlich entspricht die 'Wahrheit' dem, was wir glauben. Wenn es eine uneingeschränkte Lösung gibt – die uns aber unbekannt ist – dann muss sie ja belanglos sein. Rückblickend mag man es vielleicht bedauern, dass OSTWALD'S Anstrengungen, Esperanto als Sprache der Wissenschaft einzuführen, vergebens waren.

What ever happened to Ostwald's Color Science?

History has not been kind to Ostwald. His major achievements are not acknowledged in the Anglosaxon literature and – when mentioned at all – are misinterpreted. An embarrassment!

For example, Ostwald's color atlas is the only *principled* construction of its kind available today. It is different *in kind* from the Munsell system in that it obviates the need for eye measure (psychology). It is perfectly suited to the computer age. Yet this remains unrecognized, despite the need.

The current industry standard (CIE-Lab) is an awkward mix of colorimetry and arbitrary definitions (loosely based on the Munsell system), full of magical numbers and *ad hoc* functions. Yet, commonly enough, people confuse it with *science*!

Über OSTWALD zu lesen und sich intensiv mit seinen Arbeiten zu beschäftigen, hat sich ausgezahlt. Ich erinnere mich gerne an jenen OSTWALD, wie seine Kinder ihn beschreiben, pensioniert und wie verrückt an seinem monumentalen Farbenatlas arbeitend: sein Bart zerzaust und, wegen der unzähligen Gläser voller Pigmente in seinem Labor, in allen Farben des Regenbogens schimmernd.