

MITTEILUNGEN

der Wilhelm - Ostwald - Gesellschaft zu Großbothen e.V.

5. Jg.

SONDERHEFT 8

2000

Die Farbenlehre Wilhelm Ostwalds
Der Farbenatlas



Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.

5. Jahrgang (2000) – Sonderheft 8

ISSN 1433-3910

Die Farbenlehre Wilhelm Ostwalds Der Farbenatlas

herausgegeben von

Ingeborg Mauer
und
Karl Hansel



© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. 2000
5. Jahrgang (2000) – Sonderheft 8 – ISSN 1433-3910
Nachdruck 2014

Herausgeber der „Mitteilungen“ ist der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V., verantwortlich:
Dr.-Ing. K. Hansel, Grimmaer Str. 25, 04668 Großbothen,
Tel. (03 43 84) 7 12 83, Fax: Tel. (03 43 84) 7 26 91
Konto: Raiffeisenbank Grimma e.G. BLZ 860 654 83, Kontonr. 308 000 567
e-mail-Adresse: ostwaldenergie@aol.com
Internet-Adresse: www.wilhelm-ostwald.de

Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Einzelpreis pro Heft € 5,-. Dieser Beitrag trägt den Charakter einer Spende und enthält keine Mehrwertsteuer. Für die Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft ist das Heft kostenfrei.

Der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. dankt dem
Arbeitsamt Oschatz für die freundliche Unterstützung bei der
Herausgabe der „Mitteilungen“.

Inhalt

Zur Einführung.....	4
Kurzbiografie Paul Kraus	6
Kurzbiografie Wilhelm Ostwald	8
Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen <i>Paul Kraus (1914)</i>	10
Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas <i>Wilhelm Ostwald</i>	19
Briefwechsel Ostwald - Kraus 1914-1916	
a. Verzeichnis	22
b. Briefe	24
Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen <i>Paul Kraus (1923)</i>	92
Zeittafel zur Entstehung der Ostwaldschen Farbenlehre	102

Zur Einführung

Ordnung im Bereich der Farben, Eindeutigkeit und Reproduzierbarkeit sind Forderungen, die schon frühzeitig mit der Entwicklung der Industrie aufkamen. Mindestens seit 1880 gibt es auch Ansätze, diese Ansprüche zu erfüllen. Über siebzig Systematisierungsversuche sind bekannt, allerdings fand nur eine geringe Zahl praktische Anwendung in einem hinreichend weiten Rahmen.

Vermutlich von A. W. Keim stammt die Anregung, analog zum Deutschen Arzneibuch ein Deutsches Farbenbuch zu erarbeiten, um den Umgang mit der Farbe in geordnete Bahnen zu lenken. Der Versuch, möglichst viele Interessenten in die Vorbereitung eines solchen Regelwerkes einzubeziehen, bedingte eine Vielfalt teilweise gegenläufiger Ansichten, so daß die Aufgabe nur langsam voran kam. 1912 übernahm der Chemiker Paul Kraus die Leitung der Arbeiten und legte 1913 einen ersten Entwurf vor.

Kraus war ein Mann der Praxis, Inhaber eines Laboratoriums in Tübingen, Schriftführer der Echtheitskommission im Verein Deutscher Chemiker und Mitglied des Fachausschusses für Textil- und Bekleidungswesen im Deutschen Werkbund. Letzterer hatte sich 1910 das Ziel gestellt, mit einer allgemein nutzbaren Farbkarte gewisse Regeln einzuführen, um die Qualität industrieller wie handwerklicher Produkte zu verbessern. Auch an diesen Arbeiten war Kraus beteiligt. Im Januar 1914 publizierte er in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ unter dem Titel *Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbönen* Ergebnisse seiner Untersuchungen. Nach der Aussage, daß keines der vorhandenen Systeme eine für Handwerk, Gewerke und Industrie befriedigende Lösung bietet und dem Kompromißvorschlag, die Baumannsche Farbtonkarte als Zwischenlösung zu nutzen, folgte sein Aufruf an die Wissenschaft, sich des Problems anzunehmen.

Wilhelm Ostwald hatte sich als Naturwissenschaftler vielfach mit Farbenproblemen beschäftigt. Von Jugend an betrieb er zur Entspannung Landschaftsmalerei. Nach 1900, mit Erweiterung des Anwendungsgebietes physikalisch-chemischer Methoden, trat er mit mehreren Vorträgen und Artikeln zum Chemismus der Malerei an die Öffentlichkeit. 1904 beteiligte er sich an den Bemühungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zur Ablösung von Bleifarben und zum Einsatz von Litoönen. Um 1912 erschien eine umfangreiche Arbeit zur Pastellmalerei.

Ostwald betrachtete die Farbenproblematik in erster Linie als ordnungswissenschaftliche Aufgabe. Über „Die Brücke – Internationale Organisation zur Organisation der geistigen Arbeit“, deren Vorsitzender er war, hatte er Verbindung zum Deutschen Werkbund gefunden. Aus internationalen Kontakten war ihm bekannt, daß an anderen Stellen in Europa, z.B. in Österreich und Frankreich, aber auch in den USA, am gleichen Problem gearbeitet wurde. Daraus resultierte der Vorschlag zur Schaffung einer internationalen Farbkarte unter Federführung deutscher und österreichischer Kunst- und Kunstgewerbeakademien. Ostwald sah seine Rolle hauptsächlich in der Förderung der Kontakte zur Schaffung eines internationalen Komitees, möglicherweise auch in der wissenschaftlichen Begleitung der Arbeiten. An eine weiterge-

hende Beteiligung war auf Grund der eigenen vielseitigen Aktivitäten nicht zu denken.

Im Mai 1914 trafen sich Ostwald und Kraus zur Besprechung von Einzelheiten. Die Werkbundtagung im Juli 1914 brachte die Zustimmung zu dem Vorhaben. Auch eine finanzielle Förderung wurde in Aussicht gestellt.

Der Ausbruch des Ersten Weltkrieges Ende Juli 1914 brachte grundlegende Veränderungen in diese Pläne. Ostwalds internationale Aktivitäten brachen zusammen und das Farbkartenprojekt erwies sich als ein Mittel ... *um meinen Geist wenigstens für einige Stunden des Tages von den Eindrücken der Kriegszeit zu entlasten* ... wie er in einem Brief an den Präsidenten der Technischen Versuchsanstalt Wien schrieb.

Der Kontakt zwischen Wilhelm Ostwald und Paul Kraus bestand bis zum Tode Ostwalds. Paul Kraus übergab 1938 seinen Teil des Briefwechsels dem Wilhelm-Ostwald-Archiv Großbothen, womit die Möglichkeit geschaffen wurde, an 250 Schriftstücken die Entstehung der Ostwaldschen Farbenlehre in wesentlichen Teilen nachzuvollziehen.

Die Broschüre beschränkt sich auf die Anfänge der Ostwaldschen Farbenlehre, die Entstehung des Farbkreises und der Grundlagen des Farbatlas. Zwei Publikationen von Paul Kraus spannen den äußeren Rahmen. Die Ausgangssituation fixiert der oben genannte umfangreiche Artikel von 1914 in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“, von dem die Beschreibung der existierenden Farbsysteme und die Schlußfolgerungen übernommen wurden. 1923 erschien unter gleichem Titel die zweite Arbeit zur abgelaufenen Entwicklung, in der auch Ostwalds Farbenlehre ausführlich dargelegt ist. Dieser Artikel wurde vollständig übernommen.

Im Zentrum der Ausgabe steht der Briefwechsel Ostwald-Kraus in den Jahren 1914 bis 1916. Er umfaßt 74 Schriftstücke. Die Auswahl orientiert sich an einer Zusammenstellung von Grete Ostwald, die mit einer Publikation aus dem Briefwechsel Paul Kraus für die treue Unterstützung des Vaters danken wollte. Die ersten Briefe stammen vom Ende Mai 1914 nach dem Treffen Ostwald-Kraus in Großbothen, die letzten von Anfang 1916, als die wesentlichen theoretischen und experimentellen Arbeiten abgeschlossen sind und die Beteiligten mit Vorträgen und Artikeln an die Öffentlichkeit treten. Die Entwicklung in den Folgejahren – die Farbentage, die Gründung der Werkstellen in Dresden, Chemnitz und anderen Orten sowie der Ausbau der Farbenlehre unter den Bedingungen von Revolution, Inflation und Weltwirtschaftskrise sollen weiteren Broschüren vorbehalten bleiben.

Eine stichprobenartige Auswahl von Ereignissen zur Ergänzung des Briefwechsels enthält die Zeittafel auf den letzten Seiten.

Die Herausgeber danken dem Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften für die Bereitstellung des Materials und den Archiven der Technischen Universität Dresden sowie der Universität Tübingen für Auskünfte zur Person von Paul Kraus. Desweiteren danken wir dem Arbeitsamt Grimma/Oschatz sowie dem Kulturraum Leipzig-Land für die Unterstützung bei der Zusammenstellung und Bearbeitung des Materials.

Paul Krais

* 17.12.1866 Stuttgart

† 8.10.1939 Dresden

- 1886 Aufnahme des Chemiestudiums an der Universität Leipzig
- 1889 Vorlesungsassistent von J. Wislicenus
- 1891 Promotion zum Dr. phil., anschließend Betriebschemiker bei den Farbfabriken Elberfeld
- 1897 Tätigkeit in der Färberei Bradford/Großbritannien
- 1901 Chefchemiker der Bradford Dyers Association Ltd.
- 1906 Gründung eines Laboratoriums für textiltechnische Untersuchungen in Tübingen
- 1910/12 erscheint im Auftrag des Deutschen Werkbundes die zweibändige *Materialekunde*
- 1911 Schriftführer in der Echtheitskommission der Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie im Verein Deutscher Chemiker, Mitglied des Fachausschusses für Textil- und Bekleidungswesen im Deutschen Werkbund
- 1912 Vorsitz der Arbeiten zum Deutschen Farbenbuch
- 1914 Dozent für Weltwarenkunde an der Universität Tübingen, zeitweise auch Chemielehrer am Technikum in Reutlingen
- 1918 Berufung als Vorstand der physikalisch-chemischen Abteilung am Deutschen Forschungsinstitut für Textilindustrie in Dresden
- 1920 Verleihung der Dienstbezeichnung Professor durch das sächsische Wirtschaftsministerium
- 1921 erscheint *Werkstoffe: Handwörterbuch der technischen Waren und ihrer Bestandteile* in drei Bänden
- 1923 Direktor des Deutschen Forschungsinstitutes für Textilindustrie
- 1926 Die Werkstelle für Farbkunde Dresden wird dem Deutschen Textilforschungsinstitut angeschlossen. Krais übernimmt auch die Leitung der wissenschaftlichen Abteilung der Werkstelle
- 1927 Honorar-Professor für Textilchemie an der Technischen Hochschule Dresden
- 1933 Verleihung der Goldmedaille des Internationalen Verbandes der Chemiker-Coloristen
- 1934 Übergang in den Ruhestand

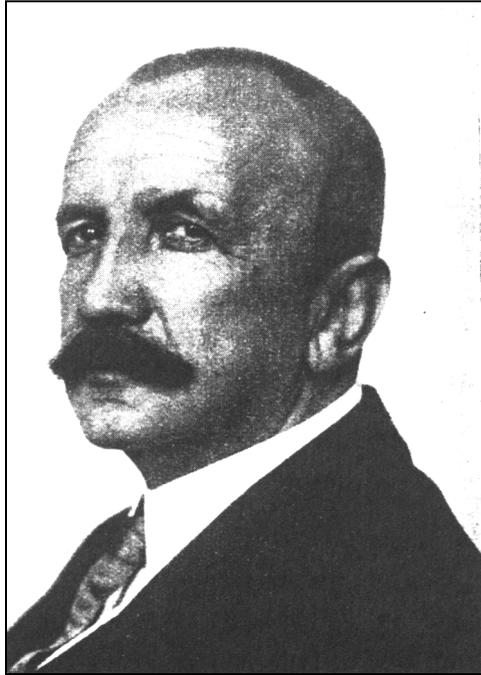


Bild 1: Paul Kraiss

Wilhelm Ostwald

* 2.9.1853 Riga

† 4.4.1932 Leipzig

- 1872 Aufnahme des Chemiestudiums an der Universität Dorpat
- 1878 Promotion zum Doktor der Chemie
- 1880 Heirat mit Helene von Reyher, aus der Ehe gingen zwei Töchter und drei Söhne hervor
- 1881 Berufung als Professor für Chemie an das Polytechnikum Riga
- 1887 Berufung als Professor für physikalische Chemie an die Universität Leipzig
- 1904 Im Verlag Hirzel in Leipzig erscheinen die *Malerbriefe : Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei*
- 1905 berichtet Ostwald über die Ergebnisse von Gemäldeuntersuchungen, gibt physikalisch-chemische Erklärungen für das Verhalten von Farben und schlägt die Verwendung von Litoponen in der Ölmalerei vor
- 1906 Trennung von der Universität Leipzig und Umzug nach Großbothen
- 1907 Präsident der Kommission zur Wahl einer Weltsprache
- 1909 Nobelpreis für Chemie
- 1911 Übernahme des Vorsitzes im Monistenbund, Vizepräsident des Verbandes zur Gründung eines Weltsprachamtes
- 1913 Gründung des Verlages Unesma (Der Erste)
- 1914 Aufnahme der Arbeiten zur Farbenlehre
- 1916 erste Vorträge und Artikel zur Farbenlehre
- 1917 wird der erste Farbenatlas mit 2.500 Farben auf über 100 Tafeln ausgeliefert. Es erscheint *Die Farbenfibel*. Das Buch erlebt bis 1930 15 Auflagen.
- 1918 erscheint der erste Band der in fünf Bänden geplanten *Farbenlehre*. Die Ausgabe bleibt unvollendet.
- 1920 Gründung der *Energie-Werke, Abt. Farbwerke GmbH* in Großbothen (1923 aufgelöst) und der von der Industrie und der öffentlichen Hand finanzierten Werkstelle für Farbkunde in Dresden mit einer Filiale in Chemnitz
- 1921 Gründung der Zeitschrift *Die Farbe*
- 1923 Gründung der *WOFAG* (Wilhelm Ostwald Farben AG) Berlin
- 1928 hält Ostwald am Bauhaus Dessau Vorlesungen zur Farbenlehre



Bild 2: Wilhelm Ostwald

Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen (Auszug)¹

Dr. Paul Kraiss, Tübingen

C. Die bekanntesten Apparate und Methoden der Farbentonbemessung und -benennung.

1. Raddes internationale Farbenskala

wurde in den 70er Jahren in Hamburg vom Verlag „der Stenochromatischen Anstalt von Otto Radde“ herausgegeben.²

Sie besteht aus 14 Kartons, die auf 42 „Gammen“ etwa 900 Töne enthalten, und zwar 10 reine „Kardinaltöne“ mit je zwei „Übergängen“, also z. B.: 1. Zinnober, 2. erster, 3. zweiter Übergang nach Orange usw., in der Reihenfolge der Spektralfarben, mit „Purpur“ als Überleitung vom Violett nach Rot, wodurch der Farbkreis geschlossen wird. Die Kardinaltöne sind Carmin, Zinnober, Orange, Gelb, Grasgrün, Blaugrün, Blau, Violett, Purpur.

Ferner werden 12 Mischöne ebenfalls als „Kardinaltöne“ bezeichnet, und zwar Neutralgrau, Braun und obige Kardinaltöne + Grau (also z. B. „Purpurgrau“). Jeder dieser 10 Kardinal-, 20 Übergangs- und 12 Mischöne ist nun in 21 von a-v benannten Schattierungen von Schwarz über das Farbmaximum nach Weiß durchgeführt, wobei das Farbmaximum ungefähr bei i oder k steht. Diese mit lithographischem Druck hergestellten 882 Töne sind mit einem schräg schraffierten Firmis überdruckt. Das Weiß ist im Laufe der Jahre stark vergilbt, und viele Mischöne sehen unegal aus, so daß man die einzelnen Komponenten nebeneinander zu sehen glaubt. Diese Beobachtungen habe ich an dem in der Bibliothek der K. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart vorhandenen Exemplar gemacht.

¹ Abdruck aus: Zeitschrift für angewandte Chemie 27 (1914), S. 25-40.

Die Wiedergabe der Originalarbeit würde ca. 24 Seiten erfordern. Aus Platzgründen werden hier nur der Teil C sowie die Zusammenfassung gebracht. Weggelassen wurden:

Teil A: Einleitung (mit Ausführungen zur Bedeutung der Aufgabe, zu Definitionen, zur Orientierung auf gewerbliche und industrielle Anwendung und zu den bisher fehlenden begrifflichen Voraussetzungen);

Teil B: Aus der Literatur (mit Auswertung zum Problem);

Teil D: Weitere Beobachtungen und Versuche (mit verschiedenen Lichtquellen, Beobachtungen von Farbenskalen und -kreisen, Versuche über spektraleinheitliche Farben, die Sonderstellung des Gelb, über höchste Farbintensität, über Versuche auf der Drehscheibe) und

Teil E: Nachträge (zur Nuancenverschiebung durch Farbverdünnung mit Weiß, über den simultanen Kontrast sowie über den Einfluss der Lichtquelle auf die Farbwiedergabe)

Die Hervorhebungen im Text wurden original übernommen.

² Fußnote im Original: Noch viel älter ist das im Deutschen Museum befindliche „Wiener Farbenkabinett“, ein „vollständiges Musterbuch aller Farben“, Wien 1794.

2. Das Corlexikon.

Prof. Langhein in Otterndorf a. d. Elbe ist seit Jahren bemüht, ein ihm anvertrautes Farbenlexikon, das, kurz gesagt, eine auf reproduktionstechnisch sicherer Grundlage herstellbare und wegen ihrer Handlichkeit und Übersichtlichkeit international einführbare Farbentonkarte sein bzw. werden soll, in die Öffentlichkeit zu bringen. Bis heute ist ihm dies nicht gelungen. Das Corlexikon ist ein Nachläufer der Raddeschen Farbenskala. Meine Prüfungen und Beobachtungen mit den Corfarben sind wenig günstig ausgefallen. Radde hat alle Töne gefirnißt, Cor setzt mit dem Firmis beliebig ein, wenn die Töne nicht mehr satt genug ausfallen. Ich glaube nicht, daß das Corlexikon, selbst es erscheinen sollte, viel Gutes wirken, viel Glück haben wird. Es steht praktisch auf der Stufe von Radde's Skala, und es haften ihm fast alle Mängel dieser Skala an, besonders die zwei: 1. schwacher Farbeindruck auf das Auge, 2. heterogenes Aussehen der Mischttöne.

3. Karl Mayer.

Ein kürzlich verstorbener Wiener Colorist, der Chemiker Karl Mayer, hat im Jahre 1911 bei Jul. Springer, Berlin, eine „Farbenmischungslehre und ihre praktische Anwendung“ veröffentlicht; er fußt auf dem Dreifarbensystem und geht durch dick und dünn damit, stellt eine Nomenklatur auf und benutzt in einem von ihm vorgeschlagenen Schnellverfahren (Lehnes Färberzeitung 1912, 25), die Farbstoffe Rhodamin, Methylenblau und Thioflavin in konz. Lösungen als drei Grundfarben. Seine Nomenklatur auf dem einfachen Schema: mit Rot, Gelb, Blau, kürzer R_X G_Y B_Z , werden die Farbtöne erzeugt, jede Farbe₁₀₀ bedeutet deren höchsten Sättigungsgrad. Er sagt: „Ich ging von dem Gedanken aus, daß die Bemessung der coloristischen Funktion der Materie in ähnlicher Weise erfolgen könne, wie beispielsweise die Bemessung der Temperaturen durch das Thermometer. Ich stellte mir vor, daß, wenn zwei Fixpunkte gegeben seien, die Zwischeneinteilung sich in einfacher Weise ergeben würde.“ Und weiter: „Da die sog. Farbe Weiß keinerlei Körperfarben in sich enthält, so kann sie als der Nullpunkt der coloristischen Funktion der Materie angesehen werden. Andererseits ist uns bekannt, daß die Körperfarben nur bis zu einem bestimmten Sättigungsgrad imstande sind, auf das menschliche Auge Farbenwirkungen hervorzu- bringen; wird diese Sättigungsgrenze überschritten, so nimmt die Intensität der Farbenwirkung nicht weiter zu.“ Er vergleicht dann ziemlich naiv die beiden „Fixpunkte“ mit dem Gefrierpunkt und Siedepunkt.

Was den Nullpunkt betrifft, so ist dessen Festlegung leichter faßlich, aber Mayers Siedepunkt der Farbe, der höchste Sättigungsgrad, ist viel schwieriger festzustellen. Ein Blick auf seine Tafel III, wo er die gesättigten drei Farben vorführt, genügt, um zu zeigen, daß man wohl ein bläuliches Rot, ein schmutziges Gelb und beinahe schwarzes Blau hinmalen kann, aber man wird niemand davon überzeugen können, daß dies die siedenden Farben seien! Auf den ersten Anblick sind die Färbeweisungen, die Mayer auf seinen Tafeln IV-VI vorführt, bestechend, aber bei näherer Betrachtung findet man, daß sie sich auf sehr helle Töne beschränken, und nur für solche wird seine Methode einigen Wert haben. Mir scheint seine zwangsweise Übertragung des

Dreifarbendruckverfahrens auf die Färberei mehr vielleicht von dem unsicheren Gefühl diktiert zu sein, das der Chemikercolorist dem Färbermeister gegenüber meist hat, der seine „Rezepte nicht hergibt“, weil er keine hat, sondern mit seinem Gedächtnis und nach dem Gefühl arbeitet, was für den Chemiker im Betrieb oft recht lästig, für den kaufmännischen Fortgang aber meist notwendig ist. Der Färbermeister, der nach der rule-of-thumb-method arbeitet, ist eine Macht, die in der Färbereiindustrie noch heute gilt und meistens den Unternehmer auf ihrer Seite hat.

Mit den drei Farbstofflösungen Mayers habe ich eine Reihe von Versuchen gemacht, bei denen hauptsächlich auffiel, daß das Rhodamin durch seine im Vergleich zum Methylenblau und Thioflavin viel größere Diffundiergeschwindigkeit bei satteren Tönen Streiche spielt, indem es auf den Versuchspapieren oberflächlich auf trocknet. Ein reines Schwarz herzustellen, ist mit diesen drei Lösungen nicht möglich, immer wiegt das Rot vor.

Andererseits darf zum Lob des Mayerschen Verfahrens gesagt werden, daß man mittlere und helle Nuancen rasch und sicher finden und herstellen kann, und daß man gewissermaßen „spielend“ Abtönungen von Nuancen in großer Anzahl dauernd präparieren kann, die ein Beweis dafür sind, wie feine Gradunterschiede der Farbensinn des Menschen zu unterscheiden vermag, wenn sie nebeneinander vorliegen.

Als Versuchsmaterial zur Schulung des Auges, also z. B. für Färbereischulen und Malerschulen, wird daher meines Erachtens die Mayersche Schnellmethode immerhin nützlich sein können, aber weiter hat sie wohl keinen Wert.

4. Kallab.

F. V. Kallab, der Nestor der deutschen Textildicoloristen, hat einen Farbenmeß- und -bestimmungsapparat konstruiert, durch Patente geschützt und verschiedentlich vorgeführt und beschrieben (z. B. Z. f. allg. Chem. 1908, 1637).

Kallabs auf Celluloidscheiben mit äußerster Sorgfalt aufgetragene Farbenabstufungen sind aber ebensowenig spektralrein wie die Normallösungen Karl Mayers. Dazu benutzt er noch eine Grauskala, die aber kein Grau, sondern ein Violettgrau ist, also zu lauter verschobenen Farbtönen führen muß. Ferner sind die Farbbilder so klein, daß es kaum möglich ist, ein Gefühl der Sicherheit beim Abschätzen zu bekommen, vollends, da Kallab im vollen Tageslicht arbeitet. Kallab hat einige Modifikationen seines Apparates für den Unterricht in der Farbenlehre konstruiert, die ganz nützlich sein mögen. Ich habe mit bestem Willen versucht, mit dem Apparat zu arbeiten, es war mir aber trotz mehrfacher Korrespondenz mit Kallab nicht möglich, auch nur eine Annäherung an das Gefühl der Sicherheit zu erlangen.³

5. Arons Chromoskop.

Die größten Hoffnungen auf eine wissenschaftlich einwandfreie Methode der Farbmessung und Farbentonbenennung haben sich an das Aronsche Chromoskop

³ Fußnote im Original: Der Apparat befindet sich im Deutschen Museum in München.

geknüpft, das neuerdings (Ann. d. Phys. [4] 39, 545 [1912]) näher von ihm beschrieben worden ist.

Der Einführung dieses Farbenweisers scheinen aber zwei große Schwierigkeiten im Wege zu stehen: erstens der hohe Preis des Apparates, zweitens die Unmöglichkeit, Mischtöne, z. B. Braun, ohne sehr komplizierte optische Kombinationen zu erzeugen, wodurch die Berechnung schwierig und die Kosten des Apparates unverhältnismäßig groß werden, abgesehen von den äußerst peinlichen Konstruktionsfragen, die dann wahrscheinlich die Anwendung des Apparates auf speziellste wissenschaftliche Gebiete beschränken. Immerhin wird man abwarten müssen, ob es dem Erfinder nicht doch noch gelingt, einen relativ einfachen Apparat zu schaffen.

6. Ralph v. Klemperers Chromoskop.

Vor zwei Jahren brachte v. Klemperer ein Chromoskop öffentlich zur Vorführung (Z. f. allg. Chem. 1912, 1191), das wegen seiner Einfachheit und Handlichkeit verlockend erschien. Die Firma Zeiß in Jena hat den Bau des Apparates übernommen und ist noch heute mit dessen Verbesserung beschäftigt, so daß er noch nicht im Handel ist. Die denkbar einfachste Lösung der Frage, zwei Farben miteinander zu vergleichen, schien hier gegeben. Als Vergleichsfarben sollten die Kallabschen gefärbten Celluloidskalen dienen, als Lichtquelle wurde Moorelicht empfohlen. Meine Versuche mit der Nernstlampe als Lichtquelle haben mich überzeugt, daß man mit v. Klemperers Chromoskop rasch und sicher arbeiten kann, daß seine Anwendung aber vorläufig auf helle, lichtstarke Töne beschränkt ist.⁴

7. Lovibonds Tintometer.

Seit dem Jahre 1886 hat J. W. Lovibond in Salisbury (England) an einem Farbmesser gearbeitet, den er sich zunächst für den eigenen Gebrauch in der Bierbrauerei konstruierte, dem er aber allmählich immer weitere Verwendungsgebiete erschloß. Sein Apparat ist auf dem Dreifarbensystem aufgebaut unter der Voraussetzung, daß gleich starke Töne von Rot, Gelb und Blau in der Durchsicht ein neutrales Grau bis Schwarz geben, wenn sie übereinander gelegt werden.

Er hat die Töne von Rot, Gelb und Blau, die dieser Bedingung entsprechen sollen, dadurch zu finden geglaubt, daß er die Wellenlängenskala des Diffractionspektrums in gleiche Sektoren einteilte. Jede der so gefundenen drei Grundfarben gibt er in 155 Stärken heraus, die von 0,006 bis 20 graduiert sind. Im ganzen sind es also 465 gefärbte Gläser, mit denen Lovibond behauptet, alle Farbnuancen herstellen zu können. Der Apparat kann für Flüssigkeiten, gefärbte oder farbige feste Materialien gleich gut benutzt werden und wird in Spezialausführungen für eine Reihe von Zwecken empfohlen; der Prospekt der Fabrik: „The Tintometer, Ltd., Salisbury“, gibt an, daß der Lovibondsche Farbmesser jetzt „allgemein“ im Gebrauch sei bei:

Seide-, Woll- und Baumwollfärbern, -druckern- und -fabrikanten, Papierfabrikanten und -färbern, Malern, Farbenfabrikanten, Stahlerzeugern, Metallurgen, Mälzern

⁴ Fußnote im Original: Ich erfahre, dass die Firma Zeiss mit der Verbesserung des v. Klempererschen Apparates beschäftigt ist und ihn demnächst in den Handel bringen will.

und Brauern, Ölraffineuren, Seifen- und Lichterfabrikanten, Weinkellereien und -handlungen, Zuckerfabriken, Caramelfabriken, analytischen Chemikern, Müllern und Mehlhändlern, Bäckern, Gerbern; ferner für die Prüfung auf Farbenblindheit und für pathologische (insbesondere Blut-) Forschung.

Als Belege führt er an, daß seine Gläser als Standard angenommen sind:

1. von der Interstate Cotton Seed Crushers' Association, New Orleans, U. S. A. für die prima gelben Sommerbaumwollöle,
2. von der International Association of Leather Trades Chemists für die Bestimmung des Farbstoffgehaltes von Gerbextrakten.

Lovibond hat ferner nach gleichem Prinzip ein Farbenpyrometer, einen Rauchdichtemesser, einen Apparat zur Bestimmung der Qualität von Mehlen u. a. m. ausgebildet, vertreibt auch einen „Farbenerzieher“ zum Studium der Farbenlehre, der nur 21 M kostet. Seine anderen Apparate kosten zwischen 50 und 200 M, der volle Satz gefärbter Gläser kostet etwa 1000 M, jedes einzelne 3 M. Da ich den Apparat schon vor 8 Jahren in England in der Ausbildung für Brauereien (also nur braungelbliche Gläser) gesehen und mich von seiner Einfachheit und Handlichkeit überzeugt habe, gebe ich gern zu, daß Lovibond rastlos gearbeitet und seine Idee in der mannigfachsten Weise in der Praxis verwertet hat. Jedenfalls dürfte sein Tintometer von allen derartigen Apparaten der am weitesten verbreitete sein, und es fällt geradezu auf, daß er bisher nur einen englischen und französischen, nicht aber einen deutschen Prospekt herausgibt.

Beobachtungen über Lovibonds Tintometergläser.

In der Annahme, daß bei den Lovibondschen Gläsern die Nummer 20 der größten Farbintensität entspricht, ließ ich mir, nach der Art der Zusammenstellung eines Gewichtssatzes, von jeder Farbe die Nummer 10, 5, 2 x 2, 1, 0,5, 2 x 0,2, 0,1 kommen und habe gefunden, daß nicht viel von dem gehalten wird, was im Prospekt versprochen wird.

Erstens geben die drei gleichwertigen Farben kein neutrales Grau in Summa. Wenn man z. B. 10 Blau + 10 Rot + 10 Gelb übereinanderlegt und eine weiße Fläche betrachtet, so sieht man bei Tageslicht, Nernstlicht, Gasglühlicht, elektrischem Glühlicht ein stark rötliches Grau, das durchaus nicht als „neutral“ bezeichnet werden kann.

Neutrale Graus, die dem Ton eines stark und gleichmäßig bedeckten Regenhimmels entsprachen, erhielt ich durch:

10	Blau	+	10	Rot	+	10	Gelb mit 2	Blau
5	“	+	5	“	+	5	“	1
2	“	+	2	“	+	2	“	0,7
1	“	+	1	“	+	1	“	0,5

Auch die Summen stimmen nicht genau; wenn man z. B. 5 + 2 + 2 + 1 Blau gegen 10 Blau betrachtet, so ist die Kombination der 4 Gläser dunkler (etwa 10,0 + 0,9 Blau entsprechend) und auch nicht so klar, weil das Glas selbst nicht ganz farblos ist. Bei Rot brauchte ich für gleiche Farbstärke

$$5 + 2 + 2 + 1 : 10 + 0,5 + 0,2 + 0,1$$

also 10 : 10,8.

10 Gelb läßt sich überhaupt nicht durch übereinandergelegte Gläser kombinieren, weil der Ton viel zu stumpf wird, sobald man mehr als zwei Gläser nimmt.

Man muß also mindestens eine Korrektur dadurch einschalten, daß man immer eine gleiche Anzahl ungefärbter Gläser derselben Art einschaltet. Dadurch wird es aber unmöglich, klare Nuancen zu erhalten.

Ferner sind die Farben nichts weniger als spektralrein, sondern lassen selbst beim Farbwert 20 noch große Anteile anderer Farben durch.

Dies führt zu dem Schluß, daß das Lovibondsche Tintometer für manche technische Bestimmungen unter Benutzung der mit den Gläsern verbundenen Nomenklatur wohl praktischen Wert haben kann, mehr aber ist kaum zu erwarten.

8. Baumanns Farbentontarte.

Mit bewundernswertem Eifer und Geschick und mit viel Geduld und Arbeit hat Paul Baumann in Aue eine von ihm zuerst nur für den praktischen Gebrauch der Tüncher und Zimmermaler bestimmte, von Mischrezepten begleitete Zusammenstellung von aufgestrichenen Wasserfarbtönen (Deckfarben) zu einem gut abgerundeten System ausgebildet. Die neue „Farbentontarte System Prase“ ist, durch Gebrauchsmuster geschätzt, im Verlag von P. Baumann, Aue i. S., 1912, erschienen, und ihr gebührt m. E. größte Beachtung unter allen Bestrebungen, die bisher zur Lösung der Frage einer allgemein brauchbaren und allgemein verständlichen Farbentontbenennung und -bemessung gemacht worden sind.

Baumann geht rein induktiv vor, er hat zuerst nur praktische Fälle im Auge, und so hängt seinem „Farbenkreis“, der das erste Blatt seiner Karte bildet, ein gewisser Zwang an, ein gewisses „reim dich oder ich freß dich“, was zu manchen etwas zu schroffen Übergängen führt, z. B. vom Orange ins Gelb, vom Blau ins Violett aber für ihn ist der praktische Gebrauch die Hauptsache. Die Unebenheiten kommen daher, daß er in erster Linie lichtechte Farbstoffe verwendet und die – meist klareren – lichtunechten nur, wenn er sich gar nicht anders helfen kann.

Interessant ist ein Vergleich eines Farbenkreises, den er der Musterkarte beilegt, und der lithographisch gedruckt ist, mit einem aus Streichfarben hergestellten, den er mir auf besondere Bitte geschickt hat. Der Lithograph hat seine Abtönungen sehr gut gemacht, aber es fehlt durchaus das Leben, die Eindringlichkeit der Streichfarben, die Druckfarben sind in dieser Beziehung ebenso unbefriedigend wie die Raddesche Skala und das Corlexikon.

Das Nomenklaturprinzip Baumanns ist folgendes.

Gelb = C, Orange = O, Rot = R, Purpur = P, Violett = V, Blau = B, Grün = G, außerdem Weiß = W, Schwarz = X.

Die 14 Grade von Weiß bis Schwarz werden mit W - 1 x - 13 x - X benannt, die Abstufungen der Hauptfarbe nach ihren Nachbarn werden durch kleine Buchstaben ausgedrückt, die, wenn nötig, gehäuft werden, also z. B. Cg (Gelb nach Grün), Cgg (Gelb nach zweimal Grün). Vor der Farbbennennung kommt bei den Mischfarben die Angabe des Weiß- oder Schwarzanteils – es entsteht eine recht knifflige Nomenklatur, die aber mit großer Sicherheit durchgeführt ist und dem, der sich in sie einzuarbei-

ten versucht, recht vor Augen führt, wie schwer es ist, sich im Labyrinth der Farben zurechtzufinden.

Immerhin möchte ich die eminent praktische und offene Art betonen, mit der Baumann seine Farbentkarte herausgibt. Er nennt die vier Firmen, die ihm die Farbstoffe liefern, er nennt die Farbstoffe, die er verwendet, und deren Mischungsverhältnisse.

Ich habe mich durch Proben überzeugt, daß man mit Baumanns Karte überraschend leicht Abmusterungen von Farbtönen vornehmen kann. In meiner Wohnung herumgehend, habe ich innerhalb 10 Minuten 20 Farbtöne auf Tapeten, Stoffen, Möbeln, Bildern spielend leicht gefunden, so daß, wenn Baumanns Karte eingeführt wäre, die Bezeichnungen für praktische Bedürfnisse genügen dürften, freilich nur unter Ausschluß eingangs genannter Hindernisse.

Der große praktische Vorteil, den die Baumannsche Karte gegenüber den für (feststehende Objekte ganz unbrauchbaren) Leporelloarten und den (für raschen Gebrauch umständlichen) Blätterkollektionen durch ihre gebrauchsmustergeschützten Schlitztafeln bietet, ist als ein großer Fortschritt hervorzuheben.

Erwähnt sei noch, daß Baumann auch eine handliche Tabelle herausgegeben hat, mittels der man Farbkombinationen durch die Phasen des Regenbogens verfolgen kann. Die heutige Technik in der Tapetenfabrikation, der Buntweberei, der Graphik, der Malerei verlangt, daß ein „Thema“ nicht nur in einer, sondern in möglichst vielen Farbenharmonien bei gleicher Zeichnung bemustert werden kann. Ein gutes „Thema“ ist verhältnismäßig teuer, also muß man es vielseitig verwerten können.

9. Die Rosenstiehlschen und Dosneschen Scheibenapparate.

Diese Apparate sind in Kap. 4 und 15 des Rosenstiehlchen Buches genau beschrieben. Sie beruhen auf der Anwendung von rasch drehbaren Scheiben, um beliebige Mischungen von Farbenempfindungen erzeugen zu können. Das Prinzip ist alt, wie der „Farbenkreisel“. Bei etwa 20 Drehungen der Scheibe in der Sekunde hört die Möglichkeit auf, die verschieden gefärbten Sektoren der Scheibe zu unterscheiden. Die Apparate von Dosne und Rosenstiehl sind etwas verschieden gebaut. Dosne betreibt den seinen elektrisch, Rosenstiehl mit der Hand; beide aber werden es möglich machen, ziemlich genaue Analysen von im reflektierten Licht gesehenen Farben vorzunehmen, ihre Anteile an Weiß bzw. Schwarz zu bestimmen und ihre Komplementärfarben zu finden.

Diese Apparate müssen also als wertvoll bezeichnet werden und werden voraussichtlich noch größere Bedeutung erlangen, wenn es möglich wird, mit einheitlichen Lichtquellen und unter Zugrundelegung einer Anzahl von Typfarben zu arbeiten, die in ähnlicher Weise festgelegt werden müßten, wie Weiß und Schwarz jetzt schon von Rosenstiehl als „Blanc-fixe-Weiß“ und „Sammetschwarz“ festgelegt sind.

Im Nachfolgenden sind einige Versuche und Beobachtungen mit einem ähnlichen Apparat beschrieben.

F. Zusammenfassung

In der Einleitung habe ich die hauptsächlichlichen Mängel und Schwierigkeiten geschildert, die einer allgemein brauchbaren Farbentonbenennung und -bemessung entgegenstehen, habe aber auch hervorgehoben, daß eine solche von vielen Seiten gewünscht und erstrebt wird.

Wenn meine Beurteilung der vorgeschlagenen Verfahren und Apparate manchen, hauptsächlich vielleicht deren Urhebern, als zu streng erscheint, so bitte ich, dies meinem auf die Klärung der Fragen, auf Erreichung eines Fortschritts und auf Erzielung von Einheitlichkeit gerichteten Bestreben verzeihen zu wollen.

Eine für alle Fälle und Zwecke brauchbare Methode, das geht aus dem Vorgehenden klar hervor, ist heute nicht vorhanden und kann auch bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht vorhanden sein.

Aus meinen Schilderungen und Beispielen geht hervor, daß die mit Farben und Färbungen arbeitenden Industrien sich große Mühe geben, um die Schwierigkeiten zu überwinden, und daß sich Techniker eifrig mit den Farbenfragen beschäftigen, sowohl in den Farben- als in den Lichtindustrien.

Der Zweck meiner Arbeit ist, auch die wissenschaftlich arbeitenden Forscher auf diese Fragen aufmerksam zu machen. Ihre Hilfe ist notwendig, wenn es zu einem befriedigenden Ergebnis kommen soll. Die Wissenschaft mit ihrem internationalen Charakter wird leichter eine allgemeine Verständigung erzielen, wenn sie Vorschläge macht, als die lokalisierte Technik und Industrie oder ihre Mitarbeiter dies können.

Heute noch herrscht in den Farbenfragen große Verwirrung. Jeder Vorschlag zu einer Klärung und Vereinheitlichung muß daher zunächst auf einen Kompromiß hinauslaufen. So auch der meinige:

„Man nehme die Baumannsche Farbentonskarte und damit auch das Baumannsche Nomenklatursystem als eine Grundlage an. Sie sind noch feinerer Ausbildung fähig, genügen aber doch in ihrer jetzigen Form schon für viele industrielle Zwecke und sind daher vielseitiger Einführung fähig und würdig.“

Die Vorteile sind: Billigkeit, bequeme Handhabung, große Anzahl der Farbtöne, offene Angabe der Rezeptur, vor allem aber die nach vielen Seiten hin (im Gegensatz z. B. von Ölfarbendruck und Lichtfarben) gehende Verwendbarkeit.

Ihre Nachteile sind: Optische Ungleichmäßigkeiten infolge der Verwendung von Handelsfarbstoffen, die meist nur für die Malerei und allenfalls noch für die Graphik in Betracht kommen; ferner die etwas komplizierte Nomenklatur.⁵

Nach meinen Versuchen (Bestimmung von Nuancen, Nachahmung von Farbaufstrichen, Versuche mit der Drehscheibe) kann man mit den Baumannschen Farbtönen besser arbeiten als mit Lichtfarbenapparaten (Kallab, Arons) oder gar mit Öldruckfarben (Padde, Cor), weil die Öldrucke für das Auge nicht klar und eindeutig genug sind, und weil die Lichtfarben insbesondere durch die Sonderstellung des Gelbs

⁵ Fußnote im Original: Baumann hat außer dieser Nomenklatur auch noch eine Nummer für jeden Farbton; die Anwendung der Nummern dürfte für den praktischen Gebrauch genügen.

zu sehr aus der Reihe gebracht werden (ebenso wie der Dreifarbendruck und die Farbenphotographie).

Ein Kompromiß ist mein Vorschlag auch deswegen, weil wir über Intensitätsfragen (wie ich ja mehrfach angeführt habe) so wenig Bestimmtes wissen. Ich empfehle daher, nach dem Rosenstiehlischen Vorschlag für Weiß beim Blanc fixe, für Schwarz beim Seidensamt zu bleiben, obgleich letzterer für Zumischungen viel empfindlicher ist als das Weiß. Beim Samtschwarz könnte man also wohl sagen, man habe den „Siedepunkt“ im Sinne Karl Mayers erreicht. Einen Anhalt für die Farben gibt uns das aber nicht. Hier ist die Frage der Intensität und Brillanz (wenn wir nicht zu den irreleitenden Lichtfarben greifen wollen (wie beim Weiß und Schwarz nur als Materialfrage zu behandeln und so ihrer Lösung näher zu bringen. Wir haben ja klare Farben genug, man denke nur an Ultramarin, Smalte, Schweinfurtergrün, Chromgelb, Zinnober, an die Lacke und Färbungen der Teerfarbstoffe; aber da sie nicht spektral einheitliche Farben reflektieren, können wir sie nur im Baumannschen Sinn verwenden. Auch wissen wir nicht, ob die Zukunft uns nicht noch viel reinere, brillantere Farben bringt.

Die mit Farben und Färbungen arbeitenden Industrien werden immer, wenn es sich um genaue Nachahmungen von Vorlagen handelt, mit einer Anzahl von Hindernissen zu rechnen haben (Beleuchtung, Oberflächenglanz, Übersichtsfarbe); wenn es sich aber darum handelt, **einen** Farbton auf verschiedenen Materialien zu treffen, wird **die absolut matte, glanzlose Vorlage** (Pigmentaufstrich) vor allen andern (Öldruck, Lichtfarbe) den Vorteil größter Sicherheit bieten. Sie muß daher auch die praktische Grundlage für die Benennung und Bemessung der Farbtöne werden.

Wenn ein Kompromiß annehmbar erscheinen soll, ist es notwendig, sich über die Gründe klar zu sein, warum man ihn macht. Deshalb habe ich im Vorstehenden versucht, die mir bekannten und zugänglichen Anschauungen, Theorien, Verfahren und Apparate über Farbentonbenennung und -bemessung zusammenzustellen und zu beurteilen und war bestrebt, die Punkte hervorzuheben, an denen einsetzend die wissenschaftliche Forschung weitere Förderung bringen könnte.

Ich schließe mit dem Wunsche, daß auch auf diesem Gebiet, wie auf so vielen anderen, Theorie und Praxis, Wissenschaft und Industrie in rege Zusammenarbeit eintreten möchten. Die Früchte werden nicht ausbleiben.

Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas¹

Wilhelm Ostwald

1. Der Atlas soll aus einer Sammlung sämtlicher zu definierenden Farben in Gestalt von matten Farbaufstrichen auf Papier bestehen. Für die Zukunft ist die Darstellung des gleichen Systems in Gestalt von verwendungsbereiten Körperfarben, insbesondere Pastellstiften und matten Ölfarben in Aussicht zu nehmen.

2. Die Systematik des Atlas soll rein und ausschließlich auf der Ordnung der Farbempfindungen, d. h. also auf psycho-physischer Grundlage beruhen. Physikalische Definitionen, wie Wellenlängen, spektrale Analyse usw. kommen nur in sekundärer Weise als Hilfsmittel zur Verwendung.

3. Da die Farbempfindungen sich als eine dreifache Mannigfaltigkeit erwiesen haben, indem an jeder objektiv vorgelegten Farbe drei Bestimmungsstücke, nämlich die Helligkeit, der Farbton und die Reinheit unterschieden werden können, so ist diese dreifache Mannigfaltigkeit auch der Ordnung und Bezeichnung der Farben des Atlas zugrunde zu legen. Umgekehrt wird durch Angabe dieser drei Elemente jede darstellbare Farbe eindeutig und erschöpfend definiert.

4. Helligkeit. Jede Farbe, ob grau oder bunt, hat eine bestimmte Helligkeit, welche sich eindimensional zwischen dem weißesten Weiß und dem dunkelsten Schwarz an der entsprechenden Stelle einreihen läßt. Als Norm der Helligkeitsreihe soll eine zwischen Weiß und Schwarz abgestufte Reihe grauer Farben dienen, deren Farbton mit dem eines beschatteten reinen Weiß übereinstimmt. Die Abstufung der Helligkeiten erfolgt gemäß dem Fechnerschen Gesetz durch eine geometrische Reihe dergestalt, daß jede dunklere Stufe in einem bestimmten unveränderlichen Verhältnis weniger Licht zurücksendet als die vorangegangene hellere. Da auch die dunkelsten schwarzen Pigmente stets noch meßbare Mengen Licht zurücksenden, so ist für die Herstellung der Reihe festzustellen, durch welchen Bruchteil des vom hellsten Weiß zurückgeworfenen Lichtes die letzte Stufe des Schwarz bestimmt werden soll.

Bemerkung: Die hier umschriebene Aufgabe habe ich inzwischen durchgehend bearbeitet. Es hat sich herausgestellt, daß die dunkelsten schwarzen Pigmente in Gestalt eines matten Auftrages noch $\frac{1}{50}$ der Lichtmenge zurückwerfen, die das weißeste der herstellbaren Pigmente, Barytweiß, remittiert. Es erwies sich ferner, daß zwischen diesem Schwarz und Weiß 24 Stufen eine Reihe geben, deren einzelne Glieder noch leicht unmittelbar voneinander unterschieden werden können, während sie andererseits nahe genug stehen, um ohne Unterteilung für die weiteren, unten angegebenen Zwecke zu genügen. Unter diesen Voraussetzungen ist die Zusammensetzung und Herstellungsweise der fraglichen Stufen genau ermittelt worden, so daß unter Benützung eines von mir konstruierten Apparates die Helligkeitsreihe überall hergestellt,

¹ OSTWALD, Wilhelm: Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas. In: Techn. Mitteilungen f. Malerei 31 (1915), Nr. 18, S. 153-154; auch in: Zeitschrift f. angew. Chemie 82 (1915), Nr. 30, S. 182-183; auch in: Mitteilungen des k. u. k. Versuchsamtes 4 (1915), Nr. 9, S. 153 f.

geprüft und unabhängig von individuellen und lokalen Einflüssen konstant erhalten werden kann.

5. Der Farbton. Diese zweite Veränderliche des Gesamtgebietes der Farben bestimmt den Ort im Farbkreis. Die Farbtöne bilden eine in sich zurücklaufende stetige eindimensionale Mannigfaltigkeit ohne Anfang und Ende, in welcher es zu jedem Gliede ein polar angeordnetes oder komplementäres gibt; beide ergänzen sich in additiver Mischung zu Weiß bzw. neutralem Grau. Physikalisch wird der größte Teil dieses Gebietes durch die Farbfolge im Spektrum dargestellt, doch fehlen in diesem die purpurvioletten und violettroten Farbtöne. Erst durch diese geht die Mannigfaltigkeit der empfundenen Farbtöne in eine in sich geschlossene Reihe oder einen Kreis über.

Für die Zwecke des Farbatlas ist die gebräuchliche Einteilung des Farbkreises in sechs Stufen Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett viel zu grob, da man tatsächlich in Beziehung auf den Farbton hundert bis zweihundert Stufen unterscheiden kann. Bei der ersten Herstellung des Farbatlas wird man sich voraussichtlich mit 24 Stufen begnügen können. Und es läßt sich absehen, daß auch künftig für praktische Zwecke eine feinere Abstufung als die Verdoppelung dieser Anzahl nicht erforderlich sein wird. Die Definition und Herstellung der einzelnen Stufen der Farbtonreihe ist grundsätzlich durch die Herstellung von Dreierkombinationen, welche miteinander farblose Gemische geben, möglich. Die wissenschaftlich-technische Herstellung einer solchen Reihe aus Pigmenten oder Aufstrichen stellt die nächste hier zu bearbeitende Aufgabe dar.

6. Die Reinheit. Unter einer reinen Farbe versteht man eine solche, welche nur ihren besonderen Farbton zum Ausdruck bringt und keinerlei farblose Beimischung, sei es von Schwarz, Grau oder Weiß hat. Den höchsten Grad der Farbreinheit weisen homogene Spektralfarben von mittlerer Helligkeit auf. Pigmentfarben und Farbanstriche aller ergehen dagegen nur unreine oder gebrochene Farbtöne von sehr verschiedenem Reinheitsgrad. Der Reinheitsgrad einer gegebenen Farbe ist durch den Anteil des reinen Farbtons darin bestimmt. Der andere Anteil kann sowohl durch Schwarz wie durch Weiß, wie endlich durch jedes beliebige Grau, das den gleichen Gesamtbeitrag des farblosen Zusatzes ergibt, gebildet werden. Die so entstehenden verschiedenen Farben von gleichem Farbton und gleichem Reinheitsgrad sind alle durch ihre Helligkeit verschieden, so daß jede von ihnen durch diese eindeutig definiert ist. Die exakte Bestimmung der Reinheit ist eine Aufgabe, die noch fast vollständig der wissenschaftlichen Bearbeitung harret. Soweit es sich bisher übersehen läßt, wird man hier etwa mit zehn oder zwölf Stufen auskommen können.

7. Gesamtzahl der Farben. Aus 25 Helligkeitsstufen, 24 Farbtonstufen und 10 Reinheitsstufen würden sich, falls diese drei Veränderlichen unbeschränkt kombinierbar wären, insgesamt 6000 verschiedene Farben ergeben, welche für die Zwecke des Atlas hergestellt werden müßten. Durch den Umstand aber, daß Helligkeit, Farbton und Reinheit nicht unbeschränkt kombinierbar sind, sowie durch den weiteren Umstand, daß die Unterscheidbarkeit der Stufen bei abnehmender Reinheit gleichfalls abnimmt, reduziert sich die Anzahl der für den Atlas erforderlichen Farben auf ungefähr die Hälfte, also etwa 3000.

8. Bezeichnung der einzelnen Farben. Es wird vorgeschlagen, sowohl Helligkeit, wie Farbton wie Reinheit je durch einen Buchstaben zu bezeichnen, da deren Anzahl 25 der Zahl der praktisch erforderlichen Stufen bei jeder der drei Veränderlichen annähernd oder reichlich entspricht. Dadurch, daß man die Reihenfolge, nach welcher die drei Veränderlichen bezeichnet werden, ein für allemal festsetzt, und zwar in der Weise, wie dies hier bereits gehandhabt worden ist, nämlich 1. Helligkeit, 2. Farbton, 3. Reinheit (Merkwort: HeFaR), fällt die Notwendigkeit eines weiteren Zeichens dafür, welche von den drei Veränderlichen gemeint ist, fort. Auf solche Weise kann jede Farbe des Gesamtatlas durch eine Gruppe von drei Buchstaben bezeichnet werden. Eine kürzere und einfachere Form ist nicht denkbar. Auch können solche Zeichen schriftlich, durch Schreibmaschine, Buchdruck usw. überall hergestellt, wie auch telegraphisch und telephonisch übermittelt werden, was dieses System gleichfalls für die allgemeine Annahme geeignet macht.

Briefwechsel Ostwald – Kraiss 1914-1916

a. Verzeichnis

1. Kraiss an Ostwald.....	28.05.1914	
2.		Ostwald an Kraiss30.05.1914
3. Kraiss an Ostwald.....	17.06.1914	
4.		Ostwald an Kraiss19.06.1914
5. Kraiss an Ostwald.....	23.06.1914	
6. Kraiss an Ostwald.....	28.06.1914	
7.		Ostwald an Kraiss29.06.1914
8. Kraiss an Ostwald.....	06.07.1914	
9.		Ostwald an Kraiss08.07.1914
10. Kraiss an Ostwald.....	16.07.1914	
11.		Ostwald an Kraiss20.07.1914
12.		Ostwald an Kraiss04.01.1915
13. Kraiss an Ostwald.....	07.01.1915	
14.		Ostwald an Kraiss11.01.1915
15. Kraiss an Ostwald.....	22.02.1915	
16.		Ostwald an Kraiss26.02.1915
17.		Ostwald an Kraiss01.03.1915
18. Kraiss an Ostwald.....	02.03.1915	
19.		Ostwald an Kraiss04.03.1915
20. Kraiss an Ostwald.....	09.03.1915	
21. Kraiss an Ostwald.....	11.03.1915	
22.		Ostwald an Kraiss11.03.1915
23. Kraiss an Ostwald.....	13.03.1915	
24.		Ostwald an Kraiss13.03.1915
25. Kraiss an Ostwald.....	14.03.1915	
26.		Ostwald an Kraiss15.03.1915
27.		Ostwald an Kraiss15.03.1915
28. Kraiss an Ostwald.....	15.03.1915	
29. Kraiss an Ostwald.....	21.03.1915	
30. Kraiss an Ostwald.....	22.03.1915	
31. Kraiss an Ostwald.....	22.03.1915	
32. Kraiss an Ostwald.....	22.03.1915	
33.		Ostwald an Kraiss24.03.1915
34.		Ostwald an Kraiss26.03.1915
35. Kraiss an Ostwald.....	28.03.1915	
36. Kraiss an Ostwald.....	02.04.1915	
37.		Ostwald an Kraiss07.04.1915
38.		Ostwald an Kraiss09.04.1915
39. Kraiss an Ostwald.....	11.04.1915	
40.		Ostwald an Kraiss14.04.1915
41. Kraiss an Ostwald.....	19.04.1915	

42. Kraiss an Ostwald.....	22.04.1915	
43.		Ostwald an Kraiss23.04.1915
44.		Ostwald an Kraiss10.05.1915
45. Kraiss an Ostwald.....	13.05.1915	
46. Kraiss an Ostwald.....	25.05.1915	
47.		Ostwald an Kraiss29.05.1915
48. Kraiss an Ostwald.....	30.05.1915	
49.		Ostwald an Kraiss07.06.1915
50. Kraiss an Ostwald.....	13.06.1915	
51.		Ostwald an Kraiss16.06.1915
52. Kraiss an Ostwald.....	20.06.1915	
53.		Ostwald an Kraiss22.06.1915
54. Kraiss an Ostwald.....	23.06.1915	
55. Kraiss an Ostwald.....	27.06.1915	
56.		Ostwald an Kraiss03.08.1915
57. Kraiss an Ostwald.....	03.08.1915	
58.		Ostwald an Kraiss10.08.1915
59. Kraiss an Ostwald.....	14.08.1915	
60. Kraiss an Ostwald.....	15.08.1915	
61.		Ostwald an Kraiss18.08.1915
62. Kraiss an Ostwald.....	06.09.1915	
63. Kraiss an Ostwald.....	12.09.1915	
64. Kraiss an Ostwald.....	12.09.1915	
65. Kraiss an Ostwald.....	10.10.1915	
66.		Ostwald an Kraiss15.10.1915
67. Kraiss an Ostwald.....	16.10.1915	
68. Kraiss an Ostwald.....	22.10.1915	
69.		Ostwald an Kraiss23.10.1915
70. Kraiss an Ostwald.....	27.12.1915	
71.		Ostwald an Kraiss28.12.1915
72. Kraiss an Ostwald.....	28.12.1915	
73.		Ostwald an Kraiss31.12.1915
74. Kraiss an Ostwald.....	19.02.1916	

42 Briefe und Karten von Kraiss an Ostwald, 25 Briefe, sechs Karten und ein Telegramm von Ostwald an Kraiss.

b. Briefe

Nr. 1 *Krais¹ an Ostwald*

28. Mai 1914

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Nachdem ich wieder zu Hause eingetroffen bin und die ärgste Schreiberei erledigt habe, komme ich endlich dazu, Ihnen für die liebenswürdige Aufnahme und die so sehr interessante Besprechung vom 19. Mai bestens zu danken. Inzwischen habe ich mir reiflich überlegt, wie es wohl am besten zu machen sei, das Verabredete ins Werk zu setzen. In diesem Sinn möchte ich Sie zunächst bitten, mir einen Brief zu schreiben, auf Grund dessen ich agitieren kann, um die für die Ausführung der Arbeit nötigen Gelder zu bekommen. Zweitens möchte ich Ihnen vorschlagen, dass Sie in laienverständlicher Weise einen Abschnitt über Farbenbenennung und -messung schreiben, der im deutschen Farbenbuch² erscheinen und mir inzwischen als Basis und Leitfaden dienen könnte. Man könnte ihn ja beim Erscheinen des Farbenbuchs, wenn dann schon positive Resultate vorliegen, entsprechend vergrößern. Wie Sie aus inl[iegenden] Drucksachen sehen,³ ist ein solches Kapitel im Farbenbuch vorgesehen. Den oben erwähnten Brief möchte ich Sie bitten, mir möglichst bald zu senden, ich bin bis nächsten Montag hier und fahre dann nach Bonn (Adresse Haus Duncklenberg, Koblenzerstrasse 97) zur Jahresversammlung des Vereins Deutscher Chemiker⁴ und es wäre mir sehr recht, wenn ich ihn dort hätte, weil ich in Bonn Gelegenheit habe, mich mit den Bonzen der Farbenindustrie über die Sache zu besprechen.

Ich begrüße Sie als Ihr sehr ergebener

Paul Krais.

Nr. 2 *Ostwald an Krais*

30.5.1914

Sehr geehrter Herr

Unter Bezugnahme auf unsere Besprechung vom 19. Mai d[es] J[ahres] gestatte ich mir zu bestätigen, dass Sie mit Ihren Bemühungen um die Schaffung eines allgemei-

¹ Kopfbogen: Das deutsche Farbenbuch, herausgegeben von der Vereinigung deutscher Farben- und Malmittel-Interessenten im Verlag Felix Krais Stuttgart. Mitwirkende Herausgeber: Dr. Joh. Hoppe, München, Gabelsberger Str. 76a (Tel. 13 338), Dr. Paul Krais, Tübingen, Lustnauer Allee (Tel. 408).

² Ein deutsches Farbenbuch sollte, möglicherweise zurückgehend auf einen Vorschlag von Adolf KEIM, analog zum Deutschen Arzneibuch als allgemeines Regelwerk den Umgang mit der Farbe ordnen. Die Vorbereitung wurde anfangs von der Deutschen Gesellschaft für rationelle Malverfahren München betrieben. Gemäß einer Übereinkunft vom 18. Dezember 1913 war P. KRAIS als einer der beiden Herausgeber vorgesehen. Während des Krieges ruhte die Arbeit. Danach trat P. KRAIS als Herausgeber zurück. Als Deutsches Farbenbuch erschien 1923 eine Materialsammlung, die außer dem Namen mit dem ursprünglich formulierten Ziel kaum Gemeinsamkeiten aufweist.

³ Liegt nicht vor. Zur vorgesehenen Gliederung des Farbenbuches vgl.: Das Deutsche Farbenbuch. In: Bund Deutscher Decorationsmaler 3 (1914), Nr. 2, S. 19-20.

⁴ 27. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker 3.-6. Juni 1914 in Bonn. Paul KRAIS sprach vor der Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie zum Thema: Ist die Aufstellung einer deutschen Farbenmusterkarte möglich und rätlich?

nen Farbatlasses m[eines] E[rachtens] durchaus auf dem rechten Wege sind. Da zwischen den optischen Wellenlängen und ihrer physiologischen Wirkung keine eindeutige Beziehung besteht, so ist von vornherein ein Farbatlas auf Grundlage rein physikalischer Definitionen ausgeschlossen, vielmehr handelt es sich darum, die physiologische und psychologische Wirkung der Farbe systematisch zu ordnen. Hierzu dienen die drei Variablen: Farbton, Helligkeit und Reinheit. Und die psychophysischen Gesetze, welche diese drei Grössen regeln, sind bekannt genug, um mit ihrer Hilfe ein eindeutiges System der Definition und Herstellung von Farben zu ermöglichen.

Ebenso teile ich Ihre Ansicht, dass keine andere Form der Definition zulässig ist, als in Gestalt konkreter Farben im Sinne des Malers, d. h. in Gestalt von Aufstrichen oder auch auftragfertiger Farbmischungen etwa als Pastellstifte oder streichfähigen Farbreis mit Leim-, Tempera- oder Bindemittel.

Ich erkläre mich deshalb gerne bereit, mich mit Ihnen dauernd in Verbindung zu halten und Ihnen die Erfahrungen und Überlegungen, welche ich auf diesem Gebiete seit einer Reihe von Jahren gesammelt habe, für den Zweck der Herstellung eines internationalen Farbatlasses zur Verfügung zu stellen. Auch habe ich nichts dawider, dass die Grundzüge dieses Planes im deutschen Farbbuch einverleibt werden, und bin zur entsprechenden Mitarbeit bereit. Allerdings würde die Hauptmasse der experimentellen Arbeit auf Sie verfallen, da ich bei meinem Alter und meiner vielseitigen Beanspruchung nicht dazu imstande wäre, regelmässige Arbeit auf diesem Gebiete zu übernehmen. Ich glaube aber meine bestimmte wissenschaftliche Überzeugung dahin aussprechen zu können, dass gegenwärtig die Vorarbeiten durchaus weit genug gediehen sind, um das allgemeine Problem eines wissenschaftlich begründeten Farbatlasses zu lösen und damit für den allgemeinen Verkehr auf diesem so überaus wichtigen Gebiete eine dauernde Grundlage zu schaffen. Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 3 *Krais an Ostwald*

17. Juni 1914

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Zunächst danke ich Ihnen für Ihren Brief vom 30. Mai und bitte Sie zu verzeihen, dass ich es erst jetzt tue, weil ich bis vor wenigen Tagen unterwegs war.

Der Inhalt Ihres Briefes ist mir von dreifachem Wert, erstens weil er die Prinzipien für unser Vorgehen klar und allgemein verständlich darlegt, zweitens weil er mir eine wesentlich[e] Stütze für die zu machende Propaganda bietet und drittens weil er mir persönlich die Sicherheit gibt, auf dem rechten Weg zu sein.

Sie sagen am 19. Mai, wir würden auf etwa 3 Jahre je 3000 M Zuschuss brauchen, um den Farbatlas und die Atlasstifte fertig zu bringen. Ich glaube auch, dass soviel nötig sein wird.

Ich habe nun inzwischen im Verein deutscher Chemiker die Gründung einer Fachgruppe für Chemie der Erd-, Mineral- und Pigmentfarben in die Wege geleitet und hoffe, dass sich auf diesem Weg noch Hilfe und Unterstützung finden lässt.

Ferner habe ich an Dr. Jäckh,⁵ den Geschäftsführer des Werkbundes⁶ geschrieben, dass die Farbenfrage nun in Fluss kommt und dass wir Geld brauchen. Darauf kam die erfreuliche Antwort:

„Mit grosser Freude höre ich, dass nun, seitdem auch Professor Ostwald für die Farbenfrage gewonnen ist, die Sache jetzt auf einen gesunden Weg kommt. Es ist an sich durchaus möglich, jetzt da seine Finanzen geordnet und gute sind, dafür M. 1000,- ansetzt. Ich müßte nur, um dies beschliessen zu können, einen Begründungsantrag von Ihnen haben. Wollen Sie mir einen solchen zusenden?“

Diesen Antrag habe ich nun laut Einlage⁷ abgefasst und bitte Sie, ihn wenn Sie einverstanden sind, noch mit einer Bemerkung oder durch Ihre Unterschrift zu sanktionieren und mir wiederzusenden. Da ich selbst nicht zu der Jahresversammlung⁸ nach Cöln komme, habe ich Herrn Professor Riemerschmid⁹ gebeten, den Antrag zu unterstützen, wenn es nötig sein sollte.

Wenn ich diese 1000 M bekomme, kann ich jedenfalls schon beginnen und glaube bestimmt, dass ich die weiter nötigen Gelder von der Teerfarbenindustrie bekomme, die ich dadurch zu interessieren vorhabe, dass ich Teerfarbepigmente verwende, mit denen man sicher weiterkommt als mit den von Baumann¹⁰ angewandten Mineral- etc. Farben.

Ich möchte mir nun aber auch die Mitwirkung Baumanns sichern, werde in diesem Sinn an ihn schreiben; wenn er mitmacht, können wir von seiner Erfahrung profitieren und er kann dann den Vertrieb der Sache übernehmen, denn schliesslich verdient er es doch, dass man ihn berücksichtigt.¹¹

Alles Weitere dürfte aus dem Antrag selbst hervorgehen, ich verbleibe mit bestem Gruss

Ihr ergebenster
Paul Kraus

⁵ Ernst JÄCKH (1875-1959), Dr. phil., Publizist, Politiker, 1914 Geschäftsführer des Dt. Werkbundes Berlin.

⁶ Deutscher Werkbund (DWB): Vereinigung von Architekten, Entwerfern, Handwerkern und Industriellen, gegründet 1907 in München mit dem Ziel, die Qualität handwerklicher und industrieller Produkte zu fördern. 1934 wurde der DWB aufgelöst, 1947 neu gebildet.

⁷ Liegt nicht vor.

⁸ Jahresversammlung des Deutschen Werkbundes 3.-5.7.1914 in Köln.

⁹ Richard RIEMERSCHMID (1868-1957), Architekt, Kunstgewerbler, Maler, Vorstandsmitglied des Deutschen Werkbundes.

¹⁰ Der Verlag Paul BAUMANN in Aue i. Sa. vertrieb seit 1912 Farbtonkarten des Malermeisters PRASE, deren Farbtöne weitestgehend aus Erdfarben gemischt waren.

¹¹ In einer Übersichtsarbeit, die möglicherweise in Zusammenhang mit dem geplanten Deutschen Farbenbuch oder der Suche des Werkbundes nach einer universell einsetzbaren Farbkarte stand, hatte KRAUS Anfang 1914 die BAUMANN-PRASESCHE Farbkarte als Kompromisslösung vorgeschlagen. Vgl. KRAUS, Paul: Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen. Gekürzter Abdruck, dieses Heft S. 10.

Nr. 4 *Ostwald an Kraiss (Postkarte)*

19.6.1914

Sehr geehrter Herr

Ich habe Ihre Zuschrift an den Werkbund mit meiner Zuschrift versehen und weitergeschickt.¹² Gleichzeitig habe ich bei dem Niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien, von dem ich weiss, dass er sich für diese Angelegenheit interessiert, Unterstützung der Unternehmung beantragt.¹³ Die Werkbundtagung in Cöln werde ich voraussichtlich mitmachen.¹⁴ Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 5 *Kraiss an Ostwald*

23. Juni 1914

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Besten Dank für Ihre Karte vom 19. und die Weitersendung des Antrags an den Werkbund. Dass Sie wahrscheinlich in Cöln zur Jahresversammlung anwesend sind, ist mir sehr lieb. Inzwischen hat mir Professor Riemerschmid - Pasing sehr ausführlich geschrieben, ich nehme an, dass Sie in Cöln Gelegenheit haben werden, mit ihm zu sprechen und einige Bedenken, die er hat, mit ihm zu diskutieren. Ihm scheint es bedenklich, die Atlasfarben auch in Stiften und Pasten herauszugeben, weil durch deren Veränderung mit der Zeit Unsicherheit in die Sache kommen könnte. Er stellt seine Wünsche zusammen wie folgt:

1. dass der Aufstrich nicht abspringt von der Unterlage oder leicht abreibt.
2. dass die Zahl der Farbtöne nicht zu gross wird. 1000-1200 genügen.
3. Eine Farbkarte im Taschenformat müsste gemacht werden,
4. ausserdem einzelne Kartenblätter, mindestens 12/7 cm.
5. ferner noch grössere Blätter etwa 20/30 cm, und jede einzelne Farbe müsste erhältlich sein, sodass man nicht Blätter des Atlases fortschicken muss, wenn man sich brieflich über eine Farbe verständigen will.

Ich denke, dass alle diese Forderungen so gut wie selbstverständlich sind.

Ferner meint er, ob man nicht von „den verschiedenen Akademien der Wissenschaften“¹⁵ noch für einige Jahre 1000-2000 M bekommen könnte. Er meint sich zu erinnern, dass Sie ihm gesagt haben, die Akademie in Petersburg*) interessiere sich für die Frage. Er meint, dass durch solche Heranziehung die Angelegenheit auf eine breite internationale Basis gestellt werden könnte, was sehr wichtig sei.

¹² Brief OSTWALDS an E. JÄCKH vom 16.6.1914.

¹³ OSTWALD hatte sich Ende April/Anfang Mai 1914 zu mehreren Vorträgen, u.a. beim Niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien aufgehalten.

¹⁴ OSTWALD beteiligte sich an der Diskussion über den Vortrag von Hermann MUTHESIUS mit einem selbständigen Beitrag, vgl.: OSTWALD, Wilhelm: Normen. In: Jahrbuch des Dt. Werkbundes. Jena, 1914, S. 77-86.

¹⁵ Gemeint ist vermutlich die auf der Grundlage des deutschen Kartells entstandene Association der Akademien, deren erste Generalversammlung vom 16.-20. April 1901 in Paris stattfand.

Dies wäre mir natürlich auch viel lieber, als wenn wir uns an die Teerfarbenfabriken wenden müssten. Aber ich bin mit den Verhältnissen und Personen zu wenig vertraut, um sagen zu können, ob ein Vorgehen auf dieser Richtung Aussicht hat.

Ich habe an Prof. Rosenstiehl¹⁶ - Paris geschrieben, er soll Ihnen seine „Traité de la Couleur“¹⁷ schicken, das Buch wird Sie gewiss interessieren und vielleicht lässt sich durch ihn dort etwas anbahnen.**)

Unlängst hat mir Prof. v. Kapff¹⁸ - Aachen die inl[iegende] Schrift geschickt.¹⁹ Ich schrieb ihm darauf, dass Baumann etwas ähnliches hat. Nun erhielt ich heute den inl[iegenden] Brief von ihm, ich halte es für möglich, dass Baumann uns da in die Quere kommt, will daher Herrn v. Kapff von unsrem Vorhaben Mitteilung machen, denn es hat ja keinen Wert, dass man aneinander vorbei arbeitet. Ihr sehr ergebener
Paul Kraus.

*) Kennen Sie S[eine] Exz[ellenz] den Kais[erlich] russ[ischen] Staatsrat Prof. D. Raehlmann²⁰ in Weimar? Ich habe einmal für ihn – erfolglos, worüber er sich geärgert hat – gearbeitet in der Frage, ob Bimssteinpulver sich als Substrat für Wasserfarben benutzen lässt. Es hängt, glaube ich, mit der „Weimarfarbe“²¹ zusammen.

***) in England können Sie gewiss durch Church²² Bahn machen?

Ich möchte Ihnen anheimstellen, mir ein Verzeichnis Ihrer Würden, Titel und Orden zu schicken, da diesbezügliche Andeutungen manchmal von Wert für Leute sein könnten, die im Ausland für unsere Sache eingespannt werden sollen.

[Bemerkung von Hand auf dem Rand:] Bitte schicken Sie mir was übers Weltformat!²³

¹⁶ M. A. ROSENSTIEHL (1839-1916), franz. Chemiker, Paris.

¹⁷ ROSENSTIEHL, M. A.: Traité de la couleur : au point de vue physique, physiologique, estétique. Comprehendant l'expose de l'état actuel de la question de l'harmonie des couleurs. Paris : Dunot & Pinat, 1913. - 277 S. - Das Buch befindet sich im Bestand des OSTWALD-Nachlass.

¹⁸ Sigmund VON KAPFF (1864-1946), Prof. f. Technologie der Gespinnstfasern an der TH und Dir. der Preuß. höheren FH für Textilindustrie Aachen.

¹⁹ Vermutlich KAPFF, S.: Die Zusammenstellung harmonischer Farben. Aachen : Stercken, 1914.

²⁰ Eduard RAEHLMANN (1848-1917), 1879 Prof. f. Augenheilkunde an der Univ. Dorpat, ging im Zuge der Russifizierung nach Weimar.

²¹ Eine Entwicklung des Weimarer Malers Felix HASSE, vgl.: RANGE, Annelotte: Zwischen Max KLINGER und Karl MAY : Studien zum zeichnerischen und malerischen Werk von Sascha Schneider (1870-1927). Bamberg : Karl-May-Verl., 1999

²² Sir Arthur H. CHURCH (1834-1913), 1879-1911 Prof. f. Chemie an der Royal Akad. of Arts, London. OSTWALD gab 1908 bei CALLWEY in München unter dem Titel „Farben und Malerei“ die deutsche Übersetzung der dritten Auflage von Churchs: The chemistry of paints and painting. London, 1901, heraus.

²³ Von OSTWALD vorgeschlagenes Papierformat. Das Weltformat für Drucksachen war auf 1 cm als Einheit und das Anfangsformat 1 : 2^{3/2} (1 : 1,41) bezogen. Jedes Format war aus dem anderen durch Halbieren oder Verdoppeln erzeugbar. Alle abgeleiteten Formate mussten einander ähnlich sein.

Nr. 6 *Krais an Ostwald*

28.6.1914

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Professor Rosenstiehl - Paris schreibt mir, dass er meinen Brief an Herrn Auguste Scheurer in Thann, Oberelsass weitergegeben hat. Dieser habe seine Farbentafel in Arbeit genommen und die Ausführung zahlreicher methodisch gedruckter Farbenskalen beinahe beendet. Ihm stehen die nötigen Geldmittel zur Verfügung und R[osenstiehl] wünscht, dass ich mit ihm direkt korrespondiere und dass das von uns geplante internationale Unternehmen ausführbar werde. Er selbst sei übermüdet und müsse alle Arbeit aufgeben, obwohl er sich gern beteiligen würde.

Also wieder einer!! Es wird sich nun fragen, wie gross die elsässisch-französischen antideutschen Scheuklappen sind die Herr Auguste anhat. Ich will noch ein paar Tage zuwarten, ob er mir nicht von sich aus schreibt, dann werde ich ihm schreiben und kann ihm in Mülhausen gute Referenzen über mich aufgeben (Noelting,²⁴ Grandmougin,²⁵ Liebmann²⁶).

Baumann - Aue schreibt, er wolle mich nächster Tage besuchen, um die Angelegenheit zu besprechen.

Ihnen wünsche ich guten Erfolg und viel Vergnügen in Cöln und begrüsse Sie als Ihr Paul Krais

Nr. 7 *Ostwald an Krais*

29.6.1914

Sehr geehrter Herr

Mit Prof. Riemerschmid gedenke ich in Cöln die von ihm erwähnten Punkte zu besprechen. Seine Wünsche lassen sich natürlich leicht erfüllen.

Was die Akademien betrifft, so hat die Association der Akademien auf Veranlassung der Petersburger Akademie beschlossen, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. Es ist mir aber bisher noch nicht gelungen, in Erfahrung zu bringen, ob dieser Anregung Folge gegeben wird und wer die entsprechenden Komiteemitglieder sind. Nach den bisherigen Erfahrungen wird die Arbeit in der Association überaus langsam geschehen und in absehbarer Zeit überhaupt nicht zu Ende geführt werden, so dass wir uns der Association der Akademien wohl erst dann nähern werden, nachdem wir die Angelegenheit unter uns in Ordnung gebracht haben.

Prof. Raehlmann in Weimar ist besser zu vermeiden, da er ziemlich sonderbare Ansichten hat und für unsere Angelegenheit eher ein Hindernis als eine Förderung bedeuten würde.

Die Schrift von Prof. v. Kapff Aachen zeigt, welche beklagenswerte Rückständigkeit selbst die massgebenden Persönlichkeiten auf diesem Gebiete noch erkennen lassen. Die Vorstellung, dass nur solche Farben, welche sich spektral neutralisieren, harmoni-

²⁴ Domongo Emilio NOELTING (1851-1922), franz. Chemiker, 1880 Dir. der Chemieschule Mulhouse.

²⁵ Eugène GRANDMOUGIN (1871-1955), Prof. f. Chemie an der Chemieschule Mulhouse.

²⁶ Dr. A. LIEBMAN, Direktor der S. H. Sharp & Sons Ltd. Stückfärberei in Mulhouse, Mitglied der Echtheitskommission des Verbandes dt. Chemiker.

sche Gesamtwirkungen ergeben, ist durch die Erfahrung längst widerlegt und es wird eine interessante Frage sein, nachdem der Atlas fertig gestellt sein wird, die tatsächlichen Gesetze vorhandener Farbharmonien an diesem Material zu studieren.

Mit Church in London bin ich wohl bekannt. Er ist aber sehr alt und kränklich, und es wird mit ihm nichts zu machen sein. Höchstens würde er seinen Namen für ein internationales Komitee hergeben. Ich habe aber einen andern Mann, Laurie,²⁷ an der Hand, welcher Churchs Nachfolger an der Akademie ist und der vermutlich aktiv mitwirken würde.

Die Beziehung zu Auguste Scheurer²⁸ in Thann scheint mir sehr wichtig und wertvoll zu sein, und ich bitte Sie, ev[entuell] unter Nennung meines Namens mit ihm in der Angelegenheit zu korrespondieren.

Ich lege Ihnen ferner ein Protokoll des sogenannten Eder-Komitees in Wien bei, aus welchem Sie sehen, dass wir auch mit diesen Herren gemeinsame Arbeit machen werden können.

Nachdem alle diese Dinge vorläufig angebahnt sein werden, wird es am besten sein, wenn wir gelegentlich wieder zusammenkämen, um mündlich über die weiteren Schritte uns zu verständigen.

Ihr ganz ergebener
WOstwald

[Anlage]

Protokoll

des Komitees zur Beratung über einheitliche Bezeichnungen der Eigenschaften und Nuancen der Farben sowie der Eigenschaften der Lacke und Firnisse.

Aufgenommen am 16. April 1914 im k[aiserlich] k[königlichen] Versuchsamt.

Anwesend die Herren:

k[aiserlich] k[königlicher] Hofrat Dr. Josef Maria Eder,²⁹
k[aiserlich] k[königlicher] Regierungsrat Eduard Valenta,³⁰
Direktor C. Hartmann,³¹
Professor Dr. Franz Novak,³²
Professor Ferdinand Ulzer,³³
k[aiserlich] k[königlicher] Ingenieur Rudolf Czeija,³⁴

²⁷ Arthur Pillanc LAURIE (1861-...), 1912 Prof. f. Chemie an der Royal Akad. of Arts, London. Laurie publizierte in der Zeitschrift für physik. Chemie.

²⁸ Auguste SCHEURER, Chemiker und Industrieller aus Thann/Elsass. Ein Briefwechsel OSTWALD-SCHEURER konnte nicht nachgewiesen werden.

²⁹ Joseph Maria Ludwig EDER (1855-1944), Fotochemiker, 1888 Dir. der Lehr- und Versuchsanstalt für Fotografie und Reproduktionsverfahren, später Grafische Lehr- und Versuchsanstalt Wien.

³⁰ Eduard VALENTA (1857-1937), Fotochemiker, 1894 Prof. an der k. u. k. Lehr- und Versuchsanstalt Wien.

³¹ Nicht ermittelt.

³² Franz NOVAK (1872-...), 1901 Prof. an der k. u. k. Lehr- und Versuchsanstalt Wien.

³³ Ferdinand ULZER (1864-1937), 1902 a.o. Prof. f. Chemie an der TH Wien, 1896 Prof. am k. u. k. Technologischen Gewerbemuseum Wien.

³⁴ Nicht ermittelt.

Ing. Bohuslav Brauner.³⁵

Entschuldigt die Herren:

k[aiserlich] k[königlicher] Kommerzialrat Pollak Ritter v. Rudin,³⁶
 Professor Wilhelm Suida.³⁷

Hofrat Eder eröffnet die Sitzung um 3 Uhr Nachmittag und teilt mit, daß er sich auf die Zuschrift des k[aiserlich] k[königlichen] Technischen Versuchsamtes, Zahl 25/13, vom 17. März 1914, durch die darin zur Kenntnis gebrachten Anregungen und Einwände zum Protokoll des Komitees zur Beratung über einheitliche Bezeichnungen der Eigenschaften und Nuancen der Farben sowie der Eigenschaften der Lacke und Firnisse bewogen gefühlt hat, eine neuerliche Sitzung zu veranstalten. Insbesondere handelt es sich um die Beratung des von Geheimrat Prof. Dr. Ostwald zur Verfügung gestellten Elaborates.³⁸

Diese Arbeit geht in der Tat bei der Behandlung obiger Fragen weiter als das Komitee gegangen ist. Denn während dieses nur die Begriffe Farbenintensität und Farbennuance ohne weitere Bemerkung feststellt, weist Ostwald auch auf die Reinheit hin. Das Komitee hat diese Anregung noch nicht ins Auge gefaßt, da man der praktischen Durchführung nicht genügend sicher zu sein glaubte.

Prof. Dr. Novak gibt einen Bericht über die Arbeit Ostwalds, aus dem hervorgeht, daß Ostwald 3 Konstanten unterschieden wissen will.

1. Die Farbigkeit. D[as] i[st] die Mannigfaltigkeit des Farbenspektrums, die vom Komitee mit Nuance bezeichnet wurde. Ostwald teilt zur ziffernmäßigen Beurteilung der Farbigkeit das Spektrum in 24 Teile und beziffert dieselben.

2. Die Helligkeit. Zu ihrer Ermittlung bedient sich Ostwald einer Grauskala, die mit Oelfarbe auf einer Glasplatte in Streifen aufgetragen ist und legt die zu vergleichende Farbe darunter.

3. Die Reinheit. D[as] i[st] die Menge des in der Farbe enthaltenen Grau. Für deren Messung existiert noch kein Präzisions-Apparat. Ostwald versucht eine technische Prüfung dadurch, daß er die Farbe in ihrer vollsten Reinheit mit 9 und andererseits Grau mit 0 bezeichnet; eine Skala, die durch verschiedene Mischungen der Farbe mit Grau erhalten wird, dient zum Vergleiche mit der zu prüfenden Farbe.

Prof. Dr. Novak beschreibt nunmehr eingehend einen interessanten Apparat Ostwalds zur Ermittlung der Helligkeit der Grauskala.³⁹ Ostwald soll auch einen brauchbaren

³⁵ Bohuslav BRAUNER (1855-1935), 1897 Prof. f. Chemie an der Univ. Prag.

³⁶ Nicht ermittelt.

³⁷ Wilhelm SUIDA (1853-1922), 1891 Prof. f. chem. Techn. org. Stoffe an der TH Wien.

³⁸ Vermutlich im Zusammenhang mit Absprachen zwischen OSTWALD und Wilhelm EXNER, einen Wiener Ableger der „Brücke“ einzurichten, der sich speziell mit Untersuchungen zur Farbe befassen würde, machte EXNER OSTWALD einen Untersuchungsbericht des sog. Eder-Komitees zur Farbencharakteristik zugänglich. In einem Schreiben vom 9.2.1914 zieht OSTWALD die Schlussfolgerungen des Komitees in Zweifel, sowohl hinsichtlich der gewählten Parameter als auch hinsichtlich der Messtechnik, und schickt EXNER einen „kleinen Aufsatz“ zum Problem mit der Bitte um Rückgabe, da dieser noch nicht veröffentlicht sei.

³⁹ Vermutlich handelt es sich um eine frühe Variante des Pomi, vgl. Fußnote 199.

Apparat für Helligkeits- und Farbvergleichung konstruiert haben, der jedoch noch keinem Mitgliede des Komitees bekannt ist.

Referent stellt hierauf folgenden Antrag:

„Herr Geheimrat Professor Dr. Ostwald hat auf erweiterter Basis unter Einbeziehung der in der physikalischen Optik begründeten Begriffe Helligkeit, Farbigkeit und Reinheit ein System der Farbdefinition und Meßapparate hie[r]für vorgeschlagen, die jedoch derzeit noch nicht im Handel erhältlich sind. Dieser von Geheimrat Professor Ostwald gegebenen Definition der Farben und den erweiterten Prüfungsmodalitäten wäre näher zu treten, wobei noch zu bemerken ist, daß sich diese Gesichtspunkte ganz gut mit den von uns vorgeschlagenen Prüfungsmodalitäten in Einklang bringen lassen. Da Ostwald mitteilt, daß er einen Apparat zur Helligkeits- und Farbvergleichung konstruiert hat, der einige hundert Mark kostet, so wird das k[aiserlich] k[königliche] Versuchsamt ersucht, den Apparat des Herrn Geheimrat Professor Ostwald zu bestellen, damit hierorts Versuche bezüglich seiner praktischen Verwendbarkeit angestellt werden. Ferner erscheint es uns wünschenswert, mit den von uns vorgeschlagenen Klemperer-Loewe-Apparat zur Bestimmung der Farbnuancen (Farbigkeit) weitere Versuche anzustellen.“

(Antrag einstimmig angenommen.)

Schluß der Sitzung ½ 5 Uhr.

Der Vorsitzende:

J. M. Eder m. p.

Der Schriftführer:

Ing. R. Czeija m. p.

E. Valenta m. p.

Dr. Franz Novak m. p.

Nr. 8 *Krais an Ostwald*

6. Juli 1914

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

An Herrn Scheurer habe ich laut Einlage⁴⁰ geschrieben und habe jetzt nur noch eine Bitte an Sie:

Würden Sie die Güte haben, einen gleichen Apparat, wie Sie ihn zur Vergleichung der Helligkeit benützen, in Auftrag zu geben und auf meine Kosten herstellen zu lassen, der mir dann geschickt wird?

Ich halte es für wichtig, dass wir genau mit den gleichen Apparaten arbeiten und glaube deshalb, dass dies der beste Weg ist.

Ferner bitte ich Sie, mir eine Literaturangabe über das von Ihnen vorgeschlagene Weltformat zu geben, damit ich mich hierüber orientieren kann.

Und nun will ich Sie auch nicht mehr mit Schreibung plagen, sondern Ihnen lediglich die Einläufe zur Kenntnisnahme mitteilen.

Ich begrüße Sie als Ihr ganz ergebener

Paul Krais

[P.S.:] Das Wiener Protokoll ist mir sehr wertvoll. Wenn Sie es zurückwünschen, nehme ich Abschrift.

⁴⁰ Liegt nicht vor.

8.7.1914

Sehr geehrter Herr Doktor

Zunächst die Nachricht, dass der Werkbund auf drei Jahre je 1000 Mark⁴¹ bewilligt hat und mit lebhaftem Interesse der Ausführung des Farbatlasses entgegensteht. Ich denke, wir bitten Herrn Prof. Riemerschmidt unserem Komitee beizutreten, damit wir auch einen künstlerischen Vertreter haben.

Ferner schreibt mir Prof. Eder⁴² aus Wien, dass er für seine Person gerne dem Komitee beitreten wird und ausserdem bittet, Dr. Valenta mit aufzunehmen, wogegen meines Erachtens kein Bedenken besteht. Ich werde ihm also in dem Sinne schreiben. Er teilt mit, dass es voraussichtlich gelingen würde, eine Bewilligung von 1000 Kronen jährlich auf drei Jahre seitens seines Ministeriums für den Zweck des Farbatlasses zu erlangen.

An den ersten Vorsitzenden⁴³ und den Generalsekretär des Werkbundes habe ich mich gewendet, um die beiden Herren zu veranlassen, sowohl die Badische Anilin-Soda-Fabrik wie die Elberfelder Farbwerke zur Lieferung geeigneter Farbstoffe, am besten wohl in Gestalt nasser Farblacke für die Zwecke des Farbatlas zu veranlassen. Wegen des Apparates stehe ich mit Schmidt & Haensch⁴⁴ in Verhandlung. Für Sie ist ein gleicher bestellt worden. Und ich werde wohl auch für mich in der bequemeren Form, wie ihn der Mechaniker [gebaut hat,] einen in Gebrauch nehmen.

Bezüglich des Weltformates lege ich Ihnen ein Druckblatt bei, aus dem Sie das Wesentliche entnehmen mögen. Wenn sich noch ein Exemplar auftreiben lässt, schicke ich Ihnen auch die ausführlichere Arbeit.⁴⁵

Ich habe in Cöln auf der Werkbundaustellung⁴⁶ in der dort eingerichteten Farbenschau eine sehr grosse Menge Anregungen für unsere Arbeit bekommen und habe mich überzeugt, dass sie noch viel weiter tragen wird, als wir ursprünglich gesehen hatten. Eben bin ich damit beschäftigt, die besten Wege zur Herstellung und Reproduktion bestimmter Farbtöne experimentell zu ermitteln.

Ich bitte Sie ins Auge zu fassen, dass es sich nach einigen Wochen voraussichtlich zweckmässig erweisen wird, dass wir persönlich ein paar Tage lang an dem Technischen gemeinsam arbeiten, was wohl am einfachsten bei mir geschehen würde, wo ich alles zusammen habe. Es würde mir eine Freude sein, Sie auf einige Tage zu beherbergen, da wir dann auf Grund solcher persönlicher gemeinsamer Arbeit sehr viel schneller weiterkommen werden, als wenn jeder einzeln seine Erfahrungen sammeln müsste.

⁴¹ Diese Angabe beruhte auf einem Missverständnis. 1917 zeigte es sich, dass der Werkbund tatsächlich nur für 1914/15 1.000 Mark bewilligt hatte. 1917 wurden die monatlichen 2.000 Mark bereitgestellt und auf Vorschlag OSTWALDS für die Subventionierung der ersten Exemplare des Farbenatlas verwendet.

⁴² Im OSTWALD-Nachlass ist kein Brief EDERS an OSTWALD aus dem Jahr 1914 nachweisbar.

⁴³ Peter BRUCKMANN, Industrieller aus Heilbronn.

⁴⁴ Schmidt & Haensch, Optisch-Mechanische Werkstatt Berlin, gegründet 1864.

⁴⁵ Vermutlich handelt es sich bei dem Druckblatt um: OSTWALD, Wilhelm: Die Organisierung der Geistesarbeit. München : Brücke, 1913. - 1 Blatt. Die ausführliche Arbeit über die Weltformate ist: OSTWALD, Wilhelm: Weltformate für Drucksachen. In: Brücken-Zeitg. (1913), Nr. 1/2, S. 6-12.

⁴⁶ Gewerbeschau 1914 in Köln.

Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 10 *Krais an Ostwald*

16. Juli 1914

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Haben Sie besten Dank für Ihr freundliches Schreiben vom 8. und Ihre Einladung, ein paar Tage mit Ihnen zu arbeiten. Ich werde dies sehr gerne tun und hoffe, dass es im Lauf des August dazu kommt.

Was die Farbstoffe betrifft, so bin ich damit reichlich versehen, soweit es für die Vorarbeiten nötig ist. Sowohl an Erd-, Mineral- und Teerfarben der grossen Firmen (Badische, Bayer, Höchst, Afga, Chem[ische] Industrie Griesheim, Geigy etc.) habe ich alles, was in Betracht kommen kann, da.⁴⁷

Was die Apparate angeht, so habe ich mich wegen der Helligkeitsvergleiche mit den hiesigen Physikern unterhalten (Prof. Edgar Meyer⁴⁸ und Dr. Rosenberg⁴⁹) und sie haben mir das von Schmidt & Haensch erhältliche Flimmerphotometer⁵⁰ gezeigt, mit dem man recht genau die Helligkeit eines Grau mit der einer Farbe vergleichen kann. Diesen Apparat bezeichnen die Herren als das Beste, was es bis heute auf dem Gebiet gibt, er sollte also m[eines] E[rachtens] mit benützt werden.

Vorgestern war Baumann - Aue bei mir, für den natürlich unser Vorhaben einen Schlag ins Kontor bedeuten würde, wenn es gegen ihn gerichtet wäre. Ich habe ihn davon überzeugen können, dass dies nicht der Fall ist und wir haben das Resultat unserer Besprechung in der beiliegenden allgemeinen Form festgelegt.⁵¹

Nach Erkundigungen, die ich eingelesen habe, ist es nicht unmöglich, dass der DEUTSCHE BUCHDRUCKERVEREIN (Vorsitzender Dr. Viktor Klinkhardt⁵² in Leipzig) sich für den Atlas interessiert und die Sache unterstützt. Dies könnte weiter verfolgt werden, wenn ich nach Leipzig komme.

Herr Scheurer hat mir noch nicht geantwortet.

Dass die Herren Eder und Valenta dem Kom[itee] beitreten wollen, ist sehr erfreulich. Um noch einmal auf Baumann zurückzukommen, so halte ich es für wichtig, dass wir uns seiner Mitarbeit für die Herstellung im Grossen versichert haben. Denn er macht die Aufstriche in 50 m langen Bahnen und dazu gehört eine grosse Übung und Sicherheit, wenn die Aufstriche gleichmässig ausfallen sollen. Ferner halte ich das ihm geschützte Arrangement der Sucherkarte für sehr praktisch. Wenn wir ihn also unter

⁴⁷ Vermutlich im Zusammenhang mit der Tätigkeit in der Echtheitskommission des Verbandes dt. Chemiker.

⁴⁸ Edgar MEYER (1879-1960), 1912 Prof. f. theoret. Physik an der Univ. Tübingen.

⁴⁹ Hans ROSENBERG (1879-1940), Dir. der Sternwarte an der Univ. Tübingen.

⁵⁰ Die beiden zu vergleichenden Helligkeitseindrücke erscheinen nicht räumlich nebeneinander, sondern in zeitlichem Wechsel nacheinander in demselben Gesichtsfeld. Wenn das Flimmern verschwindet oder ein Minimum erreicht, kann man auf Gleichheit schließen.

⁵¹ Liegt nicht vor.

⁵² Viktor KLINKHARDT (1876-...), Verlagsbuchhändler, Leipzig.

strenger wissenschaftlicher Kontrolle halten, kann er uns nur nützen und nichts schaden.

Heute bin ich im „Dictionary of Philosophy & Psychology“⁵³ 1902 auf eine Definition der Farbe gestossen, die sich wohl mit der Ihrigen deckt, sie stammt von Prof. Tichener⁵⁴ und lautet:

An impression of colour is fully characterized by the statement of (a) its colour tone or hue, (b) its brightness and (c) its saturation. a = redness, blueness etc., b = whiteness, greyness, blackness, c = purity.

Besten Dank noch für die Zusendung der Angaben über Weltformate.

Ihr ergebenster

Paul Kraiss

Nr. 11 Ostwald an Kraiss

20.7.1914

Sehr geehrter Herr

Besten Dank für Ihre Nachricht. Ihre Abmachung mit Herrn Baumann finde ich vollkommen sachgemäss, wenn auch die Schwierigkeiten, einen gleichförmigen Auftrag einer Leimfarbe auf Papier zu erzielen, bei weitem nicht so gross sind. Ich erreiche dies für meine in Gang befindlichen Untersuchungen ohne jeden Umstand. Man muss nur das Papier und das Bindemittel sachgemäss wählen. Die Aufstriche von Baumann lassen beiläufig viel zu wünschen übrig.

Das Flimmerphotometer wird sicherlich auch in die Arbeit einzubeziehen sein. Von Schmidt & Haensch habe ich vorläufig Nachricht erhalten, doch lässt sich noch nicht absehen, wenn die Apparate fertig sein werden.

Ein weiteres Mitglied unserer internationalen Kommission würde Herr Munsell⁵⁵ in Boston sein müssen, von dem ich vor längeren Jahren meine erste Anregung, mich mit der Sache zu beschäftigen, gewonnen habe. Er ist gleichfalls vollkommen auf richtigem Boden, und ich werde Ihnen demnächst einige seiner Arbeiten zuschicken.⁵⁶

Inzwischen habe ich auch in der Sache einen, wie mir scheint, nicht unerheblichen Fortschritt gemacht, da ich mich davon überzeugt habe, dass man mittels der drehbaren Farbscheibe⁵⁷ auch die Sättigung oder Einheit eines Farbtons dadurch messen kann, dass man nachsieht, wieviel von der Komplementärfarbe erforderlich ist, um ein neutrales Grau zu erzeugen. Allerdings ist dies noch keine ganz allgemeine Methode, doch hoffe ich auch in dieser Beziehung Fortschritte zu machen.

Ihr ergebener

WOstwald

⁵³ BALDWIN, James (Hrsg.): Dictionary of philosophy & psychology. Bristol : Thoemmes, 1902.

⁵⁴ Nicht ermittelt.

⁵⁵ Albert Henry MUNSELL (1858-1918), amer. Maler. OSTWALDS Bekanntschaft mit MUNSELL geht auf den Professorenaustausch von 1906 zurück. Ende 1912 schickte er OSTWALD seinen Farbenatlas.

⁵⁶ Im OSTWALD-Nachlass befinden sich von Munsell: A color notation (1905), Color and an eye to discern it (1912) und Color balance illustrated : an introduction to the Munsell System (1913), sowie eine Reihe Sonderdrucke.

⁵⁷ Farbkreisels.

[Anlage, Handschrift von P. Krais:]

Das Problem, eine internationale Farbenkarte aufzustellen ist alt:
Schon im Jahr 1794 das „Wiener Farbenkabinet“,⁵⁸ ein vollständiges Musterbuch aller Farben.

Im Jahr 1864 kam Chevreul's⁵⁹ Farbenkreis heraus, im Jahr 1870 die Raddesche⁶⁰ Farbenskala, dann für graphische Zwecke 1898 Prang's⁶¹ Standard of Color, endlich seit 1912 die Baumann'sche Farbtonkarte.

Meine Untersuchungen haben zu folgenden Sätzen geführt:

1. nur die absolut matte Vorlage ist allgemein brauchbar.
2. das Gelb nimmt eine Ausnahmestellung ein, indem es sich ähnlich dem Weiss verhält, die andern Farben ähnlich dem Schwarz.

Fehler in der Baumannschen Karte

1. Nomenklatur
2. Farbtöne (simult. Kontrast)

Vorteile Handlichkeit, Billigkeit.

Wilh. Ostwald's Formulierung

Helligkeit, Farbe, Reinheit.

Internationaler Farbatlas

Werkbund 1000 M.

Nr. 12 *Ostwald an Kraiss* (Postkarte)

4.1.1915

Sehr geehrter Herr Dr.

Bitte geben Sie ein Lebenszeichen; sind Sie Zuhause oder im Felde?⁶²

Ergebenst

WOstwald

Nr. 13 *Kraiss an Ostwald*

7. Jan. 1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ihr Kartengruss hat mich sehr gefreut, ich war schon ein paarmal im Begriff, Ihnen zu schreiben, wusste aber nicht recht, wie ich es deichseln sollte, denn es fehlte mir hauptsächlich die Nachricht über die von Ihnen bei Schmidt & Haensch bestellten Helligkeitsvergleicher, ferner erhielt ich auch keine Antwort vom Werkbund, als ich wegen der bewilligen 1000 M anfrage und so hielt ich Schweigen für Gold.

⁵⁸ Wiener Farbenkabinet oder Musterbuch aller Farben. 2 Bde. Prag : Schönfeld, 1794/95.

⁵⁹ Michel Eugène CHEVREUL (1786-1889), 1830 Prof. f. Chemie und Direktor des naturhist. Museums Paris.

⁶⁰ S. KRAIS, Paul: Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen. In: Zeitschr. f. angew. Chem. 27 (1994), S. 25-40, s.a. dieses Heft, S. 10.

⁶¹ Nicht ermittelt.

⁶² Ende Juli 1914 brach der erste Weltkrieg aus.

Ich selbst war die letzten Monate ganz für das Rote Kreuz in Anspruch genommen,⁶³ als dessen Geschäftsführer für den hiesigen Bezirksverein, – als solcher machte ich Ende Dezember eine Liebesgabenreise nach Thorn, von der ich mit Gelenkrheumatismus zurückkehrte und bin nun seit gestern wieder ausser Bett.

Nachdem nun alles gut organisiert ist, brauche ich nur noch den halben Tag dem Roten Kreuz zu widmen, möchte also gern den andern halben Tag einer ruhigen geduldsamen Arbeit widmen, was ja für den Rheumatiker das Beste ist. Sie sehen also: ich bin bereit! Wie aber stehts mit unsrem Problem? Sind die Apparate fertig und zufriedenstellend? Aus inl[iegender] Korrespondenz,⁶⁴ die ich gelegentlich zurückerbitte, sehen Sie, dass ich mir auch Gedanken über die Sache gemacht habe, doch habe ich sie nicht weiter verfolgt, weil ich zuerst das Eintreffen Ihres Apparates abwarten wollte.

Von der „internationalen“ Richtung unsrer Bestrebung werden wir ja wohl für dieses Leben absehen müssen, aber wenn wir für den Dreibund⁶⁵ und die Neutralstaaten etwas Annehmbares machen, so genügt das ja auch, die Engländer und Franzosen sind ja sowieso zu selbtherrlich, um etwas von Deutschland Kommendes ohne Weiteres anzunehmen.

Es würde also m[eines] E[rachtens] nichts im Weg stehen, in enger Fühlung mit Wien (Exner,⁶⁶ Vetter⁶⁷ u. A. m. kennen mich von meiner Materialkunde her) und unter nochmaliger „Tretung“ des Werkbunds (die am besten von Ihnen ausginge), die Sache des Farbenatlasses wieder in die Hand zu nehmen. In der Hoffnung, von Ihnen zu hören bin ich

Ihr ergebenster

Paul Kraus

Nr. 14 *Ostwald an Kraus*

11.1.1915

Lieber Herr Doktor

Ich freue mich sehr, dass unsere gemeinsame Arbeit nun doch während der Kriegswirren anfangen kann. Soeben habe ich von dem Mechaniker Hans Heele⁶⁸ in Berlin O 34, Zorndorferstr. 50, einen Farbmesser nach meinen Angaben erhalten, den ich ganz zufrieden stellend finde. Die Ausführung des Schlitzes ist sogar hervorragend gut. Er kostet 150 M, Heele hat ausser dem für mich bestimmten Exemplar noch mehrere andere in Arbeit genommen, so dass Sie auf Bestellung, die Sie unter Bezugnahme auf mich dorthin gelangen lassen, in kurzer Frist den Apparat werden bekommen

⁶³ KRAUS war als Geschäftsführer des Tübinger Roten Kreuzes für mehr als zwölf Lazarette zuständig.

⁶⁴ Liegt nicht vor.

⁶⁵ 1882 erstmals auf fünf Jahre geschlossenes Bündnis zwischen Deutschland, Österreich und Italien, mehrfach verlängert, aber 1914 bereits bedeutungslos.

⁶⁶ Wilhelm EXNER (1840-1931), Direktor des Technischen Versuchsamtes Wien.

⁶⁷ Nicht ermittelt.

⁶⁸ Im September 1914 hatte OSTWALD die Verbindung zur Werkstatt von Schmidt & Haensch abgebrochen und die Firma Hans Heele, Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik, mit der Fertigung seiner Apparate beauftragt. Ab März 1915 arbeitete Ostwald wieder mit der Firma Schmidt zusammen.

können. Inzwischen werde ich hier auch eine Beschreibung und Gebrauchsanweisung ausgearbeitet haben, die Sie dann gleichzeitig in die Hand bekommen würden. Es würde sich dann ergeben, welchen Teil der sehr ausgedehnten Arbeit Sie vornehmen werden. Ich bin augenblicklich damit beschäftigt, einen allgemeinen Plan für eine Farbenlehre als Grundlage für die Herstellung des Farbatlas auszuarbeiten, und das ziemlich reichliche experimentelle Material, welches ich bereits gesammelt habe, unter Hinweis auf das, was noch zu geschehen hat, in dieses Schema hineinzuarbeiten. Auch von dieser Arbeit werde ich Ihnen Mitteilung machen in dem Masse, als sie vorschreitet, so dass damit das Zusammenarbeiten genügend organisiert sein wird.

Was das Geld vom Werkbund anlangt, so wird es vermutlich zweckmässiger sein, ihn jetzt nicht zu pressen, sondern bis zum Frieden zu warten. Ich irre mich wohl nicht in der Annahme, dass Sie nicht in all zu engen pekuniären Verhältnissen leben, und ich würde Ihnen vorschlagen, ebenso wie ich es tue, zunächst die Auslagen aus eigenem zu tragen, in der Voraussetzung und Erwartung, dass seiner Zeit der Werkbund sie ersetzen wird.⁶⁹

Mit den besten Grüßen

Ihr ganz ergebener

WOstwald

Nr. 15 *Krais an Ostwald*

22. 2. 1915

Verehrter Herr Geheimrat!

Den Apparat habe ich immer noch nicht bekommen, obwohl ich danach geschrieben habe und Heele ihn mir auf bald versprochen hat. Vielleicht haben Sie die Güte, ihn mal zu stupfen? – Es wird allmählich Zeit, dass in der Farbenfrage wieder etwas geschieht, denn die Münchener haben eine Kampagne vor, die sich auf der Goetheschen Farbenlehre aufbaut und die von ganz einseitigen Menschen angefangen worden ist. Ich weiß nicht, ob Sie die techn[ischen] Mitt[eilungen] f[ür] Malerei⁷⁰ lesen? Da viele der Leute mit dem Farbenbuch zusammenhängen, halte ich es für nötig, dass nächstens einmal die Grundlagen der Farbenlehre in monumentaler Weise erklärt und ausgesprochen werden, und zwar so, dass sowohl Physiker, wie Physiologen, wie Künstler die Sprache verstehen können! Ich könnte mir Niemand denken, der dies besser kann und besser machte, als Sie! „Auf Grund des Thatachenmaterials mit zwingender Logik die Arbeitspläne für die Weiterforschung zu skizzieren“, das ist was m[eines] E[rachtens] nötig ist.

Es grüsst Sie bestens

Ihr ergebener

Paul Krais

⁶⁹ Die Mittel wurden 1917 bereitgestellt.

⁷⁰ Technische Mitteilungen für Malerei, gegründet 1884 von Wilhelm KEIM, offizielles Publikationsorgan der Deutschen Gesellschaft für rationelle Malverfahren, München : Heller.

Nr. 16 *Ostwald an Kraiss*

26.2.1915

Sehr geehrter Herr Doktor

Ich schreibe gleichzeitig an Heele. Ihre Anregung bezüglich der Grundlagen des Farb-atlas habe ich alsbald ausgeführt und lege Ihnen den Entwurf der entsprechenden Leitsätze bei. Ferner schicke ich Ihnen gleichzeitig ein Exemplar meiner Helligkeitsskala⁷¹ in Normalgrau,⁷² mit deren Hilfe man die Helligkeit jeder beliebigen Farbe ohne Schwierigkeit bestimmen kann. Man legt zu dem Zweck die Skala auf das betreffende Farbblatt, so dass das Licht in der Richtung der Streifen einfällt, also keine Schatten an den Papierrändern ergibt, und beobachtet, an welcher Stelle die Zwischenräume einerseits dunkler, andererseits heller erscheinen als der graue Streifen der Skala. Nach einiger Übung bestimmt man sehr eindeutig den Streifen, der einerseits von einem helleren, andererseits von einem dunkleren Streifen begrenzt ist, und damit die physiologische Helligkeit der betreffenden Farbe. Für die erste Zeit, wenn es Schwierigkeiten macht, bei lebhaften Farben von dem Farbton abzusehen und nur die Helligkeit zu beobachten, kann man sich dadurch helfen, dass man das Auge schlecht akkomodiert⁷³ oder durch Zusammenkneifen der Lider ein undeutliches Sehen bewirkt.

Was die Leitsätze betrifft, so stelle ich Ihnen anheim, sie gegebenenfalls in den Mitteilungen für Malerei zu veröffentlichen, oder sonst an irgend einer Stelle, die Sie für zweckmäßig halten. Ich habe sie gleichzeitig an den Schriftführer des Werkbundes Dr. Jäckh geschickt mit der Bitte, sie drucken zu lassen⁷⁴ und den Mitgliedern sie mitzuteilen.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 17 *Ostwald an Kraiss* (Postkarte)

1.3.1915

Lieber Herr Dr.

ich gehe eben nach Erledigung der Helligkeit zum Farbton über.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener
WOstwald

⁷¹ Helligkeitsstufen, Graustufen zwischen Weiß (größter Helligkeitswert) und Schwarz (kleinster Helligkeitswert).

⁷² Vollkommen neutrales Grau.

⁷³ Anpassen des Auges an die Objektentfernung, um das Objekt scharf zu sehen. Hier wird durch schlechte Akkomodation der Farbvergleich erleichtert.

⁷⁴ OSTWALD, Wilhelm: Leitsätze zur Herstellung eines rationellen FarbAtlas. In: Zeitschr. f. angew. Chem. 82 (1915), Nr. 30, S. 182; auch in: Techn. Mitteilungen f. Malerei 31 (1915), Nr. 18, S. 153, auch in: Bund Deutscher Decorationsmaler 5 (1916), S. 20-21, auch in: Mitt. d. k. u. k. techn. Versuchsanstalt Wien 4 (1915), Nr. 2, S. 9, siehe auch dieses Heft, S. 19.

Nr. 18 *Krais an Ostwald*

2.3.1915

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

Ich bin sehr begeistert von diesen Leitsätzen und brenne darauf, mich an die Arbeit zu machen.

Am Freitag habe ich meine letzte Vorlesung und kann mich dann dem Farbatlas widmen.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebenster
Paul Krais.

Nr. 19 *Ostwald an Krais* (Postkarte)

4.3.1915

Lieber Herr Dr.:

Ich würde vorschlagen, daß Sie aus Ihrem Pigmentvorrat versuchen, in Deckfarben (Sichel-Leim⁷⁵ 1 + 2 Wasser ist ein vortreffliches Bindemittel) einen ganzen Farbkreis in möglichst reinen Tönen (ohne Rücksicht auf Lichtechtheit) in Gestalt einzelner Blätter herzustellen, so daß Sie 30-50 reine Farben haben. Werden es mehr, so schadet es nichts. Ich bearbeite eben am Beispiel Mennige⁷⁶ die Mannigfaltigkeit R (Reinheit⁷⁷), die dann als Typ für jeden anderen Farbton dienen soll.
Ergebenst W Ostwald

Nr. 20 *Krais an Ostwald*

9.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat:

Ihre Karte vom 4. hat mich nun sogleich in Tätigkeit gesetzt und damit wir uns über die besten Arbeitsmethoden klar und einig werden, und ich Ihnen auch gewiß die Aufstriche so mache, wie Sie sie wünschen, habe ich mich einmal an die Serie Gelb und Grün gemacht und sende inliegend einige Vorversuche. Alles wird so gemacht, daß das Verfahren möglichst einfach ist. Alles wird selbstverständlich notiert und kann jederzeit wiederholt werden.

Damit wir über einzelne Farbtöne korrespondieren können, ohne viel Einzelheiten angeben zu müssen, schlage ich vor, daß wir die Farben Rot 1-99, Orange 100-199, Gelb 200-299, Grün 300-399, Blau 400-499 und Violett 500-599 numerieren.⁷⁸

Ich habe mir die inliegende Serie mit Chinolingelb⁷⁹ und Guineagrün⁸⁰ gemacht. Wir werden guttun, uns als Merksteine für die Klarheit einige bekannte Farben aufzustel-

⁷⁵ Ein aus aufgeschlossener Stärke hergestellter Pflanzenleim der Fa. Sichel in Hannover.

⁷⁶ Bleioxid, rotes Pulver, dessen Farbe je nach Korngröße zwischen rotgelb und rot schwankt.

⁷⁷ Buntanteil (spektraler Farbanteil) einer Farbe.

⁷⁸ Diese Benummerung der Farben dient lediglich zur Kennzeichnung der Laborproben und ist nicht mit den Farbnummern im OSTWALDschen System identisch.

⁷⁹ Organischer Farbstoff, gelbes Pulver, färbt reduktionsbeständig, licht-, säure- und alkaliecht, für Farbton 1 eingesetzt.

⁸⁰ Organischer Farbton, dunkelgrünes, nicht glänzendes Pulver.

len, und so habe ich inliegend Zinkgelb,⁸¹ Cadmiumgelb⁸² und Schweinf[urter] Grün⁸³ in (raschgemachten) Aufstrichen beigelegt.

Während nun in den Fällungen (die auf Aluminiumhydrat⁸⁴ mit Chlorbarium⁸⁵ gemacht sind), die Abstufung ziemlich richtig erschien, fiel sie, wie Sie sehen, in den getrockneten Lacken ganz anders aus und darf erst bei der zweiten oder dritten Serie von Lacken, die man macht, auf einigermaßen richtige Bemessung der Abstufung hoffen. Immerhin glaube ich, daß es mir gelingen wird, gerade mit solchen Farbenpaaren, die auf dem Gebiet der sulfierten Triphenylmethanfarbstoffe⁸⁶ liegen, noch am besten durch den ganzen Farbkreis zu kommen.

Die Mischungen sind:

Nr.	Chinolingelb	Guineagrün 2 G
200	100	0
210	100	0,1
230	100	0,5
260	97,5	2,5
290	90	10
300	80	20
310	60	40
360	0	100

Interessant ist der Unterschied zwischen 360 a und b, indem a auf das weiße Papier gestrichen wurde, b dagegen vorher mit der 3%igen Lösung des Grüns lasiert wurde.

Ich bitte um Ihre Kritik und bin mit besten Grüßen

Ihr ergebener

Paul Kraus.

Nr. 21 *Kraus an Ostwald*

11.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Anschließend an mein letztes Schreiben berichte ich Ihnen über inliegende Aufstriche. Mit dem Gelb 201 (aus Echtlitgelb⁸⁷ E 3 G (By), einem sulfierten Pyrazolonfarbstoff), glaube ich das Cadmiumgelb an Leuchtkraft und Fülle geschlagen zu haben. Dieses Gelb läßt sich nachträglich mit basischen Farbstoffen lasieren und so ist

⁸¹ Anorganischer Farbstoff, Mineralfarbe, zitronengelb bis reingelbes Pulver, Zinkchromat, das einen kanariengelben Farbton liefert, etwa 1,5 im OSTWALDschen Farbkreis, wird auch als Rostschutzpigment eingesetzt.

⁸² Anorganischer Farbstoff, Mineralfarbe, kann in den Farbtönen reingelb bis mennigrot, Farbton 2 bis 5,8, hergestellt werden.

⁸³ Arsenverbindung, Kupferarsenacetat.

⁸⁴ Tonerdehydrat.

⁸⁵ Bariumchlorid, wird verwendet zu Weißfärbungen auf Wolle.

⁸⁶ Künstliche organische Farbstoffe.

⁸⁷ Gelbes Farbpulver, hergestellt von der Farbenfabrik vorm. Friedrich Bayer & Co., Leverkusen.

das Grüngelb 270 entstanden mit Methylgrün Krist.⁸⁸ Ich glaube also, die Stufen von 201 bis 270 zu haben.

Das Blau 400 (Patentblau A⁸⁹) ist noch zu stumpf, ebenso das Grün 307 (aus 60 Echtlichtgelb E 3 G und 40 Patentblau A. Ich hoffe dies noch klarer zu bekommen, wenn ich Indigocarmin⁹⁰ nehme. Denn hinter Ultramarin⁹¹ dürfen wir natürlich nicht zurückstehen.

Eine ganz unerhörte Leuchtkraft, hauptsächlich in der Ferne hat das Schweinfurtergrün, von dem ich einen anderen Aufstrich beilege, denn der erste war nicht rein, da ist noch ein gelber Farbstoff dabei. Diese Beurteilung der Leuchtkraft, und damit wohl der „Reinheit“ aus etwa 5-10 m Entfernung hilft sehr viel beim Kritisieren der Töne. - Ich erwähne noch, daß Baumann so schöne Farben wie 201 und 270 in seiner Karte überhaupt nicht hat.

Mit bestem Gruß Ihr ergebener

Paul Kraiss.

Nr. 22 *Ostwald an Kraiss*

11.3.1915

Lieber Herr Doktor:

Die Aufstrichproben sehen außerordentlich vielversprechend aus und beweisen zunächst, daß man mit Teerfarben dem Ideal des reinen oder gesättigten Farbkreises sich sehr viel mehr nähern kann als mit den traditionellen Mineralfarben. Nur ist bei Ihren Aufstrichen ein wesentlicher Punkt noch nicht ganz erreicht, nämlich die vollständige Deckung des Untergrundes. Offenbar bekommt man für die Helligkeits- und Sättigungsbestimmungen verschiedene Resultate, je nachdem der Untergrund durchscheint oder nicht. Und Ihr Experiment mit dem reinen Guineagrün, welches einerseits auf Weiß, andererseits auf mit Grün lasiertem Untergrund aufgetragen ist, und welches bei der Messung die Helligkeit 103 und 118 (Barytweiß⁹² = 1000), also gerade den Unterschied um eine Stufe ergeben hat, beweist die Notwendigkeit, für vollständige Deckung zu sorgen. Nun weiß ich aus eigenen Versuchen, daß Bariumsulfat sehr schlecht deckt (für gleiche Gewichtsmengen deckt von den mir bekannten weißen Farbstoffen Zinkweiß⁹³ bei weitem am besten), ich stelle daher anheim, die feuchten

⁸⁸ Auskristallisiert, wird als Farbstoff hauptsächlich zum Färben von Baumwolle eingesetzt.

⁸⁹ Ins Rötliche gehendes Pulver.

⁹⁰ Braune oder rötlichbraune Paste.

⁹¹ War früher nur als Bestandteil eines ziemlich seltenen Minerals, des Lasursteines, bekannt, aus dem es durch ein umständliches Verfahren gewonnen wurde;

gelbes Ultramarin ist ein Bariumchromat, wird von Strontiumchromat verdrängt;

Ultramarinblau, auch als Lasurblau oder Azurblau bekannt, ist ein feines Pulver, intensiv färbend;

Ultramaringrün ist das gemahlene bzw. geschlämte Glühprodukt der Ultramarinblaufabrikation. Es kommt ausschließlich in Pulverform in den Handel.

⁹² Künstlich auf dem Wege der Fällung hergestelltes Bariumsulfat nennt man Blanc fixe, Permanentweiß oder Barytweiß. Es wird in der Farbmessung als Weißnormal (Weißstandard) für die Messung der Helligkeit benutzt mit 100% Remission über das gesamte sichtbare Spektrum.

⁹³ Zinkoxid, gehört zu den weißesten Pigmenten, die technisch herstellbar sind. Deckt sehr gut und wird deshalb auch als Weißstandard in der Farbmessung eingesetzt.

Pulver mit etwas Zinkweiß zu mischen, daß eine vollständige Deckung erreicht wird, was Sie dadurch erproben können, daß Sie die Tünche auf bedrucktes Papier streichen und zusehen, ob die Buchstaben noch durchscheinen. Was die grundsätzliche Frage der Einteilung betrifft, so schicke ich Ihnen gleichzeitig einen vorläufigen Aufsatz, der für meine ausführliche Denkschrift⁹⁴ betreffend den Farbenatlas bestimmt ist, mit der Bitte um Urteil und Vorschläge Ihrerseits.

Ihr ganz ergebener

WOstwald

Inzwischen habe ich ein Paar Messungen und Überlegungen gemacht, deren Ergebnis Sie auf dem beiliegenden Blatt finden.⁹⁵

⁹⁴ Vermutlich OSTWALD, Wilhelm: Die wissenschaftlichen Grundlagen zum rationellen Farbatlas. In: Mitteilungen des Dt. Werkbundes (1916), Nr. 5, S. 18-26.

⁹⁵ Beiliegendes Blatt zu Brief Nr. 22, obere Skizze (hier nebenstehende Figur I):

or = orange, blgr = blaugrün

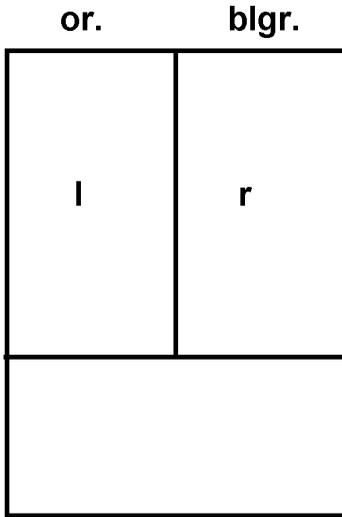
l = Bruchteil des Lichtes, welches von dem linken Objekt (Farbe) zu dem gemeinsamen mittleren Bild beiträgt

r = Bruchteil des Lichtes, welches von dem rechten Objekt (Farbe) zu dem gemeinsamen mittleren Bild beiträgt

$l : r = \tan^2 w$, w = Winkel, um den das Nicol-Prisma aus der Nulllage gedreht wurde, um gleichen Helligkeitseindruck der (Farben) Objekte zu erreichen

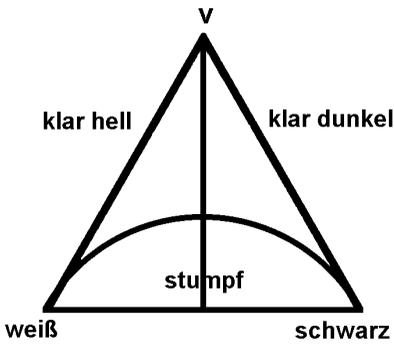
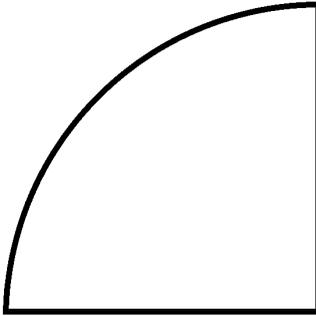
„Handelt es sich darum, das Resultat einer Farbmischung nicht nur zu betrachten, sondern auch zu vergleichen, so legt man den zu vergleichenden Aufstrich, der sich auf einem Blatte gleichen Formats befindet, quer über die beiden nebeneinander liegenden Blätter, deren Farben vermischt werden sollen. Dadurch entstehen von diesem Querblatte zwei nebeneinander liegende Bilder, die sich in der Mitte zur Hälfte überdecken und an dieser Stelle deshalb bei jeder Lage des Nicols unveränderte Helligkeit und unverändertes Aussehen bewahren. Dieses konstante Feld grenzt nach oben ohne Farbensaum an das veränderliche, in welchem die beiden Farben sich mischen und durch Bewegung des Nicols zur Übereinstimmung mit dem Querblatt gebracht werden.“ aus: Ostwald, Wilhelm: Die Farbenlehre. Bd. 2. Physikalische Farbenlehre. Leipzig : Unesma, 1923. - S. 159

Das Prinzip der Farbabgleichung durch ein Nicol-Prisma wird im Pomi (Polarisationsfarbenmischer, vgl. Fußnote 199) angewandt. Hier werden die von dem Wollastonprisma (Polarisationsprisma) erzeugten Bilder durch das Nicol-Prisma abgeschwächt. An einem Teilkreis wird der Grad der Drehung abgelesen. untere Skizze: Farbtongleiches Dreieck, v = Vollfarbe, Weiß = reines Weiß, Schwarz = reines Schwarz
Auf der Linie weiß-v liegen die Mischungen aus Vollfarbe und Weiß, man nennt sie hellklare (klar helle) Farben. Die Linie schwarz-v enthält die Gemische aus Vollfarbe und Schwarz, die man dunkelklare (klar dunkle) Farben nennt. In Innern des Dreiecks ordnen sich alle Farben an, die gleichzeitig Schwarz und Weiß, also Grau, enthalten. Das sind die trüben oder stumpfen Farben. Sie sind um so trüber (stumpfer), je mehr sie sich der unbunten Seite schwarz-weiß nähern.



$$\frac{l}{r} = \tan^2 \angle$$

$$30 \frac{l}{r} = 0,33 = \frac{1}{3}$$



Figur I

Nr. 23 *Krais an Ostwald*

13.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Mit dem Reinblau habe ich bis jetzt kein Glück, wie Sie aus den inliegenden Aufstrichen sehen. 401 ist Indigocarminblau,⁹⁶ auf Tonerde⁹⁷ mit Chlorbarium gefällt. 402 ist Capriblau GON,⁹⁸ 403/404 Türkisblau G,⁹⁹ beide auf Weißerde¹⁰⁰ gefällt, die vom Farbwerk Niederdresselndorf stammt.

Man möchte fast daran denken, diesen Ton durch Nebeneinanderstellen der Komponenten zu gewinnen, in der Art Segantinis,¹⁰¹ denn dann könnte man wohl Ultramarin nehmen. Zunächst will ich aber versuchen, Baumwolle zu karbonisieren,¹⁰² daß sie staubfein wird, dann zu färben und den Auftrag nach Art der Velourtapeten zu machen.

Außerdem habe ich vor, sobald Ihre Leitsätze erschienen sind, diese mit einem Begleitschreiben an die Koloristen der verschiedenen Farbenfabriken zu senden und sie zu bitten, mir ihre klarsten Töne zu bemustern.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 24 *Ostwald an Krais*

13.3.1915

Lieber Herr Doktor!

Die zweite Sendung Farbproben habe ich gestern erhalten, besten Dank. Ich sehe schon daß Sie ein schneidiger Arbeiter sind und es mit Ihnen ein förderliches Fortkommen geben wird.

Zur Sache möchte ich folgendes bemerken: den Grad der Sättigung bestimmen Sie am allerbesten auf der Drehscheibe mit einer komplementären Farbe,¹⁰³ welche für Gelb Ultramarinblau und Grün Violettrot, etwa Fuchsin¹⁰⁴ oder ähnliches, sein wird. Es ist diejenige Winkelbreite der Komplementärfarbe zu ermitteln, welche die untersuchte zu neutralem Grau ergänzt, und am reinsten ist die, welche am meisten von der Komplementärfarbe braucht. Sie werden dabei die Beobachtung machen, daß die gesättig-

⁹⁶ Indigo ist ein organischer Farbstoff, der seit dem Altertum bekannt ist. Der „natürliche“ Indigo wurde aus Pflanzen gewonnen (z. B. Färberknöterich). Künstlicher Indigo wird u. a. durch Verschmelzen von Phenylglycin mit Kalinatron hergestellt.

⁹⁷ Weißes Pigment, künstlich durch Fällung gewonnenes Aluminiumhydroxyd, das u.a. zur Erhöhung der Druckfähigkeit den Farben als Druck- oder Mischweiß zugesetzt wird.

⁹⁸ Grünglänzendes blaues Pulver, mit der Markenbezeichnung GON, das vielfach in der Textilfärberei eingesetzt wird.

⁹⁹ Dunkelblaues Pulver, das besonders für die Leimtechnik geeignet ist.

¹⁰⁰ Kaolin-, Porzellanerde, kommt in der Regel als Verwitterungsprodukt von Gesteinen vor, die Feldspat oder andere, sich leicht in Kaolin umwandelnde Silikate enthalten.

¹⁰¹ Giovanni Segantini (1858-1899), ital. Maler.

¹⁰² Umwandlung organischer Substanzen in Kohlenstoff oder in Carbonate, auch Anreichern mit oder Aufnehmen von Kohlendioxid oder Kohlenstoff.

¹⁰³ Komplementärfarben, häufig auch als Gegenfarben bezeichnet, sind zwei Vollfarben, deren additive Mischung Weiß ergibt. Gegenfarbenpaare sind z. B. Rot zu Blaugrün, Gelb zu Blau, Gelbgrün zu Violett, Grün zu Purpur.

¹⁰⁴ Roter Anilinfarbstoff.

ten Farben im grünen und blauen Gebiet viel heller sind, als man gewohnheitsmäßig glauben sollte. So enthält das Ultramarinblau rötlich 419, das Sie mir geschickt haben, bereits eine Menge Schwarz. Ich lege Ihnen Aufstriche von Dunkelultramarin bei, die stufenweise mit zunehmenden Mengen Lithopon¹⁰⁵ dem Gewicht nach gemischt sind (die Anteile Ultramarin sind darauf notiert). Nach meinen Messungen ist die Mischung mit 0,5 Ultramarin die reinste, denn sie braucht am meisten Gelb, um neutrales Grau¹⁰⁶ zu geben.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß Mischungen aus zwei näher beieinander stehenden Farben um so reiner ausfallen, je näher die Farben sind. Es ist also nicht zweckmäßig, Grün aus Gelb und Blau mischen zu wollen, sondern viel besser, irgendeinen für sich grünen Farbstoff zu nehmen und von ihm aus auf der einen Seite Gelbgrün mit Gelb, auf der anderen Seite Blaugrün mit Blau herzustellen. Wahrscheinlich wird es sogar besser sein, einen gelbgrünen und einen blaugrünen reinen Farbstoff aufzutreiben, um den Sprung noch kleiner zu machen.

Die Deckung des Untergrundes, von der ich in meinem vorigen Brief schrieb, scheint bei diesen Aufstrichen bereits befriedigend erledigt zu sein. Ich glaube, inzwischen das Mischungsgesetz für angrenzende Farben wie Gelb und Grün gefunden zu haben und bin neugierig, welche Resultate die von Ihnen angestellten Mischungen, die nach meinen Vermutungen gleichabständig¹⁰⁷ sein sollen, ergeben werden.

Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 25 *Krais an Ostwald*

14.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat:

Besten Dank für Brief und M[anu]s[kript] vom 11. d[e]s [Monats]. Die Frage des Zinkweißzusatzes habe ich auf inklusive Aufstrichen 365, die mit Guineagrün B extra hergestellt sind, bestimmt. 365a ist der reine Lack mit Tonerdehydrat-Bariumsulfat, b, c und d sind mit Zusätzen von Zinkweiß hergestellt. Auf allen ist aber der Unterschied zwischen lasiertem und nicht lasiertem Grund zu bemerken. Außerdem habe ich wegen des Zusatzes von Zinkweiß Bedenken: wir können ruhig auf Licht-, Reib-, Waserechtheit usw. verzichten, nicht aber auf Lagerechtheit. Und diese könnte doch gefährdet sein, weil Zinkweiß als Wasserfarbe nicht ganz ohne chemische Reaktivität ist und also besonders bei basischen Farben Streiche spielen könnte. Andererseits scheinen mir keine Bedenken zu sein, warum wir nicht manche Töne unterlasieren sollten, da offenbar eine ganz leichte Lasur genügt und den gleichen Effekt hat, wie ein schwarzer Untergrund.

¹⁰⁵ Phantasieame, weißer Farbstoff, ein Gemenge von Zinksulfid und Bariumsulfat.

¹⁰⁶ Gelb und Ultramarin sind Gegenfarben (entgegengesetzte Farben), d. h. sie sind im Farbkreis so angeordnet, dass sie sich an den Endpunkten eines Durchmessers befinden. Gegenfarben ergeben bei der optischen Farbmischung ein neutrales Grau.

¹⁰⁷ Gleichabständigkeit wird nach dem Prinzip der inneren Symmetrie erreicht, welches für die optische Farbmischung besagt: mischt man zwei Farben des Farbkreises zu gleichen Teilen, so liegt die entstehende Farbe in der Mitte der Ausgangsfarben.

Endlich ist es mir fraglich, ob ein solches Blaugrün wie das 365, welches etwa bei der Wellenlänge 540 liegt, in reinem Zustand überhaupt heller ist als der Aufstrich 365a. Wenn ich es mit der Farbe im Spektroskop¹⁰⁸ vergleiche, ist dies nicht der Fall. Ich benutze hierzu ein Engelmansches Mikrospektralphotometer¹⁰⁹ ohne Objektiv, bekomme also eine sehr kräftige Färbung.

Ich will jetzt noch versuchen, die Lacke statt auf Bariumsulfat auf Barium- oder Zinkchromat zu fällen, was m[eines] E[rachtens] ebensogut gehen müßte. Hierzu muß ich mir aber erst sulfatfreies Tonerdehydrat darstellen.

Was Ihre sehr interessante Grundlagen für die Einteilung des Farbkreises anbetrifft, so möchte ich sie noch ein paarmal lesen und überlegen, ehe ich mich äußere. Nur soviel möchte ich heute schon sagen, daß nach meinem Versuch auf der Drehscheibe die Aufstriche von Zinkgelb und Ultramarin reinblau nicht genau komplementär sind, sondern daß 43 Gelb und 57 Blau¹¹⁰ ein neutrales Grau geben, das etwa dem 1 Ihrer Grauskala entspricht. Hieraus und aus manchem, was Sie in den Grundsätzen sagen, komme ich für jetzt zu dem Schluß, daß wir gut tun werden, uns vorläufig nicht mit den Komplementärfarben abzuquälen, sondern den Farbkreis Stufe für Stufe aufzubauen und erst, wenn wir ihn haben, zu sehen, ob und wie weit er sich in die Komplementärverhältnisse einrenken läßt oder sie in ihn.

Mit besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Kraus.

P. S. Besten Dank auch für „Die Brücke“¹¹¹ mit den Weltformaten. Sobald ich über die Vorversuche hinaus bin, werde ich mich befleißigen, Ihnen alles in Format VIII¹¹² zu schicken.

¹⁰⁸ Gerät zur visuellen Beobachtung des Spektrums.

¹⁰⁹ Das durch den Austrittsspalt des Monochromators tretende Licht wird auf eine Probe geschickt, deren optische Eigenschaften (hier die Reflexion) bestimmt werden sollen. Die von der Probe reflektierte Lichtintensität wird in Abhängigkeit von der Wellenlänge registriert. (Zum Engelmanschen Mikrospektralphotometer keine Angaben gefunden.)

¹¹⁰ Zur Kennzeichnung der Farben in seinem Farbsystem schreibt W. O.: „Ordnet man die Farben wie gewohnt in einem Kreise, so kann man verlangen, dass jeder gegebenen Farbe ihre Ergänzungs- oder Gegenfarbe gegenübersteht, so dass immer ein paar von Gegenfarbe sich an den Enden irgend eines Kreisdurchmessers befinden.“

Bezeichnet man zunächst sämtliche Farben des Farbkreises mit Nummern, die beispielsweise von 0 bis 99 gehen, wenn der Farbkreis in 100 Teile geteilt ist, so verlangt das alte Prinzip der Gegenfarben, dass die Nummern jedes Paares um die Hälfte des Kreises, also um 50 voneinander verschieden sind. Bezeichne ich beispielsweise irgendeine Farbe mit 20 (es ist in dem aufgestellten Farbkreise das Menigrot) so hat die Ergänzungsfarbe, ein gründlicheres Blau, notwendig die Nummer 70 zu bekommen, weil sie im Farbkreise der Nummer 20 diametral gegenüber stehen muss. Das neue Prinzip besagt nun, dass, wenn zwei Farben irgendwelche Nummern haben, dann diejenige Farbe, die durch Vermischung gleicher Anteile von beiden entsteht, eine Nummer bekommen muss, welches genau in der Mitte zwischen beiden liegt. Mische ich das eben erwähnte Rot Nr. 20 etwa mit einem Karminrot Nr. 30, so bekommt das Mischprodukt, ein Zinnoberrot, die Nr. 25, wenn es aus gleichen Teilen der beiden gegebenen Farben hergestellt ist. Nimmt man verschiedene Teile, so kann man bekanntlich jeden beliebigen Farbton zwischen 20 und 30 erzeugen.“ Vgl. Fußnote 94.

¹¹¹ Die Brücke – Internationales Institut zur Organisierung der geistigen Arbeit, gegründet 1911 in München unter dem Vorsitz W. OSTWALDS. Ziel war die Verbindung und Nutzung der vorhandenen Arbeits- und Wissensinseln in der ganzen Welt durch gleichberechtigten und normalisierten Informati-

Nr. 26 *Ostwald an Kraiss*

15.3.1915

Lieber Herr Dr.:

warum plagen Sie sich mit Blau? Hier haben wir ja Ultramarin und Kobalt, die völlig ausreichen. Gehen Sie lieber über Gelb in Orange und Rot, das ist leichter und dankbarer.

Gruß!

WOstwald

Ihre Proben sind alle zu dunkel, vgl. meine Ultramarinsendung.

Nr. 27 *Ostwald an Kraiss*

15.3.1915

Lieber Herr Dr.:

ich schicke Ihnen zur Erleichterung der gemeinsamen Arbeit eine Anzahl Kapitel meiner künftigen „Farbenlehre“¹¹³ in erster, also noch nicht druckreifer Redaktion.

Was Sie daher für Ihren persönlichen Gebrauch abschreiben lassen wollen, steht Ihnen für den Zweck zur Verfügung. Ich habe noch 2-3 mal soviel hier liegen, was aber für Sie einstweilen weniger von Belang ist. Ich bitte das M[anu]s[kript] sehr sorgfältig aufzubewahren und mir s[einer] Z[eit] eingeschrieben wieder zurückzuschicken, da ich die Sachen sehr ungern verlieren würde.

Besten Gruß. Ihr ergebener

WOstwald.

Nr. 28 *Kraiss an Ostwald*

15.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ich lege Ihnen ein Pröbchen meines ersten Velourversuchs¹¹⁴ bei, carbonisierte, vorher mercerisierte¹¹⁵ Baumwolle, die staubfein gepulvert, entsäuert, tanningebeizt,¹¹⁶ brechweinsteinfixiert¹¹⁷ und endlich mit Aethylgrün (das ist Brillantgrün)¹¹⁸ im Überschuß gefärbt wurde. Der Farbton ist sehr nahe dem Aufstrich 365 a, hat aber die Eigenschaft, daß das Velour zu leuchten anfängt, wenn man es von Ferne betrachtet. Ich werde die Sache also weiter verfolgen.

onsaustausch. Organ der Brücke war die Brücken-Zeitung : Illustrierte Halbmonatsschrift für Organisation der geistigen Arbeit. Die Brücke bestand bis Frühjahr 1914.

¹¹² Format VIII hat nach OSTWALDS Weltformaten für Drucksachen die Größe 11,3 x 16 cm.

¹¹³ Vermutlich OSTWALD, Wilhelm: Beiträge zur Farbenlehre. 1. bis 5. Stück. Leipzig : Teubner, 1917. - S. 363-572: 16 Abb., 4 Taf. (Abh. der Königl. Sächs. Ges. der Wiss.: Math.-phys. Kl., Bd. 34, Tl. 3).

¹¹⁴ Vgl. Ankündigung von Kraiss im Brief Nr. 23.

¹¹⁵ Veredeln von Baumwollstoffen (und anderen Pflanzenfasern) durch Behandlung mit konzentrierter Natronlauge, dadurch verdichten und glänzend machen, nach dem englischen Tuchhändler MERCER

¹¹⁶ Tannin- oder Gallusgerbsäure ist in gerbstoffhaltigen Pflanzenteilen enthalten, vor allem in Galläpfeln. Es kommt in Form von hellem Pulver oder gelblichen bis bräunlichen Plättchen in den Handel und wird zum Beizen von Baumwolle und zum Gerben von Leder verwendet.

¹¹⁷ Brechweinstein dient als Färbereibeize, wird als Pulver in weiniger Lösung als Brech- und Abführmittel eingesetzt.

¹¹⁸ Aethylgrün, anderer Handelsname für Brillantgrün.

Kolossal überrascht hat mich, was Sie in Ihrem heut erhaltenen Brief vom 13. schreiben wegen der Komplementärfarben. Ich war bisher der Meinung, daß Farben dann komplementär sind, wenn sie zu gleichen Teilen auf der Drehscheibe ein neutrales Grau geben. Von diesem Standpunkt aus ist auch das geschrieben, was ich in meinem vorigen Bericht über Zinkgelb und Ultramarin gesagt habe. Ehe ich nun von dieser Meinung heruntergehe, muß ich Sie um nähere Erläuterung bitten. Dazu möchte ich sagen, daß meines Erachtens das Zinkgelb kein sattes Gelb ist, sondern viel Weiß enthält. Wenn Sie mir nun ein mit 50 % Weiß gemischtes Ultramarin als reinstes Blau ansagen, so kommen wir jedenfalls gerade bei diesem Punkt zu entgegengesetzten Resultaten, denn ich bin vorderhand der Ansicht, daß die Farben zwischen Blaugrün und Rotviolett viel dunkler sind, als man gemeinhin annimmt.

Wenn Sie recht haben, dann müssen die Töne wie die inliegenden, die ich einer Musterkarte des Farbwerks Mühlheim¹¹⁹ entnehme, den Farbenkreis bilden, wenn Sie aber diese Töne z. B. in heller Beleuchtung durch eine enge Öffnung in der Faust betrachten, werden sie zugeben, daß sie weißlich und stumpf sind gegen die Leuchtkraft und Sätte (Sattigkeit) meines Velourgrüns.

Heute bin ich mit der etwas langweiligen Aufgabe beschäftigt, möglichst sulfatfreies Aluminiumhydrat herzustellen, wenn ich mehr brauche, werde ich wohl an die Methode von Hans Wislicenus¹²⁰ denken. Jedenfalls aber will ich versuchen, daß Gelb 201 noch zu überbieten, indem ich es statt auf Bariumsulfat auf Bariumchromat fälle.

Das für die ersten Lacke (außer die auf Weißerde) benützte Rezept lautet: 160 cc Alaunlösung¹²¹ 5%ig, 20 cc Soda calc. 10%ig, 100 cc Chlorbariumlösung 10%ig, bei 30-40 Grad C. – Statt der von Ihnen empfohlenen Sichellemilösung nehme ich eine 10%ige Lösung von Tierleim, die nach der Erfahrung der Teerfarbenkoloristen für Lacke von allerhand Korn am geeignetsten ist. Auch hat Sichel seine Produktion wegen des Krieges aufgeben müssen. – Ich erhielt dann beim Abnutschen¹²² und Auswaschen eine Paste im Gewicht von etwa 20 gr., von der die Hälfte mit etwa 9 cc Leimlösung eine gute Farbe gibt, die mit breitem Pinsel aufgestrichen, mit Vertreiber ausgeglichen wird und rasch trocknet.

Für die nächsten Tage muß ich mich voraussichtlich ganz dem roten Kreuz widmen, komme also erst gegen Ende nächster Woche dazu, mich wieder eingehender mit den Farben zu beschäftigen. Inzwischen bin ich sehr begierig darauf, daß wir uns mit der Intensitätsgrenze beschäftigen, d. h. zu einem Einvernehmen kommen.

Statt karbonisierter Baumwolle könnte man auch daran denken, Kartoffelstärke (wie Lumiere¹²³) als Substrat benutzen, was einfacher wäre, da sie sich ohne Zweifel auch tannieren und antimonisieren läßt. Ich werde es versuchen.

¹¹⁹ Farbwerk Mühlheim, vorm. A. Leonhardt & Co., Anilinfarben- und Chemische Fabrik, Mühlheim a. Main, bei Frankfurt a. Main, gegründet 1879.

¹²⁰ Hans WISLICENUS (1867-1951), Kolloidchemiker, Prof. f. Chemie an der Forstakademie Tharandt.

¹²¹ Alaun wird zum Beizen von Wolle eingesetzt, auch zum Gerben von Alaunleder.

¹²² Abziehen.

¹²³ Auguste Marie Louis Nicolas LUMIERE (1862-1954), frz. Fototechniker, war auch auf dem Gebiet der physiologischen Chemie tätig.

Mit besten Grüßen Ihr ergebener
Paul Kraiss.

Mit dem Vorschlag zum Nuancieren möglichst nahestehende Farbstoffe zu nehmen, gehe ich ganz einig; vielleicht läßt sich noch ein Grün finden, daß gelber ist als Äthylgrün, es könnte unter den Säuregrüns zu finden sein.

Nr. 29 *Kraiss an Ostwald*

21.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Gestern habe ich Ihnen als M. o. W.¹²⁴ einige Proben von Kartoffelstärke geschickt, die tanniert, mit Brechweinstein fixiert und dann mit basischen Farbstoffen ausgeführt war. Die Farben sind sehr schön, aber dies ist natürlich nur als ein coloristischer Spaß zu betrachten.

Ihr hochinteressantes M[anu]s[kript] habe ich nun einmal durch und werde mich nun dran machen, die mich besonders interessierenden Teile noch genauer zu studieren, hauptsächlich alles, was die Reinheit betrifft, weil ich mir hierüber noch am wenigsten klar bin.

Wenn Sie sagen, ein reiner Farbton wird weder durch reines Weiß noch durch reines Schwarz in seiner Reinheit gestört, sondern lediglich durch Grau, und gerade durch Beimischung der verschiedensten Graus zu den reinen Tönen entstehen die sogenannten gebrochenen Farben – so bin ich damit vollständig einverstanden.

Nun sagen Sie aber, Ihr Ultramarin enthielte 18 % Schwarz, dann mischen Sie es mit 50 Prozent Weiß – und das soll ein reines Blau geben? Das ist doch nicht möglich, denn die 18 % Schwarz und die 50 % Weiß geben doch notwendigerweise ein Grau! So kann ich mir auch in der Tat über Ihren Aufstrich kein anderes Urteil bilden, als daß er ein stumpfes, graues, rötliches Blau ist.

Ich habe die Sache weiterverfolgt und mein Ultramarin rötlich, von dem ich Ihnen schon einen Aufstrich geschickt habe, durch Leintuch gebeutelt, ebenso habe ich Zinkweiß gebeutelt und sende Ihnen in[ie]gend] den reinen Aufstrich und mit 50 % Zinkweiß gemischt. Das Blau wird dadurch bedeutend schöner, indem es an Rotstich verliert. Immerhin will mir nicht in den Kopf, daß dieser 50%ige Aufstrich ein gesättigtes Blau sein soll.

Für die Auswahl des Sättigungsgrades könnten vielleicht die in[ie]genden] farbigen Gelatinefolien dienlich sein. Wegen der Wahl des Weiß möchte ich empfehlen, lieber auf etwas Deckkraft zu verzichten und einen möglichst unreaktiven Körper zu nehmen, wie Barytweiß oder Kaolin. Herr Dr. Bloch¹²⁵ (*Zeitschrift für angew[andte] Chemie*, Heft 17, III. 1889, S. 103), der den Vorzug hat, Ihren Helligkeitsmesser schon zu besitzen und ihn scheint's mit Schmidt und Haensch in einen Farbmesser umgearbeitet hat, dieser Dr. Bloch nimmt MgO als Weiß, was mir ebenso unrichtig erscheint wie ZnO, denn beide nehmen an der Luft Kohlensäure auf. Ich sende Ihnen als M.o.W. zwei Proben Zinkweiß. Die eine ist alt und enthält Carbonat, die andere, frisch ausgeglüht, ist karbonatfrei. Der Unterschied im Farbton ist sehr deutlich. Um

¹²⁴ Muster ohne Wert.

¹²⁵ Wahrscheinlich Leopold BLOCH (1876-1942), Lichttechniker, bis 1933 bei Fa. Osram in Berlin tätig, 1941 oder 1942 nach Polen deportiert.

es noch einmal zu sagen, an Teerfarblacke kann ich unter keinen Umständen mit Zinkweiß herangehen, übrigens auch nicht mit Mennige oder Bleiweiß,¹²⁶ weil diese beim Lagern (H_2S ¹²⁷) schwarz werden.

Da ich gegen Ende dieser Woche wieder mehr zum Arbeiten komme, bitte ich Sie um ein Wort der Mitteilung, ob ich die Abstufung Gelb-Gelbgrün nun nach der von Ihnen angegebenen geometrischen Reihe mit den Aufstrichen Chinolingelb-Guineagrün 300-310 machen soll, und nicht lieber in das Gebiet 201-270 gehen, welches ein viel schöneres Gelb ist. 201 ist Echtlichtgelb E 3 G, 270 dasselbe, auf Lack aus 3 g Echtlichtgelb E 3 G mit 50 cc Aethylgrün 1: 1000 lasiert. Das Grün wird vollständig absorbiert, man kann also quantitativ arbeiten. Ich würde dann zum Vergleich auch noch die arithmetische Reihe¹²⁸ machen, 0-10-20-30-40-50, die man dann eventuell als Vergleich bei einem Vortrag oder in der Diskussion gebrauchen könnte. Es wären also zwischen 0 und 50 noch 4 geometrische Zwischenstufen zu stellen.

Heute will ich noch ein paar Versuche machen, das Gelb 201 statt auf Bariumsulfat auf Bariumchromat zu fällen, um zu sehen, ob es dadurch noch schöner wird. Von nächsten Donnerstag an aber werde ich ins Orange und Rot vordringen.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Kraiss.

Nr. 30 *Kraiss an Ostwald*

22.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Eben habe ich Ihre Ausführungen „Über reine, klare und trübe Farben“¹²⁹ abgeschrieben und möchte mir gestatten, Ihnen meine Ansichten gleich zu sagen, vorausschauend, daß es nicht etwa das Verlangen ist zu kritisieren, denn das geht mir fast ganz ab, sondern nur das Bestreben, daß wir auf ein Einverständnis kommen, denn das halte ich für das Zusammenarbeiten für unerlässlich. Für den Fall, daß Sie keine korrigierte Kopie dort haben, lege ich Ihnen eine bei.

Bis zu dem Strich, den ich auf Seite 3 gemacht habe, kann ich Ihre Ausführungen klar verstehen, bin sehr beglückt über die Resultate, zu denen Sie kommen und kann jetzt auch sagen, daß ich genau verstehe, was Sie unter Helligkeit, Farbton und Reinheit verstanden wissen wollen, und daß dies m[eines] E[rachtens] eine gradezu erlösende Grundlage für die Farbenlehre ist.

Nicht einverstanden (aber noch immer gern belehrbar) bin ich mit dem weiteren, denn ich ziehe einen anderen Schluß und glaube auch nicht, daß Sie mit der Anwendung der Ergänzungsfarben durchkommen, weil Sie da mit zwei Unbekannten arbeiten, und nun gar mit Gelb, dem enfant terrible im Farbenkreis!

¹²⁶ Schweres, schneeweißes Pulver, dient für technische Anstriche und als Grundlage der künstlerischen Ölmalerei.

¹²⁷ Schwefelwasserstoff.

¹²⁸ Das psychophysische Grundgesetz von WEBER-FECHNER besagt, dass die Helligkeitsempfindung um gleiche Stufen (arithmetische Reihe) wächst, wenn der Reiz auf das Auge in gleichem Verhältnis (geometrische Reihe) zunimmt.

¹²⁹ Eine Publikation mit diesem Titel konnte nicht ermittelt werden. Vermutlich wurde der Text später überarbeitet.

Mein Schluß lautet so: Wenn der reine gesättigte Farbton der ist, der weder Grau noch Reinweiß, noch Reinschwarz enthält, dann muß dadurch objektiv gefunden werden können, daß er weder durch reines Weiß noch durch reines Schwarz stumpfer wird! Enthält er nämlich reines Schwarz (wie vielleicht z. B. Ultramarin), dann wird er durch Weiß stumpfer (wie ja Ihre Mischungen m[eines] E[rachtens] beweisen), enthält er Weiß, so muß er durch reines Schwarz stumpfer werden. – Da es nun reine satte Farben wohl in Deckpigmenten kaum geben kann, so wird man noch die als die reinsten ansprechen können, die durch Zumischung von Schwarz bzw. von Weiß am wenigsten abgestumpft werden. Mit feinsten schwarzem Seidensamt, wie ihn die Herrensneider haben, und der sehr teuer ist, kann man auf der Drehscheibe ein sehr tiefes Schwarz machen, das z. B. schon für 0,1 % einer hellen Farbe empfindlich ist. Die Weißempfindlichkeit der Farben ist ja geringer, aber ich halte es doch für möglich, daß man Annäherungswerte auf diese Weise erhalten kann. (Den Samt habe ich mir auf steifes Papier aufgeklebt und dann in Scheiben geschnitten.)

Ich komme durch diese Überlegung zu der Ansicht, daß es weder durch Zumischung von Weiß zu einem Schwarz enthaltenden Farbpigment möglich ist, einen reinen Ton zu erzeugen, noch durch Zumischung von Schwarz zu einem Weiß enthaltenden, und zwar deshalb, weil Weiß und Schwarz gemeinhin Deckfarben sind. Ein Lasurweiß ist undenkbar, nicht aber ein Lasurschwarz, das in diesem Sinne viel mehr als „Farbe“ gelten kann, als das Weiß. (Ein alter Couleurfärber, mit dem ich in meiner Stellung als Färbereichemiker in England viel zu tun hatte, hatte die Gewohnheit, die mit basischen Farben gefärbten mercerisierten Baumwollgarne zum Schluß noch in eine ganz dünne schwarze Brühe zu tauchen. Anfänglich hielt ich dies für eine Schweinerei, sah aber bald ein, daß es ihm gelang, aus leeren weißlichen Tönen, volle, angenehme zu bekommen.)

Als eine weitere Folgerung hieraus glaube ich, für meine praktischen Arbeiten zum Farbatlas auf dem richtigen Wege zu sein, wenn ich bei der Herstellung der Übergänge von einer ausgesprochenen, aus einem Farbstoff hergestellten Farbe zur nächsten nicht durch Mischung der beiden vorgehe, sondern durch Lasierung, so wie ich z. B. durch Lasierung des Echtlichtgelblacks mit Aethylgrün viel schönere Töne erhalte als durch Mischung des Chinolingelb- und Guineagrünlacks. Das Bestreben wird also sein, einerseits das Gelb möglichst weit nach Grün hin zu lasieren, andererseits ein möglichst klares Grün nach Gelb hin zu lasieren mit einem gelben basischen Farbstoff, z. B. Thioflavin,¹³⁰ bis die Verbindung hergestellt ist.

Außerdem werde ich demnächst versuchen, durch Kombination möglichst ähnlicher basischer Farbstoffe eine Schwarz- bzw. Graulasur herzustellen, auf deren Wirkung z. B. auf Gelb und Grün ich recht gespannt bin.

Nun aber genug für heute, es geht auf Mitternacht, diese Fragen beschäftigen mich jetzt so lebhaft, daß ich gar nicht davon wegkomme.

Beste Grüße! Ihr ergebener

Paul Krais.

¹³⁰ Gelbes kristallinisches Pulver.

Anlage

Aus Ostwalds Farbenlehre. Manuskript erhalten im März 1915.¹³¹ Abschrift Paul Kraus

Reine, klare und trübe Farben.

Die gewöhnlichen Vorstellungen, die wir uns von einer möglichst reinen oder gesättigten Farbe machen, sind von den Erscheinungen hergenommen, die wir an reinen, lebhaft gefärbten Farbstoffen mit lasierenden Eigenschaften beobachten. Hier sehen wir, daß das unvermischte, konzentrierte, „reine“ Pigment gewöhnlich sehr dunkel ausfällt. Wenn dabei Oberflächenlicht tunlichst vermieden wird, wie das bei Farben mit ausgeprägtem Lasurcharakter von selbst eintritt, oder sich durch geeignete Behandlung mit Bindemitteln oder Firnissen von gleichem Brechungskoeffizienten bewerkstelligen läßt, so entstehen Farben, welche wir als reich, glühend oder leuchtend bezeichnen, obwohl sie bei genauer Betrachtung zweifellos nicht den reinen Farbton darstellen, sondern eine Abwandlung desselben nach der dunklen Seite. Um die Vorstellungen festzulegen denke man sich beispielsweise Preussischblau¹³² als Lasurschwarz erst stark und dann immer dünner aufgetragen. So gelangen wir von fast schwarzen Farben durch ein Gebiet, wo der Farbcharakter besonders lebhaft ausgeprägt ist, in eine Reihe von immer blasser werdenden Farben, von denen wir bald mit Sicherheit empfinden, daß sie aus der gesättigten Farbe und Weiß bestehen.

Bei ausgeprägten Deckpigmenten kennen wir nur die eine Hälfte dieser Farbreihe, nämlich die von dem höchsten oder entwickeltsten Farbcharakter durch alle helleren Farben bis zum reinen Weiß. Will man das dunklere Gebiet herstellen, so muß man dem Pigment SCHWARZE FARBE, sei es als Farbstoff, sei es auf optischem Wege beimischen. Hierdurch entstehen aber meist trübe, schmutzige Töne, wie sie der Maler nennt, wenn sie auch zum Schluß ebenso in Schwarz hineinführen, wie die andere Reihe in Weiß. Aus diesen, jedem Maler wohlbekannten Tatsachen hat sich die Vorstellung abgeleitet, als gäbe zwar das Vermischen eines reinen Farbtons mit zunehmendem Weiß eine „rein“ aussehende Reihe immer verdünnterer und schwächerer Farben, die den Farbcharakter in ausgeprägtester und klarster Weise enthalten, als existiere aber keine ähnliche farbenreine Reihe, die in das Schwarz hineinführt.

Hiergegen ist nun die von Rosenstiehl gemachte Bemerkung zu halten, daß man in der Tat außerordentlich schöne und farbrein wirkende Töne nach der schwarzen Seite dadurch erhalten kann, daß man mittels der Drehscheibe zunehmend schmalere Sektoren einer möglichst reinen Farbe vor einem fast absolut schwarzen Grund rotieren läßt.

Diese Tatsachen führen zur einer weitgehenden Verbesserung der landläufigen Ansichten. Wenn man nämlich bei dem eben beschriebenen Versuch noch einen zunehmend größeren Sektor Weiß hinzufügt, kann man auch trotz der Mitverwendung jenes absoluten Schwarz dieselben stumpferen, leicht durch Pigment herstellbaren dunkleren Töne erhalten, welche man von der Vermischung bunter Pigmente mit Schwarz her kennt und für die normalen Verdunklungsergebnisse der Farbe zu halten pflegt. Hieraus ist folgender allgemeiner Schluß zu ziehen: von dem reinen Farbton aus gibt

¹³¹ Vgl. Brief Nr. 27.

¹³² Auch Milori- oder Stahlblau, als Tubenfarbe geeignet, beliebte Leim-, Aquarell- und Dekorationsfarbe.

es längs beider Ränder der Fläche gleichen Farbtons zwei Abwandlungen der reinen Farbe, eine in Weiß und die andere in Schwarz, welche beide einen besonders klaren, reinen oder frischen Eindruck machen. Wir wollen diese besondere Art der Empfindung KLARHEIT nennen. Ebenso wenig, wie beispielsweise die Lasuren von Karmin, wenn sie auch noch so dünn genommen werden, d. h. noch so viel Weiß enthalten, durch diesen Weißzusatz an Klarheit verlieren, ebenso wenig verliert der gleiche gesättigte Farbton an Klarheit, wenn man ihn durch REINES Schwarz bis in das vollständige Schwarz hinüber leitet. Somit liegt die Reihe der klaren Farben, die sich um jeden Farbton gruppieren, in einer stetigen Linie, welche die Ebene konstanten Farbtons am Rande begrenzt, und der REINE Farbton teilt diese Linie der Farben in das hellere Gebiet, das durch reines Weiß, und das dunklere Gebiet, das durch reines Schwarz aus der reinen Farbe entsteht.

Das Gebiet gemischter Farben, welches man in dem Sprachgebrauch der Maler mit dem Wort stumpf, trüb oder gebrochen bezeichnet, befindet sich innerhalb der Ebenen konstanten Farbtons dort, wo der reine Farbton nicht mit reinem Schwarz oder mit reinem Weiß, sondern mit Grau von verschiedenen Graden der Helligkeit vermischt ist.

Aus den Erfahrungen, die man sich bei der Handhabung von Lasurpigmenten in der Aquarelltechnik unbewußt angeeignet hat, ist nun jene irrtümliche Vorstellung entstanden, daß eine reine und gesättigte Farbe ziemlich dunkel ist. Verfolgt man aber eine entsprechende Abstufung von lasierenden Aufträgen, etwa Karmin oder Preussischblau, durch alle Stärkegrade mit der Absicht, diejenige Farbe zu finden, welche am meisten den Eindruck der Reinheit macht, d. h. welche weder im schwarzen noch im weißen Sinne von dem Charakter des Farbtons abweicht, so wird man unweigerlich auf ziemlich HELLE Stellen geführt.

Ein objektives Mittel, die Frage zu entscheiden, welche Farbe einer solchen Reihe tatsächlich der Sättigung am nächsten kommt, gewährt die Untersuchung mit Hilfe der Ergänzungsfarbe auf der Drehscheibe. Offenbar wird derjenige Farbauftrag, welche der gesättigten Farbe am nächsten kommt, den größten Sektor der Ergänzungsfarbe zu seiner Neutralisierung auf reines Grau brauchen. Man wird also bei der Durchmessung einer derartigen Reihe von Farbaufträgen sowohl für die dunkelsten wie für die hellsten Aufträge einen kleineren Sektor brauchen als für die mittleren Aufträge, und bei diesen irgendwo ein Maximum finden. **DIESES MAXIMUM DEFINIERT ALLERDINGS NOCH NICHT EINE REINE ODER GESÄTTIGTE FARBE! WOHL ABER DEFINIERT ES IN DER VORGELEGTEN FARBREIHE DIEJENIGE, WELCHE DER SÄTTIGUNG AM NÄCHSTEN KOMMT.**

Bei der Durchführung entsprechender Versuche stellt es sich nun heraus, daß in der Tat ziemlich helle Farben diese Eigenschaft aufweisen. Beispielsweise würde jemand, der sich die Verhältnisse noch nicht klar gemacht hat, ohne weiteres einem guten dunklen Ultramarin eine vollständige Farbreinheit zuschreiben und die Mischung mit einem weißen Farbstoff für durch Weiß gebrochene, also weniger reine Farben erklären. Tatsächlich ergab sich, daß reines Ultramarin einen kleineren Sektor Gelb brauchte, um zu Grau neutralisiert zu werden, als Ultramarin mit 30 % und als solches

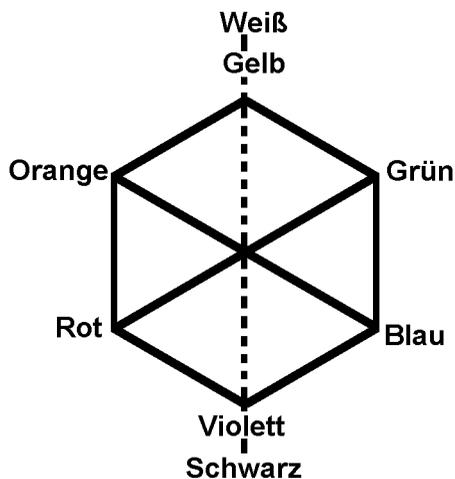
mit 50 % Lithoponzusatz. In der Nähe von 50 % liegt das Maximum. – folgt Zitat Plateau¹³³ und Ausnahmestellung des Gelbs.

Nr. 31 *Krais an Ostwald*

22.3.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Nach nochmaligem Durchlesen des Geschriebenen, insbesondere mit Hinsicht auf den Unterschied von Schwarz und Weiß, indem das Weiß eine Deckfarbe, das Schwarz eine Lasurfarbe ist, bzw. als solche gedacht werden kann, was beim Weiß unmöglich ist, komme ich auf eine einfache Anordnung der Farben, bei der insbesondere auch die Sonderstellung des Gelb ins rechte Licht kommt, indem es die erste Lasurfarbe ist; zugleich wird der Übergang von hell nach dunkel dargestellt; endlich werden die Ergänzungsfarben als solche ersten Grades (Weiß-Schwarz, Violett-Gelb) und als solche zweiten Grades (Rot-Grün, Blau-Orange) gekennzeichnet. Aus all den Gebilden, die bisher als „Farbkörper“ konstruiert worden sind, wird dadurch ein für den Laien verständliches Schema, das vielleicht schon altbekannt ist, das weiß ich nicht – das aber meines E[rachtens] die Verhältnisse klar und übersichtlich ausdrückt und auch mit dem Übergang der Spektralfarben von Blau nach Violett (den wir uns ja eigentlich ohne Zuhilfenahme von Rot sonst gar nicht denken können) in Einklang steht.



Figur II

Ihr ergebener
Paul Krais.

¹³³ Joseph Antione Ferdinand PLATEAU (1801-1883), belgischer Physiker, Univ. Genf, schrieb 1829 eine Jugendarbeit über die zahlenmäßige Bestimmung der Reinheit, von W.O. zitiert in: Farbenlehre. Bd. 2. Physikalische Farbenlehre. Leipzig : Unesma, 1923. - S. 185-188.

Nr. 32 *Krais an Ostwald*

22.3.1915

Lieber Herr Geheimrat!

Folgende Abstufung ist wohl richtig?

arithm[etische] Reihe: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

geometr[ische] Reihe: 0 - 1,6 - 2,4 - 3,8 - 6,1 - 9,8 (hier ist jede Zahl das 1,6fache der vorhergehenden.)

Besten Gruß. Ihr ergebenster

Paul Krais.

Nr. 33 *Ostwald an Krais*

24.3.1915

Lieber Herr Doktor:

So einfach ist die Sache der Abstufung nach geom[etrischer] und arithm[etischer] Reihe nicht, denn die Theorie verlangt die geom[etrischen] Reihen für die Helligkeiten und diese sind nicht proportional der Zusammensetzung der Pigmente. Vielmehr muß man zuerst an einer Anzahl bekannter Mischungen die Helligkeiten messen, die Beziehung zwischen Zusammensetzung und Helligkeit durch eine Kurve darstellen und dieser dann die Zusammensetzungen entnehmen, welche die geometrische Reihe der Helligkeit ergeben. Das habe ich bei Guineagrün etc. gemacht. Gruß!

W.O.

Außerdem enthält Ihre Reihe einen Rechenfehler; sie ist 1,0 1,6 2,6 4,1 6,6 10,5
W.O.

Nr. 34 *Ostwald an Krais*

26.3.1915

Lieber Herr Doktor:

Die Bedenken, welche Sie in Ihrem 7. Bericht¹³⁴ äußern, habe ich bereits in meinem letzten Brief, wie ich glaube, widerlegt. Ihre Bemerkungen, daß eine Schwarz enthaltende Farbe durch Weißzusatz trüber werden muß, ist vollkommen richtig und trifft auch zu, wenn Sie den Weißzusatz nicht durch Pigment, sondern auf der Drehscheibe vornehmen, wie ich das neulich auseinandergesetzt habe.¹³⁵ Bedenken Sie doch, daß wir, Sie und ich, erst aus der Untersuchung lernen müssen, welche Farben wirklich gesättigt oder am nächsten dazu sind. Die Vorstellungen, mit welchen wir an die Arbeit herangehen, sind unwissenschaftlicher Art und wesentlich dadurch beeinflußt, daß wir starke Lagen von Pigmentfarben, deren Farbe wir feurig nennen, auch für rein halten, was sie durchaus nicht sind, denn die Mischung der reinen Farben mit reinem Schwarz ist gerade das, was wir feurig oder glühend nennen. Die Untersuchung auf der Drehscheibe ist durchaus nicht eine Arbeit mit zwei Unbekannten, sie kommt ungefähr darauf hinaus, als wenn man verschieden konzentrierte Säuren mit ein und derselben Alkalilösung titriert, deren Titre man nicht kennt. Man kann zwar nicht den absoluten Säuregehalt feststellen, wohl aber mit beliebiger Genauigkeit, welche Säure

¹³⁴ Vgl. Brief Nr. 29.

¹³⁵ Vgl. Brief Nr. 24.

stärker und welche schwächer ist und in welchem Verhältnis. So kann man beim Neutralisieren auf Grau mittels der Drehscheibe an dem Verbrauch der komplementären Farbe ganz gut feststellen, welche Farbe mehr und welche weniger von der kompensierten enthält, aber allerdings nicht den absoluten Reinheitsgrad der konzentriertesten, die man auf solche Weise findet.

Gegen Ihre Idee der Lasierung¹³⁶ habe ich einzuwenden, daß Sie auf solche Weise schwerlich zu qualitativen und reproduzierbaren Farben kommen werden. Außerdem möchte ich generell folgendes bemerken. Sie haben zwei Aufgaben zunächst übernommen, einerseits mit recht reinen Farben den ganzen Farbkreis herzustellen, und zweitens, diesen Reinheitsgrad der Farben im Kreise nach Möglichkeit zu steigern. Ich glaube, Sie täten gut, wenn Sie zunächst einmal einen vollständigen Farbkreis herstellten, ohne gerade auf die allergrößte Farbenpracht Rücksicht zu nehmen. Sind sie einmal rund, so haben Sie bei dieser Gelegenheit eine große Menge Erfahrungen gesammelt, welche Sie dann für die Verbesserung und Steigerung der einzelnen Farben verwenden können.

Ihren Seidensamt habe ich untersucht und ihn in der Tat ungemein schwarz gefunden. Er reflektiert nicht mehr als 0,2 % des darauffallenden weißen Lichtes, während ein Auftrag von Diamantschwarz¹³⁷ 1,5 %, also das 7½fache reflektiert. Darf ich Sie bitten, mir für die einliegenden 2 Mark das Äquivalent in Sammet zu schicken, damit ich mir für meinen Rotationsapparat,¹³⁸ den ich mir direkt auf einen kleinen Elektromotor gesetzt habe, entsprechende Scheiben herstellen kann.

Ihr Farbenschema, das Sie mir in ihrer Nachschrift mitteilen,¹³⁹ scheint mir daran zu leiden, daß Sie noch die traditionellen falschen Komplementärfarben Orange : Blau, Rot : Grün, Violett : Gelb haben, während doch Blau und Gelb komplementär sind und die dazwischen liegenden Grüns komplementär zu Orange, Rot und Purpur. Was Ihnen bei Ihrem Aufbau vorschwebt, ist tatsächlich das, was in allgemeiner und voraussetzungsloserer Form bei meinem dreidimensionalen Farbkörper durchgeführt worden ist. Die Sonderstellung des Gelb beruht darauf, daß es von allen reinen Farben bei weitem die hellste ist.

Mit den herzlichsten Grüßen

Ihr ganz ergebenster

WOstwald

¹³⁶ Vgl. Brief Nr. 30.

¹³⁷ Anilinschwarz, eine tiefschwarze, organische Farbe, die auch Pigmentschwarz genannt wird.

¹³⁸ Farbkreisel, wird angewendet zur Herstellung additiver (optischer) Farbmischung. Ostwald setzte ihn als Messgerät ein. Verschiedene Körperfarben werden in so rascher, periodisch wechselnder Folge dargeboten, dass die einzelnen Farben nicht mehr erkannt werden, sondern eine Farbmischung entsteht. Ostwald bestimmte über den Winkel des Kreissegmentes das Verhältnis der an der Mischung beteiligten Farben.

¹³⁹ Zu Brief Nr. 31.

28.3.1915

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

Inliegend die Chinolingelb-Guineagrün-Aufstriche in der gewünschten Abstufung. Es sind wohl einige Sprünge darin. Den ersten habe ich durch Einschaltung der Mischung mit 0,2 Grün zu überbrücken versucht.

Ferner sende ich Ihnen einige Aufstriche von Ultramarinen. Die Fabriken haben mir ihre 12 Fabrikate für meine technol[ogische] Sammlung und Vorlesung geschickt und so habe ich gleich Aufstriche davon gemacht.

Endlich eine Anzahl von zum Teil sehr schönen Aufstrichen aus Leverkusen, von denen ich Duplikate hier habe. Davon wird manches gut zu brauchen sein.

Der Sammet geht Ihnen Morgen zu. Ich bin nicht in die Stadt gekommen, da wir dicken Schnee hier haben und mein Rheumabein sich dabei nicht sehr wohl fühlt.

Angenommen, daß Ihre Anschauung bezüglich Helligkeit richtig ist, d. h. daß tatsächlich das mit Weiß vermischte Ultramarin die „reinste Farbe“ darstellt, dann müßte man eigentlich bei der Herstellung aller Abstufungen wie die Gelbgrüne in der Weise vorgehen, daß man statt des immer kleiner werdenden Gelbzusatzes einen entsprechenden Weißzusatz macht.

Ohne Lasieren mit basischen Farbstoffen werden wir nicht auskommen, aber ich werde es natürlich nur innerhalb der Grenzen benutzen, wo der Farbstoff restlos ausgefällt wird. Dann kann man in der Tat quantitativ auch mit diesem Verfahren arbeiten.

Ich mache nun noch Orange-Rot hin weiter und werde Ihnen nächster Tage weiteres Material schicken.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 36 *Krais an Ostwald*

2.4.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Heute sende ich Ihnen zwei Serien zur Beurteilung und zwar:

No. 110 10 Naphtolgelb¹⁴⁰ L + 90 Ponceau¹⁴¹ 49 Bl

“ 115 20 “ 80 “

“ 135 60 “ 40 “

“ 140 70 “ 30 “

“ 145 80 “ 20 “

“ 150 90 “ 10 “

No. 170 100 Naphtolgelb L

“ 172 80 “ + 13 Echtlichtgelb E3G

“ 177 63 “ 33 “

“ 180 50 “ 50 “

“ 183 33 “ 67 “

“ 187 16 “ 84 “

“ 192 75 Echtlichtgelb E3G + 25 Chinolingelb wasserlöslich

“ 199 13 “ E3G + 87 “ “

“ 200 “ “ 100 “ “

Den Übergang von 150 auf 170 werde ich nächster Tage herstellen. Von 110 auf Rot zu kommen wird dann die nächste Aufgabe sein, ehe ich sie aber beginne, möchte ich von Ihnen hören, ob die inl[iegenden] Rots Nr. 40 und 50 Ihnen gefallen und hauptsächlich ob sie nicht zu dunkel sind.

Die inl[iegenden] Aufstriche sind aus einer großen Zahl von Versuchen ausgewählt und es wird mich sehr interessieren zu hören, welche Modifikationen Sie noch an den beiden Reihen vorschlagen werden.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Krais

Nr. 37 *Ostwald an Krais*

7.4.1915

Lieber Herr Doktor:

Besten Dank für die reiche Sendung. Ich habe sie noch nicht durcharbeiten können, weil ich dieser Tage so übel daran bin wie Sie, da ich mich kaum vom Stuhl rühren kann, ohne arge Schmerzen von einem Muskelrheumatismus zu leiden. Vor allem besten Dank dafür, daß Sie die Grüns neu gemacht haben. Der Umstand, daß die erhaltenen Resultate tatsächlich nicht die erwarteten Stufen geben, ist für mich äußerst lehrreich, denn er beweist mir noch von anderer Seite, daß die von mir gemessenen

¹⁴⁰ Gelbes Pigment, das für Farblacke, Buntpapiere, Aquarell- und Temperafarben, zur Tapetenherstellung eingesetzt wird.

¹⁴¹ Oranges bis reinrotes, wenig lichtehter, leicht löslicher Farbstoff, fand früher Anwendung für Tapeten, Buntpapier, Malerei und Dekoration.

Grüns Ihrer ersten Sendung nicht die reinen Farben haben, sondern eine Menge Schwarz enthalten und deshalb viel zu dunkel ausfielen. Demgemäß war auch die auf dieser Grundlage berechnete Skala falsch, da zwar das Grün Schwarz enthielt, nicht aber das Gelb, welches annähernd rein ist.

Die sehr schönen Lackaufstriche von Leverkusen sind in vielen Beziehungen lehrreich. Sie enthalten, wie die beigegebene Vorschrift angibt, sämtlich eine ganz überwiegende Menge Schwerspat¹⁴² und stellen doch nicht weißliche sondern gesättigte und übersättigte, d. h. Schwarz enthaltende Farben vor. Vergleichen Sie bitte die Aufstriche aus Brillantwollblau¹⁴³ FFR extra mit 5 und 3 Gramm Pigment, und Sie können sich überzeugen, daß das mit 3 Gramm hergestellte Produkt viel reiner blau ist, als das mit 5 Gramm. Dasselbe lehren die beiden Lacke von Brillantsäureblau¹⁴⁴ FG mit 5 und 2 Gramm. Es ist also zunächst nötig, für den ganzen Farbkreis die Farbtiefe zu bestimmen, in welcher das Maximum an Reinheit mit den gegenwärtigen Mitteln erreicht wird, und erst auf dieser Grundlage können dann weitere Rechnungen ange stellt und Experimente ausgeführt werden.

Ich bin eben beschäftigt, auf einfacherem Wege, nämlich durch den Auftrag der gelösten Farbstoffe auf weißes Zeichenpapier mir die erste Orientierung in dieser wichtigen Frage zu verschaffen.

Fragen Sie doch bitte gelegentlich bei Leverkusen an, auf welche Weise der Auftrag ausgeführt worden ist, mit Pinsel oder einer Maschine, denn er ist vortrefflich geraten, und es wäre wünschenswert, wenn wir ein bequemes Mittel hätten, dasselbe zu erreichen.

Was endlich Ihre freundlichen Bemühungen wegen des Sammet betrifft, so bitte ich mir ein Viertel Meter zu beschaffen. Die noch fehlende Summe von 5,25 M lege ich mit bestem Dank für Ihre Bemühungen bei.

Ihr ganz ergebenster

WOstwald.

Nr. 38 *Ostwald an Kraiss*

9.4.1915

Lieber Herr Doktor:

Ich habe Ihnen in den letzten Tagen nichts schreiben können, weil ich sehr herunter war und mich kaum rühren konnte. Ihre letzte Sendung, Gelb, Orange, Rot, habe ich erhalten. Es ist ja eine wahre Pracht und es besteht offenbar nicht mehr der mindeste Zweifel darüber, daß Sie mit solchen Fällungen glänzend durch den ganzen Farbkreis gelangen werden.

Was nun die Frage nach derjenigen Konzentration anlangt, bei welcher ein möglichst reiner Farbton erhalten wird, der weder Schwarz noch Weiß enthält, so kann ich diese nicht an einem einzelnen Präparat beurteilen, da es dazu nötig ist, verschiedene Niederschläge, welche abgestufte Mengen des gleichen Farbgemisches gegen eine kon-

¹⁴² Natürliches, als Mineral vorkommendes Bariumsulfat, wird als Farb Streckungsmittel eingesetzt. Es findet sich in verschieden starken Gängen nur im Urgebirge oder vulkanischen Gestein (z. B. im Odenwald, Spessart, in Thüringen). Die Vorkommen sind in Form und Reinheit sehr verschieden.

¹⁴³ Intensivblaues Pulver, das vorwiegend in der Wollfärberei eingesetzt wird.

¹⁴⁴ Lebhaftes Blau, wird vorwiegend für Woll- und Seidenfärberei verwendet.

stante Menge des Trägers enthalten, zu untersuchen. Da es natürlich viel zu umständlich sein würde, wenn Sie derartige Serien erst herstellen und mir dann zur Untersuchung herschicken wollten, so bitte ich Sie, sich selbst von folgender Tatsache zu überzeugen. Wenn Sie eine derartige Serie von verdünnter bis zu konzentrierter Farbe herstellen, (Ihre mittleren Grüns werden dazu zunächst am geeignetsten sein) und damit Kreisscheiben für die Drehmaschine machen, die Sie dann mit Hilfe einer komplementären rotviolettten Scheibe neutralisieren, so können Sie an den verschiedenen Abstufungen feststellen, welche von Ihnen den größten Sektor Rotviolett für die Kompensation braucht. Das ist offenbar dann diejenige Stufe, welche am meisten grünes Licht und am wenigsten fremdes, schwarzes oder weißes zurückwirft. Dies ist eine ganz objektive Definition, die von aller Willkür frei ist, und eine solche müssen wir ja unserer Arbeit zugrunde legen, die an keiner Stelle auf willkürlicher Schätzung beruhen darf. Aber das kann vielleicht eine zweite Arbeit sein, nachdem Sie durch eine erste Reihe die Herstellbarkeit von Lacken im ganzen Farbkreise nachgewiesen haben.

Das Rezept für saure Farbstoffe auf Schwerspat, das in den Leverkusener Aufstrichen beigelegt war, habe ich an ein paar zufällig vorhandenen sauren Farbstoffen probiert und sehr gut gefunden. In der Tat läßt sich der so erhaltene Farbstoff mit Bindemittel gleichmäßig auftragen und ich empfehle Ihnen, die gleichen Ansätze zu benutzen. Ferner möchte ich aber auch gern basische Farbstoffe in solchen „Füllfarben“ wie ich Sie nenne, verwandeln und ich bitte Sie, mir Rezepte anzugeben, wie solche Farbstoffe etwa mit Tannin und Brechweinstein auf der weißen Unterlage fixiert werden.

Ich selbst bin eben damit beschäftigt, durch Baden von Zeichenpapier mit verschiedenen konzentrierten Farbstofflösungen meinerseits durch den Farbkreis zu kommen, um dann an den einzelnen Stellen die gesättigten Farben festzustellen. Für diesen Zweck möchte ich gern einen blauen und einen violetten Farbstoff haben. Können Sie mir nicht ein paar Gramm von solchen schicken, oder nach Leverkusen schreiben, daß mir welche geschickt werden? Den Sammet habe ich gestern richtig erhalten, vielen Dank für die freundliche Besorgung.

Ich bemerke noch, daß ich nach 8 Tagen verreisen werde. Ich will im Interesse meiner Gesundheit ein paar Tage Karlsbad¹⁴⁵ versuchen. Während dieser Zeit werde ich zwar korrespondieren, aber nicht experimentieren können.

Mit den besten Grüßen

Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 39 *Krais an Ostwald*

11.4.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat:

Aus Ihrem Brief vom 9. sehe ich leider, daß das Rheuma Sie immer noch plagt. Nehmen Sie denn kein Aspirin? Ich habe bis 3,5 Gramm täglich gut vertragen und bin dadurch wenigstens die Schmerzen los geworden.

¹⁴⁵ Gemeinsam mit Wilhelm EXNER.

Wegen der Lacke auf Schwerspat schreibe ich heute noch an Bayers.¹⁴⁶ Ich glaube, daß der Schwerspatzusatz hauptsächlich Zweck hat, wenn man die Pasten trocknen und mahlen muß. Da dies bei mir wegfällt, dürfte es kaum nötig sein. Indessen will ich hören, was man dort sagt. Ein paar Farbstoffmuster gehen als M[uster] o[hne] W[ert] an Sie ab; hoffentlich sind es die richtigen. Sonst schreiben Sie vielleicht direkt an Herrn Dr. Meckbach, Spezialfärberei der Farbenfabriken Leverkusen bei Cöln a[m] Rh[ein]; dann bekommen Sie am raschesten, was Sie wünschen. Natürlich bin ich sehr gern bereit, es zu tun, wenn das Gesandte nicht genügen sollte.

Bei den Tauchversuchen mit Papier werden Sie wohl auch mit tanningebeiztem Papier gute Farben bekommen. Einlegen in 2%ige Tanninlösung, warm ablaufen lassen, 1%ige Brechweinsteinlösung kalt, abspülen dann färben, und zwar, um gleichmäßige Färbungen zu erhalten, geben Sie zuerst etwas Alaun ins Färbebad, nehmen dann das Papier wieder heraus, geben etwas Farblösung zu, allmählich mehr, so daß die Färbung nach und nach entsteht.

Lacke mit basischen Farben stellt man her, z. B.: 30 Gramm Tonerdehydrat (fest berechnet), 2 Gr[amm] Farbstoff, 2 Gr[amm] Tannin, 1 Gr[amm] Brechweinstein.

Klarer und schöner sollen die auf Eiweiß gefällten Lacke sein. 10 Gr[amm] Eialbumin¹⁴⁷ in Wasser gelöst, fixiert, auf 1000 cc verdünnt, Substrat zugefügt (Tonerdehydrat), dann eine Lösung von 0,5 Gramm Farbstoff, 5 cc Essigsäure 80%ig, 5 Gramm Natriumacetat in 100 cc, dann allmählich bis 86 Grad C erhitzen, wobei Fällung eintritt.

Die einfachste Fällung ist die auf Kaolin. Man schlämmt z. B 50 Gramm Kaolin mit kaltem Wasser an, rührt dann die Farbstofflösung hinein, nutsch ab und hat sofort eine gebrauchsfertige Farbe.

Die brillantesten Lacke scheint man mit Albumin zu bekommen, gesehen habe ich sie noch nicht.

Sehr dankbar bin ich Ihnen für ausführliche Beschreibung und Erklärung wegen der Intensitätsversuche und bin nun endlich fest überzeugt, daß Sie recht haben. Ich werde mich demnächst daran machen und habe schon meine Drehscheibe mit dem Heißluftmotor verbunden.

Ihr Lob meiner Aufstriche freut mich sehr, ich selbst bin aber ziemlich enttäuscht darüber. Ich habe mir Abschnitte davon in Serien zusammengestellt; je mehr man sie aber betrachtet, desto sicherer wird man, daß noch keine drei aufeinanderfolgenden wirklich stimmen. Es fallen immer wieder unerwarteterweise einzelne ganz aus der Reihe heraus. Man wird also noch sehr viel korrigieren und feilen müssen, ehe etwas Harmonisches herauskommt.

Ich bin gespannt, was Sie zu den Aufstrichen der Badischen¹⁴⁸ sagen, die ich Ihnen neulich geschickt habe. Es sind sehr schöne Sachen dabei, ob sie mir aber die Farben, die z. Z. noch gar nicht im Handel sind, überlassen, oder ob sie sich auch mischen lassen, weiß ich noch nicht. Ich habe deswegen geschrieben.

¹⁴⁶ Farbenfabrik in Leverkusen.

¹⁴⁷ Albumin ist ein tierisches Eiweiß, das aus Blut oder Ei gewonnen wird. Es dient u. a. als Verdickungsmittel für Farblösungen zum Anlegen von Blattgold und zur Herstellung von feinen Retuschierarbeiten.

¹⁴⁸ BASF.

Nun wünsche ich Ihnen recht gute Erholung. Ich werde sie fortlaufend unterrichtet erhalten, wenn Sie mir Ihre Karlsbader Adresse mitteilen, möchte Ihnen aber raten, sich nicht mit Schreiberei zu plagen, sondern ganz der Kur zu leben.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Kraiss.

Nr. 40 *Ostwald an Kraiss*

14.4.1915

Lieber Herr Doktor:

Zunächst besten Dank für die Farben, die ich gestern bekommen habe. Ich habe noch nicht viel mit ihnen experimentieren können, da ich mit den Vorbereitungen für Karlsbad beschäftigt bin. Wohl habe ich auf Anregung Ihres Briefes einige Handversuche dahin gemacht, Lacke durch Fällung mit Hilfe von Kasein¹⁴⁹ herzustellen. Man fügt zu dem Substrat, als welches ich gemahlene Schwerspat benutzt habe, eine Lösung von Kasein und Ätzkali (1 cc Normalalkali löst ungefähr 0,8 bis 1 g Kasein) etwa ebensoviel wie die anzuwendende Farbe, fügt diese in wäßriger Lösung dazu und fällt das ganze durch essigsäure Tonerde. Die Farben werden ausgezeichnet fixiert und bleiben glänzender als bei rein mineralischer Fällung, was ja Ihren Mitteilungen über Eiweißlacke entspricht.

Was die Aufstriche aus Leverkusen anlangt, so sind sie vortrefflich und haben namentlich den Ihrigen gegenüber den Vorzug, daß das Pigment vollständig deckt. Ich glaube, Sie werden sich doch noch mit dem Gedanken vertraut machen müssen, die Lacke so zu präparieren, daß sie unbedingt decken, da nur so eine ganz bestimmte Helligkeit und Sättigung des Aufstriches garantiert ist. Diese Deckung scheint nun durch das Schwerspatsubstrat bedingt zu werden. Denn während nach meinen Erfahrungen gefällttes Bariumsulfat sehr schlecht deckt, tun es die Schwerspatlacke in ganz genügendem Maße.

Die Unregelmäßigkeiten, welche Sie bei Ihren Aufstrichen noch empfinden, rühren daher, daß Sie mit zufälligen Konzentrationen arbeiten und Ihre meisten grünen Lacke übersättigt, d. h. zu dunkel sind, während andererseits die roten und gelbroten der Sättigung sehr nahe kommen. Aber die Aufgabe ist ja zunächst nicht, vollkommen gleichförmige Stufen herzustellen, sondern eine hinreichend große Anzahl, ich denke 8 bis 12, annähernd im Farbkreis gleich verteilte reine Farben ausfindig zu machen, aus denen man auf Grund einiger entsprechender Experimente die Zwischenstufen in rationeller Abstufung wird mischen können.

Meine Adresse in Karlsbad ist: Haus Makart.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener

WOstwald

¹⁴⁹ Hauptbestandteil der Milch, tierisches Eiweiß, das als Klebemittel in der Holz- und Gewebeindustrie gebraucht wird, in der Druckerei zur Fixierung von Pigmentfarbstoffen.

Nr. 41 *Krais an Ostwald*

19.4.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Inliegend sende ich Ihnen

1. 10 von den 25 Sonderdrucken der Leitsätze,¹⁵⁰ die mir die Z[eitschrift] f[ür] a[ngewandte] Ch[emie] geschickt hat. Dieser Sonderdruck wird, wie ich mit Dr. Jäckh und Professor Rassow¹⁵¹ ausgemacht habe, an die Mitglieder des Werkbundes verschickt. Die andern 15 behalte ich einstweilen hier, sie stehen Ihnen selbstverständlich zur Verfügung.

2. Die Korrespondenz mit meinem alten Studienfreund Dr. König,¹⁵² den Sie wohl aus seinen Veröffentlichungen über Farbenphotographie als gewiegten Farbverständigen kennen. Er war seinerzeit Privatassistent von Behrend¹⁵³ in Leipzig. Seine Vertrauenswürdigkeit steht außer Zweifel. Ich bitte um ein Wort des Einverständnisses.

Mit den Drehscheibenversuchen habe ich begonnen und gestern schon getan, was König empfiehlt, nämlich mit drei Farben gearbeitet:

eine Kombination von

35 % BASF No 1 (Blaurot)

15 % “ “ 2 (Rosa)

gab gegen

50 % No 298 (857 Chinolingelb, 157 Guineagrün 2 G)

ein gutes Neutralgrau, das einer Mischung von

20 % Barytweiß und

80 % Sammettschwarz

auf der Drehscheibe sehr genau entsprach. Von dieser Grundlage will ich nun ausgehen und sehen, ob ich einerseits das Grün noch heller bekomme, andererseits, ob ich auf mindestens derselben Helligkeit weiter ins Grün hinein arbeiten kann.

Sobald ich die Antwort von Dr. Meckbach wegen der Technik des Aufstriches bekomme, mache ich in dieser Richtung weiter.

Zunächst benutze ich das schöne Wetter in der freien Zeit zur Gartenarbeit.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 42 *Krais an Ostwald*

22.4.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Inliegend sende ich Ihnen einen praktisch recht wertvollen Brief von Dr. Meckbach zur Ansicht. Ich werde mich nun an dieses Rezept halten und gleich mit dem Grün 298 beginnen und dann das bisher gemachte mit Schwerspat wiederholen. Ich hoffe,

¹⁵⁰ Siehe Fußnote 74.

¹⁵¹ Berthold Leopold Peter RASSOW (1866-1954), 1903 Prof. f. Chemie an der Univ. Leipzig, Redakteur der Zeitschrift für angewandte Chemie.

¹⁵² Ernst KÖNIG (1869-1924), Chemiker, Ltr. der fotogr. Abt. im wiss. Zentrallabor der Farbwerke Hoechst.

¹⁵³ Robert BEHREND (1856-1926), bis 1897 am I. Chem. Inst. der Univ. Leipzig, dann Prof. an der TH Hannover.

nächste Woche mit dieser Arbeit beginnen zu können. Jetzt ist viel Gartenarbeit zu machen

Inliegender Brief von Prase,¹⁵⁴ dem Mitarbeiter von Baumann in Aue, interessiert Sie vielleicht und ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir mit ein paar Worten andeuten, was ich ihm antworten soll.

Das ist für heute alles und so bin ich mit herzlichen Grüßen

Ihr ergebener

Paul Kraus

Nr. 43 *Ostwald an Kraus* (Postkarte)

(Karlsbad) 23.4.1915

Lieber Herr Doktor:

Ich bin gern einverstanden, daß Sie Dr. König alles mitteilen, was Sie von mir haben, aber nur in Abschrift, das Original bitte nicht aus der Hand zu geben. Sollten wir ihn nicht zum Mitglied der Farbenkommission aufnehmen? Er würde uns vielfach hilfreich sein können.

Das Kompensieren mit 2 Farben werden Sie bald aufgeben, da es für ausgedehnte vergleichende Arbeiten sehr umständlich wird. Es ist doch nicht schwer, eine komplementäre Farbe zu machen, zumal es auf deren Reinheit nicht ankommt; ist sie weniger rein, so braucht man eben nur einen im gleichen Verhältnis größeren Sektor, um Grau zu machen. Ich fahre in den letzten Apriltagen nach Großbothen zurück, Karlsbad bekommt mir gut. Ihre Sendung vom 14. April erhielt ich am 22. Schicken Sie die nächste nach Großbothen.

Gruß!

W.O.

Nr. 44 *Ostwald an Kraus*

10.5.1915

Lieber Herr Doktor:

Nun bin ich wieder 8 Tage aus Karlsbad zurück. – Aus Karlsbad hatte ich Ihnen eine Postkarte geschrieben, in welcher ich mich damit einverstanden erklärte, daß Sie unseren Briefwechsel und meine Schriften Herrn Dr. König mitteilen und ihn ev[en]t[uell] zum Eintritt in unsere Arbeitskommission veranlassen. Vielleicht können wir auch Herrn Dr. Meckbach diese Einladung zukommen lassen, da er offenbar ausgiebige Erfahrungen auf dem Gebiete der Lacke besitzt, das uns gerade beschäftigt. Ihre Korrespondenz mit Dr. König schicke ich Ihnen zurück, ebenso die mit Dr. Prase. Wie Sie wissen, ist er in Bezug auf meinen Apparat ziemlich in die Irre gegangen; es wäre vielleicht am besten, wenn Sie ihm schreiben, er möge persönlich bei mir anfragen, wann er mich aufsuchen kann. Ich bin bereit, ihn jederzeit zu empfangen, damit ich feststellen kann, ob er zur Mitarbeit an unserer gemeinsamen Sache geeignet ist.

Sachlich möchte ich zu Ihrem Brief noch folgendes bemerken. Die Kompensation einer bestimmten Farbe, z. B. des Grün mit zwei anderen Farben, welche die Kom-

¹⁵⁴ Vgl. Fußnote 10.

plementärfarbe einschließen, ist natürlich für den Augenblick bequemer, ist aber un-
bequem für vergleichende Versuche, wie sie für Sättigungsbestimmungen notwendig
sind. Sie werden daher wohl am besten tun, wenn Sie, wie ich Ihnen schon wiederholt
vorgeschlagen habe, ohne viel andere Rücksichten etwa 50-60 Abstufungen durch den
ganzen Farbenkreis machen, da Sie dann unter den so hergestellten Farben sicherlich
eine genügende Kompensation für jede beliebige einzelne Farbe, die Sie bearbeiten
werden, finden können.

Ich füge noch hinzu, daß ich inzwischen auch noch an Hübl¹⁵⁵ in Wien geschrieben
habe, um ihn zum Beitritt zu unserer Kommission einzuladen. Ich glaubte früher, er
gehöre dem Ederinstitut an und sei durch dessen Eintritt schon automatisch mit unse-
ren Bestrebungen bekannt geworden.

Der Ordnung unserer Korrespondenz wegen teile ich Ihnen endlich mit, daß ich von
Ihnen in Karlsbad einen umfangreichen Brief mit den Beilagen von König, Meckbach
und Prase bekommen habe und Ihnen darauf eine Postkarte geschrieben habe. Inzwi-
schen habe ich von Ihnen nichts empfangen und auch nichts gesandt. Die freundlichst
übersandte Korrespondenz geht mit einigem anderen Material gleichzeitig an Sie als
Geschäftspapier ab.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
WOstwald

Nr. 45 *Krais an Ostwald*

13.5.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ihr freundliches Schreiben vom 10. habe ich erhalten, sowie Ihre Postkarte aus Karls-
bad und die Rücksendung der Korrespondenz. Ich bin in den letzten 14 Tagen zu gar
nichts mehr gekommen, weil ich den ganzen Tag im Roten Kreuz war und meist a-
bends noch allerhand Sitzungen hatte. Ich hoffe aber, daß ich Ihnen gleich nach
Pfingsten die Aufstriche der Grüns mit Weiß gemischt senden kann.

Glauben Sie nicht, daß man von der van't Hoff-Stiftung¹⁵⁶ einen Beitrag für den Farb-
atlas bekommen könnte? Ich sollte eben notwendig im Laboratorium eine Hilfe ha-
ben, damit ich etwas rascher vorwärts komme. In diesen schönen Tagen mag ich auch
nicht die paar Stunden freie Zeit, die mir bleiben, im Labor sitzen, sondern bin in
meinem Garten.

Herrn Prase werde ich in dem von Ihnen angedeuteten Sinn schreiben. Er ist nicht Dr.
sondern Malerm[e]i[st]e[r], hat mit Baumann zusammen die Farbentkarte gemacht.

¹⁵⁵ Arthur Freiherr VON HÜBL (1853-1932), Leiter der techn. Gruppe in der karthograph. Abt. des k. u. k. Militär-Geograph. Inst. Wien.

¹⁵⁶ Jacobus Henricus VAN'T HOFF (1852-1911), 1878 Prof. f. Chemie, Mineralogie u. Geologie an der Univ. Amsterdam.

Der Aufruf zur Bildung einer van't Hoff-Stiftung erging im Juli 1911 aus Amsterdam. Ziel war neben der Errichtung eines Denkmals die Förderung der reinen und angewandten Chemie. Auf Antrag OSTWALDS stellte der Werkbund aus den bewilligten 1.000 Mark zur Erarbeitung des Farbenatlases 200 Mark für eine studentische Hilfskraft zur Verfügung.

Als Drucksache sende ich Ihnen zwei Nummern der Farbenzeitung,¹⁵⁷ in der eine ziemlich unverschämte und leichtfertig abgefaßte Kritik Ihrer Leitsätze steht. Ich glaube den Verfasser zu kennen und werde ihm brieflich den Kopf waschen. Die Nummer erbitte ich gelegentlich zurück.

Sie erhalten also sicher sehr bald wieder Material von mir! Bis dahin bin [ich] mit herzlichen Grüßen Ihr ergebener

Paul Kraiss

Nr. 46 *Kraiss an Ostwald*

25.5.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Heute sende ich Ihnen die Aufstriche:

287	91	Chinolingelb	9	Guineagrün 2G
239	88	“	12	“
298	85	“	15	“
302	78	“	22	“
305	70	“	30	“
310	60	“	40	“

Diese Lacke sind mit II bezeichnet, weil sie nach dem Meckbach'schen Rezept¹⁵⁸ gemacht sind, also warm gefällt und mit Schwerspatzusatz.

Die Nummern 302, 305 und 310 sind an der Luft getrocknet, dann gemahlen und gesiebt, was ihnen nicht sehr gut getan hat, denn sie sind dadurch weißlich geworden. Andererseits waren die Pasten der drei ersten etwas zu dünn, so daß ich keine vollständige Deckung bekam. Ich werde nun versuchen, die Pasten noch trockener zu saugen und werde sie jedenfalls in Zukunft naß verwenden. Oder was meinen Sie?

Die drei letzten Aufstriche sind auf von der Badischen Anilin- und S[oda]F[abrik] erhaltenem Tapetenpapier gemacht. Dies ist für meinen Zweck weniger geeignet, weil es sich buckelt, wenn es naß wird, so daß das Arbeiten mit dem Vertreiberpinsel erschwert wird. Gleichfalls möchte ich, wenn ich die trockenen Lacke verwenden will, durch ein noch feineres Gazesieb beuteln, um alle Klümpchen zu vermeiden.

Die mit W bezeichneten Aufstriche endlich sind mit zunehmenden Mengen von Blanc fixe in Paste verdünnt; und zwar auf je 20 Gramm Farbpaste (entsprechend gr[amm] Teerfarbstoff)

287 W:	9	gr Blanc fixe 65%ig
293 W:	12	“
298 W:	15	“

Hierbei tritt offenbar eine Verschiebung nach Gelb ein.

Da ich morgen noch „frei habe“, werde ich aus den inzwischen von der Badischen erhaltenen Lacken aus Eosin¹⁵⁹ und Fanalrot¹⁶⁰ eine Serie herzustellen suchen und

¹⁵⁷ Zur Farbenbuchfrage. In: Farbenzeitung 20 (1914/15), S. 796-797 und S. 820-21. Die Artikel sind mit G. gezeichnet.

¹⁵⁸ Vgl. Brief Nr. 39.

¹⁵⁹ Säurefarben, ergeben gelbrote bis blaurote, dunkelrote Färbungen.

dann mittels des Meckbach'schen Rezepts den Anschluß von Blau einerseits und von Rot andererseits herzustellen suchen.

Erst dann würde ich die allerersten Vorarbeiten für erledigt betrachten und könnte zur weiteren Ausarbeitung des Farbkreises auf Grund der gemachten Erfahrungen übergehen. Die Lacke der Badischen sind auch mit Zusatz von Schwerspatzusatz hergestellt.

Ich hoffe, daß ich Ihnen im lauf der Woche nochmals berichten kann, sonst sicher anfangs der nächsten.

Mit herzlichen Grüßen Ihr ergebener
Paul Kraiss.

Nr. 47 *Ostwald an Kraiss*

29.5.1915

Lieber Herr Doktor:

Ihr 15. Brief vom 25. Mai traf mich gerade in Experimenten über die beste Herstellung von Farblacken an.

Ich finde, daß für die saueren Farbstoffe die Vorschriften von Dr. Meckbach vortrefflich sind bis auf den Leimzusatz, der nach meinen Erfahrungen viel zu groß ist. Man bekommt eine gute Deckung mit den Schwerspatlacken nur unter Benutzung eines Bindemittels, welches selbst einigermaßen schwerflüssig, etwa wie Baumöl¹⁶¹ ist. Dann gelingt es leicht, ohne viel Vertreiben eine gleichförmige und deckende Schicht herzustellen.

Ich würde Ihnen also raten, zunächst ein entsprechendes Bindemittel mit 10 % Leim und 3 % Stärke herzustellen, indem Sie zunächst mit einem Teil des Wassers Stärkekleister kochen und den im andern Teil gelösten Leim zusetzen. Damit man den Leim nicht immer zu wärmen hat, habe ich es sehr zweckmäßig gefunden, ihn durch Zusatz von Chloralhydrat¹⁶² zu verflüssigen, 3 oder 4 % je nach der Beschaffenheit des Leims pflegen zu genügen. Also das Rezept für ein Liter Bindemittel wäre: 100 gr. Leim, 30 gr. Stärke und 30-40 gr. Chloralhydrat. Das letztere wird in der fertigen warmen Flüssigkeit aufgelöst, die ihre richtige Beschaffenheit erst nach 24 Stunden in der Kälte bekommt. Von diesem Leim wird der abgesogenen Farbe soviel zugesetzt, daß der Brei eben zu fließen beginnt, etwa ½ des Trockengewichts.

Unter meinen Bedingungen, bei denen ich kein besonders starkes Vakuum erzeugen kann, ist etwa die Hälfte vom trockenen Gewicht der Paste an Leim erforderlich, was übrigens vollkommen ausreicht, um die nötige Reibfestigkeit zu erzeugen. Leim und Paste werden mit Hilfe eines Spatels, wie ihn die Maler brauchen, in der Schale durcheinander gearbeitet und nicht mit dem Pinsel, was dann auch große Reinigungsschwierigkeiten erspart.

Ich selbst bin übrigens bei meinen Experimenten dazu gelangt, möglichst mit basischen Farbstoffen zu arbeiten, die ich gemäß Ihrer Mitteilung mit Tannin und Brechweinstein auf dem Träger fixiere. Als Träger dient mir Lit[h]opon, welches den Vor-

¹⁶⁰ Besonders leuchtkräftiges Rot.

¹⁶¹ Olivenöl, das für technische Zwecke z. B. mit Rosmarinöl vergällt wird.

¹⁶² Heute Trichloracetaldehyd-monohydrat, früher beliebtes Schlafmittel, hier als Lösungsvermittler eingesetzt.

zug hat, mit dem oben beschriebenen Bindemittel zusammen eine Farbe zu ergeben, die sich besonders leicht und gleichförmig deckend aufstreichen läßt. Ich lege Ihnen eine Probe bei, welche durch einfaches Aufstreichen und kurzes Ausgleichen mit dem breiten Pinsel ohne Anwendung eines Vertreibers hergestellt worden ist. Was endlich die Schwierigkeit mit dem Welligwerden des Papiers beim Aufstreichen anlangt, so können Sie diese vollständig beseitigen, wenn Sie das Papier vor dem Gebrauch feucht legen, z. B. zwischen Filtrierpapierlagen.

Eben bin ich beschäftigt, für die Hauptpunkte im Farbkreis diejenige Helligkeit der Farben zu bestimmen, bei denen der Auftrag nach meiner Definition am reinsten ist.

Auch Ihnen empfehle ich, irgend ein beliebiges Gebiet aus dem Farbkreis, z. B. irgend ein Grün, in der Weise zu bearbeiten, daß Sie den Ansatz des Dr. Meckbach mit veränderlichen Mengen Pigment, für jede nächste Probe immer halb soviel als die vorige, so durchführen, daß Sie vom hellsten bis zum dunkelsten Aufstrich des gleichen Farbtons gelangen und die so erhaltenen Produkte dann durch Kompensation auf der Drehscheibe bezüglich ihres Farbreichtums untersuchen.

Ich hoffe, Ihnen in nächster Zeit die Hauptpunkte des Farbkreises, in dieser Weise untersucht, mitteilen zu können und zwar bezogen auf die Grauskala, von der Sie ein Exemplar besitzen.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
Wostwald

Ich möchte nicht unterlassen Ihnen mitzuteilen, daß ich inzwischen mit Dr. Meckbach persönlich korrespondiert und ihn eingeladen habe, unserm Ausschuß beizutreten. Er hat Bedenken, die ich vollständig gerechtfertigt finde, hat mir aber Unterstützung zugesagt, auf die es mir ja in erster Linie ankommt.¹⁶³ Demgemäß würden auch entsprechende Einladungen an die Herren von den anderen Farbenfabriken fortfallen. Baron von Hübl, Wien, ist zum Eintritt bereit und hat bereits beachtenswerte Bemerkungen¹⁶⁴ geschrieben.

Nr. 48 *Krais an Ostwald*

30.5.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Inliegend die folgenden Aufstriche, die nun alle aus auf Schwerspat gefällten Lacken bestehen, wobei ich eine entschiedene Verbesserung in der Technik mit Freude feststelle.

320 Säuregrün GG extra

350 ½ Säuregrün GG¹⁶⁵ extra + ½ Brill[ant] Säureblau A

405 Brillant Säureblau A

430 ½ Brillant Säureblau A + ½ Brill[ant] Wollblau FFR extra

450 Brillant Wollblau FFR extra

500 Guineaviolett¹⁶⁶ S 4 B

¹⁶³ OSTWALD hatte am 12. Mai 1915 bezüglich einer Mitarbeit MECKBACHS angefragt. Die ablehnende Antwort datiert vom 23. Mai 1915.

¹⁶⁴ Liegen nicht vor. Ein Briefwechsel mit v. HÜBL konnte nicht nachgewiesen werden.

¹⁶⁵ Braunschwarzes Pulver, das in Wasser mit grüner Farbe löslich ist.

505 ½ “ + ½ Fanalrot BB
 550 Fanalrot BB
 580 ½ “ + ½ Eosin W extra
 590 ¼ “ + ¾ “ “
 595 Eosin extra
 600 ½ Ponceau BO extra + ½ Eosin W extra
 602 Ponceau BO extra.

No. 500 ist noch zu dunkel, ferner der Sprung zwischen 500 und 550 zu groß, dadurch ist 505 zu stumpf ausgefallen. Die Lacke enthalten 3 gr. Farbstoff auf 100 gr. Paste, ich werde also 500 gr. mit nur 2 gr. Farbstoff machen und noch ein rotviolettes Zwischenglied suchen. Im übrigen aber schließen sich die hier vorliegenden Aufstriche gut an, im Grün an Nr. 310, im Rot an 40.

Ich glaube, daß das Verfahren, das ich jetzt gebrauchte, indem ich von den Lacken der einzelnen Farbstoffe größere Mengen herstelle und dann die fertigen Lacke nachstehender Farben mische, besser ist als das frühere, wo ich gemischte Farblösungen gefällt habe. Denn besonders nach dem Meckbach'schen Rezept, wo die Lacke heiß gefällt werden, bleibt immer ein Teil des Farbstoffs in Lösung und dadurch entstehen beim Fällen gemischter Farbstoffe komplizierte Verhältnisse, die ein regelmäßiges Arbeiten erschweren würden.

Mit herzlichen Grüßen Ihr ergebener
 Paul Kraus.

Nr. 49 *Ostwald an Kraus*

7.6.1915

Lieber Herr Doktor!

Ich muß zunächst das Rezept widerrufen, das ich Ihnen neulich geschrieben habe über Leim und Stärke.¹⁶⁷ Das Gemisch gelang gut bei einem kleinen Handversuch, wo ich es gleich aufbrauchte, bei einigem Stehen sondert sich aber die Stärke vom Leim ab und wird so gut wie vollständig ausgeflockt, so daß das Klare nichts anderes als gewöhnlicher Leim ist. Inzwischen habe ich aber ein anderes Bindemittel hergestellt und bereits einigermaßen erprobt, das ich sehr brauchbar finde.

Es ist dies eine Tempera aus Mohnöl und Leim nach folgendem Rezept: Man läßt Leim wie gewöhnlich quellen, schmilzt ihn im Wasserbade und setzt 0,4 seines Trockengewichts Chloralhydrat zu. Ein gleiches Gewicht, wie der trockene Leim, Mohnöl wird mit einigen Tropfen Kalilauge versetzt und kräftig durchgearbeitet. Da das Öl freie Säuren enthält, bildet sich alsbald Seife und emulsiert das Öl. Setzt man nun den Leim in kleinen Portionen zu und arbeitet immer wieder kräftig durch, so erhält man eine gelblich-weiße sahnartige Masse, aus welcher das Öl sich nicht mehr absetzt, wenigstens in einigen Tagen nicht, und die sich allenfalls durch einiges Durchschütteln oder Rühren wieder in ihre alte Beschaffenheit zurückführen läßt. Ein Bindemittel mit 10 % Leim und 10 % Öl habe ich für genügend gefunden; vielleicht ist es besser 15-20 % von jedem zu nehmen. Die mit diesem Bindemittel angemachten Lackfarben streichen sich ungewöhnlich angenehm und eben, so daß sogar auf blo-

¹⁶⁶ Violetes, bronzeglänzendes Pulver.

¹⁶⁷ Vgl. Brief Nr. 47.

ßem gemahlten Schwerspat mit Tannin und Brechweinstein gefällte basische Lacke ohne jeden Zusatz von gefällttem Bariumsulfat gute Schichten geben. Gleichzeitig wirkt das Bindemittel dahin, daß es die Farbe vertieft und auch wohl ein wenig reiner und gesättigter macht.

Ich habe inzwischen eine etwas breitere Studie, über die auf verschiedenartigen Trägern gefällten Lackfarben, die ich, da sie von den eigentlichen Lackfarben verschieden sind, Füllfarben nenne, durchgeführt und will sie Ihnen nach einigen Tagen, wenn alles fertig ist, zuschicken.¹⁶⁸ Es war schon der Mühe wert, sich über diese Verhältnis zu orientieren, weil je nach der Natur des Trägers und Bindemittels die prozentische Farbstoffmenge wie 1 zu 20 verschieden sein muß, um einen Aufstrich von gleicher Farbtiefe zu ergeben. Allerdings bin ich auch gleichzeitig zu dem Resultat gekommen, daß auch die schönsten Lack- und Füllfarben die Reinheit nicht erreichen, welche ich ohne weiteres mit Hilfe von gelösten Farbstoffen unter Zusatz des fünffachen Gewichtes Stärkezucker beim Auftragen auf weißes Zeichenpapier erhalte. Auf solche Weise bin ich eben ziemlich durch den Farbkreis hindurch gekommen und habe mich überzeugt, daß etwas wie 60 oder 80 verschiedene Farbtöne für den Farbatlas erforderlich und ausreichend sein werden. Bei solcher Einstellung, wobei etwa die Hälfte auf Blau und Grün entfällt, sind die Unterschiede von einer Stufe zur anderen noch sehr gut und ohne Anstrengung festzustellen, während sie doch klein genug sind, daß nirgends ein Sprung empfunden wird.

Endlich schicke ich Ihnen gleichzeitig unter Kreuzband die beiden Nummern der Farbenzeitung wieder zu. Der Mann, welcher die beiden Aufsätze geschrieben hat, ist ein vollkommener Ignorant und man würde ihm eine unverdiente Ehre antun, wenn man sich um diese Zeilenschinderei überhaupt kümmern wollte.

Mit den herzlichsten Grüßen Ihr ganz ergebenster
WOstwald.

¹⁶⁸ OSTWALD, Wilhelm: Über Farblacke und Füllfarben. In: Kolloid-Zeitschrift 17 (1915), Nr. 3/4, S. 65-78.

13.6.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ihr Schreiben vom 29. Mai hat sich mit meinem 16. Bericht gekreuzt, und inzwischen habe ich Ihr Schreiben vom 7. Juni und die Probe der Leim-Mohnöltempera¹⁶⁹ bekommen, auf die ich nachher zu sprechen komme. Jedenfalls besten Dank dafür!

Heute sende ich Ihnen die gewünschten Abstufungen in Grün nebst meinen Bestimmungen auf der Drehscheibe. Es ist

360 (haben Sie schon) Guineagrün 2 G Rezept I (also ohne Schwerspat)

361a 3 gr Guineagrün 2G

361b 2 gr “

361d 1 gr “

361e 0,5 gr “ alle nach dem Rezept III

(Meckbach) mit 50 gr. Schwerspat etc., Bindemittel: 15 % Leimlösung.

360 braucht für 70 % 10 Fanalrosa¹⁷⁰ 20 No. 505

361a “ “ 67 % 9 “ 24 “ “

361b “ “ 60 % 6 “ 34 “ “

361d “ “ 56 % 5 “ 39 “ “

361e “ “ 61 % 5 “ 44 “ “

Ein diesen so erhaltenen Grautönen am nächsten entsprechendes Grau erhielt ich aus Sammettschwarz und Blanc fixe:

360 15 Weiß 85 Schwarz

361a 20 “ 80 “

361b 25 “ 75 “

361d 30 “ 70 “

361e 34 “ 66 “

Mein Ergebnis ist also, daß die Farbreinheit mit steigender Verdünnung abnimmt und daß sich zugleich der Ton nach Gelb hin verändert, indem ich relativ mehr von 505 und weniger Fanalrosa brauche. Daß das durch die Mischung erzielte Grau heller wird, je dünner das Grün ist, war ja zu erwarten.

Nun bin ich sehr gespannt, was Sie für Ergebnisse bekommen. Noch bin ich auf der Suche nach einem klaren Rotviolett, das die Brücke zwischen Fanalrot BB und Guineaviolett S4B bildet. Ich schreibe dieserhalb an die Badische, weil die Fanalfarben vorläufig vertraulich zu behandeln sind.

Wenn ich dies habe, möchte ich dann die ganze Arbeit mit dem Meckbach'schen Rezept und womöglich mit Ihrem Temperabindemittel in Angriff nehmen. Dazu ist es aber nötig, daß ich einen Mitarbeiter heranziehe.

Das Temperabindemittel gefällt mir sehr gut, es gibt eine schöne sämige Farbe, die sich vorzüglich streichen läßt. Der Farbton wird etwas verschoben (vergl. 405, das Sie schon haben), ist aber entschieden klarer und leuchtender. Interessant ist, daß der Fingernagel auf 405 einen weißen, auf 406 einen schwarzen Strich macht. Ich werde mir

¹⁶⁹ Bindemittel für die Kunstmalerei, eine Tempera, die mit Mohnöl verrührt wird.

¹⁷⁰ Fanalfarben sind Anilinfarben von besonderer Leuchtkraft.

also diese „Mayonnaise“ herstellen und sie in Zukunft verwenden. Seien Sie herzlich begrüßt von Ihrem ergebenen
Paul Kraiss.

Den Füllfarben und Aquarellaufstrichen sehe ich mit größtem Interesse entgegen.

Nr. 51 *Ostwald an Kraiss*

16.6.1915

Lieber Herr Doktor!

Inzwischen werden Sie meine Arbeit über Füllfarben usw. erhalten haben. Heute traf Ihr 17. Bericht vom 13. Juni ein, der mich sehr gefreut hat, weil er eine anscheinend unbemerkte Bestätigung der Tatsache enthält, die ich Ihnen nun schon seit Monaten predige. Nach Ihren eigenen Angaben wird von den Guineagrünen mit abnehmender Konzentration zunehmend mehr Rot gebraucht und zwar bis zur Mischung 361d, wo das Grün ein Minimum von 56 % und das Rot ein Maximum von 44 hat. Dies ist also in den von Ihnen untersuchten Proben diejenige, welche am meisten Grün enthält, es braucht am meisten Rot, um zu Grau kompensiert zu werden. Rechnen Sie die Sache übersichtlicher, indem Sie die Prozentteile Grün in die Prozentteile Rot bei jeder Probe hinein dividieren, so bekommen Sie die Zahlen: 0,43 / 0,49 / 0,67 / 0,79 und 0,64. Die vorletzte Zahl, welche für die Probe d gilt, ist also die größte. Dabei habe ich die wahrscheinlich annähernd richtige Voraussetzung gemacht, daß Ihre beiden Rot in Bezug auf Sättigung äquivalent sind. Wenn dies nicht ganz richtig ist, so hat es doch keinen Einfluß auf das Hauptresultat. Also ergeben Ihre eigenen Messungen, daß das verhältnismäßig helle Grün d tatsächlich das farbenreichste ist. Wenn Sie Ihre Aufstriche mit dem Bewußtsein ansehen, daß das Grün nicht nur durch Weiß sondern auch durch Schwarz verunreinigt sein kann, so werden Sie sich namentlich bei den ersten Stufen leicht davon überzeugen, daß es tatsächlich viel Schwarz enthält. Ein anderes Mittel, die Sache zu kontrollieren, besteht in folgendem Versuch.

Wenn Sie mittels der geschlitzten Scheiben zu Weiß zunehmende Mengen Grün hinzufügen, so sind die ersten Anteile bis 20 oder 30 % ganz ohne Einfluß auf den Farbencharakter der Mischung. Diese sieht ziemlich weiß bzw. hellgrau aus. Erst bei einem bestimmten Zusatz, der ziemlich beträchtlich ist, kann man das Auftreten des Grün auf der rotierenden Scheibe erkennen. Wenn Sie nun Ihre verschiedenen Proben daraufhin untersuchen, wie viel Prozent Grün Sie brauchen, damit Sie in der Mischung mit Weiß das Auftreten des Grün erkennen können, so werden Sie sehen, daß Sie von Ihren ersten Proben sehr viel mehr brauchen als von d und e, und von d werden Sie am wenigsten brauchen. Auch das ist ein Beweis dafür, daß das d am reichsten an Grün ist. Zufällig habe ich vor einigen Wochen dieselbe Gegend des Grün in der Gestalt von Papier, das ich mit wässrigen Lösungen von Brillantgrün¹⁷¹ und Auramin¹⁷² in wechselnden Verhältnissen gefärbt hatte, untersucht, und ich finde, daß meine damals gemachten Bestimmungen, die dem Ton des Guineagrün entsprechen, tatsächlich auch heller als 361b sind. Ich hatte die Messungen nach einem wiederum

¹⁷¹ Vgl. Fußnote 118, mit Auramin gemischt wird es u. a. als Wandanstrich verwendet.

¹⁷² Gelber Farbstoff, hat auch bakterizide Wirkung, wurde Anfang des Jh. in der Augenheilkunde und gegen Hautkrankheiten verwendet.

anderen Verfahren mit Hilfe eines auf Polarisation beruhenden Farbmischers gemacht, über den Sie demnächst genauere Mitteilungen erfahren sollen. Was nun die von Ihnen mir überschickten Proben betrifft, so scheint da eine kleine Konfusion eingetreten zu sein. 361d und 361e sind nämlich bei mir kaum zu unterscheiden und stehen sicherlich nicht so weit ab, als einer Gehaltsänderung von 2 zu 1 entspricht. Ich lege zwei Schnitzelchen ein. Ich weiß also nicht, ob die Probe d oder e falsch ist und kann deshalb Ihre Messungen nicht direkt kontrollieren.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
WOstwald.

Nr. 52 *Krais an Ostwald*

20.6.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Besten Dank für Brief und Manuskript!¹⁷³ Die letzten Tage war hier so vielerlei los, daß ich zu nichts gekommen bin, aber nächster Tage werde ich alles durcharbeiten und hoffe viel daraus zu lernen. – – Ich schreibe Ihnen bald und bin inzwischen mit herzlichem Gruß

Ihr ergebener
Paul Krais.

Nr. 53 *Ostwald an Krais (Postkarte)*

22.6.1915

Lieber Herr Doktor!

Bitte schicken Sie mir all mein Manuskript; ich will anfangen, die Sachen für den Druck zu redigieren.

Ergebenst WOstwald

Nr. 54 *Krais an Ostwald*

23.6.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Daß die in meinem 17. Bericht enthaltenen Resultate Ihre Ansicht vollständig bestätigen, ist klar. Ich werde nun zunächst diese Frage gerade an der kritischen Stelle zwischen 361 b und e noch genauer verfolgen, d. h. erstens die Lacke noch einmal machen, um zu sehen, ob der Unterschied zwischen d und e wirklich so gering ist. Ich werde zu diesem Zweck die Lacke kalt fällen, weil beim heißen Fällen immer etwas Farbstoff in Lösung bleibt, was bei so kleinen Farbstoffmengen die Resultate verwischt.

Ich bin also nun überzeugt, daß Sie, wir wollen einmal sagen farbtheoretisch recht haben und daß 361d der relativ reinste Ton in der Serie ist. Damit ist aber meinem koloristischen Gefühl noch nicht genügt, denn es verlangt, daß der reinste auch der satteste sei. Eine ähnliche Ansicht vertritt ja auch Rosenstiehl, wenn er sagt, daß die Beimischung von reinem Schwarz und Weiß die Klarheit der Farben nicht beeinträchtigt.

¹⁷³ Vgl. Brief Nr. 49.

tigt. Auch Ihre reinste Farbe aus Brillantgrün und Auramin ist bedeutend voller als 361d, entspricht etwa dem inl[iegenden] Aufstrich, der an Klarheit kaum nachsteht.

Ich werde also diese Sache noch weiter ausbauen.

Heute empfang ich Ihre Karte vom 22. und werde Ihnen die M[anu]S[kripte] morgen eingeschrieben senden. – – Wenn es sich darum handelt, die Arbeiten zu veröffentlichen, darf ich Sie vielleicht bitten, meinen Namen vorderhand nicht nennen zu wollen, denn meine Mitarbeit war bis jetzt so klein und es ist mir wegen der Münchener Farbenbuchleute – eine äußerst schwierige Klike – lieber, wenn ich vorläufig nicht genannt werde.

Sobald Friede wird, kann ich ja viel mehr leisten, aber jetzt ist es mir beim besten Willen und größten Interesse für die Sache nicht möglich, mehr als den Sonntag dranzuwenden.

Mit herzlichen Grüßen Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 55 *Krais an Ostwald*

27.6.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Gestern habe ich Ihnen Ihre Manuskripte nebst allem Zubehör als eingeschriebene Geschäftspapiere geschickt, nachdem ich die Arbeit über die Füllfarben etc. noch mit großem Interesse studiert habe. Ich bin überzeugt, daß die Veröffentlichung eine sehr wohltätige und nötige Klärung auf diesem Gebiet bringen wird. Ich bin neugierig, wo Sie veröffentlichen werden. Empfehlen möchte ich, daß sowohl den Techn[ischen] Mitteilungen als der Zeitschr[ift] f[ür] angew[andte] Chemie ein Nachdruck zu billigem Preis unter leihweiser Überlassung der Klischees gestattet wird, damit die koloristischen und maltechnischen Kreise auch etwas davon haben.¹⁷⁴

Ich sende Ihnen inliegend die neuen Aufstriche im Grün, 362 a bis e. Die Lacke sind bei Zimmertemperatur gefällt (also etwa 22 Grad C), alle in gleicher Flüssigkeitsmenge mit überschüssigem Chlorbarium nach dem Rezept IV: 25 gr. Schwerspat, 50 cc Aluminiumsulfat 1:10, 25 cc Soda calc, 1:10, 100 cc Farbstofflösung, 85 cc Bariumchlorid 1:10. Mit 50 cc Wasser nachgespült. Die Paste wiegt etwa 48 gr., im Filtrat wurde der ungefällte Farbstoff bestimmt: a 1,9 %, b 1,2 %, c 0,8 %, d 0,9 %, e ½ % von der angewandten Farbstoffmenge, die betrug: a 1,25 g, b 1 g, c 0,75 g, d 0,5 g, e 0,25g. Also für das Meckbach'sche Rezept von 50 gr. Schwerspat etc., je das Doppelte: 2,5 – 2 – 1,5 – 0,5 g.

Die Aufstriche sind mit der von Ihnen erhaltenen Leim-Mohnöl-Chloralhydrat-Tempera gemacht. In der Lichtechtheit bzw. Lichtunechtheit scheint kein Unterschied zwischen der Tempera und dem Leim zu sein. Aus inliegender Probe sehen Sie, daß die Unechtheit sehr groß ist, noch größer als die des von mir für maßstäbliche Bemessung der Lichtwirkung benützten Victoriablau-Kaolinlacks.

Bei den Aufstrichen fällt der Sprung zwischen c und d auf, hier müßten mindestens noch zwei Stufen eingeschaltet werden.

¹⁷⁴ Vgl. Fußnote 168, eine Parallelveröffentlichung konnte nicht nachgewiesen werden. Ausführliche Besprechungen finden sich in: Zeitschr. f. angew. Chemie 29 (1916), Bd. 2, S. 91 und in: Farbenzeitung 20 (1914/15), S. 718-719.

Daß die Dicke des Aufstrichs merklich auf den Farbton einwirkt, geht aus den Proben hervor. Im Allgemeinen sind diese kalten Fällungen offenbar, wenigstens für Guinea-grün, schöner als die heißen nach Meckbach. Dabei ist auch das Bindemittel von günstigerer Wirkung als der Leim.

Da es unmöglich ist, bei Ihrem Muster Brillantgrün-Auramin alle Glanzwirkung auszuschalten, ist es schwer zu beurteilen, ob zwischen diesem und 362d dünn noch ein Unterschied in der Klarheit besteht. Ich glaube kaum.

Gemessen habe ich folgendes:

362c: 45 % = 30 % 600 und 15 % 550. Das entstehende Grau ist 20 % Weiß und 80 % Schwarz und entspricht etwa dem Grau n Ihrer Skala.

362d: 50 % = 40 % 600 und 10 % 550. Das entstehende Grau ist 28 % Weiß und 72 % Schwarz und entspricht etwa dem Grau l Ihrer Skala.

Ich denke mir nun, daß in Nähe von c das Optimum liegen wird und beabsichtige, von c aus nach beiden Seiten hin noch einige Abstufungen zu machen, also z. B.:

1,7 – 1,6 – 1,5 (c) – 1,4 – 1,3 – 1,2 – 1,1 g Farbstoff auf 50 g Schwerspät etc.

– – – Inzwischen habe ich von Herrn Immerheiser¹⁷⁵ noch ein rötliches Violett bekommen und will nun versuchen, die Reihe von 500 bis 550 zu schließen.

Mit herzlichen Grüßen

Ihr ergebener

Paul Kraiss.

Nr. 56 *Ostwald an Kraiss*

3.8.1915

Lieber Herr Doktor!

Unser Briefwechsel hat eine große Unterbrechung erfahren. Meinerseits lag es daran, daß ich die Arbeiten über die gesättigten Aufstriche durch den ganzen Farbkreis fortgesetzt habe und die Bearbeitung der einzelnen Resultate nicht vornehmen wollte, bevor der Kreis geschlossen war. Ich bin eben so weit, daß ich die Hauptpunkte besetzt und bestimmt habe und will in den nächsten Tagen die Helligkeitsmessungen vornehmen und die ganze Kurve ausgleichen, so daß künftig durch Bezugnahme auf die zugehörige Helligkeit der Grauskala auch die Aufstrichdichte der reinen Töne gekennzeichnet werden kann.

Ich nehme an, daß Sie inzwischen mit einer ähnlichen Arbeit beschäftigt gewesen sind und es wird von großem Werte sein unsere beiden Resultate zu vergleichen, damit man daraus ersehen kann, ob zwei unabhängige Beobachter diese wichtigen Grundzahlen einigermaßen übereinstimmend feststellen können. Hernach wird sich daran zweifellos noch eine eingehende Einzelforschung zur Erhöhung der erzielbaren Genauigkeit schließen.

In den nächsten Tagen hoffe ich von Schmidt und Haensch¹⁷⁶ einen Apparat zur schnellen und bequemen Ermittlung der größten Sättigung zu bekommen. Wenn es soweit ist, gebe ich Ihnen Nachricht.

¹⁷⁵ C. IMMERHEISER, Badische Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen/Rhein, Mitglied der Echtheitskommission.

¹⁷⁶ Vgl. Fußnote 44.

Man kann mit dem Apparat sehr viel schneller und wohl auch erheblich genauer arbeiten als mit der Drehscheibe.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
WOstwald.

Nr. 57 *Krais an Ostwald*

3.8.1915

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

In den letzten Wochen habe ich nichts hören lassen, weil auch die Samstag-Sonntage fürs Rote Kreuz dahingingen. Ich hatte Mull und Scharpi¹⁷⁷ feldgrau zu färben für Atemschutzkissen ins Feld. Diesen Monat ist unser Bezirksvertreter in Urlaub und so habe ich sehr zu tun, aber die „weekends“ gehören wenigstens jetzt wieder mir.

Das Bindemittel hält und bewährt sich vorzüglich. Ich habe eine größere Menge davon gemacht und eine größere Anzahl von Aufstrichen, die ich Ihnen aber nicht geschickt habe, weil mich die Klarheit nicht befriedigt. Es hat sich dabei um den Übergang zwischen Blauviolett (Nr. 500, Guineaviolett S4B und Blaurot No. 550, Fanalrot BB) gehandelt, den ich bis jetzt nicht in befriedigenderweise fertig bekommen habe. Die Badische hat mir eine Anzahl von Aufstrichen geschickt, aber wie Sie aus in[liegenden] Proben ersehen, ist der Aufstrich 4 noch himmelweit von 500 entfernt.

Dabei ist vorläufig davon abgesehen, daß die Aufstriche noch zu dunkel sind. Haben Sie diese Serie vielleicht schon mit Ihren Wasserfarbaufstrichen der basischen Farben gemacht? Dann wären mir ein paar Schnitzel als Anhaltspunkte, auch wegen der Helligkeit, sehr willkommen.

Auch über die Wahl des Grünaufstrichs aus meinem 19. Bericht¹⁷⁸ erwarte ich noch Ihre Entscheidung.

Inzwischen schreibe ich noch einmal an die Badische. Gestern erhielt ich einen Brief von Herrn Prase, der von dem Besuch bei Ihnen sehr erbaut ist. Er scheint sich aber mit Baumann veruneinigt zu haben, er bittet mich ihm eine Stellung in der Farbindustrie zu verschaffen.

Mit den besten Grüßen und in der Hoffnung, bald wieder von Ihnen zu hören, bin ich Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 58 *Ostwald an Krais*

10.8.1915

Lieber Herr Doktor:

Besten Dank für die Zusendung Ihrer beiden Abhandlungen,¹⁷⁹ die mir vielfach von Nutzen gewesen sind.

¹⁷⁷ Zerzupfte Leinwand, die als Verbandstoff verwendet wird.

¹⁷⁸ Vgl. Brief Nr. 55.

¹⁷⁹ Von KRAIS sind 1915 zwei Zeitschriftenartikel bekannt, auf die OSTWALDS Bemerkung „vielfach von Nutzen“ kaum zutrifft. Vermutlich handelt es sich um die Beiträge von Krais: „Teerfarbstoffe“ sowie „Pigmente aus Teerfarbstoffen“ im Ergänzungswerk zu J. S. MUSPRATT: Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Braunschweig : Vieweg, 1915.

Ich schicke Ihnen gleichzeitig ein Exemplar meiner eben fertig gewordenen Zusammenstellung reiner Farben im ganzen Farbkreis. Ich betone besonders, daß es ein erster Versuch ist, der noch an vielen Stellen Verbesserung beansprucht, namentlich sind die Stufen noch nicht ausgeglichen genug und das ganze Gebiet im Blau und Blaugrün ist auch von der Reinheit noch zu weit entfernt. Die Farben sind aus Lösungen von Naftolgelb¹⁸⁰ 1 %, Metanilgelb¹⁸¹ ½ %, Eosin A 1 %, Erythrosin¹⁸² 0,7 %, Bengalrosa¹⁸³ 0,7 %, Rhodamin¹⁸⁴ 1 %, Hexamethylviolett¹⁸⁵ ⅛ %, Methylenblau¹⁸⁶ ⅛ %, Brillantgrün ⅛ %, Auramin 1 % zusammengestellt und ich habe eine Methode des Auftragens auf Papier ausgearbeitet (3 Minuten lang), welche von der persönlichen Willkür ganz unabhängig ist und übereinstimmende Resultate gibt. Ich bitte Sie, das übersandte Exemplar zu behalten.

Ihre, beziehungsweise Ihres Assistenten Arbeit wird es nun sein, Füllfarben von ähnlicher Reinheit und möglichst übereinstimmender Farbtiefe des fertigen Auftrages herzustellen, denn die Farbtiefe oder Helligkeit wird ziemlich überall richtig sein. Sie wird vielleicht im Gebiete zwischen Violett und Gelbgrün noch ein wenig ins hellere zu verbessern sein, wenn es gelingt, dort noch reinere Aufträge herzustellen. Damit beantwortet sich wohl auch im wesentlichen Ihre Anfrage wegen des Grün, doch würde ich raten, die systematische Arbeit lieber in Gelb, Orange und Rot zunächst vorzunehmen, weil ich dieser Teile meiner Zusammenstellung sicherer bin als der übrigen. Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
Wostwald.

Nr. 59 *Krais an Ostwald*

14.8.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ihr Brief vom 10. mit den schönen Aufstrichen hat mir große Freude gemacht, besten Dank dafür!

Ich habe nun Ihre Farben mit den meinigen bisher gemachten (soweit sie nicht zu dunkel sind) verglichen. Im darüber reden zu können, habe ich Ihre Aufstriche numeriert und zwar:

Taf[el] I: Gelb-Rot, 1-25; Taf[el] II: Rot-Blau, 26-50; Taf[el] III: Blau-Gelb, 51-68. Mit meinen Aufstrichen sind die folgenden gleich bzw. sehr ähnlich: 1 = 210, 4 = 199, 5 = 187, 6 = 165, 8 = 166, 10 = 155, 13 = 145, 68 = 200, 67 = 210, 64/65 = 230, 59/60 = 283.

Die meisten Ihrer Töne sind in diesen Fällen ebenso satt wie die meinen.

Nun fällt mir aber an Ihren Aufstrichen dreierlei auf:

¹⁸⁰ Hellgelbes oder orangegelbes Pulver, Nitrofarbstoff.

¹⁸¹ Braungelbes Pulver.

¹⁸² Gelbbraunes bis braunes Pulver, das mit Wasser gelöst einen roten Farbton ergibt.

¹⁸³ Dunkelrotes Pulver, in Wasser zu kirschroter Farbe löslich.

¹⁸⁴ Bronzeglänzendes braunrotes Pulver, in Wasser mit rotvioletter Farbe löslich.

¹⁸⁵ Als Pulver oder metallisch grünglänzende Bruchstücke im Handel, chemisch ist es ein Gemisch von Chloriden, das Hexamethylverbindungen enthält.

¹⁸⁶ Dunkelblaues bronzeglänzendes Pulver.

1. ein eigentliches Rot fehlt. Von den Tönen 16-25 auf Tafel I (die zwei letzten Reihen) habe ich den Eindruck von Salmfarbe, Rosa usw., aber niemals den Eindruck Rot. Diesen wird man auch m[eines] E[rachtens] niemals erzielen, wenn man die da gegebenen Töne mit Schwarz bzw. Grau abmischt.

2. Während die Töne von Gelb nach Grün sowohl als nach Orange hin sehr satt und schön sind, nimmt diese Eigenschaft ab nach Blau sowohl als nach Rot hin, geradezu sprungweise, so daß man an den beiden Grenzen das bestimm[t]e Gefühl hat, hier ist das Gelb einfach durch Weiß ersetzt worden.

Man hat also z. B. beim immer blauer werdenden Grün nicht etwa den Eindruck, daß während der gelbe Anteil abnimmt, er durch immer mehr blauen Anteil ersetzt wird, sondern daß der Ersatz durch immer mehr Weiß geschieht. Während ich also zugestandenermaßen den Fehler gemacht habe, zuviel Schwarz in meinen blauen und roten Aufstrichen zu haben, glaube ich, daß Sie in der Korrektur dieses Fehlers zu weit gegangen sind und zuviel Weiß hinein gebracht haben. Diese Ausführungen sind natürlich nur als koloristische Beobachtungen zu nehmen. Sie dürften aber jetzt auch schon für die später unumgängliche Abtönung der Farben nach Schwarz hin in Betracht zu ziehen sein. Es wird also nötig sein zwischen Ihren und meinen bisherigen Aufstrichen einen Mittelweg zu finden, und je mehr dieser auf Ihrer Seite liegt, desto besser wird es für die Reinheit der Farben sein.

3. Die Abstufungen im Blaurot und im Reinblau sind m[eines] E[rachtens] bedeutend zahlreicher als im Grün und Violett.

Immerhin geben mir Ihre Aufstriche sehr wertvolle Anhaltspunkte und Stützpunkte für die Weiterarbeit und ich bin Ihnen sehr dankbar dafür. — — —

Heute morgen habe ich Ihnen zwei Nummern der Farbenzeitung¹⁸⁷ geschickt, in denen ein recht interessanter Artikel über Mischfarben steht.

Die Arbeiten mit Herrn Leube¹⁸⁸ denke ich in der Weise zu machen, daß wir größere Mengen der Lacke herstellen und dann versuchen, aus etwa 20 Lacken den ganzen Farbkreis herzustellen. Wenn es gelingt, die Brücke zwischen Violett und Rot zu bauen, dann zweifle ich nicht, daß wir mit diesen 20 herunkommen, vielleicht mit noch etwas weniger.

Inzwischen will ich noch ein paar Versuche machen, das Substrat vorher mit basischen Farbstoffen zu tönen, um dann mit möglichst wenig Säurefarbstoff den Lack fertig zu machen. Denn es erscheint mir wünschenswert ein Verfahren zu finden, nach dem es möglich wird, den Säurefarbstoff vollständig zu binden. Auf diese Weise würde ein regelmäßiges Arbeiten besser gesichert sein.

Mit den besten Grüßen Ihr ergebener

Paul Kraus.

¹⁸⁷ Nicht ermittelt; die Farbenzeitung 1914/15 enthält mehrere Arbeiten, die in Frage kommen könnten.

¹⁸⁸ Erwin LEUBE aus Leutkirch bei Dresden.

15.8.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Da bin ich schon wieder und zwar, weil mir Ihre Farben die Arbeiten von Carl Mayer,¹⁸⁹ dem verst[orbenen] Wiener Koloristen, ins Gedächtnis brachten. Ich habe sie in meiner Veröffentlichung in der Zeitschr[ift] f[ür] angew[andte] Chemie seinerzeit besprochen¹⁹⁰ und das Mayer's „Schnellverfahren“, das er in der Färberzeitung 1912, Heft 2 S. 25 beschrieb,¹⁹¹ den Vorteil hat, daß man rasch unzählige Farbtöne titrimetrisch herstellen kann, so dürfte es ein wichtiges Hilfsmittel für unsere Arbeiten sein. Er geht aus von drei Farbstoffen, deren Lösungen sich ohne Niederschläge zu bilden mischen lassen. Er hat ausprobiert, daß seine Lösungen den „Siedepunkt der Farben“ bilden, d. h. daß mit stärkeren Lösungen nur Verdunklung aber keine Erhöhung der Farbwirkung erzielt werden kann. Ferner hat er behauptet, daß seine Lösungen zu gleichen Teilen gemischt, ein neutrales Grau geben. Endlich hat er behauptet, daß er mit seinem Verfahren jede Nuance herstellen kann, ist darüber verrückt geworden und gestorben. Die Lösungen sind:

54 g Rhodamin G (Bayer) in 100 cc Alkohol und 900 cc Wasser

20 g Thioflavin T in 1000 cc Wasser

8 g Methylenblau BB (Bayer) in 1000 cc Wasser.

Ich hatte die Lösungen noch da und habe heute Abend eine Reihe von Versuchen gemacht, über die ich weiter unten berichte.

Von den Farbstoffen habe ich noch größere Mengen in meiner Sammlung, kann Ihnen also gern Muster abgeben.

Auch Mayers ersten und leider letzten Band seiner gesammelten Werke¹⁹² und die betr[effende] Nummer der Farbenzeitung will ich Ihnen gern schicken, und um Ihnen das Suchen zu ersparen, lege ich einen Sonderdruck¹⁹³ bei, aus dem Sie sehen, was ich damals gesagt habe, wo ich schon gegen die allzu hellen Farben anging! Denn das ist m[eines] E[rachtens] kein befriedigender Ausweg, weder für die Industrie noch für die Künstler, wenn man sich ins Weiß flüchten müßte.

Bei den Mustern, die ich Ihnen beilege, ist zu beachten, daß sie die drei Farbstoffe bezw. ihre Lösungen zwar in jedem Verhältnis mischbar sind, daß aber ihre Diffusionsgeschwindigkeit sehr verschieden ist. Goppelsröder¹⁹⁴ hat ja hierüber Bände geschrieben. In unserem Fall ist das Rhodamin der schnellste, das Thioflavin der zweite und Methylenblau weitaus der langsamste Renner. Es ist anzunehmen, daß sich diese Verschiedenheit nicht nur an den Rändern (wo sie deutlich sichtbar ist) sondern an der Oberfläche des Papiers gelten gemacht [hat].

¹⁸⁹ Karl MAYER (...), Chemiker, Kolorist, Wien.

¹⁹⁰ Vgl. Fußnote 11.

¹⁹¹ MAYER, Karl: Optische Farbenmischung. In: Färberzeitung (1912), Nr. 2, S. 25.

¹⁹² MAYER, Karl: Die Farbenmischungslehre und ihre praktische Anwendung. Berlin : Springer, 1911. - 83 S.

¹⁹³ Vgl. Fußnote 11, Abschnitt über Karl MAYER.

¹⁹⁴ Friedrich GOPPELSRÖDER (1837-1919), 1872-80 Prof. f. Chemie u. Direktor der Chemieschule in Mühlhausen i. E., später Privatlabors in Mühlhausen und Basel, gilt als Begründer der Papierchromatografie von Flüssigkeiten.

Ich nahm also zuerst die einzelnen Lösungen, die ich allmählich verdünnte bis zum Verhältnis 1:10 (Reihe 1-3). Von den 10%igen Lösungen machte ich dann die drei Mischungen Grün, Rot, Violett und endlich das Grau. Dieses fiel (No. 4 in der vierten Reihe) stark rötlich aus. Ein besseres Grau erhielt ich mit 60 Rot + 100 Gelb + 100 Blau (No. 5), schon bei 70 Rot (No. 6) wird das Grau wieder rötlich. — — Soweit war ich gestern Nacht um 2 Uhr gekommen. Heut Vormittag habe ich nun die Farben mit den Ihren verglichen und finde, daß das Rot Nr. 4 etwa Ihrem Rot Nr. 25 (Tafel I unten rechts), Gelb Nr. 4 etwa Ihrem No. 1 (Tafel I oben links), Blau No. 4 Ihrem No. 45 (Tafel II dritte Reihe rechts) entspricht.

Nun machte ich die Farben Rot 15:100 und Blau 25:100 und aus ihnen das Gelbrot, Grün und Violett (5. Reihe). Etwas kräftiger dürften die Farben wohl sein? Ferner das Grau durch Mischen in gleichen Teilen; endlich dasselbe in doppelter und vierfacher Verdünnung, (bei Verdünnung wird es röter.)

Da diese Lösungen mehrere Jahre alt sind und etwas abgesetzt haben, will ich mir nun neue machen und zwar:

10 g Rhodamin, 6,25 Thioflavin, 2,5 Methylblau je in 1000 cc. Mit diesen will ich dann zunächst eine genaue Einstellung auf Grau machen und mit den so gefundenen Mengen, die als Triade sowohl komplementär als auch äquivalent sein sollten, versuchen, den Farbenkreis zu konstruieren.

Mit den besten Grüßen

Ihr ergebener

Paul Kraus.

Nr. 61 *Ostwald an Kraus*

18.8.1915

Sehr geehrter Herr Doktor:

Zu Ihrem freundlichen Schreiben vom 14. August habe ich folgendes zu bemerken: Das, was Sie „eigentliches Rot“ nennen, ist bereits Rot mit Schwarz. Ich habe die schönsten Zinnober, welche ich in meinem Besitze vorfand, aufgetragen und mit meinen gelbroten bis hochroten Farben verglichen. Die Zinnober waren alle schwärzlich und erwiesen sich bei der Untersuchung mit meinem Apparat als ärmer an Rot. Was Sie ferner dann beim Übergang vom Rot ins Blau bis Blaugrün und aus dem Blaugrünen wieder zu Gelbgrün bemerken, ist einfach der Gegensatz zwischen warmen und kalten Farben, der bei diesen Aufstrichen wegen ihrer Reinheit besonders grell in die Erscheinung tritt. Das Grün ist, wie ich Ihnen bereits schrieb, voraussichtlich viel weniger gesättigt als die anderen Farben, aber die angewandten Pigmente Brillantgrün und Säuregrün ergaben keine bessere Sättigung, denn bei stärkerem Auftrag enthalten sie mehr Schwarz und weniger Grün.

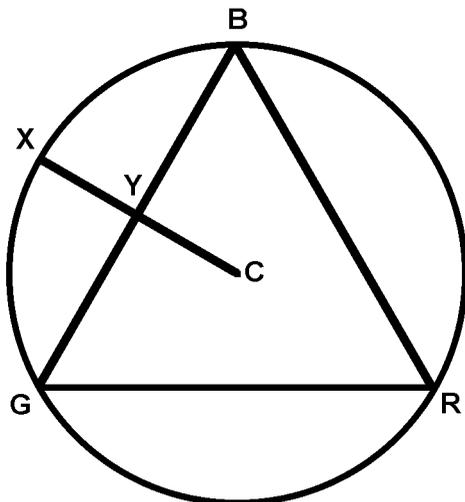
Sie werden sich von allen diesen Dingen selbst überzeugen können mit Hilfe eines Apparates,¹⁹⁵ den ich Ihnen gleichzeitig schicke. Ich muß nur noch die Beschreibung der Einrichtung und Anwendung diktieren, ohne welche Sie natürlich mit dem Apparat nichts anfangen können. Sie werden sich dann überzeugen, daß die Töne, welche ich gewählt habe, nicht nach subjektivem Urteil und unkontrolliertem Gefühl, sondern auf Grund objektiver Beobachtungen bestimmt worden sind. Meinem Gefühl nach

¹⁹⁵ Vgl. Brief Nr. 62.

hätte ich gleichfalls viel dunklere Töne gewählt, aber ich schließe daraus nur, daß unsere Gefühle sich nach falschen Richtungen entwickelt haben und auf Grund der wissenschaftlich-objektiven Beobachtungen korrigiert werden müssen.

Inzwischen erhielt ich noch Ihr Schreiben vom 15. August mit den Belegen für die Mayerschen Farben, sowie einer Probe von Schleicher-Schüllschem Anilinfarbenpapier.¹⁹⁶

Ich habe aus diesem Anlaß das Buch von Mayer¹⁹⁷ nochmals vorgenommen, finde aber mein Urteil bestätigt, daß der arme Herr in hohem Grade unwissend in Bezug auf das war, was vor ihm in der Farbenlehre geschehen war, und dann seine Darstellungen an weitgehender Unklarheit leiden. Daß man aus drei Farben annähernd die ganze



Figur III

reine Grün zwischen B und G, durch Mischung könnten Sie aber nur den Punkt y, d. h. Grün mit Grau gemischt bekommen und niemals x. Dies gilt in aller Strenge für die additiven Mischungen, wie sie auf der Drehscheibe vorgenommen werden, ange nähert aber auch für die subjektiven Mischungen durch Vermischung der gelösten Pigmente.

Mannigfaltigkeit der möglichen Farben ermischen kann, weiß man seit 150 Jahren und der alte Lambert¹⁹⁸ hatte dieses Problem weit besser gelöst, als es Mayer getan hat. Daß man aber mit Hilfe der drei Farben gerade das Problem nicht lösen kann, mit welchem wir gegenwärtig beschäftigt sind, wird Ihnen aus der beiliegenden Zeichnung alsbald klar werden. Es sei der Farbkreis mit den drei Punkten B G R Blau, Gelb, Rot gegeben. Dann kann man durch Mischung dieser drei Bestandteile das Dreieck B G R decken, aber keineswegs die dazwischen liegend reinen Farben herstellen, die auf der Peripherie des Kreises liegen. Betrachten Sie beispielsweise den Radius c y x, so wäre x das

¹⁹⁶ Im Gummiwalzendruck, auch „Anilindruck“ genannt, erzeugte billige Papiere. Zur Anwendung kommen in Wasser und Alkohol gelöste Farben oder Pigmente in Schellack-Spritleösung oder mit Vinylharzen.

¹⁹⁷ Vgl. Fußnote 192.

¹⁹⁸ Johann Heinrich LAMBERT (1728-1777), Astronom, legte 1772 das erste dreidimensionale Farbsystem vor, vgl. den Neudruck: LAMBERT, J. H.: Farbenpyramide. In: Die Farbe. Abt. 1 (1922/100), Nr. 28, S. 32 (57).

Auch können Sie sich leicht überzeugen, daß die aus den Mayerschen Lösungen gemischten Töne Hochrot, Grün und Violett keineswegs rein sind, sondern neben meinen Aufstrichen ziemlich Grau erscheinen. Es scheint mir also keinen Zweck zu haben, diesen Weg weiter zu verfolgen, außer vielleicht später, wo es sich um die Herstellung der gebrochenen Töne handelt. Aber auch dort ist dieses Verfahren leider unzweckmäßig, weil man ja, wie Sie bereits wissen und mir selbst geschrieben haben, im allgemeinen beim Verdünnen oder Konzentrieren von einem bestimmten Punkte aus nicht nur hellere oder dunklere Farben desselben Tones erhält, sondern starke Abweichungen des Tones. So werden alle blauen Farben beim Verdünnen grüner und beim Konzentrieren röter.

Ich bitte Sie also dringend, sich von der Hauptaufgabe, die reinen Farben in Gestalt von Deckfarben herzustellen, nicht ablenken zu lassen und würde Ihnen empfehlen, zuerst die Töne von Gelb bis Rot, also etwa 1-21 meiner ersten Tafel in Gestalt von Füllfarben nachzubilden oder womöglich zu übertreffen, und dabei etwa nur die Hälfte der Stufen zu machen. Genauer gesagt von 1-19 = 12 Stufen. 19 entspricht nämlich dem Rot, welches vom zu dem Gelb komplementären Rötlichblau um ebensoviel absteht, wie es von Gelb entfernt ist, so daß zwischen beiden gerade ein Viertel des Farbkreises belegen ist.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
Wostwald.

Nr. 62 *Krais an Ostwald*

6.9.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Heute bin ich nun soweit, daß ich mit Herrn stud. chem. Leube die Arbeit beginnen kann. Ich danke Ihnen vielmals für Ihre Sendung des Pomi¹⁹⁹ nebst Erklärung und für Ihren Brief vom 18. August. Die dabei befindliche Zeichnung war doppelt vorhanden, deshalb lege ich ein Exemplar wieder bei.

Das weiß ich wohl, daß man mit Mischungen aus so weit voneinander entfernten Farbstoffen keine klaren sondern mehr oder weniger stumpfe Mischfarben erhält. Da ich aber diese Versuche immer machen konnte, wenn ich gerade $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit hatte, habe ich sie doch fortgeführt, weil es mich interessierte, das Verhältnis der Drei herauszufinden, das zu neutralem Grau führt.

Was mich hauptsächlich bei diesen Versuchen interessiert, ist das Mengenverhältnis bei den Mischungen, das man braucht, um stufenweise Abtönungen zu erhalten, bei

¹⁹⁹ *Polarisations-Farbenmischer*, von Wilhelm OSTWALD 1915 entwickeltes Gerät zur Erzeugung optischer Farbmischungen und damit zur Bestimmung des Farbtons und des Weiß- und Schwarzgehaltes. Zwei zu mischende Farben legt man nebeneinander auf den Probenträger. Die Vergleichsfarbe wird quer über die nebeneinander liegenden Blätter gelegt. „Dadurch entstehen von diesem Querblatt zwei nebeneinander liegende Bilder, die sich in der Mitte zur Hälfte überdecken und an dieser Stelle deshalb bei jeder Lage des Nicols unveränderte Helligkeit und unverändertes Aussehen bewahren. Dieses konstante Feld grenzt nach oben ohne Farbensaum an das veränderliche, in welchem die beiden Farben sich mischen und durch Bewegung des Nicols zur Übereinstimmung mit dem Querblatt gebracht werden.“ Auf einer Skala wird die Drehung des Nicols und damit das Mischungsverhältnis abgelesen. Vgl.: OSTWALD, Wilhelm: Die Farbenlehre. Bd. 2. Physikalische Farbenlehre. Leipzig : Unesma, 1923. - S. 156 ff.

denen die Töne um gleich große Schritte, also etwa wie die halben Töne auf dem Klavier, fortschreiten. Hierüber bald mehr.

Heute nun fangen wir an die vier Lacke: Guineagrün 2G, Chinolingelb wasserlöslich, Naphtolgelb L und Ponceau 4GBL in immer heller werdenden Abstufungen herzustellen, um dann mit dem Pomi die relativ reinsten Stärken herauszufinden. Diese Resultate werden wir Ihnen dann vorlegen, und wenn wir uns mit Ihnen auf eine Stärke geeinigt haben, werden wir diese den Mischungen zu Grunde legen.

Mit herzlichem Gruß Ihr ergebener
Paul Kraiss.

Nr. 63 *Kraiss an Ostwald*

12.9.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Die inliegenden Aufstriche sind nach folgendem Rezept hergestellt: (Rezept III)

25 g Schwespat, 50 cc Tonerdesulfat²⁰⁰ 1:10, 25 cc Soda calc. 1:10, ... cc Farbstofflösung 1%ig, 85 cc Chlorbarium 1:10. Bei gewöhnlicher Temperatur gefällt, abgenutscht, mit Wasser nachgewaschen, mit Mohnöltempera gestrichen. (Kleine Unregelmäßigkeiten bitte ich zu entschuldigen, es sind die ersten Malversuche des Herrn Leube!) Das Gelborange ist Naphtolgelb L AGfA, Aufstrich 170 und zwar sind 1-6 mit 100, 90, 80, 70, 60 und 50 cc hergestellt, ebenso 1-6 von No. 3 Ponceau BO extra AGfA. Dagegen ist das Grün 360 (Guineagrün 2G AGfA) von 1-10 mit 160, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 20, 10 cc 1%iger Farbstofflösung gemacht; für 1 wurde auch etwas mehr Chlorbarium genommen.

Wir haben nun versucht, diese Aufstriche mit dem Pomi auf die reinsten zu prüfen, wobei wir auch dunklere Aufstriche derselben Farbstoffe mit herangezogen und unter den vielen Aufstrichen, die ich habe, leicht geeignete Komplementärfarben finden konnten. Im Vergleich mit den von Ihnen erhaltenen Lasuren mußte der Punkt höchster Reinheit etwa in der Mitte der gelben und grünen Serie liegen.

Es ist uns aber auf keine Weise gelungen, eine farbige Differenzierung der durch den Pomi erhaltenen Graus zu beobachten, es war alles grau und die Graus gingen gleichmäßig nach der betr[effenden] Farbe über, wenn der Zeiger verschoben wurde.

Entweder also sind diese Aufstriche überhaupt zu stumpf, um eine farbige Differenzierung zu ermöglichen, oder die Abstufungen sind zu gering.

Um weiter zu kommen, habe ich nun die Töne direkt mit Ihren Lasuren verglichen und finde, daß 170,5 etwa = Ihrem 4, 170,2 = 5, 3,6 = 19 aber stärker, 360,8 = zwischen 54 und 55 liegen. Mit diesen Tönen, wobei für 3 statt 50 cc Farbstofflösung nur etwa 30 oder 25 zu nehmen wären, sollten nun die Abstufungen d. h. die Übergänge gemacht werden. Es kommt hierzu noch das grünere Gelb 200, dessen Abstufungen wir machen wollen.

Nun kommt aber der große Haken! Mit diesen hellen Tönen könnte man ja wohl einen Farbkreis konstruieren und käme wohl auch ringsherum, aber dieser Kreis hätte nur einen sehr bedingten praktischen Wert. Denn das Prinzip soll doch sein, daß die Farben des Kreises den Ausgangspunkt für Serien bilden, die dann von jedem Sektor aus einmal nach Weiß und einmal nach Schwarz hin durchgeführt werden. Der Far-

²⁰⁰ Aluminiumsulfat, Schwefelsaure Tonerde, weiße kristallinische, in Wasser leicht lösliche Masse.

benkreis plus diese Serien würde dann den Farbatlas ausmachen. In diesem würden aber dann vollfarbige Töne wie 390, 360, 1 usw. ganz fehlen! Denn durch Zumischung von Schwarz zu einem Ton wie 3,6 wird man kein volleres Rot sondern lediglich rötlichgraue bis rote, lichtscharze Töne erhalten, die wenig praktisches Interesse haben. Töne wie Zinnober, Ultramarin müssen ganz fehlen.

Da Sie nun sagen, daß sich unsere Gefühle in dieser Hinsicht falsch entwickelt haben und korrigiert werden müssen, so kann ich mir nicht denken, daß es gelingen wird, die Gefühle der Koloristen, Künstler und Malermeister zu korrigieren, wenn wir im Farbatlas Töne nicht bringen, die zum täglichen Gebrauch dieser Leute gehören. Der einzige Ausweg, den ich mir bis jetzt denken kann, wäre, daß man den „dünnen“ Farbkreis gewissermaßen nur als theoretische Grundlage wählt. Dann müßte man aber von jedem Sektor aus nicht nur nach Schwarz und Weiß hin, sondern auch nach satt hin eine Reihe konstruieren, die je nach der Klarheit der betr[effenden] Anilinfarbstoffe verschieden lang würde, und von jeder dieser Sättigungsstufen müßte man nochmals eine Serie nach Schwarz hin konstruieren. Man würde also erhalten (nach den Angaben am Ende Ihres Briefes vom 18.8.) zunächst $12 \times 4 = 48$ Grundstufen, von jeder sagen wir 6 nach Weiß und 6 nach Schwarz, das sind 576 Töne, dann von jeder Grundstufe 6 nach „satt“, das sind 288 Töne, von jedem dieser Töne wieder 6 nach Schwarz, das sind 1728 Töne, zusammen 2304 Töne.

Nur in dieser oder ähnlicher Weise könnten wir annehmen, daß es gelingt, das ganze Farbengebiet in den Atlas hineinzubringen.

Mit herzlichen Grüßen Ihr ergebener
Paul Kraus.

Nr. 64 *Kraus an Ostwald*

12.9.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Meinen heutigen Brief ergänzend möchte ich Sie noch bitten, mir eine Versuchsreihe von Aufstrichen nebst der Komplementärfarbe zu schicken, an denen wir den Punkt größter Reinheit sehen können mit dem Pomi. Vielleicht hilft uns dies weiter, daß wir es dann auch mit den Lackaufstrichen fertig bringen. Jedenfalls könnten wir dann eine möglichst ähnliche Reihe von Pigmentaufstrichen machen und einen Vergleich erhalten.

Beste Grüße Ihr ergebener
Paul Kraus.

Nr. 65 *Kraus an Ostwald*

10.10.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ich war auf mehrere Wochen in allerhand Geschäften verreist, deshalb schreibe ich erst heute wieder. Ich hatte Gelegenheit den Dr. Meckbach in Leverkusen zu sprechen, der mir als ein klares Rotviolett das Säureviolett²⁰¹ 3R (Bayer) empfohlen hat.

²⁰¹ Rotviolett oder blauviolett Pulver, liefert abhängig von seinen Ausgangskomponenten blaue, blauviolette oder rotviolette Färbungen.

Ich lege 4 Aufstriche (Rez. VIII) bei. 520 (3) - (40 cc Farbstofflösung) kommt Ihrem Lasuraufstrich Nr. 32 ziemlich nahe.

Die beiliegenden Gelbaufstriche zeigen im Vergleich mit den Ihren ohne weiteres, daß man das Gelb nicht zu verdünnen hat.

Morgen machen wir noch die Verdünnung von Brillantwollblau FFR extra (Nr. 54) und von Brill[ant]Säureblau A (Nr. 405), endlich die Verdünnung von Fanalrot, und dann habe ich 9 Gundfarben, von denen größere Mengen gemacht werden und der Farbenkreis nach Vorlage Ihrer Lasuraufstriche kombiniert werden soll.

Vielleicht kommen noch einige Grundfarben dazu, denn nächsten Freitag will mich Dr. Immerheiser von der Badischen A[nilin-] u[nd] S[oda]F[abrik] besuchen und mir noch einiges mitbringen, auch ein Muster der Phosphorwolframsäure zur Herstellung von Lacken mit basischen Farben. Je nachdem wird man dann vielleicht dazu übergehen, diese Lacke anzuwenden statt der Säurefarbstofflacke.

Ich hoffe recht sehr, daß es Ihnen gut geht und daß Ihr längeres Schweigen kein Zeichen von Unwohlsein ist.!

Ich werde, wenn sich die Dinge so entwickeln, wie ich hoffe, meine Rotekreuztätigkeit aufgeben und mich ganz wieder technischen Untersuchungen widmen, für die ich die Unterstützung des Kriegsministeriums bekomme. Dann bleibe ich also wieder zu Hause und kann vielmehr an den Farben arbeiten.

Seien Sie herzlich begrüßt von Ihrem ergebenen

Paul Kraus.

Nr. 66 *Ostwald an Kraus*

15.10.1915

Lieber Herr Kraus:

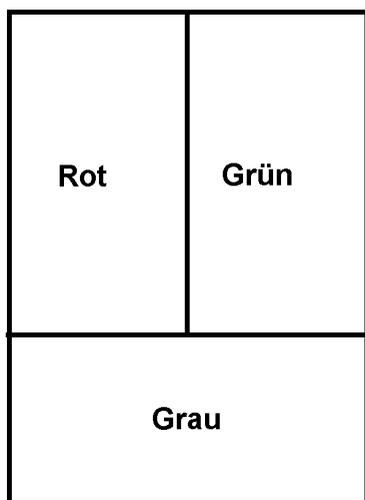
Entschuldigen Sie bitte mein langes Schweigen. Ich war während der letzten Monate vollständig in meine Arbeiten am Einteilen und Ausfeilen des Farbkreises vertieft und bin mit zunehmendem Alter so schwerfällig geworden, daß ich zu solcher Zeit mich nicht zu anderen Dingen, insbesondere zur Erledigung meiner Korrespondenz aufraffen kann. Auch muß ich bekennen, daß mich Ihr letzter Brief etwas ungeduldig gemacht hatte, da er mir Einwände zu bringen schien, die ich schon in früheren Briefen erledigt hatte. Da es indessen doch erforderlich ist, daß wir über diesen Punkt zu vollständiger Einheit kommen, so will ich mich dessen nicht verdrießen lassen, nochmals auf die Hauptsachen hinzuweisen. Zunächst ist die Frage der größten Reinheit eine reine experimentelle Frage auf Grund der Messungen, wie große Mengen der Ergänzungsfarbe zur Erzeugung eines neutralen Grau erforderlich sind. Sie haben ja selbst auf der Drehscheibe derartige Versuche gemacht, sie zunächst nicht verstanden, aber auf meinen Hinweis sich überzeugt, daß wirklich der Aufstrich größter Farbenreinheit bei verhältnismäßig hellen Tönen liegt. Der Pomi gibt durchaus nichts anderes als die Drehscheibe, und wenn Sie die Unterschiede nicht gesehen haben, so kann ich das nur einem Mangel an Übung zuschreiben. Um Ihnen diese Messungen zu erleichtern, schicke ich Ihnen gleichzeitig eine Serie Grauaufstriche und bitte Sie, die Versuche nach der beifolgenden Zeichnung anzuordnen:

Sie können dann durch den Vergleich mit dem neutralen Grau unten besser erkennen, ob Sie die Kompensation erreicht haben oder nicht. Wenn Sie nun in einer Serie von

verschiedenen konzentrierten Aufstrichen jeden Aufstrich für sich mit derselben Ergänzungsfarbe auf neutralem Grau kompensieren und die entsprechenden Winkel am Pomi ablesen, so werden Sie dasselbe finden wie seinerzeit mit der Drehscheibe, daß Sie nämlich vom hellsten Aufstrich abgerechnet zunächst immer mehr von der Ergänzungsfarbe brauchen werden, dann ein Maximum erreichen und dann bei zunehmend dunkleren Aufstrichen wieder weniger, zum Ausdruck der geringeren Reinheit dieser dunklen Aufstriche.

Nun sind aber die so erzielten farbreinsten Aufstriche nicht absolut rein, wie ich Ihnen ebenfalls wiederholt mitgeteilt habe. Sie enthalten vielmehr farbloses Oberflächenlicht und zwar rund 6 %.

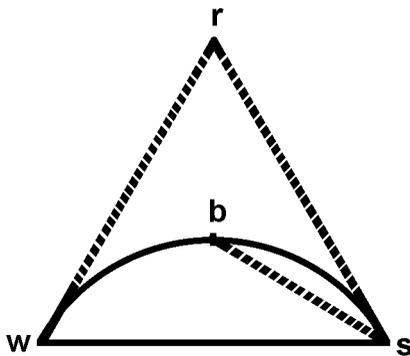
Aus Ihren eigenen früheren Versuchen wissen Sie, wie außerordentlich empfindlich Schwarz gegen kleine Mengen weißen Lichtes ist. Man kann Bruchteile eines Prozentes leicht erkennen und 6 % ist eine ganz grobe Menge, deren Beimischung zu Schwarz bereits ein Grau gibt, das man nicht mehr Schwarz nennt. Wenn Sie nun diesen farbreinsten Aufstrich, der 6 % Weiß enthält mit Schwarz mischen, sei es mechanisch, sei es optisch, so bekommen Sie natürlich nicht die klaren Farben der dunkleren Seite, sondern Sie bekommen trübe Farben, die aus dem reinen Farbton und dunkelgrau bestehen. Daher rührt es, wie Sie ganz richtig sagen, daß Sie aus diesen farbreinsten Aufstrichen und Schwarz nicht die gleichen Töne bekommen können wie durch Verwendung von reichlichem Farbstoff. Auf dem letzten Wege läßt sich nämlich das Oberflächenlicht stark vermindern, und dadurch erhalten Sie eine bessere Annäherung an die klaren dunklen Farben als



Figur IV

durch bloßen Zusatz von Schwarz. Die Sache liegt also keineswegs so, wie Sie mir unberechtigterweise zuschreiben, daß ich auf diese dunklen Farbtöne ganz verzichten will, ich will Ihnen nur die ihnen zukommende Stelle im System anweisen, und es ist eine hiervon ganz unabhängige Frage, auf welche Weise man die entsprechenden Aufstriche herstellt. Vielleicht werden wir schneller einig, wenn Sie die isochrome Ebene (Fig[ur] V) betrachten.

Hier ist die ausgezogene Linie w b s diejenige Grenze, welche man mit Hilfe von Pigmenten herstellen kann, während die punktierte Linie w r s die theoretische Grenze darstellt, welche man erhalten könnte, wenn man über vollständig reine, d. h. von farblosem Oberflächenlicht freie Farben verfügen könnte. Hierbei bedeutet w den Punkt Weiß, s den Punkt Schwarz und die ganze Fläche stellt die Gesamtheit der Farben gleichen Farbtones dar, in dem die Reinheit von unten nach oben zunimmt. Es ist die isochrome Fläche, wie ich sie genannt habe. Da man nie einen vollkommen reinen Aufstrich erzeugen kann, wird der reinste etwa durch einen Punkt b angegeben sein. Von b nach s ist nun die ausgezogene krumme Linie diejenige, welche man durch Verstärkung des Farbstoffgehaltes erreichen kann, während die gerade, punktierte Linie b s die Farben darstellt, die man durch Mischen des reinsten Farbtons b, (der 6 % Weiß enthält) mit Schwarz erzeugen kann. Sie sehen, daß die ausgezogene Linie näher an die theoretische Grenze herangeht als die gerade Linie b s, und das ist der



Figur V

Ausdruck für die von Ihnen angeführten Tatsachen, welche Sie als Argument gegen die experimentelle Definition von b verwenden, gegen die sich doch sicher nichts sagen läßt, da sie eben experimentell gesichert ist.

Ich bitte also sich irgend eine Serie von hellster bis zu dunkelster Ausfärbung vorzunehmen und nach Fig[ur] V mit der Komplementärfarbe zu untersuchen. Nehmen Sie anfangs große Schritte, damit Sie die Unterschiede deutlich zu sehen bekommen. Sie werden sich dann überzeugen, daß auch kleine Schritte sich unterscheiden lassen. Dabei besteht die mathematische Notwendigkeit, daß die Bestimmung des Gipfelpunktes b um so unsicherer wird, je kleiner die Schritte werden

und daß somit eine gewisse Breite um b herum bestehen bleibt, innerhalb deren man die höchste Reinheit nicht experimentell entscheiden kann.

Damit hoffe ich alles gesagt zu haben, was zur Aufklärung der Frage erforderlich ist und teile nur noch mit, daß ich in einigen Tagen mit meinem Farbkreis fertig zu sein hoffe. Die Arbeit war viel größer als ich erwartete, weil Methoden, die für einige Teile ausgezeichnet waren, für andere Teile versagten. Jetzt endlich glaube ich alles erreicht zu haben und zwar, wie ich bemerken möchte, nicht mit Lasurfarben sondern mit Füllfarben auf Lit[h]opon.

Mit den besten Grüßen Ihr ganz ergebener
Wostwald.

Nr. 67 *Krais an Ostwald*

16.10.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Nach sorgfältiger Auswahl und Überlegung denke ich nun mit den inliegenden sieben Farben I-VII, die alle nach dem gleichen Rezept hergestellt sind, einen Farbkreis herzustellen, der, wenn er auch noch nichts Vollendetes ist, doch keine großen Fehler mehr enthalten wird.

Ich werde Ihnen mit meinem nächsten Bericht den Farbkreis aus 25 Tönen bestehend, also a-z, vorlegen können. Daß ich ihn nahezu richtig ausgerechnet habe, geht daraus hervor, daß wenn ich die Farben an der Peripherie eines Kreises in gleichen Abständen anordne, Gelb I, Rot III und Blau IV ziemlich genau gleiche Abstände voneinander haben, also den Kreis in drei gleiche Teile teilen.

Mit herzlichem Gruß Ihr ergebener

Paul Krais

Nr. 68 *Krais an Ostwald*

22.10.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Ich komme morgen (Samstag) nach Leipzig (Hotel Terminus) und würde Sie sehr gern am Sonntag nachmittag (ankommend 3.⁵⁰ Uhr) in Großbothen auf ein Stündchen besuchen, wenn es Ihnen paßt. Den Farbkreis bringe ich dann fertig mit!

Mit herzlichem Gruß Ihr ergebener

Paul Krais.

Nr. 69 *Ostwald an Krais* (Telegramm)

23.10.1915

Dr. Krais. Leipzig. Terminushotel.

Willkommen auch Vormittag neun.

Ostwald.

Nr. 70 *Krais an Ostwald*

27.12.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Seit wir uns gesehen haben, konnte ich leider in der Farbensache nicht viel tun, da ich anderweitig sehr beschäftigt war und noch bin, und da Herr Leube das Verbandsexamen²⁰² machte. Ich hoffe aber von Mitte Januar an wieder mehr Zeit zu haben und möchte, um Hilfskräfte für die Beobachtungen am Pomi zu gewinnen, folgendes tun: In der Tübinger Chemischen Gesellschaft, die nur aus Studenten und Dozenten besteht, möchte ich im Januar einen kurzen Vortrag halten, der etwa folgendes bringen

²⁰² Fachexamen nach den Regeln des Verbandes der Laboratoriumsvorstände. Aus den Berichten der Laboratoriumsvorstände 1916 ist ersichtlich, dass Erwin LEUBE das Verbandsexamen am 9.12.1915 ablegte. 1922 promovierte er am Chem. Institut der Univ. Tübingen mit einem Thema aus der organischen Chemie.

soll: Die Leitsätze – Versuche mit der Grauskala betr[eff] Helligkeit – Versuche mit der Drehscheibe – Pomi – Farbkurve – Farbkörper – Farbenkreis.

Daran anschließend Werbung von Mitarbeitern unter den Studenten und Assistenten. Ich mache aber das Abhalten dieses Vortrages ausdrücklich von Ihrer Zustimmung abhängig und überlasse auch Ihnen die Entscheidung, ob etwas davon in die Fachpresse kommen soll oder nicht. Über diese beiden Punkte bitte ich Sie, mir auf beil[iegender] Karte Bescheid geben zu wollen.

Sonst aber bin ich mit herzlichen guten Wünschen zum Jahreswechsel für Sie und die verehrten Ihrigen Ihr ergebenster
Paul Kraiss.

Nr. 71 *Ostwald an Kraiss*

28.12.1915

Lieber Herr Doktor:

Kennen Sie eine Firma, die gefärbte Gelatinefolien²⁰³ (zu Farbfiltern geeignet) herstellt? Ich habe inzwischen das Problem der Farbmessung vollständig gelöst; Sie erhalten bald meinen Aufsatz darüber.

Gruß und Festwünsche!

Ihr ergebener
WOstwald

Nr. 72 *Kraiss an Ostwald*

28.12.1915

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Über die Anfertigung von Farbfiltern finden Sie in dem Buch von König,²⁰⁴ das ich gleichzeitig schicke, Angaben. Die Farbwerke von M. L. und B.²⁰⁵ in Höchst werden Ihnen gern die nötigen Farbstoffe und die geeignete Gelatine schicken. Wenn es aber Gelatinefolien sein müssen, so wird Ihnen jedenfalls auch von dort eine geeignete Firma genannt werden können. Die landläufigen Gelatinefabriken (wie z. B. Langheck & Cie. in Esslingen a. N.) machen wohl sehr schöne Farben mit basischen Farben, aber mehr zur Herstellung von Reklameartikeln usw. Mein Optiker hier nennt mir als weitere für Farbfilter in Betracht kommende Firmen die A[ktien] G[esellschaft] f[ür] Anilinfabrikation Berlin SO 36 und die „Gekawerke“ G.m.b.H. von Dr. Gottl. Krebs in Offenbach a. M.

Sehr gespannt auf das in Aussicht gestellte M[anu]S[kript] grüßt Sie herzlich
Ihr ergebenster
Paul Kraiss.

²⁰³ OSTWALD verwendete Filter, die aus gefärbter Gelatine gegossen und getrocknet wurden. Zum Schutz der Schicht wurde ein Glas aufgeklebt; als Klebemittel verwendete er Kanadabalsam. Vgl. OSTWALD, Wilhelm: Die Farbenlehre. Bd. 2. Physikalische Farbenlehre. Leipzig : Unesma, 1923. - S. 195.

²⁰⁴ KÖNIG, E.: Die Farben-Photographie. Berlin : Schmidt, 1904.

²⁰⁵ Farbwerke vormals Meister Lucius und Brüning in Höchst a. Main.

Nr. 73 *Ostwald an Kraus*

31.12.1915

Lieber Herr Doktor:

Besten Dank für den „König“; ich besitze das Buch selbst und schicke Ihnen Ihr Exemplar wieder zu. Ebenso für die Adressen. Das beifolgende M[anu]S[kript] über das absolute System der Farben²⁰⁶ können Sie behalten; es ist eben gesetzt worden.

Beste Neujahrswünsche!

Ihr erg[ebener]

WOstwald.

Nr. 74 *Kraus an Ostwald*

19.12.1916

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Es ist bemerkenswert, daß alle Leute dem Farbenproblem das größte Interesse gepaart mit größtem Unverständnis entgegenbringen. Nach meinem Vortrag²⁰⁷ hat sich eine lebhaftige Diskussion entsponnen, die so unvernünftig wie möglich war.

Ich habe den Leuten Ihren Farbenkreis (mit Tageslichtbogenlampe), Ihre Grauskala mit farbigen Vergleichsobjekten, die Drehscheibe, den Pomi, den Baumanschen Farbenkreis im weißen Licht und im Natriumlicht gezeigt, ferner den Schnitt durch das Farbgewühl, der etwa die Lebensmöglichkeiten eines Farbtons zwischen Weiß, Schwarz und Spektralfarbe darstellt.

Schließlich hat sich Paschen,²⁰⁸ der hiesige Ordinarius für Physik, „im Prinzip“ mit Ihren Prinzipien einverstanden erklärt. — — —

Mit herzlichem Gruß

Ihr ergebener

Paul Kraus.

²⁰⁶ OSTWALD, Wilhelm: Das absolute System der Farben. 1. Abh. In: Zeitschr. f. physik. Chem. 91 (1916), Nr. 2, S. 129-142.

²⁰⁷ Am 25. Januar 1916 sprach KRAUS vor der Tübinger Chemischen Gesellschaft zum Thema: Über Farben und über Ostwalds neues absolutes Farbensystem; vgl. auch Zeitschr. f. angew. Chemie 29 (1916), S. 129-131.

²⁰⁸ Louis Carl Heinrich Friedrich PASCHEN (1865-1947), 1901 Prof. f. exper. Physik u. Dir. d. physik. Inst. an der Univ. Tübingen.

Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen¹

Prof. Dr. Paul Kraiss, Dresden

Unter dem gleichen Titel habe ich im Anfang des Jahres 1914 eine ziemlich umfangreiche Arbeit veröffentlicht,² in der ich mich bemühte, alles was auf dem Gebiet bekannt geworden war, zusammenzustellen und eine Prüfung der vorhandenen Verfahren, Benennungsweisen usw. vorzunehmen, um zu einer Entscheidung zu gelangen, welche Lehren, welche Verfahren, welche Anordnungen wohl für die Industrie den meisten Nutzen versprechen möchten. Die *Raddesche* internationale Farbenskala, das Corlexikon von *Langhein*, die Methoden und Apparate von *Carl Mayer*, *V. Kallab*, *Aron*, *L. v. Klemperer*, ferner *Lovibonds* Tintometergläser, die *Baumann-Prasesche* Farbentontkarte, die Drehapparate von *Rosenstiehl* und *Dosne* wurden kritisch beleuchtet, es wurden ein eigens konstruierter Drehapparat und eine Vorrichtung zur Beobachtung von Farbtönen bei verschiedenen Lichtquellen beschrieben.

Auf Grund dieser Arbeiten kam ich dann zu einigen Schlüssen, von denen hier nur zwei hervorgehoben seien:

1. daß damals die *Baummannsche* Farbentontkarte trotz mancher Nachteile als verhältnismäßig weitaus beste Grundlage empfohlen werden konnte;
2. daß für vergleichende Feststellungen, als Mustervorlagen usw., die absolut matten, glanzlosen Farbtöne, wie sie der Pigmentaufstrich als Wasserfarbe bietet, die beste und sicherste Grundlage seien;
3. daß eine für alle Fälle brauchbare Methode noch nicht vorhanden sei.

Wenn ich es nun heute unternehme, den gegenwärtigen Stand der Titelfrage zu schildern, so muß vor allem eins hervorgehoben werden: Während diese Fragen im Jahre 1914 nur ein nebensächliches und gelegentliches Interesse fanden, sind sie heute viel mehr in den Vordergrund getreten. In den Fachzeitschriften der Textilindustrie, des Malergewerbes, der Farbenfabrikation sind sehr zahlreiche und auch zum Teil sehr heftige Artikel erschienen; in der Tat, auf einem Gebiet, das wir nur auf den Zehenspitzen betreten sollten, wird herumgetrampelt und man schlägt mit Keulen um sich.

Daß durch solche Zustände eine sachliche Darstellung nicht gerade erleichtert wird, liegt auf der Hand und ich muß mich gleich von vornherein über einige Punkte klar aussprechen, um womöglich alles, was mich und meine Arbeit in den Bereich der Keulenschläge bringen könnte, auszuschalten. Da ist zuvörderst zu sagen, daß ich das Gebiet nur insofern betrachten und behandeln kann, als es sich auf die Naturwissenschaften (exakte und beschreibende) und auf die Technik (industrielle, handwerkliche und künstlerische) bezieht.

¹ In: Archiv für Buchgewerbe und Gebrauchsgraphik 59 (1923), Sept./Okt., S. 233-240. Die Hervorhebungen im Text wurden original übernommen.

² Fußnote im Original: Zeitschrift für angewandte Chemie, 1914, S. 25. Sonderdrucke dieser Arbeit stehen gegen Portoersatz, soweit Vorrat, zur Verfügung. Der Verfasser.

Wenn also andere Leute nicht umhin können, Weltanschauungsprobleme, den Widerstreit philosophischer Systeme (Monismus und Dualismus) oder gar Fragen der Mystik usw. in die Debatte zu ziehen, so will ich damit nichts zu tun haben und interessiere mich absolut nicht dafür. Für mich als rein induktiv arbeitenden Naturwissenschaftler hat eine Theorie, eine Hypothese, eine Methode nur dann Wert, wenn sich mit ihr *arbeiten* läßt, d. h. wenn wissenschaftlich, praktisch und technisch fruchtbringende, aufklärende und vorwärtsweisende Ergebnisse mit ihr erzielt werden. Wenn sie daneben auch ihre Mängel hat und noch verbesserungs- und ausbaubedürftig ist, so schadet das nichts, die praktische Handlichkeit (im geistigen wie im technischen Sinn) ist und bleibt die Hauptsache. In ganz gleicher Weise arbeiten die Chemiker und Physiker mit der Atomtheorie, der Ätherhypothese, mit den chemischen Konstitutionsformeln in unerhört fruchtbarer und vielseitiger Weise, obwohl sie sich der Mängel dieser geistigen Handwerkszeuge wohl bewußt sind.

Weiter muß ich feststellen, daß ich jede Heranziehung von Vergleichen und Übertragungen aus der Musik auf das Farbengebiet energisch ablehne. Man sagt, alle Vergleiche hinken und man müsse eben nicht auf das hinkende Bein sehen; wo aber beide Beine so hinken, da hört die Möglichkeit des Vergleichs auf. Zwei psychophysische Gebiete, die auf so absolut verschiedenen und geradezu gegensätzlichen physikalischen Erscheinungen und Grundlagen beruhen, deren Wirkung auf unser Zentralnervensystem sich auf so einander in jeder Beziehung unähnliche Weise sowohl in mechanischer wie in physiologischer Hinsicht abspielt, können und dürfen nicht miteinander verglichen werden, will man nicht alle Möglichkeit tieferer und klarerer wissenschaftlicher Erkenntnis über Bord werfen. Wer es also doch tut, macht sich meines Erachtens entweder laienhafter Oberflächlichkeit oder geistigen Verbrechens schuldig.

Aus diesem Grunde ist mir schon das Wort „Farbton“ nicht sympathisch, es ist aber so eingebürgert, daß man es gelten lassen muß. Ganz und gar aber muß ich das Wort „Farbharmonie“ verwerfen; es hat schon zu vielen Streitigkeiten geführt und das ist kein Wunder. Es gibt Farbtöne, deren Zusammenstellung, sei es wegen ihrer Ähnlichkeit oder wegen ihrer Gegensätzlichkeit, uns angenehm, wohlthuend erscheint, ebenso gibt es Farbtöne, die inmitten einer solchen Zusammenstellung durch ihr grelles Herausfallen mächtig auf uns wirken, aber dabei von Harmonien oder gar von Disharmonien zu sprechen, ist nach meiner Überzeugung widersinnig. Viel eher könnte man die erste Art symmetrisch, die zweite asymmetrisch nennen.

Ein weiterer Punkt, über den ich mich einleitend aussprechen muß, ist der, daß auch die geistreichste und schönste Farbentheorie dem Techniker nichts nützen kann, wenn die Wissenschaft nicht zugleich mit ihrer Verkündung einfache, allgemein beschaffbare und anwendbare Beispiele und Hilfsmittel herausbringt, die jeden Techniker in die Lage versetzen, sich durch Augenschein von ihrem Inhalt zu überzeugen und sie durch eigene Versuche und Messungen nachzuprüfen und seinen Zwecken dienstbar zu machen.

Endlich ist noch hervorzuheben, daß der Mensch im gewöhnlichen Leben so vielerlei anderes zu denken, zu beobachten, zu tun und zu sagen hat, daß wohl Wochen vergehen können, ehe er einmal bewußt „Farbe“ sieht, sich an farbigen Eindrücken *der Farbe wegen* erfreut oder die Farbe überhaupt als etwas psychisch Genießbares betrachtet und nicht vielmehr als Unterscheidungsmerkmal, als selbstverständliche

Eigenschaft gewisser Körper, so daß ihm die Farbe erst auffällt, wenn er grüne Rosen und rote Blätter sieht. Man soll also bedacht sein, der Farbe keine allzugroße Wichtigkeit beizumessen, weil der geistige Inhalt, die Nützlichkeit oder Schädlichkeit, die Form und schließlich eine Unmenge von Materialeigenschaften bei den Dingen, mit denen wir uns beschäftigen, eine weit wichtigere Rolle spielen als die Farbe.

Wie im graphischen Gewerbe und in der Textilindustrie, so spielt auch im Leben Weiß und Schwarz, Hell und Dunkel die Hauptrolle und das Bunte ist nur Beigabe.

Während der seit 1914 verflossenen acht Jahre ist es vor allem *Wilhelm Ostwald* gewesen, der neues Leben und Interesse in die Farbe gebracht hat. Da er selbst mit mir in all den Jahren in lebhaftem Briefwechsel und Gedankenaustausch gestanden hat, bin ich über manche große Schwierigkeiten und Mühsale, die ihm die Beschäftigung mit dem Farbenproblem gebracht hat, wohl unterrichtet und kann deshalb die riesenhafte Arbeit, die er geleistet hat, richtiger einschätzen, als der Außenstehende. Die Entwicklung war so, daß der Deutsche Werkbund im Sommer 1914, nachdem durch einige Versammlungen und meine oben erwähnte Veröffentlichung klar geworden war, daß eine Einigkeit oder eine die Bedürfnisse befriedigende Klarheit in der Farbenfrage auf dem Bestehenden nicht zu erreichen sei, den Vorschlag Ostwalds annahm, sich mit der Sache zu beschäftigen und eine Lösung zu suchen, die damals in der Aufstellung eines internationalen Farbenatlas gesehen wurde. Was Ostwald daraus gemacht hat, geht viel weiter und greift viel tiefer, als der Werkbund vorausgesehen oder gewünscht hatte. Denn statt ein handliches Farbwerkzeug entsprechend der relativen Wichtigkeit der Farbe bei den Werkbundaufgaben herzustellen, brachte Ostwald eine in vieler Hinsicht ganz neue Farbenlehre, führte neue Begriffe, neue Normen, neue Gesetze ein, und so stand der Werkbund auf einmal in der Rolle des Hexenmeisters da, der die Geister, die er rief, nicht mehr loswerden konnte und sich schließlich auf das Drängen vieler seiner Mitglieder dazu verstehen mußte, sich von Ostwald abzuwenden.

Das hat den Forscher aber nicht gehindert, durch eine große Anzahl von wissenschaftlichen und gemeinverständlichen Veröffentlichungen in Buch und Aufsatzform, durch Ausarbeitung von allerhand optischen und farbtechnischen Hilfsmitteln, durch Herausgabe von Anschauungs- und Übungsmaterial, durch Einrichtung von Lehrkursen, von einer Werkstelle für Farbkunde mit mehreren Zweigstellen, durch Abhaltung von Farbentagen, durch Herausgabe einer Sammelschrift „Die Farbe“ und nicht zuletzt durch selbst gehaltene Vorträge seiner Lehre und ihren Anwendungen einen so breiten Boden zu schaffen, wie ihn noch keine andere Farbenlehre gehabt hat. Die häufigen gegnerischen Äußerungen treffen zu allermeist nicht die Sache selbst, sondern sind durch die Art der Propaganda, durch den Ton mancher Veröffentlichungen und durch künstlerische Bedenken veranlaßt worden. Zum Schlusse werde ich versuchen, die Ostwaldsche Lehre in kurzer, nur das Wesentliche berührender und möglichst leicht verständlicher Form zu schildern. Vorher aber sollen die wenigen positiven Vorschläge, Lehrmeinungen und Systeme kurz geschildert werden, die in der Zeit seit 1914 an die Öffentlichkeit getreten sind.

Im Jahre 1921 hat *Munsell* in den Verein. Staaten von Nordamerika ein Farbensystem aufgebaut,³ das auf den drei Faktoren: Farbton, Farbgehalt und Farbwert (Va-

³ Fußnote im Original: Technologie Paper, Nr. 167 des Bureau of Standards, Washington.

leur) begründet ist. Ähnliches ist schon von v. *Bezold*, *Rood*, *Abney* u. a. versucht worden. Näheres ist mir, da die ausländische Literatur nur sehr schwer und zu hohen Kosten erreichbar ist, bisher nicht bekannt geworden. Es scheint jedoch nicht, als ob es sich hier um etwas grundsätzlich Neues handelte.

*K. W. Fritz Kohlrusch*⁴ hat im gleichen Jahre eine Arbeit veröffentlicht: „Die Prüfung von Pigmentfarben und ihre Aussage im Sinne der Helmholtz'schen Farbentheorie“. Hier werden Beobachtungsversuche an Farbproben des Ostwald'schen Farbatlas geschildert, auf Grund deren Verfasser für die Charakterisierung der Farbe eines nicht selbstleuchtenden Objekts folgende Funktionen aufstellt: die Beleuchtungsfunktion (Energieverteilung in der primären, das Objekt beleuchtenden Lichtquelle), die Lichtfunktion (die Energieverteilung in dem von dem Objekt zurückgeworfenen Licht) und die Remissionsfunktion (die spektrale Verteilung der die beiden ersteren Funktionen miteinander verbindenden Proportionalitätsfaktoren). Die Beurteilung des Farbtons wird von drei voneinander unabhängigen Faktoren bedingt, nämlich von der Remissionsfunktion (die für das Pigment charakteristisch ist), von der Beleuchtungsfunktion (die der Lichtquelle entspricht) und von dem Mischungsvorgang im Auge (der für den Beobachter charakteristisch ist). – Ob weitere praktische Folgerungen aus diesen Grundsätzen gezogen werden, ist mir nicht bekannt, da mir auch diese Arbeit nur auszugsweise zugänglich ist. Man dürfte also wohl annehmen, daß bei Voraussetzung eines farbtüchtigen Auges und einer normalen Tageslichtbeleuchtung als wechselndes Moment lediglich die Remissionfunktion übrig bleibt.

Eine wesentlich neue und ungewohnte Anschauungen in den Vordergrund stellende Farbenlehre ist die von *Max Becke*. Er ist bisher der einzige in der Literatur, der etwas darüber geschrieben hat, andere Autoren haben sie lediglich auszugsweise und meist wenig verständlich wiedergegeben. Auch von Kollegen und Bekannten, welche die Beckeschen Vorträge in Salzburg und Leipzig gehört haben, konnte ich nicht mehr als einige allgemeine und fast immer ganz ungünstige Urteile in Erfahrung bringen. Ich muß mich daher auf eine kurze Wiedergabe dessen beschränken, was Becke selbst veröffentlicht hat. Ausführlich hat er seine Ansichten im ersten Heft der Mitteilungen des Deutschen Forschungsinstituts für Textilindustrie in Wien,⁵ Februar 1920, dargelegt in einer Reihe von Aufsätzen: „Der Farbkreis“, „Über Farben und Farbenprüfung“, „Über das Wesen der Farben und das Farbsehen“. Weiter hat er in den Textilberichten (Mannheim) einen Aufsatz: „Ein für das Verständnis des Farbsehens grundlegendes Experiment“⁶ veröffentlicht, ferner eine Anzahl von Artikeln, in denen er sich gegen Ostwald wehrt. Am kürzesten und klarsten sind wohl seine Gedanken in einem Referat über seinen in Wien im Januar 1921 gehaltenen Vortrag⁷ wiedergegeben, aus dem ich die folgenden Sätze sinngemäß und unter Weglassung des Beiwerks wiedergebe:

... Der Sehvorgang beruht in seiner innersten Ursache auf der Wechselwirkung zwischen den Molekülen der die „*Eigenschaft Farbe*“ bedingenden chemischen Individuen in der Außenwelt und den Molekülen des Augenpigments auf Grund der

⁴ Fußnote im Original: Mitt. des Staatl. Techn. Versuchsamts, Wien 9, S. 22-65.

⁵ Fußnote im Original: Wien IX, Michelbeuerngasse 6.

⁶ Fußnote im Original: 1920, Nr. 3.

⁷ Fußnote im Original: Textilberichte 1921, Nr. 11, S. 235.

Schwingungsmöglichkeiten ihrer Feinbauteilchen, indem die gemeinhin als Licht bezeichnete gestrahlte Energie jeweils in geringsten Bruchteilen von Sekunden ein mathematisch getreues Gegenbild (Negativ) des Schwingungszustandes der (farbigen) Körper in der Außenwelt in den vermutlich dreifach symmetrisch gebauten Molekülen des Augenpigments in nur drei Schwingungsrichtungen herbeiführt.

... Die nervöse Substanz übermittelt diese dreifach verschiedenen Schwingungen dem Sitze des Sehnsinns durch die Nervenleitung als dreifach verschiedene Reize. Dadurch wird das Bewußtsein in den Stand gesetzt, aus den vergleichenden Wertungen dieser den subjektiven gedanklichen *Begriff Farbe* zu bilden.

... Das geschieht in einem streng geordneten Dreifarbensystem in Übereinstimmung der objektiven Eigenschaft Farbe, indem das Bewußtsein die drei positiven Reize in allen ihren Abstufungen und Verhältnissen zusammenfaßt. Weiterhin werden diese drei positiven Reize durch gedankliche Rückprojektion in die Außenwelt als aus den drei Urfarben Gelb-Blau-Rot bestehende Gesamtfarbe des betrachteten Gegenstandes dorthin verlegt, woher die Energieschwingungen in das Auge gelangten.

... Das Sehorgan verknüpft Anfangs- und Endpunkt des Sehvorgangs – Farbe als Eigenschaft und Farbe als Gedanke – derart sicher, als wäre auch die Farbe in der Außenwelt auf Grund der dreifach symmetrisch geordneten Schwingungen wie im Augenpigmentmolekül entstanden.

... Die Natur hat sich so aus ihrer Wirtschaftlichkeit heraus gesetzmäßig im Sehorgan das Zweckdienlichste als Ideal geschaffen: ihr eigenes *natürliches Farbensystem*. – Dieses steht zu dem von W. Ostwald willkürlich aufgestellten „absoluten“ Farbensystem im gleichen Verhältnis, wie das wissenschaftliche *natürliche* Pflanzensystem zu *Linnés* seinerzeit willkürlich aufgestelltem Pflanzensystem.

... Es ist experimentell erwiesen und wird mit Farbentafeln erläutert, daß die natürliche Farbenordnung auf einem dreidimensionalen System Gelb-Rot-Blau beruht genau so wie unsre Raumvorstellung auf dem System dreier senkrecht aufeinanderstehender Richtlinien.

M. Becke hat sich also ein Bild über den Vorgang des farbigen Sehens zu machen versucht und fußt dabei fest auf der Dreifarbentheorie. Wie weit und ob dieses Bild richtig oder falsch ist, das zu entscheiden, mußte wohl Sache der Physiologen und Psychologen sein, wenn sie sich damit beschäftigen wollen, was man bis heute aber bezweifeln muß. Die Ostwaldsche Lehre lehnt er ab, weil er, wie er mehrfach anderswo anführt, eine einwandfreie Messung der Farbtöne für technische Zwecke für undurchführbar hält. Hier steht er als aus der Farbenfabrikation stammender Kolorist auf gleichem Standpunkt mit der Mehrzahl seiner Kollegen, von denen sich bisher nur wenige, meist jüngere, für die Ostwaldsche Lehre gewinnen ließen. Da Becke die Meßbarkeit ablehnt, kann er uns auch nichts Positives geben, und da er auf der Dreifarbentheorie fußt, sind seine Färberversuche wertlos. Denn es ist über allen Zweifel erwiesen, daß sich aus drei noch so klaren Grundfarben kein durchweg gleichmäßig klarer Farbenkreis ermischen läßt.

Nur kurz möchte ich noch das von *H. Trillich* kürzlich in einem Aufsatz „Der Farbenkreis“ dargebotene Schema erwähnen. Er beginnt seine Ausführungen mit dem Satz. „Es ist wohl allgemein bekannt und unbestritten, daß die Grundlage einer Reihung der farbigen Erscheinungen unserer Umwelt nur das *Farbenband* oder Spektrum sein kann, welches das entfärbte Sonnenlicht bietet.“ Ja, wenn die Sache so einfach

wäre! *H. Trillich* vergißt oder weiß nicht, daß dieses Farbenband je nach der Dispersion des Prismas oder Rasters ganz verschieden ausfällt, daß in ihm Farben fehlen, die wir als solche unterscheiden und daß unser Auge den verschiedenen Farben im Farbenkreis ganz andere relative Räume zuteilt, wie sie im Spektrum einnehmen. Es bleibt also nur die *Reihenfolge*, und die ist unvollständig. – Die von Ostwald geprägten Worte Veil und Kress werden von ihm noch durch „Purp“ vervollständigt und er kommt durch rein mechanische Anordnung zu einem Farbenkreis mit vier Grundfarben: Rot, Gelb, Blau, Veil, zehn Hauptfarben, zwanzig Gebrauchsfarben und schließlich einem hundertteiligen Farbenkreis, in welchem Rot und Blau als Gegenfarben stehen! Grün gibt es überhaupt nicht, nur Gelbgrün und Blaugrün. – Ich glaube nicht, daß die Trillichschen Ausführungen irgendwelchen Anklang finden werden.

Nun komme ich zu den Arbeiten von *Wilhelm Ostwald* und muß gleich gestehen, daß ich aus allem bisher Berichteten nichts Fruchtbare und praktisch Verwertbare herausfinden konnte, immer wieder mit Ausnahme der *Baumannschen* Farbenkarte, deren Töne nun auch mit Ostwaldschen Kennzahlen versehen sind und somit absoluten Wert bekommen haben. Während ich mich bis hierher auf die Exzerption einzelner Sonderdrucke und Artikel beschränken mußte, habe ich bei Ostwald acht Bücher, vier Hefter und drei Sammelmappen vor mir – ein Beweis, nicht nur von *seiner* Arbeitskraft und Fruchtbarkeit, sondern auch von der unerhörten Fruchtbarkeit seiner Grundgedanken. Es ist unmöglich, all dies hier zu behandeln, ich muß mich auf zweierlei beschränken: auf eine ganz kurze Darstellung seiner Farbenlehre, ohne auf seine Harmonielehre und Normungslehre einzugehen, und auf eine Angabe der wichtigsten Schwierigkeiten und Probleme, die sich im Lauf der Arbeiten herausgestellt haben – nicht etwa weil die Lehre fehlerhaft ist, sondern weil sie uns in ungeahnte Tiefen führt und ganz neue Gesichtspunkte aufdeckt. – Wer sich mit diesen Dingen näher beschäftigen will, muß die Bücher lesen, am besten mit der Farbenfibel beginnend, und dann womöglich einen Kurs in der Werkstelle für Farbkunde in Dresden mitmachen, um die Meßmethoden durch Übung kennen zu lernen.

Ostwald geht zunächst vom rein natürlichen und praktischen Standpunkt aus, indem er alle Spektralwissenschaft, die Lichtfarben und Glanzerscheinungen beiseite läßt und nur die matten, d. h. glanzlosen, meist trüben und gedeckten Farbtöne in Betracht zieht, die das normale, ausgewachsene menschliche Auge bei gewöhnlichem Tageslicht in seiner Umgebung wahrzunehmen pflegt. Als Naturforscher geht er von dem Standpunkt aus, daß man nur das richtig unterscheiden und bestimmen und in Ordnung bringen kann, was man analysieren, messen und zahlenmäßig eindeutig bezeichnen kann. Er sagt sich ferner, daß es nicht nötig ist, solche Zahlen bis zu einer Genauigkeit festzulegen, die über die Fehlergrenzen hinausgeht, die bei den durch die Praxis bedingten Schwankungen unvermeidlich sind; mit andern Worten, es ist nicht nötig, Analysenzahlen bis in die Tausendstel auszuarbeiten, wenn man weiß, daß man schon bei den Hundertstel Unsicherheiten zu gewärtigen hat.

Er hat sich nun gesagt: ich kann die Reihe Weiß-Grau-Schwarz, die „unbunten“ Farben, in einer geraden Linie anordnen. Wie aber kann ich sicher sein, daß ich praktisch unbunte Farbtöne herstelle? Wie groß sind die Stufen, die man praktisch eben noch unterscheiden kann und muß? Wieviel reines Weiß und reines Schwarz enthält eine Mischung, die wir als „mittleres Grau“ bezeichnen? Alle diese Fragen hat er experimentell beantwortet.

Er hat sich weiter gesagt: ich kann die Reihe der bunten Farben endlos anordnen, also z. B. in Form eines Kreises. Wie aber muß ich sie anordnen, daß ein in sich *organischer* Kreis, nicht nur eine willkürliche Zusammenstellung dabei herauskommt? Seine Antwort war: der Kreis muß so angeordnet sein, 1. daß die sich diametral gegenüberstehenden Farbtöne Gegenfarben sind, sich also in optischer Mischung zu unbuntem Grau ergänzen, 2. daß er gleichmäßig fortschreitet und in sich selbst zurückläuft, d. h. daß, wenn zwei Farbtöne, die nicht zu weit voneinanderstehen, optisch gemischt werden, ihre Mischung immer den Mittelton gibt. Also wenn die Farbtöne 1 und 5 zu gleichen Teilen gemischt werden, muß der Farbton 3 entstehen. Auf diese Weise hat er mit unendlicher Mühe und unter Aufopferung eines großen Teils seiner Augenkraft den ersten organischen Farbenkreis gebaut, ebenso wie er die erste wirklich neutrale Grauskala hergestellt hat.

Während die ersten Versuche für die Bestimmung der Gegenfarben in altbekannter Weise mit der Drehscheibe gemacht wurden, hatte sich diese doch als ein recht plumpes und zeitraubendes Werkzeug erwiesen und so ersann er ein *optisches* Werkzeug, den Polarisationsfarbenmischer, kurz Pomi genannt, der die Schnelligkeit und Genauigkeit des Arbeitens verzehnfachte.

Diese Arbeiten führten weiter zur *Farbtonanalyse*. Es war nicht genügend, einen Farbenkreis aufzustellen, in welchem die Farbtöne zwar richtig angeordnet waren, sondern diese Farbtöne mußten auch untereinander den gleichen Wirkungsgrad, etwas ähnliches wie das haben, was der Maler unter gleicher Valeur versteht. So stellte er sich die Frage, was sind denn die wesentlichen Bestandteile eines Farbtons? Die Frage war schon in mancherlei verschiedener Weise beantwortet, aber keine der bisherigen Formulierungen konnte ihm genügen. Auch Ostwald ist es nicht auf den ersten Anhieb gelungen, die endgültige Formulierung zu finden, und ganz ist sie, wie wir später sehen werden, auch heute noch nicht da. Aber eine vorläufige hat er doch aufgestellt und sie hat sich als äußerst fruchtbar erwiesen. Sie lautet: Jeder Farbton besteht im allgemeinen aus drei Bestandteilen: der reinen Farbe (Vollfarbe = v), reinem Weiß = w und reinem Schwarz = s . Also: Farbton = $v + w + s$ und $v + w + s = 1$ oder = 100 oder = 1000, je nachdem man die Bestandteile in Brüchen, Prozenten oder Promillen ausdrücken will. Sogleich kommt die weitere Frage: wie kann ich diese Bestandteile zahlenmäßig bestimmen? Die Antwort war ihm zunächst: wenn ich den Gehalt an Schwarz und an Weiß bestimmen kann, so finde ich den Gehalt an Vollfarbe aus der Differenz; denn wenn ich finde, daß ein Farbton 70% Weiß und 20% Schwarz enthält, so kann er nicht mehr und nicht weniger als 10% Vollfarbe enthalten. Zu diesem Zweck wurde der Farbton im Vergleich mit einer Grauskala durch Lichtfilter beobachtet, wobei unter Betrachtung des Farbtons durch ein Filter in seiner Gegenfarbe der Weißgehalt, in seiner Eigenfarbe der Schwarzgehalt bestimmt wird.

Nun fehlte noch die Bestimmung des Farbtons selber, d. h. die Bestimmung seines Orts oder seiner Kennzahl im (z. B. 100teiligen) Farbenkreis. Hierfür wurde der Pomi herangezogen und der Farbenkreis selbst mit der Erwägung, daß der zu untersuchende Farbton mit seiner Gegenfarbe in optischer Mischung ein unbuntes Grau geben muß und zwar *nur* mit seiner Gegenfarbe, mit keiner andern. Somit brauchte man im 100teiligen Farbenkreis nur die Gegenfarbe zu finden, 50 zu addieren und man hatte den Farbton gefunden!

Damit war auch die Farbtonanalyse vollendet: Farbton, Schwarzgehalt, Weißgehalt, Vollfarbgehalt waren gefunden und ließen sich eindeutig mittels drei Zahlen ausdrücken, weil die vierte, die für den Vollfarbgehalt, sich aus der Ergänzung der zweiten und dritten auf 100 von selbst ergibt. Also sind z. B. 53. 70 : 20 : 10, oder kürzer 53.70.20 ganz eindeutige und für alle praktischen Zwecke genügend genaue Zahlen für die Bestimmung und Analyse eines Farbtons. Heute werden Schwarz- und Weißgehalt schon in den meisten Fällen mit aller Sicherheit in dreistelligen Zahlen ausgedrückt.

Soweit war Klarheit vorhanden, aber Ostwald war damit noch lange nicht zufrieden, er wollte den *ganzen* Farbenkomplex in ein System bringen, eine körperliche Darstellung der Farbenwelt schaffen. Wie kann ich alle denkbaren Farbtöne möglichst organisch und übersichtlich anordnen? Nach mancherlei Versuchen und schlaflosen Nächten ist ihm auch das gelungen, im Einklang mit dem vorher Erreichten. Setzt man die reinste Vollfarbe (die im Ideal kein Schwarz und kein Weiß enthält, aber technisch nicht herstellbar ist) in die eine, das tiefste Schwarz (das nur optisch, nicht mit Pigmenten herstellbar ist) in die andre und das reinste Weiß (dem ein Aufstrich von Barytweiß sehr nahe kommt) in die dritte Ecke eines Dreiecks, so kann man zunächst die Verbindungslinien mit Farbtönen ausfüllen, die vom Weiß zum Schwarz die Grauleiter, vom Weiß zur Vollfarbe lauter nur Weiß und Vollfarbe enthaltende Töne (hellklare) darstellen, vom Schwarz zur Vollfarbe nur solche, die nur Schwarz und Vollfarbe enthalten (dunkelklare). Das Innere des Dreiecks kann man mit Übergängen von der Vollfarbe bis zum mittleren Grau und mit graugetönten Farben bis zu den entsprechenden Graus von gleichem Weiß- bzw. Schwarzgehalt ausfüllen. So erhält man ein Dreieck, das mit Ausnahme der Grauleiter lauter *Farben von einem* Ton enthält und, wenn es ausführlich genug hergestellt ist, tatsächlich *alle* Möglichkeiten darstellt, in denen wir uns diesen Farbton denken können. Schließen wir an die Grauleiterseite des Dreiecks ein solches an, das aus der Gegenfarbe hergestellt ist und reihen wie die gleichtonigen Farbdreiecke des ganzen Farbkreises in der Weise zusammen, daß wir in der Mitte *eine* Grauleiter, oben Weiß und unten Schwarz haben, an den Enden ringsum die Vollfarben, so erhalten wir einen Doppelkegel, der den *Farbkörper* darstellt und in dem wir uns alle nur möglichen Farbtöne vorhanden denken können. – Trotz unendlich vieler Mühe sind natürlich bisher nur recht unvollkommene praktische Darstellungen dieses Farbkörpers möglich gewesen; ich halte es aber für viel wichtiger, wenn man versucht, ihn sich in Gedanken, in der Idee vorzustellen, weil man dann gewissermaßen mit *einem* Schwung in der ganzen Farbenwelt steht und ihrem Verständnis näherkommt.

Aber es ist nicht nur dies, was den Ostwaldschen Farbkörper so wertvoll macht, sondern er enthüllt uns noch eine Reihe von Zusammenhängen, die für die technische Beherrschung der Farbe von großer Wichtigkeit sind. In diesem Farbkörper sind nämlich Symmetrieverhältnisse vorhanden, die Ostwald aufgedeckt und Harmonien genannt hat und die sich von jedem beliebigen Punkt innerhalb des Farbdreiecks entwickeln und nunmehr mit einer bisher nicht gekannten Sicherheit auffinden lassen. Man denke sich auf einer beliebigen Schnittfläche durch den Farbkörper im Dreieck eine Stelle, die also einen bestimmten Farbton mit bestimmter Nummer im Farbkreis und bestimmtem Schwarz-, Weiß- und Vollfarbgehalt darstellt. Von dieser Stelle aus kann man sich nun nach acht- bzw. vierfach verschiedener Weise im Farbkörper fortbewe-

gen oder fortdenken und in allen diesen Richtungen wird man nur Farbtönen begegnen, die mit dem des Ausgangspunktes verwandt sind. Geht man im Kreis herum, so findet man die Farbtöne gleichen Schwarz- und Weißgehalts, geht man in der Richtung der Weißkante, so nimmt der Weißgehalt, in der Richtung der Schwarzkante der Schwarzgehalt regelmäßig zu, während der Vollfarbgehalt gleichbleibt. Geht man senkrecht nach oben und unten, so findet man, abermals bei gleichem Farbton, die Schattenreihe. Das bisher geradezu unmögliche Auffinden einwandfreier Schattenreihen ist erst durch Ostwalds Forschungen möglich geworden.

An all dies hat sich inzwischen noch vieles andere geknüpft; so seien nur die erst durch das von Ostwald gebaute Halbschattenphotometer ermöglichten genauen Helligkeits- und Glanzmessungen erwähnt, für das graphische Gewerbe scheint mir hauptsächlich eins wichtig, nämlich die untrüglich sichere Feststellung, daß eine Dreifarbenkombination in vielen Fällen nicht genügen kann, um eine einwandfreie farbige Reproduktion zu machen. Das wissen die Buntdrucker natürlich längst aus Erfahrung, jetzt aber wird sich feststellen lassen, in welchen Fällen und warum drei Farben nicht genügen, und welche kleinste Anzahl von Farben nötig ist und wo im Farbkörper sie liegen müssen, um ein genügendes Buntbild zu geben.

Noch ein Wort über die „Vollfarbe“. Daß wir ihr in voller Reinheit höchstens im Spektralapparat begegnen, nicht aber im gewöhnlichen Leben, habe ich schon gesagt, aber *Anteile* von Vollfarbe sehen wir natürlich immer. Diese Vollfarbe hat nun außerdem noch ein Merkmal, das sie von der reinen Spektralfarbe unterscheidet, sie ist nämlich nicht farbiges Licht von *einer* Wellenlänge, oder von nahezu einer Wellenlänge, wie z. B. das gelbe Natriumlicht, das wir als Geisterflamme durch Aufstreuen von Salz auf brennenden Spiritus im dunkeln Zimmer erzeugen, sondern die Vollfarbe unsrer Pigmente hat meist nur ihr Energiezentrum im uns erscheinenden Farbton, während sich ihre Strahlung über den halben Farbkreis, nach beiden Seiten abnehmend, erstreckt. Die Abnahme ist nicht immer gleichmäßig, die Färbungen, insbesondere die auf Textilien, zeigen da vielerlei Unregelmäßigkeiten, denen man durch Prüfung des Absorptionsspektrums nachgehen kann. Aber die Regel besteht.

Eine weitere Komplikation bildet der Umstand, daß man bei gleicher Lichtquelle aus ganz verschiedenen Farben gleich aussehende Mischfarben herstellen kann, die dann bei einer anderen Lichtquelle nicht mehr gleich aussehen. *Ostwald* hat diese längst bekannte Erscheinung unter dem Begriff der „metameren Farben“ zusammengefaßt, für den ein deutsches Wort erwünscht wäre. Die Hauptsache ist aber, daß der Begriff nun klargestellt ist.

Ferner spielt die Fluoreszenz mancher Farbstoffe bei den Messungen eine unerwünschte Rolle, sie kommt aber bei den graphischen Farben weniger in Betracht.

Die schwierigste Frage, die noch zu lösen ist, ist aber ohne Zweifel die *Schwarzfrage*. Auch hier ist zunächst hervorzuheben, daß diese Frage nur dadurch in Erscheinung getreten ist, daß die Ostwaldschen Forschungen so tief in die Erkenntnis und damit in die Rätsel der Farbenwelt einführen, wie bisher keine andern. Es handelt sich um folgendes: wenn man den Farbkreis betrachtet, der aus den vollfarbreichsten Pigmenten hergestellt ist, die wir haben, so findet man 1. daß das Gelb weitaus am hellsten wirkt und die Helligkeit nach rechts und links abfällt, wobei etwa im Ultramarinblau die tiefste Dunkelheit herrscht. Mißt man diese Farbtöne, so findet man, daß der Vollfarbgehalt nicht ganz regelmäßig (denn die uns zur Verfügung stehenden

Pigmente sind ja Zufälligkeiten, vom Standpunkt der „Farbe“ aus betrachtet), aber doch immer mehr abfällt und seinen Tiefstand ungefähr im Blauviolett erreicht. Während beim Gelb und seinen Nachbarn immer noch etwas Weiß und ganz wenig Schwarz vorhanden ist, nimmt das Schwarz nach Blauviolett zu, das Weiß verschwindet ganz.

Es ist nun wohl ein nicht unberechtigter Standpunkt, wenn man sagt, daß bei den vom Purpur über Violett bis Ultramarinblau gehenden Farben die Zugabe von reinem Schwarz auf das Auge wie Farbe, wie die Farbe verstärkend wirkt, also als „natürlicher Schwarzgehalt“ bezeichnet werden kann. Bei den Farbtonbestimmungen werden, wenn dieser Annahme Folge gegeben wird, gewisse Anteile des Schwarz als zur Vollfarbe gehörig berechnet werden müssen. Ein Gleiches mußte dann aber jedenfalls auch den hellen Farben bei deren Weißgehalt zugebilligt werden.

Aber ich kann mich mit dieser Auffassung noch nicht abfinden. Ich glaube vielmehr, daß hier doch die Zusammensetzung des Tageslichts mit in Erwägung gezogen werden muß, das eine so überwiegende Anzahl von gelben und grünen Strahlen enthält, daß die anderen Farben zu kurz kommen. Denn wir dürfen nie vergessen, daß „Schwarz“ keine Farbe, kein Licht, keine „Macht“ ist, wie Goethe es aufgefaßt haben wollte, sondern nur Abwesenheit von Strahlung.

Neuerdings ist mir (als Privatmitteilung) eine geometrische Anordnung von Prof. Dr. *Kirschmann* in Leipzig zugegangen, welche, rein schematisch betrachtet, als ein nützlicher Beitrag zur Klärung dieser Frage dienen kann. Er hat statt eines Doppelkegels mit gerader Basis einen solchen mit geneigter Basis entworfen und wird dadurch dem Schwarzgehalt gerecht.⁸

⁸ Vgl. dazu auch: GABLER, Karl: Zur Frage des richtigen Farbkegels. In: Zeitschr. f. d. ges. Textilind. (1923), Nr. 52, S. 431-432.

Zeittafel zur Entstehung der Ostwaldschen Farbenlehre¹

1910

Auf der III. Jahressitzung des Deutschen Werkbundes in Berlin stellt Prof. Dr. Riemerschmid, Direktor der K. Kunstgewerbeschule München, den Antrag: *Der Deutsche Werkbund wolle die Herstellung einer ebenso vollständigen als praktischen und billigen Farbkarte veranlassen und seinen Einfluß dafür aufbieten, daß diese Farbkarte zur allgemeinen Benutzung in Deutschland gebracht werde.*

Juni 1911

Gründung der „Brücke – Internationales Institut zur Organisierung der geistigen Arbeit“ in München. Ostwald ist erster Vorsitzender. Unter den Brücke-Mitgliedern befinden sich führende Repräsentanten des Deutschen Werkbundes.

März 1912

Im ersten Handbuch des Deutschen Werkbundes gibt A. Paquet eine Zusammenfassung zum Stand der Werkbundarbeit auf dem Farbensektor. Er kommt zu dem Schluß: *Wohl alle hier aufgezählten, teilweise sehr sorgfältig ausgeführten Farbkarten und Tafeln sind längst wieder aus dem Gebrauch verschwunden* und konzentriert die Erwartungen auf das Erscheinen des Raddeschen Farbenlexikon „Cor“.

1913

Ostwald ist Vorsitzender des Deutschen Monistenbundes und erledigt eine umfangreiche publizistische Arbeit für diese Organisation. Außerdem organisiert er die Arbeit der Internationalen Assoziation der Chemischen Gesellschaften sowie die Gründung einer internationalen Chemie-Institutes in Brüssel, setzt sich als Vizepräsident des Vereins für die Gründung eines Weltspracheamtes intensiv für die Verbreitung der Welthilfssprache Ido ein und publiziert auf den unterschiedlichsten Gebieten. Auf der Jahresversammlung in Leipzig wird Ostwald in den Ausschuß des Werkbundes gewählt.

Januar 1914

Die von Ostwald herausgegebene Zeitschrift „Das Monistische Jahrhundert“ bringt einen Artikel *Der Deutsche Werkbund und seine Qualitätsbestrebungen*. In einem Vorspann der Schriftleitung heißt es dazu u.a.: *Wir meinen ..., in der Arbeit, die der Deutsche Werkbund auf diesem Gebiet bereits geleistet hat und in immer stärkerem Maße leistet, die wissenschaftlichen Gesichtspunkte zu finden, mit denen auch der Monistenbund an diese Probleme herangehen würde“*

¹ auf der Grundlage der Werkbundschriften sowie der Briefwechsel OSTWALDS mit W. EXNER, E. JÄCKH, J. M. EDER, P. KRAIS, R. RIEMERSCHMID und der Geschäftsleitung des Werkbundes. Die Briefwechsel befinden sich im Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin.

In der ersten Nummer der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ erscheint ein umfangreicher Artikel von P. Kraus über Farbensysteme und deren Anwendbarkeit in Gewerbe und Industrie.

Die Geschäftsstelle des Werkbundes bittet Ostwald um einen Beitrag zum „Weltformat“ für das Werkbund-Jahrbuch „Der Verkehr“.

Februar 1914

Der Präsident des „Technischen Versuchsamtes“ Wien und zweiter Vorsitzender der „Brücke“, Wilhelm Exner, macht Ostwald mit Ausarbeitungen seines Amtes zur einheitlichen Bezeichnung von Eigenschaften, Tönen und Nuancen der Farben bekannt. Diese Unterlagen sollen im Mai 1914 diskutiert, bestätigt und allen österreichischen Interessenten weitergeleitet werden.

Ostwald äußert Bedenken sowohl hinsichtlich der vorgesehenen Kallabschen Meßtechnik als auch der gewählten Koordinaten zur Beschreibung der Farben. Unter Bezugnahme auf die wirkungsvolle Unterstützung der Brückenidee durch Exner (dessen Amt natürlich Kopfbogen im Weltformat verwendet), läßt er diesem ein unveröffentlichtes Manuskript mit seinen Vorschlägen zugehen. Die Vorschläge werden von Exner dem Direktor der „Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt“ Wien, J. M. Eder weitergeleitet.

An Stelle des erwünschten Beitrages zum Weltformat schickt Ostwald der Geschäftsstelle des Werkbundes einen Artikel mit dem Titel *Normen*, der in allgemeiner Weise auf die Frage der Normierung von Kunstwerken eingeht, macht dabei aber keine besonderen Vorschläge, diese sollen besser aus dem Kreis der Künstler kommen.

März 1914

Prof. Riemerschmid bittet Ostwald gelegentlich eines Besuches in München um ein Gespräch über die Farbkartenfrage.

Am 25. März treffen sich Ostwald und Exner in München. Ende des Monats faßt Ostwald in einem Schreiben an Exner die Ergebnisse hinsichtlich des Farbenatlas wie folgt zusammen: *Sie haben die Güte, sämtliche deutsch-österreichischen Kunstakademien und Kunstgewerbeakademien einzuladen, für die Herstellung eines wissenschaftlich begründeten und technisch brauchbaren Farbatlasses sich zu vereinigen, und zwar in der Gestalt, daß sie erstens einen nicht erheblichen Beitrag, sagen wir von je 500 Mark auf drei Jahre bewilligen, und zweitens eines ihrer Mitglieder in ein allgemeines Komitee abdirigieren, dem die Durchführung der Arbeiten aufgetragen wird.*

Weiter folgen Vorschläge zur Organisation, u.a.: *Ich gebe noch zu erwägen, ob nicht die Ausführung dieses ganzen Planes als erstes größeres Arbeitsstück der Wiener „Brücke“ figurieren könnte.* Der fertige Atlas würde dann in den Weltformaten erscheinen.

Abschließend teilt Ostwald mit, er habe inzwischen einen brauchbaren Apparat für Helligkeits- und Farbenvergleiche konstruiert.

An Riemerschmid schreibt Ostwald, W. Exner würde die Angelegenheit des Farbenatlas vorantreiben. Er, Ostwald, würde zu gegebener Zeit über die Fortschritte berichten.

April 1914

Die „Brücke“ ist in personellen Schwierigkeiten. In einem Brief an einen englischen Freund, den Chemiker Sir William Ramsay, berichtet Ostwald über drei große Vorhaben, mit denen er beschäftigt ist oder war und die seine ganze Arbeitskraft erfordern: Die inzwischen aufgegebene Kolonie „Unesma“, die „Brücke“, die von Grund auf zu ändern sei, sowie der Monistenbund. Letzterer bereite viel Freude. Die Internationale Assoziation der chemischen Gesellschaften und das Internationale Chemie-Institut sind zwischen den Briefpartnern kein Thema, da Ramsay daran beteiligt ist. Arbeiten zur Farbenlehre erwähnt Ostwald nicht.

Exner bittet Ostwald, die „Brücke“ unter keinen Umständen aufzugeben.

Ende April/Anfang Mai spricht Ostwald in Wien über *Wissenschaftliche Ethik und Wissenschaft und Technik der Organisation*.

Mai 1914

In Köln öffnet die Werkbund-Ausstellung mit ihrem Spezialteil zur Farbe.

Am 19. Mai treffen sich Ostwald und Paul Kraus zum Thema Farbkarte in Großbothen.

Juni 1914

Die „Brücke“ ist nicht zu halten.

Exner schlägt ein Treffen anlässlich der Gas-Ausstellung in München vor. Ostwald lehnt unter Hinweis auf seine Teilnahme an der Werkbund-Tagung in Köln ab und dankt Exner gleichzeitig für die Vermittlung im Niederösterreichischen Gewerbeverein, der im Ergebnis des Vortrages vom 1. Mai ein Komitee für Organisationsprobleme gebildet hat. Ostwald hält eine Woche Vorlesungen zu Organisationsfragen auf dem Pfingstkurs des Deutschen Monistenbundes in Jena.

Ostwald berichtet Prof. Eder nach Wien, daß sich allmählich ein internationales Komitee für einen vollständigen Farbenatlas mit etwa 4000 Tönen bilde und daß er sich bemühe, die technische Ausführung des Atlas durch Vermittlung des Dr. Kraus in Tübingen in geeignete technisch vorgebildete Hände zu bringen.

Am 28. Juni kommt es zum Attentat auf das österreichische Thronfolgerpaar in Sarajewo.

Juli 1914

Ostwald nimmt an der Werkbund-Tagung in Köln teil und spricht zur Diskussion.

In einem weiteren Schreiben an Prof. Eder informiert Ostwald über die finanzielle Förderung des Vorhabens durch den Werkbund und spricht erstmals von seiner Person als Beteiligter.

Ende des Monats bricht der Erste Weltkrieg aus.

Oktober 1914

Ostwald spricht auf zwei Veranstaltungen der Hamburger Ortsgruppe des Deutschen Monistenbundes über Deutschland nach dem Krieg.

Exner erinnert an den Wunsch von Prof. Eder, das von Ostwald entworfene Farbmeßgerät zu testen.

Ende des Monats antwortet Ostwald auf das Schreiben Exners: *Die Farbenangelegenheit hat während der Kriegswirren nicht geruht, ich habe vielmehr das Experimentieren auf diesem Gebiete dauernd als ein Mittel benützt, um meinen Geist wenigstens für einige Stunden des Tages von den Eindrücken der Kriegszeit zu entlasten. So habe ich gegenwärtig das Problem der Grauskala auch technisch durchgeführt und bin dabei auf eine Anzahl sehr interessanter Gesetzmäßigkeiten gestoßen.*

Weiter berichtet er zum Stand der Anfertigung des Meßgerätes und daß er seinen vierzehntägigen Aufenthalt in Schweden auch benutzt habe, um Verbündete in der Farbensache zu finden.

Januar 1915

Der erste Ostwaldsche Farbenmesser wird von der Berliner Mechanikerfirma Heele ausgeliefert.

In Verbindung mit den Arbeiten zum Farbenatlas hat Ostwald frühere Untersuchungen zu Pigmenten wieder aufgenommen. In der „Kolloid-Zeitschrift“ erscheint sein Aufsatz *Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten*. Gleichzeitig fragt er bei Prof. Eder in Wien an, ob dieser behilflich sein könne, die Drucklegung einer Arbeit zur mikroskopischen Charakteristik aller wichtigen, in der Technik sowie Malerei verwendeten, Pigmente über die Wiener Akademie der Wissenschaften zu vermitteln.

März 1915

Ostwald hat seine Vorstellungen zum Farbenatlas in acht *Leitsätzen zur Herstellung eines rationellen Farbatlas* niedergelegt. Als erste Veröffentlichung zur neuen Farbenlehre erscheinen sie zeitgleich in den „Technischen Mitteilungen zur Malerei“ und in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“, wenig später in den „Mitteilungen der Technischen Versuchsanstalt“ Wien und anderer Stelle.

April 1915

Aus Kostengründen will die Wiener Akademie der Wissenschaften die Publikation der Ostwaldschen Pigmentarbeit nicht übernehmen.

Mai 1915

Am 14. Mai teilt Ostwald Ernst Haeckel seinen Rücktritt vom Vorsitz des Monistenbundes mit. Mit Exner in Wien tauscht er sich über den plötzlichen Tod von Karl Lambrecht aus und stellt hinsichtlich seines Verzichtes auf den Vorsitz im Monistenbund fest: *Ich bin nun von allen ständigen Verpflichtungen frei und kann mich daran machen, das halbe Dutzend Bücher noch vor meinem Tode zu schreiben, die ich schreiben muß, da ich sonst niemand weiß, der es machen könnte.*

August 1915

Ostwald publiziert in der Kolloid-Zeitschrift eine weitere Arbeit zu den Pigmenten unter dem Titel *Über Farblacke und Füllfarben*.

Januar/Februar 1916

Im physikalischen Kolloquium der Universität Leipzig spricht Ostwald über *Neues zur Farbenlehre* und gibt in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ unter dem Titel *Das absolute System der Farben* eine erste Begründung und Zusammenfassung der neuen Farbenlehre.

Paul Kraus spricht vor der „Tübinger Chemischen Gesellschaft“ *Über die Farben und Ostwalds neues absolutes Farbensystem*.

Die „Technische Mitteilungen für Malerei“ reagieren mit dem Beitrag: *Goethes oder Newtons Licht- und Farbenlehre? Eine öffentliche Anfrage an Herrn Geheimrat Ostwald* auf die vor Jahresfrist erfolgte Veröffentlichung der Leitsätze.

In der Zeitschrift „Bund Deutscher Dekorationsmaler“ werden die *Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas* als Nachdruck aus den „Technischen Mitteilungen für Malerei“ übernommen. Der „Bund Deutscher Dekorationsmaler“ hat zwei Jahre abwechselnd gegen den Werkbund und das Deutsche Farbenbuch polemisiert und schaltet sich 1916 in den Kampf der „Technischen Mitteilungen für Malerei“ für die Goethesche Farbenlehre und gegen die neue Ostwaldsche Lehre ein.

Mai 1916

Ostwald berichtet dem Werkbund, daß die theoretischen und praktischen Vorarbeiten für den Farbatlas abgeschlossen sind und bietet einen Vortrag auf der Jahresversammlung an.

Juni 1916

Ostwald spricht in Bamberg vor der Mitgliederhauptversammlung des Werkbundes über *Die wissenschaftlichen Grundlagen des rationellen Farbatlas*.

Juli 1916

In der „Physikalischen Zeitschrift“ erscheint Ostwalds Beitrag *Neue Forschungen zur Farbenlehre*, in der erstmals das Koordinatensystem reine Farbe (r), Schwarz (s) und Weiß (w) umfassend verwendet wird.

September 1916

Ostwald teilt der Geschäftsleitung des Werkbundes mit, daß der Farbatlas mit 2.000-3.000 verschiedenen Farben gegenwärtig nur in Handarbeit gefertigt werden kann.

Der Werkbund möchte Arbeiten fördern, da bereits erste Anfragen aus der Industrie eingegangen sind.

Ostwald hat das Manuskript der Farbenfibel (Erscheinungsjahr 1917) abgeschlossen und lehnt einen Abdruck seines Bamberger Vortrages in den „Technischen Mitteilungen für Malerei“ ab.

Oktober 1916

Im Physikalischen Institut der Universität Leipzig spricht Ostwald vor Wissenschaftlern und Unternehmern zum Thema *Zur Farbmessung* und auf der Jahreshauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker über *Analyse und Synthese der Farben*.

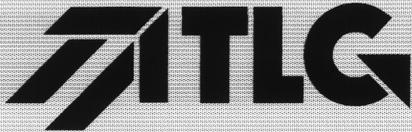
Auf einer Sitzung des Werkbundvorstandes in Berlin wird festgelegt, den Farbatlas vorerst in einer Auflage von 100 Stück herauszubringen. Ostwald teilt Kraiss mit: *Ich freute mich in Berlin sehr, wie der frühere Widerstand gegen den Farbatlasplan im Werkbund verschwunden ist.*

November 1916

Kraiss spricht in Stuttgart vor dem Bezirksverband des Vereins Deutscher Chemiker über Farbenlehre und Farbenatlas.

Kraiss hat den Werkbund sowie den Dürer-Bund aufgefordert, gegen die fortwährenden Anschuldigungen im „Bund Deutscher Dekorationsmaler“ vorzugehen. Auf eine diesbezügliche Anfrage des Werkbundes bei Ostwald lehnt dieser jede Polemik ab.

Sie suchen einen Gewerbestandort in Grimma oder Wurzen ?



TLG Gewerbepark Grimma GmbH
Bahnhofstraße 5, 04668 Grimma
Tel.: 03437/97 33 23, Fax 97 20 24
Internet: www.ggi-gewerbepark.de

Wir bieten Ihnen Flächen für:

- Produktion
- Handwerk
- Handel
- Büro
- Lager
- GGI Muldenhalle
- Sport
- Freizeit
- Gastronomie
- GGI Festplatz
- Wohnungen:
Gabelsbergerstr. 5
Grimma

Unser Geschäftsführer
Herr Letzner
steht Ihnen für Ihre Anfragen
gern zur Verfügung

Sport-, Freizeit- und Kulturveranstaltungen bis zu 1400 Besucherplätze
Tel. 0 34 37 / 97 20 00, Fax 0 34 37 / 97 33 33



Großbothen/Sachsen des sächsischen Nobelpreisträgers Wilhelm Ostwald - seit 90 Jahren ein Ort kreativen Arbeitens

Sie finden beste Arbeitsbedingungen für:

- Seminare
- Trainings
- Tagungen
- Workshops
- Klausurtagungen
- Studienaufenthalte

Die beiden Tagungshäuser liegen in einem weitläufigen, abwechslungsreichen Park und zeichnen sich durch persönliche Atmosphäre, unaufdringlichen Komfort und ein historisches Ambiente aus.

Unsere Gäste schätzen diese Abgeschiedenheit für ungestörtes Arbeiten und kommen gern wieder.

Bei Bedarf können Gästezimmer im Ort vermittelt werden.

Wir empfehlen Ihnen auch einen Besuch der musealen Räume im
Haus „Energie“

Rufen Sie an: Dr. Hansel, Tel.: 034384/7 12 83

e-Mail-Adresse: ostwald.energie@t-online.de

Internet-Adresse: <http://www.wilhelm-ostwald.de>

Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen, Grimmaer Str. 25, 04668 Großbothen