

x-rite

colorchecker CLASSIC

3830
VII
FA. 443

Die Farbenfibel

Von

Wilhelm Ostwald

9., unveränderte Auflage

Mit 10 Zeichnungen
und 252 Farben

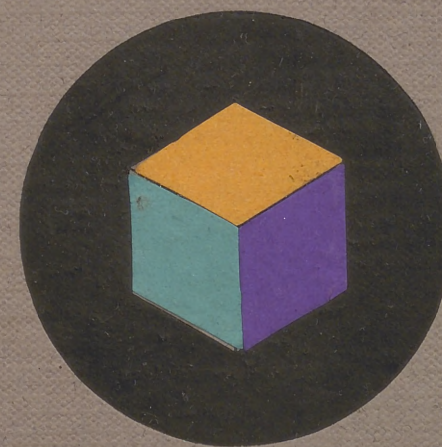
Leipzig 1922

Verlag Unesma G. m. b. H.

Die Farbenfibel

Von

Wilhelm Ostwald



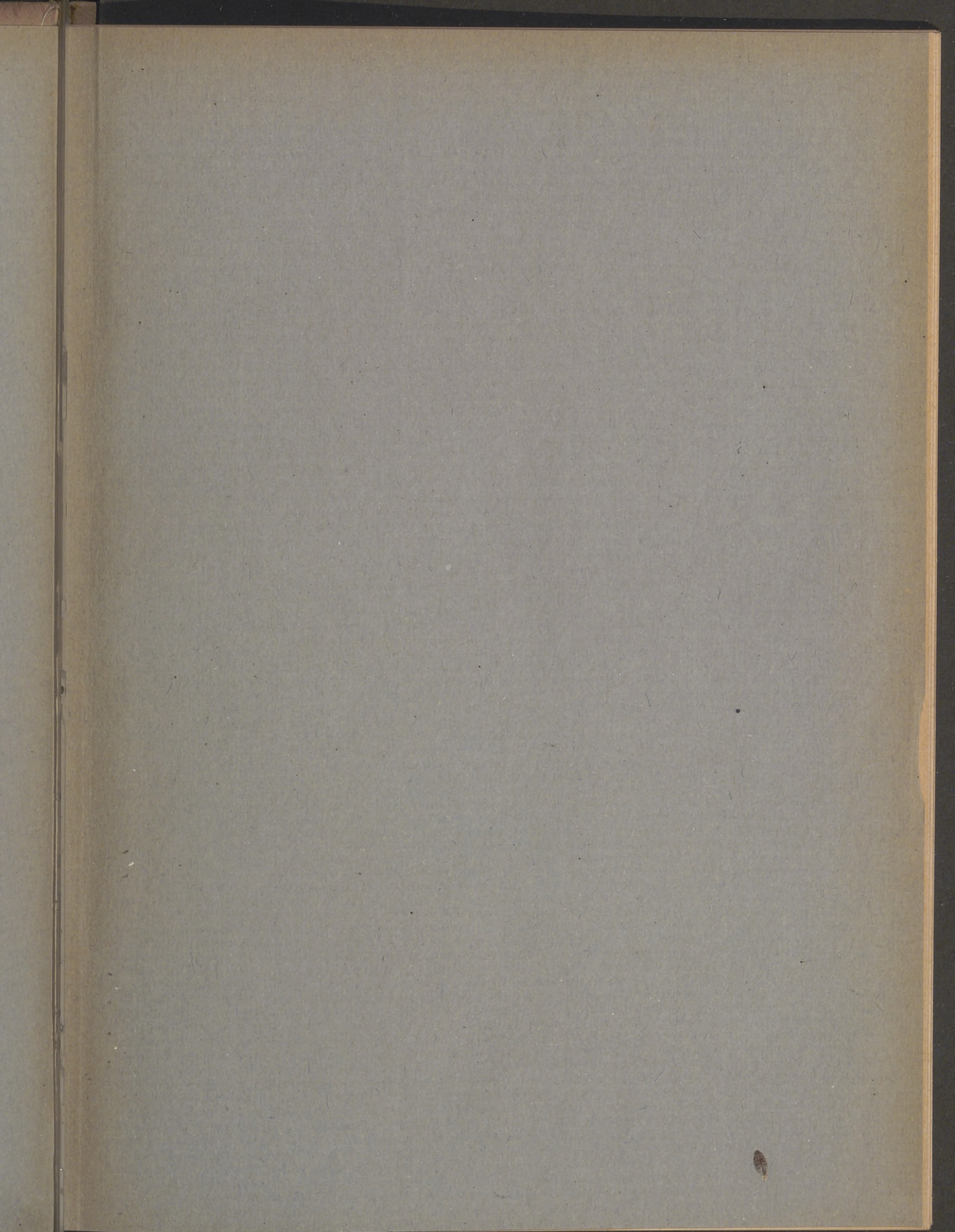
Leipzig
Verlag Unesma G. m. b. H.

E.O.FRIEDRICH
BUCHSINDEREI LEIPZIG.

3830

E.-	2
T.-	4
N.º	875

3830
VII



2830

VII

FA. 443

Die Farbenfibel

Von

Wilhelm Ostwald

9., unveränderte Auflage

Mit 10 Zeichnungen
und 252 Farben

Leipzig 1922

Verlag Unesma G. m. b. H.

Alle Rechte von der Verlagsbuchhandlung vorbehalten.
Copyright by Verlag Unesma G. m. b. H. Leipzig, 1922.

Druck von Hallberg & Büchting, Leipzig.

Inhalt

Einleitung	Seite
Farbe	1
Einteilung	1

Erster Abschnitt Die unbunten Farben

Ordnung	2
Stetigkeit	3
Schwelle	4
Gleichheit	4
Helligkeit	5
Weiß	6
Bezeichnung	6
Schwarz	7
Graustufen	7
Grauleiter	8
Folgen	9

Zweiter Abschnitt Die bunten Farben

Die Mannigfaltigkeit	11
Der Farbton	12
Die Farbtonreihe	14
Der Farbtonkreis	15
Anfangspunkt und Fortschrittsinn	15
Stetigkeit und Schwelle	15
Gegenfarben	16
Mischung	16
Der hunderttheilige Farbtonkreis	17
Normung der Farbtöne	18

Dritter Abschnitt Hellklare und dunkelklare Reihen

Vollfarben	20
Die hellklaren Reihen	20
Normung der hellklaren Farben	21
Bezeichnung der hellklaren Farben	21
Herstellung	21
Änderung des Aussehens	23
Die dunkelklaren Reihen	24
Abstufung der dunkelklaren Farben	26
Änderung des Aussehens	26

Vierter Abschnitt

Die trüben Farben

Die Mannigfaltigkeit	27
Das farbtongleiche Dreieck	28
Die Farbengleichung	28
Ausgezeichnete Reihen	28
Ortsbestimmung der Farben	29
Normung des farbtongleichen Dreiecks	30
Einzelheiten der Normung	31
Verschiedene Farbtöne	32
Die Farbzeichen	33

Fünfter Abschnitt

Der Farbkörper

Die Gesamtheit aller Farben	35
Der Farbkörper	35
Die Normen im Farbkörper	36
Hauptschnitte	36
Die Schattenreihen	37
Wertgleiche Kreise	40

Sechster Abschnitt

Die Harmonie der Farben

Das Grundgesetz	42
Wertgleiche Harmonien	42
Farbtongleiche Harmonien	44
Zusammengesetzte Harmonien	45
Schluß	45

Vorwort zur ersten Auflage

Der Name Farbensibel drückt aus, daß das vorliegende Werkchen nur die allgemeinsten Tatsachen und Gesetze der Farbenlehre, und zwar in rein lehrhafter Form enthält. Demgemäß ist jeder Satz nach Inhalt und Tragweite sorgsam überlegt. Die Abweichungen der Darstellung von der bisher gebräuchlichen beruhen auf eigenen Forschungen des Verfassers, von denen bisher nur ein kleiner Teil hat veröffentlicht werden können.

Die Farbenbeispiele wurden teils vom Verfasser persönlich, teils unter seiner unmittelbaren Aufsicht durch Handarbeit hergestellt und sind deshalb viel genauer, als gedruckte es sein können.

Großbothen, Oktober 1916.

Vorwort zur zweiten bis dritten Auflage

Die 1200 Exemplare der ersten Auflage haben in dem Maße Abnehmer gefunden, wie sie geliefert werden konnten, was wegen der schwierigen Handarbeit beim Einkleben der Farbenproben nur mit mäßiger Geschwindigkeit möglich war. So ist trotz der Kriegszeit wenige Monate nach der Ausgabe des Werkchens eine zweite Auflage erforderlich geworden: ein anschauliches Zeichen dafür, mit welcher Stärke das Bedürfnis nach einer wissenschaftlichen Farbenlehre empfunden wird.

Wie zu erwarten war, hat die Gelegenheit, die neue Lehre in kurzer Zusammenfassung erstmalig gleichsam objektiv zu überschauen, den Verfasser zu der Einsicht geführt, daß der Bau hier und da nach-

zurichten und zu verbessern war. Um grundsätzliche Änderungen handelt es sich nicht; wohl aber um Verbesserungen der Darstellung desselben Inhaltes, um sie noch klarer und unmittelbarer zu gestalten. So wurde insbesondere der Begriff der Reinheit zugunsten des Weiß- und Schwarzgehaltes zurückgeschoben, da die Erfahrung inzwischen gelehrt hatte, daß zwar eine unmittelbare Empfindung für den Zusammenhang der Weißgleichen und der Schwarzgleichen besteht, dagegen keine für den der Reingleichen. Hierdurch wurde auch eine Änderung der Kennzahlen bedingt. — Einige andere Verbesserungen brauchen nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Herrn Dr. Manitz, dem die Leser der Farbensibel für die muster-gültige Druckeinrichtung verpflichtet sind, und Frau Dr. Manitz, die mit nimmermüder Sorgfalt das schwierige Einkleben der Farbenproben überwacht hat, sage ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für ihre wertvolle Mitarbeit.

Entsprechend der kurzen Zeit seit dem Erscheinen hat die Sachkritik noch nicht Stellung zu dem neuen Teil der Lehre genommen. Ein mit Dr. E. König gezeichnetes Referat (Ztschr. f. angew. Chemie 1917, S. 54) läßt erkennen, daß dort die wissenschaftlichen Voraussetzungen zum Verständnis der erreichten Fortschritte fehlen; es kommt also für die Sache nicht in Betracht.

Großbothen, Februar 1917.

Vorwort zur vierten bis fünften Auflage

In die Zeit zwischen der vorigen Doppelaufgabe und der gegenwärtigen fällt die Erfassung und Ausarbeitung des Begriffs der Farbnormen, durch welchen gleichzeitig die Aufgabe der technischen wie der künstlerischen Organisation der Farbe gelöst wurde. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die Farbensibel von Grund aus

unter diesem neuen Gesichtspunkt umzuarbeiten. Wie es in der Natur dieses Fortschrittes liegt, hat durch ihn gleichzeitig die Lehrbarkeit des Gegenstandes sehr erheblich gewonnen, so daß die neue Auflage in mehrfachem Sinne eine verbesserte genannt werden darf.

Da durch die Gründung der „*Werkstelle für Farbkunde*“ in Dresden und ihrer Tochterstellen ein schnelles Anwachsen der Teilnahme weiterer Volkskreise für die Farben im allgemeinen und für farbige Harmonien im besonderen entstanden ist, so haben Verfasser und Verleger das Äußerste getan, um den Preis dieses Werkes so niedrig zu halten, wie dies unter den gegenwärtigen Verhältnissen nur möglich war.

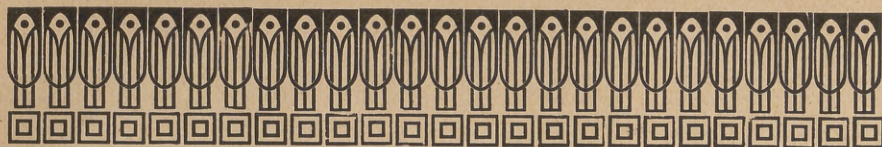
Großbothen, Mai 1920.

Vorwort zur sechsten Auflage

Durch die letzte Umarbeitung hat sich die Farbensibel ihrer Dauerform so weit genähert, daß nur geringe Verbesserungen und Ergänzungen sich als nötig erwiesen, zumal die Zeit seit der vorigen Doppelaufgabe nur kurz war.

Großbothen, August 1921.

Wilhelm Ostwald



Einleitung

Farbe. Alles, was wir sehen, besteht unmittelbar aus Farben, die in der Fläche des Gesichtsfeldes als größere und kleinere Teile oder Flecken ausgebreitet sind. Wo zwei oder mehr Flecken sich begegnen, entstehen Grenzlinien, deren Zusammenhang erst die Formen oder Gestalten ergibt, aus denen wir das Vorhandensein der gesehenen Gegenstände erschließen.

Die Farben sind also die Grundbestandteile oder Elemente unserer Gesichtsempfindungen.

Das Wort Farbe wird zufolge ungenauen Sprachgebrauches auch für Stoffe und Vorgänge benutzt, durch welche farbige Empfindungen oder Farben entstehen. Stoffe, die zur Färbung dienen, heißen Farbstoffe und nicht Farben; die Energie, welche durch Einwirkung auf unser Auge die Empfindung der Farbe hervorruft, heißt Licht.

Einteilung. Die Farben zerfallen in zwei Klassen:

1. die unbunten Farben Weiß, Grau, Schwarz und alles, was dazwischen liegt;
2. die bunten Farben Gelb, Rot, Blau, Grün und alles, was dazwischen und daneben liegt.

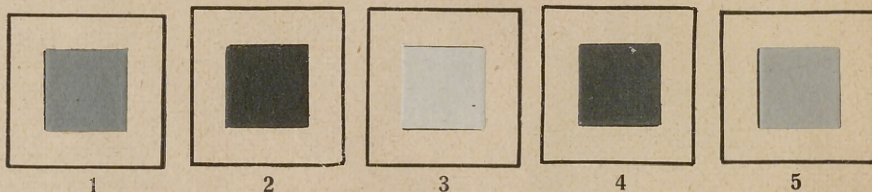
Man beschränkt zuweilen den Namen Farbe auf die bunten Farben und nennt die unbunten farblos. Dann kann man aber nicht mehr sagen, daß alle Gesichtsempfindungen unmittelbar aus Farben bestehen. Es ist also zweckmäßiger, den weiteren Sprachgebrauch zu wählen.

Erster Abschnitt

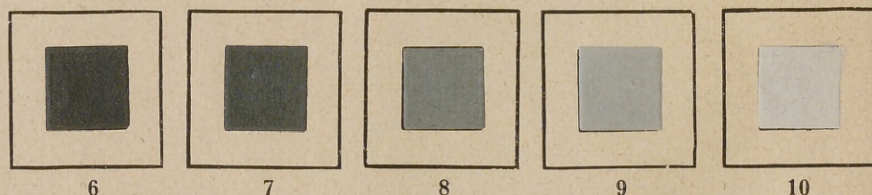
Die unbunten Farben

Die Ordnung. Die unbunten Farben bilden eine stetige einfaltige (eindimensionale) Reihe mit den Endpunkten Schwarz und Weiß. Zwischen beiden lassen sich alle grauen Farben so einordnen, daß jede einen eindeutig bestimmten Platz zwischen ihren Nachbarn erhält. Der eine Nachbar ist heller, der andere dunkler als das gegebene Grau.

Sind z. B. die 5 grauen Farben 1 bis 5 in willkürlicher Anordnung gegeben:

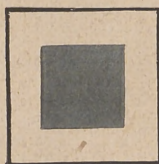


so wird jedermann sie in die folgende Reihe ordnen:



und es hat nie einen Menschen gegeben, dessen Farbenempfindung eine andere Ordnung verlangt hätte. In dieser Reihe ist 6 die dunkelste, 10 die hellste Farbe. Diese Namen drücken die Tatsache aus, daß von dem Licht, welches auf die Papierfläche fällt, 6 das wenigste und 10 das meiste zurückwirft. Für jedes Glied der Reihe sind alle rechts stehenden Glieder heller, alle links stehenden dunkler. Ist insbesondere z. B. 8 heller als 7, und 7 heller als 6, so ist auch (und um so mehr) 8 heller als 6.

Wird irgendein Grau hinzugebracht, welches in der Reihe noch nicht vorhanden ist, so gibt es nur einen einzigen Ort, an den es gehört. So kann z. B. das Grau 11



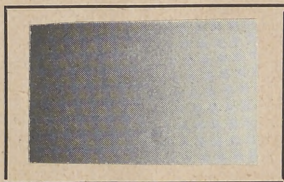
11

nur zwischen 7 und 8 so eingeordnet werden, daß es heller ist als alle links stehenden und dunkler als alle rechts stehenden Grau. Bringt man es z. B. zwischen 8 und 9, so sind zwar alle rechts stehenden Grau heller, aber nicht alle links stehenden dunkler, denn 8 ist heller als 11.

Die Grau-Reihe ist also eindeutig.

Stetigkeit. Zwischen zwei verschiedene Grau kann man immer ein drittes Grau einschalten, welches heller als das eine und dunkler als das andere ist. Auf solche Weise kann man die Stufen immer kleiner machen, bis sie schließlich unmerklich werden.

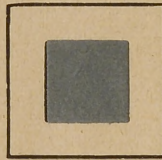
Die vollständige Grau-Reihe ist also stetig wie 12.



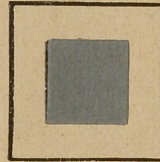
12

Hieraus folgt anscheinend, daß die vollständige Grau-Reihe aus unendlich vielen Gliedern bestehen müßte. Stellt man aber zwischen zwei Endpunkten eine Reihe von graugetünchten Blättern her, von denen jedes nur eben merklich heller ist als das vorangegangene, so findet man, daß man keineswegs unendlich viele Zwischenstufen unterscheiden kann. Vielmehr ist zur Unterscheidung eine endliche Verschiedenheit erforderlich, und wird die Stufe kleiner, so kann man keinen Unterschied mehr erkennen.

Die Schwelle. Diese Grenze der eben merklichen Verschiedenheit nennt man die Schwelle.

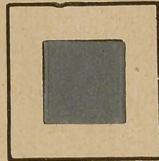


13

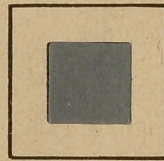


14

So besteht zwischen 13 und 14 ein eben merklicher,



15



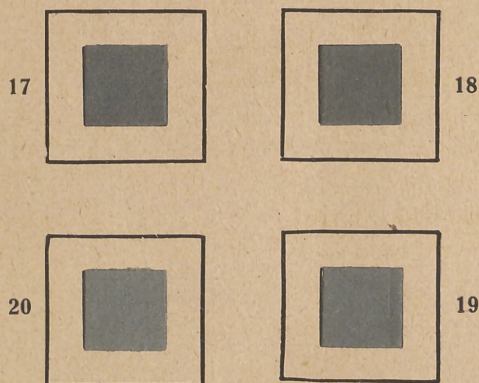
16

zwischen 15 und 16 dagegen ein unmerklicher Unterschied. Obwohl auch 16 mit schwächerem Farbstoff hergestellt ist als 15, erscheinen doch beide gleich hell.

Gleichheit. Das Vorhandensein der Schwelle ermöglicht erst, daß wir zwei graue Farben als gleich ansprechen können. Gleich nennen wir, was wir nicht unterscheiden können. Könnten wir jeden wirklich vorhandenen Unterschied auch erkennen, so wäre es unmöglich, zwei gleiche Grau herzustellen, da wir niemals die letzten Reste der objektiv vorhandenen Verschiedenheiten beseitigen können. Tatsächlich empfinden wir sogar zwei graue Farben wie 15 und 16 als gleich, obwohl zwischen ihnen absichtlich eine objektive Verschiedenheit hergestellt worden ist.

Das Vorhandensein der Schwelle hat gewisse Folgen bezüglich der Gleichheit, welche verschieden sind von den mathematischen Beziehungen, die ohne Rücksicht auf die Schwelle aufgestellt zu werden pflegen. So gilt z. B. im allgemeinen das Gesetz: wenn $a = b$ und $b = c$ ist, so ist $a = c$. Und ebenso folgt aus $a = b$, $b = c$, $c = d$ auch $a = d$. Ist nun das Grau b zwar heller als a , aber weniger als die Schwelle beträgt, und gilt dasselbe von c zu b und von d zu c , so werden wir zunächst $a = b$, $b = c$ und $c = d$ setzen.

Beträgt aber die Summe dieser unmerklichen Unterschiede, wenn sie im gleichen Sinne liegen, mehr als die Schwelle, so dürfen wir keineswegs $a = d$ setzen, sondern wir empfinden d heller als a .



So besteht zwischen 17 und 18 ein Unterschied, der kleiner ist als die Schwelle. Deckt man daher 19 und 20 zu, so erscheinen 17 und 18 gleich. Ebenso erscheinen 18 und 19 gleich, wenn man 17 und 20 zudeckt, und dasselbe gilt für 19 und 20. Wir haben also beobachtet: $17 = 18$, $18 = 19$ und $19 = 20$, und sind daher geneigt, zu schließen, daß auch $20 = 17$ ist. Decken wir aber 18 und 19 zu und vergleichen 20 mit 17, so ist 20 unverkennbar heller als 17.

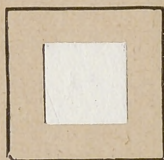
Die Schwelle ist im übrigen keine unveränderliche Größe, denn sie hat bei verschiedenen Personen häufig verschiedenen Wert. Sie hängt von der ursprünglichen Begabung ab und ändert sich auch bei dem einzelnen, indem sie durch Übung verkleinert, durch Ermüdung oder andere die Aufmerksamkeit schwächende Einflüsse vergrößert wird. Deshalb werden einige den Unterschied zwischen 15 und 14 nicht empfinden, anderen wird ein Unterschied zwischen 15 und 16 merklich sein. Die Anzahl der unter gewöhnlichen Umständen unterscheidbaren Graustufen beträgt einige Hundert.

Die Helligkeit. Die Ursachen der verschieden hellen Grauempfindungen sind die verschiedenen Stärken des Lichts. Dies gilt aber nicht für die absolute Lichtstärke, denn ein zwischen Schwarz und Weiß liegendes mittelgraues Papier behält seine Farbe, ob man das Ganze

mit starkem oder schwachem Licht beleuchtet. Maßgebend ist vielmehr der Bruchteil des auffallenden Lichtes, welches von der Fläche zurückgesendet wird. Wir nennen diesen Bruch die Helligkeit, denn die Farbe einer Fläche ist um so heller, je größer der Bruchteil ist. Wird alles Licht zurückgeworfen (wobei es nach allen Richtungen zerstreut, nicht aber nach bestimmten Richtungen gespiegelt wird), so heißt die Fläche weiß, wird alles verschluckt und gar keines zurückgeworfen, so heißt sie schwarz. Wird ein Teil zurückgeworfen, so heißt sie grau.

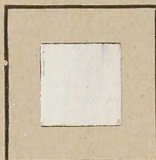
Diese Bestimmungen gelten für solche Flächen, welche alle Arten Licht gleichförmig zurückwerfen und verschlucken. Wirkt die Fläche dagegen auswählend, so daß sie gewisse Arten Licht reichlicher zurückwirft als andere, so ist ihre Farbe nicht mehr weiß oder grau, sondern bunt.

Weiß. Als beste Annäherung an das ideale Weiß gilt ein matter Aufstrich von reinem Barytweiß (Bariumsulfat). Wir setzen seine Helligkeit gleich 100. Bestes Zinkweiß (21) hat die Helligkeit 95, d. h. ein Aufstrich von Zinkweiß wirft $\frac{95}{100}$ der auffallenden Lichtmenge zurück. Kreide (22) hat nur die Helligkeit 80 und ist außerdem gelblich, also bunt.



21

Zinkweiß



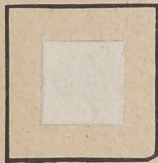
22

Kreide

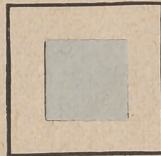
Bezeichnung. Jedes Grau wird durch den in Hundertsteln ausgedrückten Bruchteil des Lichtes gekennzeichnet, welchen es zurückwirft. Ein Grau 25 wirft $\frac{25}{100}$ oder $\frac{1}{4}$ des Lichtes zurück und ein Grau 4 oder 04 nur $\frac{4}{100}$ oder $\frac{1}{25}$. Ein solches Grau nennen wir noch Schwarz, dagegen das Grau 10 nicht mehr, während wir ein Grau 80, welches $\frac{80}{100}$ oder $\frac{4}{5}$ des Lichtes verschluckt, noch Weiß nennen.

Schwarz. Ein Schwarz, welches kein Licht zurückwirft, kann man herstellen, wenn man aus mattschwarz angestrichener Pappe ein würfelförmiges Kästchen von 10 cm Seite klebt (wobei die schwarze Seite nach innen kommt) und in die Mitte einer Wand eine Öffnung von 2 cm Seite macht. Diese Öffnung ist viel schwärzer als irgendein schwarzer Anstrich, denn dieser erscheint grau, wenn man ihn daneben hält. Sogar bester schwarzer Seidensamt, das Schwärzeste, was es gibt, läßt auf diese Weise erkennen, daß er noch merkliche Mengen Licht zurückwirft. Gute schwarze Farbstoffe, matt aufgetragen, pflegen eine Helligkeit von 02 und mehr zu haben.

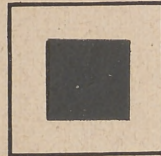
Graustufen. Wenn man zwischen hellem und dunklem Grau (oder Weiß und Schwarz) eine in der Mitte liegende Zwischenstufe einschalten will, so ist das Nächstliegende, hierfür eine mittlere Helligkeit zu wählen. So hat 23 die Helligkeit 80, 25 hat 5 und 24 hat den Mittelwert $\frac{80 + 5}{2} = 42,5$. Niemand wird aber zugeben, daß das Grau 24 in der Mitte zwischen 23 und 25 liegt, vielmehr wird jeder 24 viel zu hell finden.



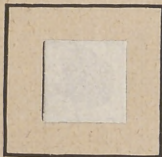
23



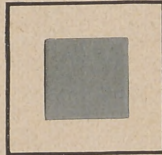
24



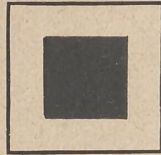
25



26



27]



28

Dagegen wird man in der Reihe 26, 27, 28 allerdings 27 als in der Mitte liegend anerkennen. Nun hat 27 die Helligkeit 20; es besteht also gegen 26 ein Unterschied von 60, während er gegen 28 nur 15, also nur ein Viertel davon beträgt.

Dagegen ist folgende Beziehung vorhanden: $80:20=4$ und ebenso $20:5=4$. Die Reihe 5, 20, 80 ist also eine „geometrische“ Reihe, d. h. eine solche, deren Glieder in gleichem Verhältnis zunehmen. Dagegen war 5, 42,5 80 eine „arithmetische“ Reihe, deren Glieder um gleiche Beträge zunehmen.

Wenn die Helligkeiten eine geometrische Reihe bilden, so empfinden wir die entsprechenden grauen Farben als gleichabständig.

Die Grauleiter. Von den unzähligen geometrischen Reihen, nach denen man die grauen Stufen ordnen kann, wird künftig nur die benutzt werden, bei welcher je zehn Stufen zwischen 1 und 10 und zwischen 10 und 100 eingeschaltet sind. Die Zahlen können genau nur durch endlose Brüche dargestellt werden; wegen der Schwelle aber hat eine solche absolute Genauigkeit keine Bedeutung, und eine Abrundung auf zwei Stellen ist angemessen. Die Reihe lautet in absteigender Folge von 100 ab:

100	79	63	50	40	32	25	20	16	12,6
10	7,9	6,3	5,0	4,0	3,2	2,5	2,0	1,6	1,26.

Von dieser Reihe kommen die letzten Glieder kaum je vor.

Man benutzt sie, um die Normen der unbunten Farben aufzustellen, d. h. diejenigen Farben, welche man unter Ausschließung aller anderen überall benutzt, wo man die Wahl frei hat. Für diesen Zweck sind überall die Mittelwerte zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen zu nehmen. Auf solche Weise entstehen die Graunormen.

89	71	56	45	36	28	22	18	14	11
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
8,9	7,1	5,6	4,5	3,6	2,8	2,2	1,8	1,4	1,1
l	m	n	o	p	q	r	s	t	u

Unter jeder Norm steht ein Buchstabe, mit dem sie fortan bezeichnet werden wird. Zunächst bedeutet jeder Buchstabe das zugehörige Grau; so z. B. ist h das Grau mit 18 Weiß und 92 Schwarz. Im weiteren Zusammenhange werden die gleichen Buchstaben benutzt

werden, um die entsprechende Weiß- oder Schwarzmenge zu bezeichnen; so kann h auch 18 Weiß oder 92 Schwarz bedeuten.

In der Praxis haben sich diese Stufen meist als zu eng erwiesen. Man überschlägt daher jede zweite und gelangt so zur praktischen Grauleiter

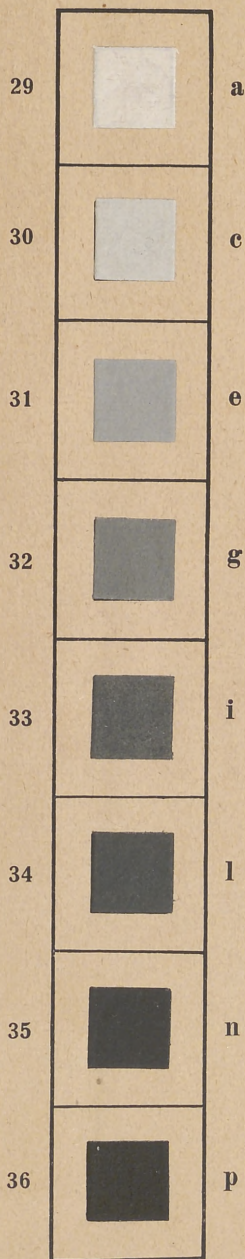
89	56	36	22	14
a	c	e	g	i

8,9	5,6	3,6	2,2	1,4
l	n	p	r	t

wie sie in den Aufstrichen 29—36 von a bis p wiedergegeben ist. Tieferes Schwarz als p läßt sich durch das benutzte Verfahren nicht herstellen.

Eine genaue Prüfung dieser „Grauleiter“ lehrt, daß die Abstände tatsächlich als gleich groß empfunden werden. Nur die letzten Stufen machen einen etwas engeren Eindruck, entsprechend dem Umstande, daß das Gesetz der geometrischen Reihe im dunklen Gebiete nicht mehr genau die Tatsachen darstellt.

Folgen. Aus dem Gesetz der geometrischen Reihe geht ein gegensätzliches Verhalten des weißen und des schwarzen Endes der unbunten Reihe hervor. Während große Mengen Schwarz bei vorherrschendem Weiß nur schwach



empfunden werden oder das Aussehen der Farbe nur wenig beeinflussen, bewirken die geringsten Mengen Weiß im Schwarz eine sehr deutliche Aufhellung, die um so auffallender ist, je reiner das Schwarz ist. So ergibt sich aus der umstehenden Helligkeitsreihe, daß ein Zusatz von 33 Schwarz am weißen Ende keinen größeren Unterschied bewirkt als 2 Weiß am schwarzen Ende.

Es ist deshalb für alle künstlerischen und kunstgewerblichen Zwecke notwendig, die Grauleiter nicht nach den Zahlenwerten des Weißgehaltes zu ordnen, sondern nach gleichen Gefühlsstufen, wie dies umstehend geschehen ist. Wollte man sie nach gleichen Stufen des Weißgehaltes ordnen, so würde man viel zu viele Stufen am weißen Ende und viel zu wenige am schwarzen erhalten.

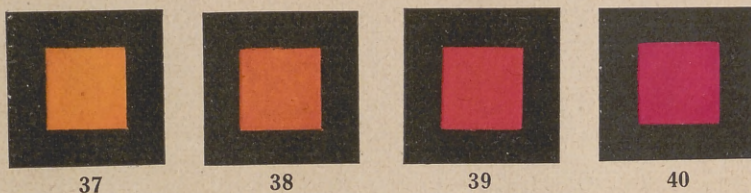
Zweiter Abschnitt

Die bunten Farben

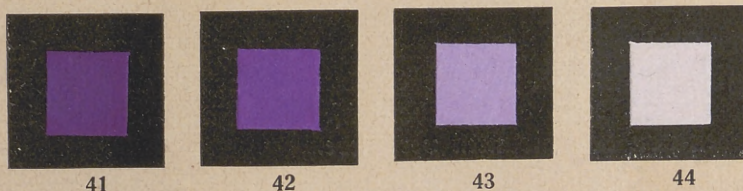
Die Mannigfaltigkeit. Eine gegebene unbunte oder graue Farbe kann man nur in einer Weise verändern: man kann sie heller oder dunkler machen. Die unbunten Farben bilden daher eine einfaltige (eindimensionale) Mannigfaltigkeit.

Jede bunte Farbe läßt sich dagegen auf mehrfache Weise abändern. Man kann eine gegebene Farbe in folgender Weise verschieben:

a) Man kann ein Rot gelblicher oder bläulicher machen, ein Blau rötlicher oder grünlicher, ein Grün bläulicher oder gelblicher. Man nennt dies eine Änderung des Farbtons. Die Farben 37 bis 40 zeigen eine solche von Rot und Gelb.

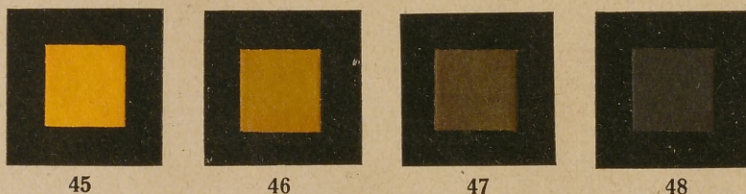


b) Man kann den Farbton beibehalten und dabei einen zunehmenden Bruchteil der reinen Farbe durch Weiß ersetzen. Die Farbe

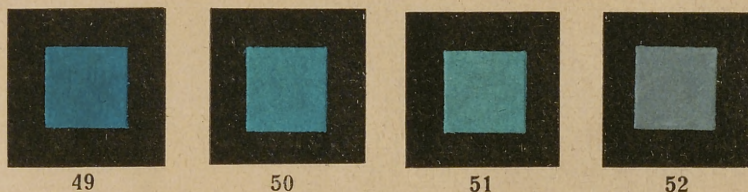


wird dabei zunehmend lighter. Die Farben 41—44 haben den gleichen Farbton, enthalten aber zunehmende Mengen Weiß.

c) Man kann den Farbton durch zunehmende Mengen Schwarz verdunkeln. Die Farben 45—48 haben gleichen Farbton bei wachsenden Mengen Schwarz.



d) Man kann sowohl Weiß wie Schwarz zu der reinen Farbe fügen; dies ist gleichwertig dem Zusatz einer gewissen Menge Grau von entsprechender Helligkeit. Die Farben 49—52 haben denselben Farbton bei wachsenden Mengen eines mittleren Grau.



Der Fall d kann als Verallgemeinerung der Fälle b und c aufgefaßt werden, da Weiß und Schwarz die Endpunkte der Graureihe sind.

Daher kann jede beliebige Farbe als aus reiner Farbe, Weiß und Schwarz bestehend angesehen werden, die nach bestimmten Anteilen sich zu gemeinsamer Wirkung betätigen. Alle drei zusammen bilden die Farbe.

Eine weitere Veränderlichkeit ist nicht vorhanden. Die bunten Farben bilden eine dreifaltige (dreidimensionale) Mannigfaltigkeit.

Der Farbton. Die Farbnamen Rot, Grün, Gelb, Blau usw. beziehen sich auf jene Eigenschaft der bunten Farben, welche man den Farbton nennt. Durch das Vorhandensein des Farbtons sind die bunten Farben von den unbunten verschieden.

Eine Farbe, welche nur einen bestimmten Farbton zum Ausdruck bringt und keinen unbunten Anteil enthält, heißt Vollfarbe. Alle wirklich vorkommenden Farben enthalten neben der Vollfarbe noch einen unbunten Anteil, nämlich Weiß und Schwarz.

53



54



55



56



57



58



59



60



61



62



63



64



65



66



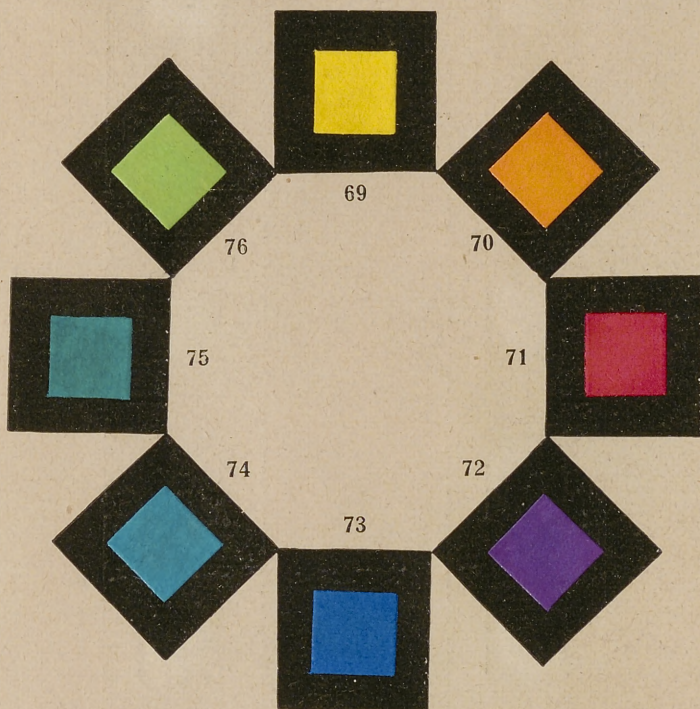
67



68



Die Farbtonreihe. Die Farbtöne bilden ähnlich wie die Helligkeiten der unbunten Farben eine stetige Reihe. Sind beliebig viele Farben gegeben, so werden sie von verschiedenen Beobachtern übereinstimmend geordnet, da man gewisse Farbtöne als näherstehend oder ähnlicher empfindet, andere als ferner oder weniger ähnlich. Eine



willkürliche Reihe bunter Farben, wie sie in 55—60 gegeben ist, wird nach Maßgabe von 61—68 geordnet, wenn man mit Gelb anfängt und nach Rot weitergeht.

Während aber bei der unbunten Helligkeitsreihe niemals Ausnahmen beobachtet worden sind, gibt es einzelne Personen, deren Urteil in bezug auf die bunten Farben unvollkommen oder gar abweichend ist. Wir sehen von diesen Ausnahmen ab und beschränken uns auf die Menschen mit übereinstimmendem Urteil, welche die große Mehrheit bilden, die „Farbtüchtigen“.

Der Farbtonkreis. Unähnlich der unbunten Reihe, welche die zweifellosen Endpunkte Weiß und Schwarz besitzt, hat die Farbtonreihe keine solche ausgezeichneten Punkte. Wir können vielmehr die Reihe mit jedem Farbton anfangen und finden jedesmal folgendes. Zunächst entfernen sich die nachgeordneten Farbtöne zunehmend vom ersten Farbton. Das geht aber nur bis zu einer gewissen Stelle, und von dort ab werden die Farbtöne der Ausgangsfarbe wieder zunehmend ähnlicher, so daß der letzte dem ersten am ähnlichsten ist. Die Reihe der Farbtöne kehrt also in sich zurück und bildet einen Ring, den man am einfachsten als einen Kreis darstellt. Statt also die Farbtöne längs einer geraden Linie zu ordnen, wie 61—68, ordnet man sie besser in einem Kreise an wie nebeneinander in 69—76.

Hier kann man die Farbtonreihe an jedem Punkt beginnen und kommt wieder auf diesen Punkt zurück, wenn man die Reihe vollständig durchlaufen hat.

Anfangspunkt und Fortschrittsinn. Um die einzelnen Glieder der Reihe bezeichnen zu können, muß man an einem willkürlich gewählten Punkte beginnen. Wir wählen als Anfangspunkt der Farbtonreihe den hellsten Punkt, das reine Gelb, das weder grünlich noch rötlich ist.

Ferner muß man den Sinn des Fortschreitens in der Reihe willkürlich festlegen. Bei der Graureihe besteht ein einsinniger Unterschied zwischen heller und dunkler; im Farbkreis besteht ein solcher fortschreitender Unterschied nicht; man kann sich vom Punkte Gelb ebensogut nach der roten wie nach der grünen Seite wenden. Wir setzen fest, daß wir von Gelb immer nach der roten Seite fortschreiten.

Stetigkeit und Schwelle. Ebenso wie die Graureihe ist die Farbtonreihe stetig. Man kann zwischen zwei verschiedenen Farbtönen stets einen dritten einschalten, der beiden ähnlicher ist, als beide untereinander sind, und dieses Verfahren fortsetzen, bis man keinen Unterschied mehr erkennen kann. Dann sind die Farbtöne gleich.

Auch hier gibt es eine Schwelle für die Unterschiedsempfindung, unterhalb deren objektiv vorhandene Verschiedenheiten keine Verschiedenheit der Empfindung mehr bewirken. Es ist deshalb möglich, den ganzen Farbtonkreis stetig auszufüllen, d. h. so, daß man nirgends einen Unterschied zweier aneinandergrenzender Farbtöne

empfindet. Die Anzahl der hierzu erforderlichen Farbtöne beträgt rund 300.

Gegenfarben. Wenn man sich im Farbtonekreis von einem gegebenen Farbton entfernt, so werden die Farben zunehmend unähnlicher. Dies geht aber, wie erwähnt, nicht unbegrenzt weiter, denn da der Farbkreis in sich zurückläuft, so müssen die Farben von einer bestimmten Stelle ab sich wieder ähnlicher werden, bis man zum Ausgangspunkt zurückgelangt ist. Wenn wir auf S. 14 die Farbe 69 zum Ausgangspunkt wählen, so ist ihr 71 weniger ähnlich als 70, 72 ist noch weniger ähnlich, und bei 73 kann überhaupt nicht mehr von Ähnlichkeit die Rede sein. Dagegen beginnt 74 sich bereits in seinem Aussehen 69 anzunähern, 75 kommt ihm noch näher, und 76 kann bereits recht ähnlich genannt werden.

Ganz die gleiche Betrachtung läßt sich für jede andere Farbe anstellen.

Es gibt also für jeden Farbton im Farbtonekreise einen anderen, welcher von ihm am meisten verschieden ist. Dies Verhältnis ist gegenseitig. Der ganze Farbtonekreis ist erfüllt von solchen Paaren entgegengesetzter Farben, welche *Gegenfarben* genannt werden sollen.

Die *Gegenfarben* werden im Farbtonekreis so geordnet, daß sich jedes Paar an den Endpunkten eines Durchmessers befindet. Damit dies möglich ist, muß jede Farbe *b*, welche zwischen zwei Farben *a* und *c* liegt, eine *Gegenfarbe b'* haben, welche zwischen den *Gegenfarben a'* und *c'* von *a* und *c* liegt. Dies trifft ausnahmslos zu.

Die Bestimmung der *Gegenfarbe* zu einem gegebenen Farbton nach dem Gesetz der mindesten Ähnlichkeit ist sehr ungenau, da man über ein großes Gebiet zweifelhaft bleibt, wo die Ähnlichkeit am geringsten ist. Genaue Bestimmungen gewinnt man nach dem Verfahren der Mischung.

Mischung. Vermischt man zwei Farben, deren Farbtöne sich nahe stehen, so entsteht eine neue Farbe, welche zwischen den beiden Bestandteilen liegt, d. h. jeder von ihnen ähnlicher ist als beide einander. Dies gilt ebenso für die mechanische Mischung der Farbstoffe wie für die optische der farbigen Lichter.

Hierbei macht sich aber ein neuer Umstand geltend, der bei den grauen Farben nicht vorhanden ist. Bei jeder Mischfarbe ist die bunte

Beschaffenheit weniger ausgeprägt als bei den Bestandteilen; die Mischfarbe ist trüber oder weniger rein (S. 11). Diese Änderung ist um so stärker, je weiter die Bestandteile voneinander im Farbkreis abstehen. Zuletzt gelangt man zu einem Farbenpaare, welches bei der Mischung reines Grau ergibt. Dies sind die unähnlichsten Farben oder Gegenfarben, die sich nach diesem Verfahren sehr genau bestimmen lassen. Wir definieren daher:

Gegenfarben sind solche Farben, welche bei der optischen Mischung neutrales Grau ergeben.

Überschreitet man die Gegenfarbe, so entstehen wieder zunehmend reinere Mischfarben.

Um die wichtigsten Gegenfarben kennenzulernen, betrachtet man den Farbkreis S. 14. Hier sind die Farben so gewählt, daß die Gegenfarben sich genau gegenüberliegen. Man findet folgende Paare:

Gelb	—	Ultramarinblau oder Ublau
Kreß ¹⁾	—	Eisblau
Rot	—	Seegrün
Veil ²⁾	—	Laubgrün.

Diese acht Farben heißen Hauptfarben; auch nennt man Gelb, Ublau, Rot und Seegrün die Urfarben. Die frühere Annahme von 6 Hauptfarben und 3 Urfarben ist unrichtig.

Der hunderttheilige Farbtonkreis. Durch jedes Paar von Gegenfarben wird der Farbtonkreis in zwei Halbkreise geteilt. Geht man von dem Paar Gelb—Blau aus, so befinden sich auf der ersten Hälfte die Farben Gelb, Kreß, Rot, Veil bis Ublau mit allen Übergängen. Auf der anderen Hälfte liegen Ublau und Eisblau nebst Seegrün und Laubgrün mit ihren Übergängen.

Jede Hälfte wird nun weiter nach dem Grundsatz geordnet, daß irgendwelche zwei Farben zu gleichen Teilen gemischt die Farbe bestimmen, welche zwischen ihnen in der Mitte liegt. Aus dem so entstehenden stetigen Kreise werden 100 Stufen gleichen Abstandes gewählt, welche die Nummern 00 bis 99 erhalten. Alsdann entfallen die Stufen 00—24 auf die Farben von Schwefelgelb bis Zinnoberrot, 25—49 reichen von dort bis Ublau, 50—74 von dort bis Seegrün, 75—99 von dort bis Schwefelgelb.

Die einzelnen Stufen liegen so nahe nebeneinander, daß ihre

¹⁾ Kreß für Orange.

²⁾ Veil für Violett.

Unterscheidung bereits etwas schwierig ist, sie befinden sich also schon in der Nähe der Schwelle. Deshalb ist es zulässig, Bruchteile der Stufen unberücksichtigt zu lassen und sie auf die nächstliegende ganze Zahl abzurunden. Für $31\frac{1}{4}$ schreiben wir also 31 und 63 für $62\frac{1}{2}$. Die Farben des achteiligen Kreises von S. 14 erhalten derart statt der Zahlen 00, $12\frac{1}{2}$, 25, $37\frac{1}{2}$, 50, $62\frac{1}{2}$, 75, $87\frac{1}{2}$ die Zahlen 00, 13, 25, 38, 50, 63, 75, 88 zugeordnet.

Zur vollständigen Übersicht des Farbtonkreises ist nebenstehend ein vierundzwanzigteiliger dargestellt; bei den einzelnen Farben ist die Nummer ihres Farbtons angegeben.

Diese 24 Farben sind aus den 8 Hauptfarben des Kreises S. 14 entstanden, indem jede von diesen in drei gleichabständige Stufen zerlegt wurde. Nennt man diese erstes, zweites, drittes Gelb, erstes, zweites, drittes Kreß usw. und bestimmt (unter Abrundung der Brüche) ihre Stellung im 100teiligen Farbtonkreise, so erhält man folgende Übersicht:

	erstes	zweites	drittes		erstes	zweites	drittes
Gelb	00	04	08	Ublau	50	54	58
Kreß	13	17	21	Eisblau	63	67	71
Rot	25	29	33	Seegrün	75	79	83
Veil	38	42	46	Laubgrün	88	92	96

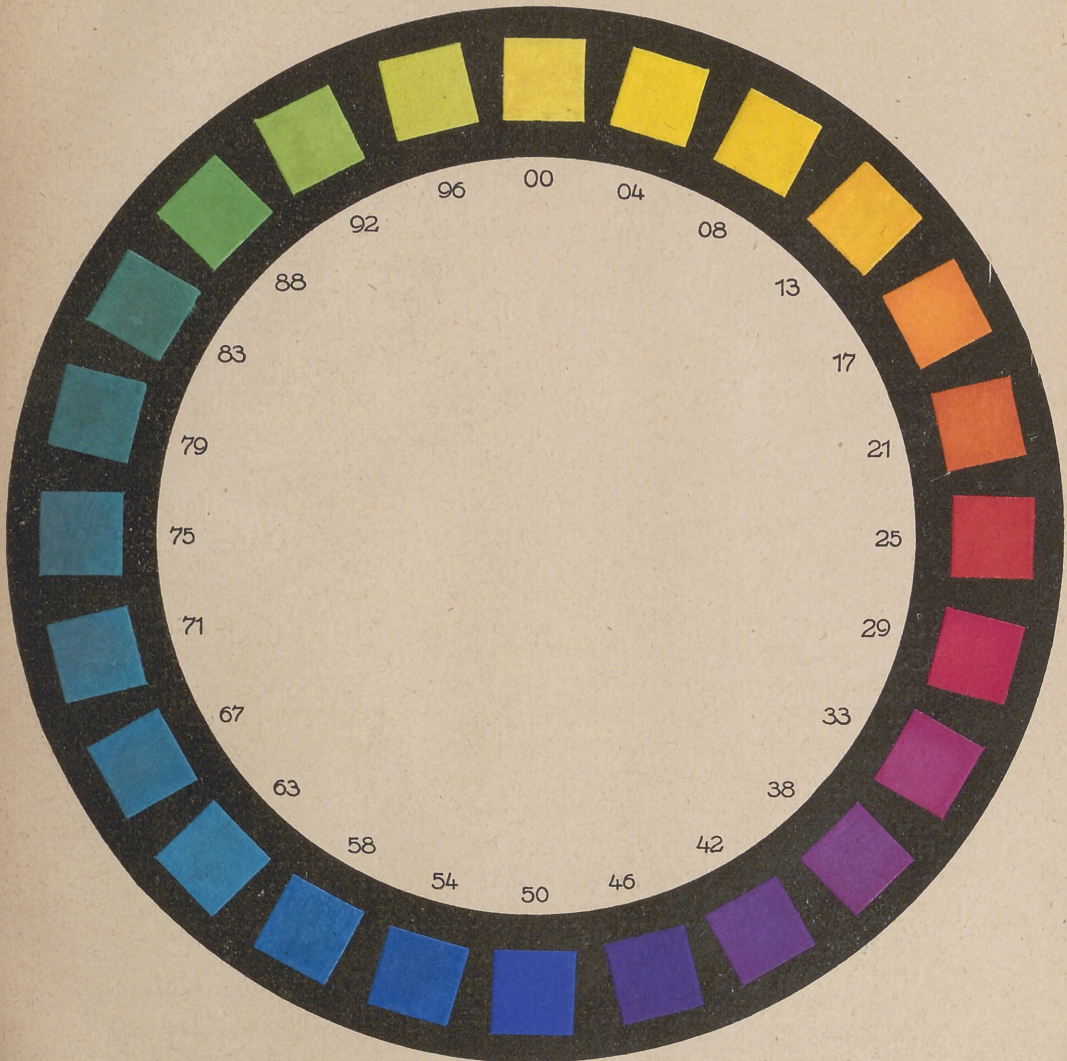
Man präge sich diese Zahlen und Namen gut ein, da sie unaufhörlich angewendet werden.

Als Stellvertreter der 8 Hauptfarben dienen die in der Mitte liegenden zweiten Farben, also 04 für Gelb, 17 für Kreß, 29 für Rot, 42 für Veil, 54 für Ublau, 67 für Eisblau, 79 für Seegrün, 92 für Laubgrün.

Normung der Farbtöne. Da die eben beschriebenen 24 Farbtöne im allgemeinen ausreichen, um den Bedürfnissen der Praxis zu genügen, so kann man sie als Farbtonnormen benutzen, zumal sie so bestimmt worden sind, daß sie um gleich viel voneinander absteigen und den Farbtonkreis gleichförmig überdecken.

Dem Anfänger erscheinen allerdings die Farben im Eisblau und Seegrün näherstehend und schwerer unterscheidbar als die anderen. Dies rührt daher, daß uns das Gebiet nur wenig bekannt ist, da diese Farben in der Natur kaum vorkommen. Die Blumenfarben gehen nicht über das dritte Ublau hinaus, und die Blätterfarben beginnen erst mit Laubgrün. Es fehlen also Eisblau und Seegrün. Dieselben

Farben fehlen bei den Schmetterlingen, und unter den Vögeln zeigt sie nur der seltene und scheue Eisvogel. Alle anderen Farbtöne sind



77 bis 100.

(Die Zählung beginnt bei dem Farbton 00 und läuft im Sinne des Uhrzeigers.)

dagegen reichlich in der Natur und mannigfaltig vertreten und sind uns daher wohlbekannt.

Dritter Abschnitt

Hellklare und dunkelklare Farben

Vollfarben. Farben, welche nur den Farbton zum Ausdruck bringen, ohne beigemischtes Weiß, Grau oder Schwarz (S. 11 und 12) heißen Vollfarben: Sie sind Ideale, die in wirklichen Aufstrichen oder Färbungen sich nicht herstellen lassen, denn solche enthalten immer Weiß und Schwarz neben der Vollfarbe. Die S. 13 u. f. verwendeten Farben, die sich den Vollfarben so weit nähern, als es technisch möglich war, enthalten alle noch rund 5 v. H. Weiß und möglichst wenig Schwarz.

Die hellklaren Reihen. Die Farben, welche durch Zusatz von Weiß zur Vollfarbe entstehen, wie 41—44, sollen hellklare Farben genannt werden. Sie haben folgende Besonderheiten.

Kleine Mengen Weiß, die man der Vollfarbe zufügt, machen sich im Aussehen sehr stark geltend, ähnlich wie kleine Mengen Weiß im Schwarz. Doch ist dieser Einfluß vom Farbton abhängig. Er ist am deutlichsten bei Blau und Veil, schwächer bei Gelb. Das hängt mit der Eigenhelligkeit der Farbe zusammen, die beim Gelb am größten, beim Blau am kleinsten ist.

Umgekehrt werden kleine Mengen Vollfarbe, die man dem Weiß zufügt, sehr wenig bemerkt. Zunächst erscheint das Weiß nur etwas dunkler, ohne daß man den Farbton deutlich erkennen kann, und erst wenn der Zusatz rund 10 v. H. überschreitet, macht sich der Farbton als solcher geltend. Auch hier werden Verschiedenheiten mit dem Farbton beobachtet.

Es bestehen also für die Mischungen aus Weiß und Vollfarbe ganz ähnliche Beziehungen wie die für die Mischungen aus Weiß und Schwarz.

Im übrigen verlaufen die hellklaren Reihen zwischen Weiß und Vollfarbe ebenso stetig wie zwischen Weiß und Schwarz, und es besteht auch hier eine Unterschiedsschwelle, die von den gleichen Bedingungen abhängig ist wie die unbunte. Es gibt deshalb zwischen Weiß und jeder Vollfarbe einige Hundert unterscheidbare Abstufungen.

Normung der hellklaren Farben. Um in die unübersehbar große Mannigfaltigkeit der bunten Farben Ordnung und Übersicht zu bringen, ist es auch hier nötig, sie zu *normen*, wie das in der Graureihe geschehen war. Diese Arbeit wird dadurch erleichtert, daß in beiden Fällen ganz ähnliche Gesetze bestehen.

Um nämlich Abstufungen hellklarer Farben herzustellen, welche gleichabständig erscheinen, muß man die Verhältnisse ebenso nach einer geometrischen Reihe bestimmen wie bei der Graureihe (S. 9). Dabei tritt die Vollfarbe an die Stelle des Schwarz, während die Anteile des Weiß dieselben sind wie dort. Man bezeichnet sie demgemäß auch mit den gleichen Buchstaben *a c e g i l n p* usw., wobei *a* wie in der unbunten Reihe Weiß (ohne Buntfarbe) bedeutet. Mit *c* wird die blasseste, d. h. am meisten Weiß enthaltende Farbe bezeichnet, mit *p* die tiefste mit dem wenigsten Weiß. Doch ist *p* keineswegs die tiefste überhaupt herstellbare Farbe, denn auf Wolle, Seide, insbesondere Samt kommt man noch tiefer. Nur die benutzten Papierfärbungen bewirken hier eine praktische Grenze.

Bezeichnung der hellklaren Farben. Von jeder Vollfarbe leitet sich eine Reihe hellklarer Farben bis zum Weiß ab. Da wir 24 Farbtonnormen haben, so entstehen 24 Reihen genormter hellklarer Farben, die erstens durch die Nummer des Farbtons, zweitens durch die Stufe des Weißgehaltes gekennzeichnet sind. So gehören zum zweiten Ublau 54 die hellklaren Abkömmlinge mit dem Weißgehalt *c, e, g, i, l, n, p*, und es liegt nahe, diesen Farben die Zeichen 54 *c, 54 e, 54 g* usw. zu erteilen. Um aber zum Ausdruck zu bringen, daß es sich um hellklare, also (annähernd) schwarzfreie Farben handelt, fügen wir den Buchstaben *a* hinzu, der ja Weiß, also die Abwesenheit von Schwarz bedeutet. Die erwähnten Farben erhalten also die Zeichen 54 *ca, 54 ea, 54 ga* usw.

Da jede Vollfarbe derart 7 hellklare Abkömmlinge bekommt, ist die Anzahl der hellklaren Normen $7 \times 24 = 168$.

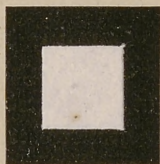
Die hellklaren Reihen 29 *ca*—29 *pa* und 79 *ca*—79 *pa* sind umstehend zur Anschauung gebracht.

Herstellung. Dem Maler sind die hellklaren Reihen bekannt, da sie entstehen, wenn man einen möglichst reinfarbigem Farbstoff mit zunehmenden Mengen eines weißen vermischt. Bei der Malerei mit Wasserfarben werden ähnliche Reihen erhalten, wenn man den Farbstoff in immer dünneren Schichten auf das weiße Papier legt. Hierbei

Farbton 29

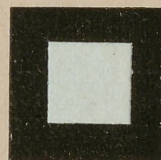
Farbton 79

101

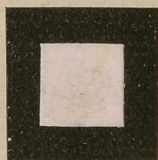


ca

108

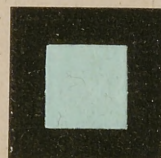


102

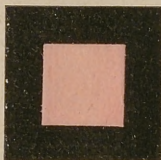


ea

109

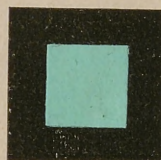


103

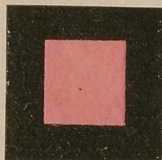


ga

110

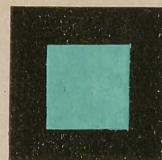


104

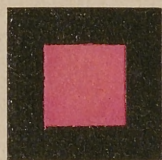


ia

111

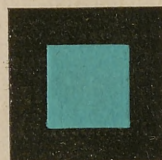


105

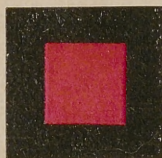


la

112

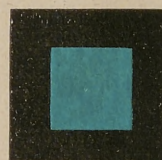


106

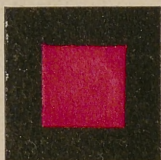


na

113

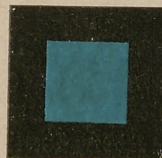


107



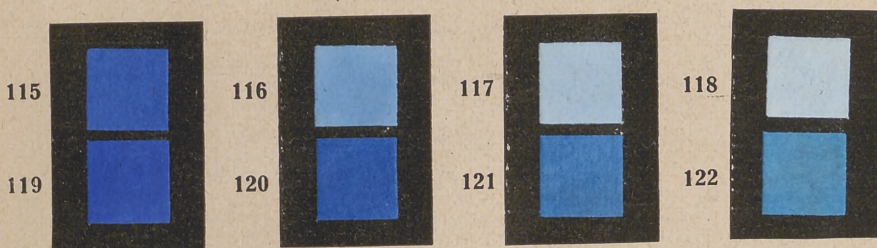
pa

114



stellt sich heraus, daß auch diese Reihen (wie alle Reihen in der Farbenlehre) stetig verlaufen.

Eine genauere Untersuchung ergibt indessen, daß beim Vermischen mit Weiß oder Verdünnen mit Wasser der Farbton des Pigments meist eine Veränderung erfährt. Im Kreß geht der Farbton mit zunehmender Verdünnung nach Gelb. Im Rot um 25 wird er blauer, um 33 bleibt er stehen, darüber hinaus weicht er nach Blau ab.

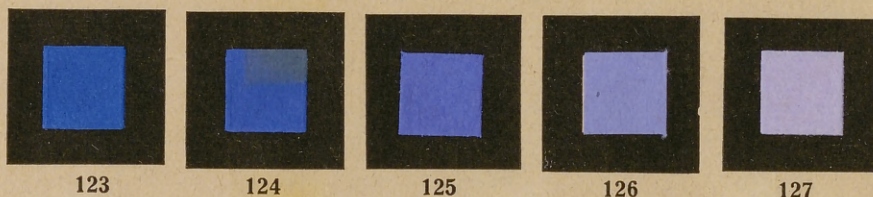


Veil wird blauer, Blau wird grüner bei der Verdünnung, Grün um 33 bleibt stehen, Gelbgrün wird blauer. Dies sind die allgemeinen Verhältnisse, die indessen noch durch die besondere Natur der Farbstoffe beeinflusst und abgeändert werden. Auch verhält sich derselbe Farbstoff etwas verschieden, wenn er mit Deckweiß vermischt oder als Lasur über Weiß gelegt wird, im ersten Falle werden die Mischungen im allgemeinen blauer. Dies rührt daher, daß alle „trüben Mittel“ (zu denen Deckweiß gehört) eine blaue Farbe bewirken, wenn sie auf einem dunklen Grunde liegen. Ein solcher ist bei den Mischungen mit Deckweiß durch die Körnchen des Farbstoffs gegeben.

Die Blätter 115—118 zeigen die Farben eines blauen Farbstoffs bei zunehmender Verdünnung, während 119—122 die zugehörigen Farbtöne des Farbtonekreises zeigen. Man erkennt, daß die Abweichung um so größer wird, je weiter die Verdünnung geht. Zwischen 115 und 118 beträgt sie acht Punkte des Farbtonekreises, also zwei Normstufen.

Anderung des Aussehens. Durch die Verschiebung des Farbtons beim Verdünnen oder Mischen mit Weiß, welches fast die einzigen Erfahrungen sind, welche wir über die hellklaren Reihen machen, sind unsere ungeprüften Vorstellungen über diesen Zusammenhang

stark beeinflusst. Betrachtet man genaue hellklare Reihen, so wird man deshalb zunächst die Verdünnungen von Aref, Veil und Ublau als zu rot, die von Eisblau und Gelbgrün als zu blau beurteilen. Wir müssen erst lernen, welches die richtigen Reihen sind.

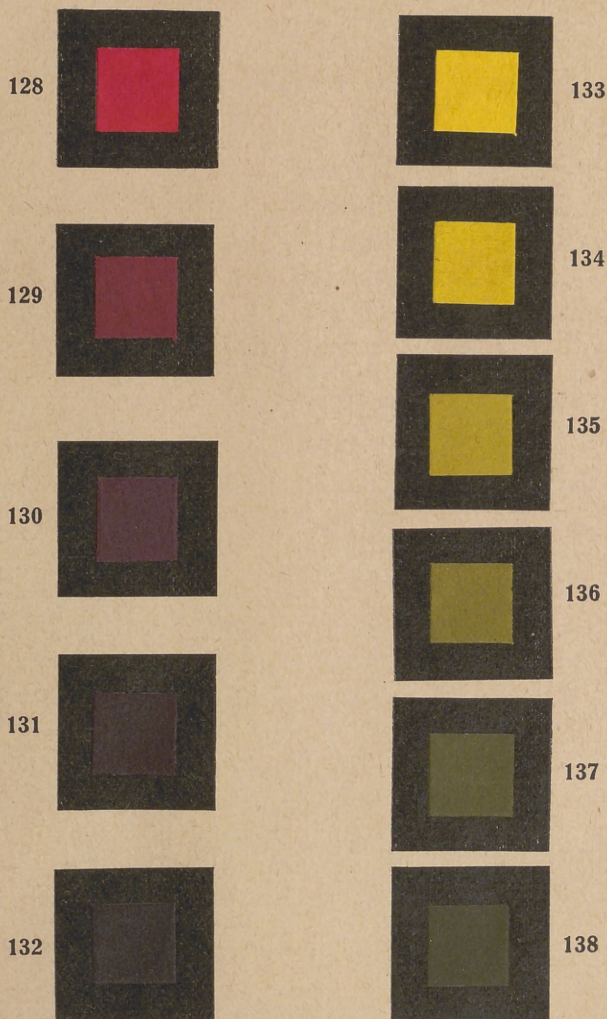


Am auffallendsten ist die Abweichung um den Punkt 50 des Farbenkreises (Ublau). Man wird es zunächst nicht glauben wollen, daß die Reihe 123—127 wirklich denselben Farbton darstellt, der nur zunehmende Mengen Weiß enthält, sondern wird die helleren Farben als viel röter ansprechen. Tatsächlich erfordern aber alle diese Farben das gleiche Gelb Nr. 00 zur Neutralisierung, und man erhält die helleren Farben aus den dunkleren, wenn man sie optisch mit Weiß mischt.

Die dunkelklaren Reihen. Mischt man Vollfarben mit zunehmenden Mengen Schwarz, so entstehen dunkelklare Reihen, die ähnlichen Gesetzen folgen wie die hellklaren. Während aber die hellklaren Reihen der verschiedenen Farbtöne sich technisch mit guter Annäherung verwirklichen lassen, gilt dies nicht für die dunkelklaren. Dies liegt daran, daß es keine schwarzen Aufstriche gibt, die nicht sehr deutlich erkennbare Mengen Licht zurückwerfen, wie man das beim Vergleich mit dem Schwarz des Dunkellastens (S. 7) sieht. Ebenso werfen auch alle anderen dunkelfarbigen Aufstriche einige Hundertstel weißes Licht zurück, und dieses trübt in deutlicher Weise die Reinheit der Erscheinung.

Am besten kann man dunkelklare Farben an bunten Glasfenstern, namentlich alten Kirchenfenstern, sehen, in deren Farben Weiß nicht oder nur wenig vorkommt. Dort, wo die Farben des bunten Glases (absichtlich durch das Einbrennen eines schwarzen Pulvers oder unabsichtlich durch Staub und Ruß) stufenweise bis zur Undeutlichkeit verdunkelt werden, erscheinen dunkelklare Farben, die von der reinen Farbe des bunten Glases bis zum vollständigen Schwarz führen.

Hier ist eine Beimischung von Weiß ausgeschlossen, weil deren Ursache bei Aufstrichen und Geweben, das von der Oberfläche zurückgeworfene ungefärbte Licht, nicht vorhanden ist.



In Gestalt von Aufstrichen kann man die dunkelklaren Farben nur unvollkommen verwirklichen; die Farben 128 bis 132 stellen die beste Annäherung dar, die sich mit den verfügbaren Hilfsmitteln erreichen läßt, doch enthalten sie noch 04—02 Weiß.

Ostwald, Farbensystem.

Abstufung der dunkelklaren Farben. Ein ähnliches Gesetz, wie es für die Abstufung der unbunten und der hellklaren Reihen maßgebend ist, gilt auch für die dunkelklaren. Nur nimmt hier die Vollfarbe dem Schwarz gegenüber die Stelle des Weiß ein. Um also eine gleichabständige Reihe dunkelklarer Farben gleichen Farbtons herzustellen, muß man den Anteil Vollfarbe nach einer geometrischen Reihe abnehmen lassen. Daraus folgt: man kann große Mengen Schwarz zur Vollfarbe setzen, ehe es merklich wird, während schon kleine Mengen Vollfarbe im Schwarz deutlich erkennbar sind.

Gegenüber dem Weiß (in den hellklaren Farben) verhält sich also die Vollfarbe wie Schwarz, gegenüber dem Schwarz (in den dunkelklaren Farben) verhält sie sich wie Weiß.

Eine Bezeichnung der dunkelklaren Farben wie bei den hellklaren (S. 21) ist nicht erforderlich, weil sie praktisch nicht vorkommen.

Änderung des Aussehens. Während bei den hellklaren Reihen das blaue Gebiet die stärksten Änderungen des Aussehens aufweist, zeigen sich solche bei den dunkelklaren im Gelb. Wir pflegen verdunkeltes Gelb gar nicht Gelb zu nennen (während wir z. B. verdunkeltem Blau seinen Namen lassen), sondern Olivgrün. Die Farben 133—138 sind annähernd dunkelklare Gelbe des Farbtons 04 mit zunehmenden Mengen Schwarz und 04 Weiß. Sie machen ebenso den Eindruck einer wesentlichen Änderung des Farbtons nach der grünen Seite mit zunehmendem Gehalt an Schwarz, wie sich 123 bis 127 mit zunehmendem Gehalt an Weiß nach der roten Seite zu verändern scheinen, während sie doch die gleiche Gegenfarbe haben und aus dem reinen Gelb 133 durch bloße Verdunkelung erzeugt werden können.

Auch hier liegt die Urteilstäuschung daran, daß wir im täglichen Leben keinerlei Gelegenheit haben, richtige (annähernd) dunkelklare Reihen kennenzulernen. Daß bei ihnen ein innerer Zusammenhang besteht, macht sich aber geltend, wenn man solche Reihen als Schmuckfarben verwertet, wobei sie ihren harmonischen Reiz entfalten.

Vierter Abschnitt

Die trüben Farben

Die Mannigfaltigkeit. Wenn eine Farbe neben der Vollfarbe gleichzeitig Weiß und Schwarz enthält, so heißt sie trüb. Versucht man, sich alle trüben Ankömmlinge vorzustellen, die von einer gegebenen Vollfarbe abstammen können, so wird man gewahr, daß dazu

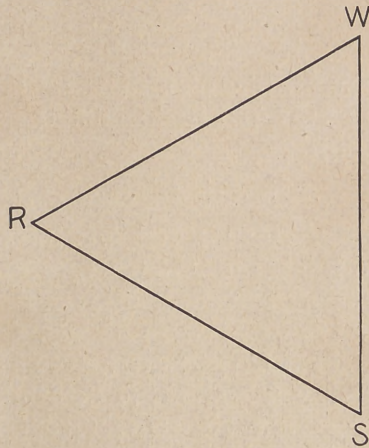


Fig. 1.

eine Reihe nicht ausreicht, in welcher Form wir bisher alle Abwandlungen der Farben hatten ordnen können. Denn zwischen einer Vollfarbe und jedem bestimmten Grau (z. B. dem Grau i) kann man eine solche stetige Reihe herstellen. Da aber jedes andere Grau mit derselben Vollfarbe eine andere Reihe gibt und alle diese Reihen zusammen zu derselben Vollfarbe gehören, so muß eine andere, ausgiebigere Form der Darstellung gewählt werden.

Das farbtongleiche Dreieck. Eine solche Darstellung ergibt sich auf folgende Weise. Man stellt der senkrecht gestellten Graureihe ws (w =Weiß, s =Schwarz) die Vollfarbe r gegenüber und verbindet den Punkt r mit beiden Enden der Geraden ws , Fig. 1. Dadurch entsteht ein Dreieck rws . In diesem kann man von dem Punkt der Vollfarbe r aus zu jedem Grau, d. h. zu jedem Punkt der Seite ws eine Gerade ziehen, auf welcher alle Abstufungen zwischen der Vollfarbe und dem entsprechenden Grau untergebracht werden können. Dadurch erhalten alle denkbaren Mischungen aus der Vollfarbe mit jedem Grau in jedem Verhältnis innerhalb des Dreiecks ihren Ort. Dieses umfaßt daher alle denkbaren derartigen Mischungen, d. h. alle denkbaren trüben Farben, die von der gewählten Vollfarbe abstammen.

Da in allen diesen Abkömmlingen die gleiche Vollfarbe vorhanden ist, sie also alle den gleichen Farbton haben, so heißt ein solches Dreieck ein farbtongleiches Dreieck.

Die Farbengleichung. Jede Farbe besteht im allgemeinen aus einem Anteil r reiner Farbe, einem Anteil w Weiß und einem Anteil s Schwarz. Drückt man diese Anteile in Hundertsteln aus, so gilt für jede Farbe die Gleichung:

$$r + w + s = 100.$$

Bei trüben Farben haben alle drei Größen r , w und s endliche Werte. Bei hellklaren, die kein Schwarz enthalten, ist $s = 0$, bei dunkelklaren, die kein Weiß enthalten, ist $w = 0$. Bei unbunten Farben endlich ist $r = 0$.

Sind für eine bestimmte Farbe der Farbton und dazu zwei von den drei Werten r , w und s gegeben, so ist damit die Kennzeichnung der Farbe vollständig. Denn die dritte Größe ist dann gleichfalls bestimmt, da sie mit Hilfe der Gleichung berechnet werden kann. Es hat sich am zweckmäßigsten erwiesen, für die Kennzeichnung der Farben die Anteile Weiß und Schwarz unmittelbar anzugeben, die neben der reinen Farbe vorhanden sind. Demgemäß muß man die Reinheit, falls man sie erfahren will, mittels der Formel $r = 100 - w - s$ aus diesen Angaben berechnen.

Ausgezeichnete Reihen. Im farbtongleichen Dreieck sind uns die drei Seiten wohl bekannt. Denn ws ist die unbunte oder Graureihe, rw ist die hellklare und rs die dunkelklare Reihe.

Parallel diesen Seiten verlaufen im Dreieck gewisse Reihen, deren Farben untereinander in besonders nahem Verhältnis stehen, da in ihnen eine der Größen w oder s in der Farbengleichung unverändert bleibt. Wir erhalten derart die Weißgleichen und die Schwarzgleichen.

Die Weißgleichen verlaufen parallel der unteren Seite rs , in der die Dunkelklaren liegen (Fig. 2), denn diese, in denen der Weißgehalt überall Null ist, bilden die äußerste weißgleiche Reihe. Sie werden um so kürzer, je größer der Weißgehalt wird und je mehr sie sich der Ecke w nähern.

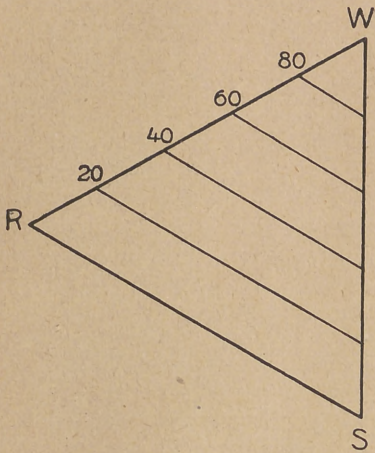


Fig. 2.

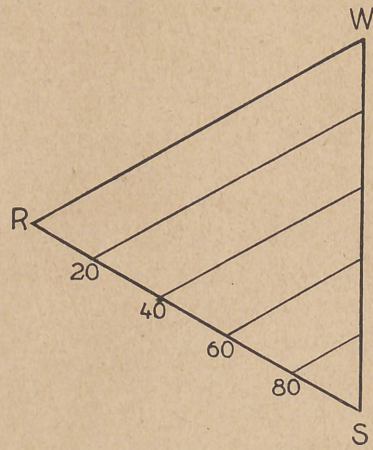


Fig. 3.

Die Schwarzgleichen (Fig. 3) verlaufen parallel der oberen Dreiecksseite rw , in der die Hellklaren liegen, denn diese mit dem Schwarzgehalt Null stellen die äußerste Schwarzgleiche dar.

Ortsbestimmung der Farben. Sind von einer Farbe das Weiß und das Schwarz gegeben, so bestimmt man ihren Ort im farbtongleichen Dreieck, indem man gemäß dem Weißgehalt die Weißgleiche und gemäß dem Schwarzgehalt die Schwarzgleiche zieht, der Durchschnitt beider Linien ist der Ort der Farbe. So hat z. B. (Fig. 4) eine Farbe vom Ton 56 mit 20 Weiß und 40 Schwarz den Ort F im farbtongleichen Dreieck Nr. 56, denn F ist der Durchschnittspunkt der Weißgleiche 20 und der Schwarzgleiche 40.

Normung des farbtongleichen Dreiecks. Wie früher die Reihen ist jetzt die Fläche des farbtongleichen Dreiecks mit stetig ineinander

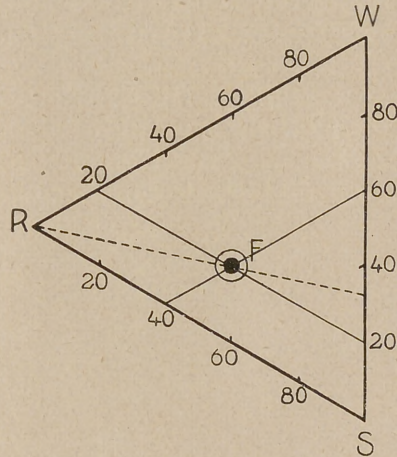


Fig. 4.

übergehenden Farben bedeckt, deren unterscheidbare Anzahl in die Hunderttausende geht. Auch hier müssen wir Normen einführen, um Ordnung und Übersicht zu schaffen.

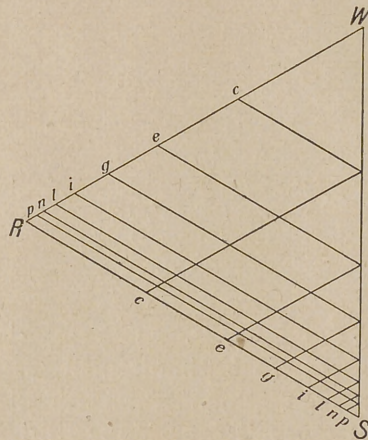


Fig. 5.

Diese ergeben sich, wenn man von der bereits genormten unbunten Dreiecksseite ws ausgeht, die man gemäß den S. 9 angegebene

nen Normen einteilt. Zieht man von den Teilpunkten Parallelen zu den beiden anderen Seiten *rw* und *rs*, so wird das Dreieck in 28 Rauten zerlegt, welche sämtliche bunten Abkömmlinge der Vollfarbe umfassen. Außerdem entstehen längs der Seite *ws* noch 8 halbe Rauten, welche die unbunten Normen darstellen (Fig. 5).

Da wegen der geometrischen Reihe der Graustufen (S. 9) die Abstände nach *s* zu schnell kleiner werden, fallen die Rauten ungleich

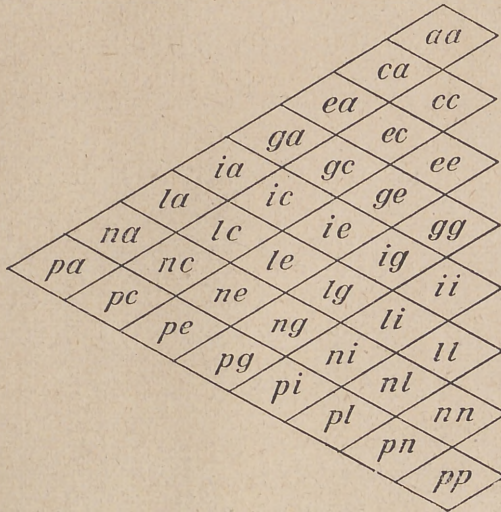


Fig. 6.

groß aus. Sollen gleichen Stufen der Empfindung gleich große Räume zugeordnet werden, so muß man das Dreieck gleichsam nach unten ausrecken, bis die Abstände auf der Seite *ws* gleich geworden sind. Dann werden auch alle Rauten gleich groß, und das Dreieck sieht aus wie Fig. 6, wo auch die halben Rauten längs *ws* ganz gemacht sind. Ein solches Dreieck ergibt die gesuchten Normen, indem man sich in jeder Raute die darin enthaltenen Farben zu einem Mittelwert gemischt denkt.

Einzelheiten der Normung. Auch in unserem neuen Dreieck verlaufen die Weißgleichen parallel der unteren Dreiecksseite und die Schwarzgleichen parallel der oberen. Dabei sind die Gehalte an Weiß und Schwarz so geregelt, daß sie den Buchstaben *a, c, e, g, i, l,*

n, p der unbunten Reihe (S. 9) entsprechen. Die unterste Weißgleiche hat z. B. denselben Weißgehalt wie das Schwarz p, es folgt die Weißgleiche mit dem Gehalt n, die Weißgleiche l, i, g, e, c. Eine Weißgleiche a gibt es nicht, weil a volles Weiß ist, also keine Buntfarbe neben sich enthalten kann.

Entsprechend verlaufen die Schwarzgleichen parallel der oberen Dreiecksseite. Die oberste Schwarzgleiche ist die Reihe der hellklaren Farben, deren Schwarzgehalt annähernd Null und daher mit a zu bezeichnen ist. Es folgt die Schwarzgleiche mit dem kleinen Schwarzgehalt c, dann die Schwarzgleiche e, g, i, l, n. Für p gibt es wieder nur ein Feld, weil neben dem Schwarz kein Raum mehr für die bunte Vollfarbe ist.

In dem Dreieck Fig. 6 finden sich diese Verhältnisse übersichtlich veranschaulicht. Jede Kaute enthält zwei Buchstaben, von denen der erste den Weißgehalt, der zweite den Schwarzgehalt der Farbe angibt, welche die Kaute ausfüllt. Jede Kaute enthält ein anderes Buchstabenpaar, stellt also eine andere Farbe dar, und für jedes mögliche Paar findet sich auch eine Kaute. Das Dreieck enthält somit alle möglichen normgemäßen Abkömmlinge der gewählten Vollfarbe bis zum Weißgehalt p.

Die Doppelbuchstaben aa, ee usw. an der rechten Dreiecksseite bezeichnen sachgemäß den Weiß- und Schwarzgehalt der unbunten oder grauen Farben. Da diese aber durch einen dieser Werte bereits ausreichend gekennzeichnet sind, so genügt es, die einfachen Buchstaben zu schreiben, wie es bisher auch geschehen war.

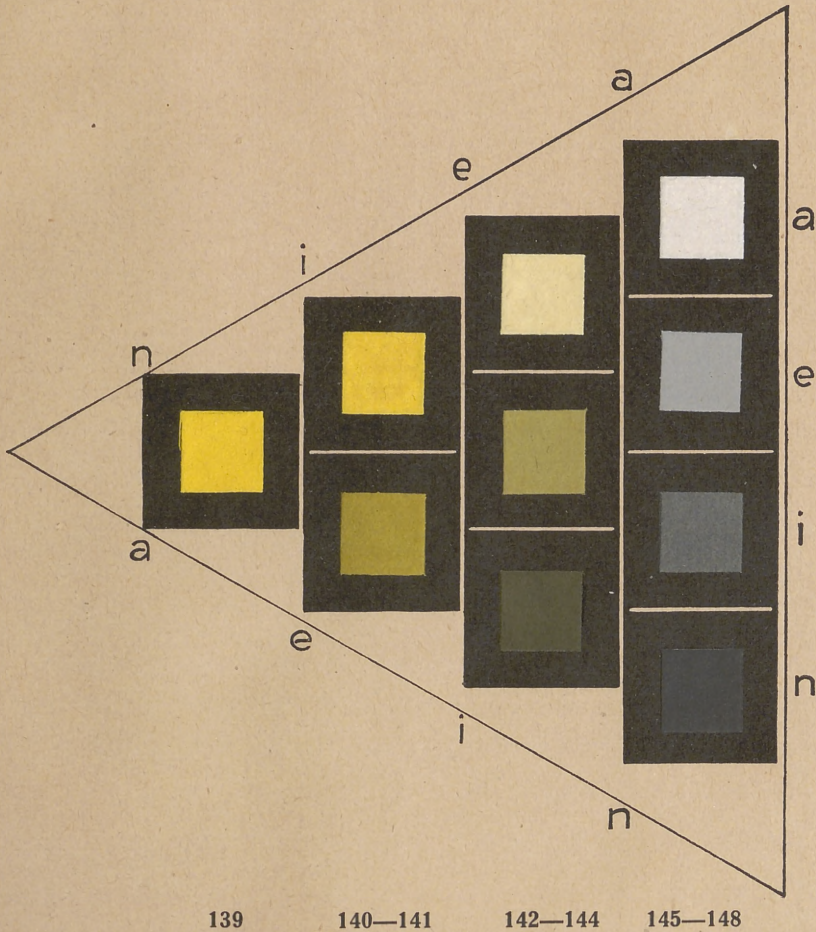
Nebenstehend ist das farbtongleiche Dreieck des Farbtons 04 zur Anschauung gebracht. Nur ist aus technischen Gründen je eine Stufe übersprungen, so daß nur die Normen a, e, i, n ausgeführt sind.

Verschiedene Farbtöne. Ein Dreieck, wie es eben beschrieben worden ist, gehört zu jedem Farbton. Da deren Normung 24 Farbtöne ergeben hatte (S. 18), so gibt es 24 farbtongleiche Dreiecke.

In jedem Dreieck sind 28 nach Weiß und Schwarz verschiedene bunte Normen enthalten. Die Zahl der bunten Farbnormen beträgt daher $24 \times 28 = 672$. Dazu kommen noch die 8 unbunten, so daß die Gesamtzahl der Farbnormen sich auf 680 stellt.

Dies gilt unter der Voraussetzung, daß wir die Reihen bei p abbrechen. Gestattet die Technik, noch weißärmere Farben herzustellen (S. 21), so wächst auch die Anzahl der Normen, und zwar in schneller Steigerung.

Die Farbzeichen. Die Doppelbuchstaben, welche den Gehalt der Farben an Weiß und Schwarz angeben, sind gleichzeitig das beste Mittel, sie kurz und unverwechselbar zu bezeichnen. Dazu ist nur



erforderlich, noch die Nummer des Farbtons anzugeben, die für jedes farbtongleiche Dreieck dieselbe ist. So bedeutet z. B. 29 le eine Farbe mit dem Farbton 29 (zweites Rot), dem Weißgehalt 1 und dem Schwarzgehalt e.

© Stwald, Farbensichel.

Wir nennen solche Zusammenstellungen aus der Farbtonnummer und den Buchstaben für den Gehalt an Weiß und Schwarz Farbzeichen. Sie haben eine ähnliche Bedeutung für die Farbenlehre, wie die Musiknoten für die Tonlehre. Denn sie dienen nicht nur dazu, die verschiedenen Farben kurz und eindeutig zu bezeichnen, sondern geben gleichzeitig Mittel an die Hand, sie zu ordnen und aus ihnen die zueinander passenden oder harmonischen Farben ausfindig zu machen.

Fünfter Abschnitt

Der Farbkörper

Die Gesamtheit aller Farben. Der Farbtonkreis enthält alle Farbtöne; jedes farbtongleiche Dreieck enthält alle Abtömmlinge eines gegebenen Farbtons nach Weiß und Schwarz. Außerdem gibt es keine Möglichkeit, eine Farbe zu ändern (S. 12). Stellt man daher alle Dreiecke derart zusammen, daß der Farbtonkreis gebildet wird, so gewinnt man eine Darstellung der gesamten Farbenwelt.

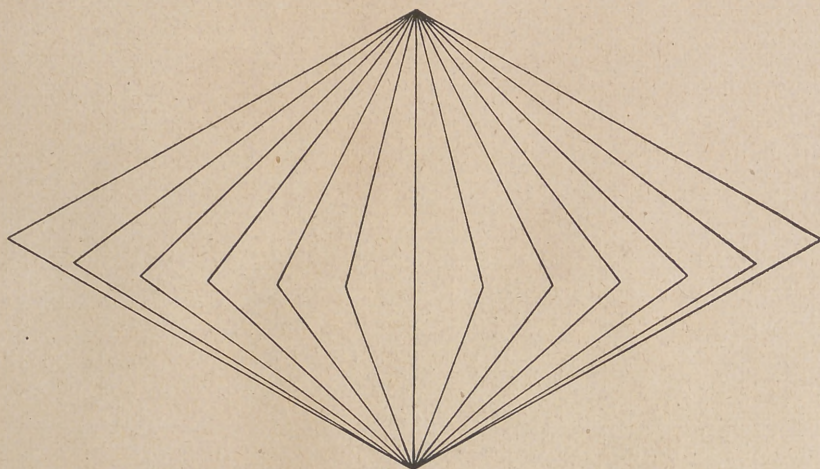


Fig. 7.

Der Farbkörper. Eine solche Zusammenstellung entsteht, wenn man alle farbtongleichen Dreiecke mit ihrer unbunten Seite, die ja bei allen dieselbe ist, so um eine gemeinsame Achse ordnet, daß die Dreiecke nach allen Seiten in den Raum hinausstreben (Fig. 7). Sie bilden dann, stetig gedacht, einen Doppelkegel (Fig. 8), dessen Spitzen oben Weiß, unten Schwarz tragen, während im Umfange die Vollfarben liegen, die den Farbtonkreis bilden. Die obere Kegelfläche ent-

hält die hellklaren, die untere die dunkelklaren Farben. Im Inneren liegen die trüben Farben, die um so blasser werden, je mehr sie sich der oberen, und um so schwärzlicher, je mehr sie sich der unteren Spitze nähern. In der Achse zwischen beiden Spitzen verlaufen die unbunten Farben.

Man nennt diesen Doppelkegel, der die ganze Welt der Farben einschließt, den Farbkörper.

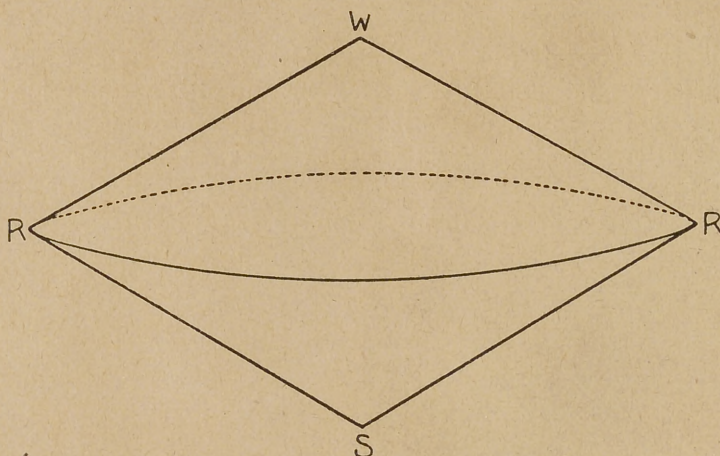


Fig. 8.

Die Normen im Farbkörper. An die Stelle des stetigen Farbkörpers, wie ihn die allgemeinste Betrachtung liefert, tritt für alle Anwendungen der genormte, der aus einer endlichen Anzahl von Farben besteht, die nach gleichen Abständen der Empfindung geordnet sind. Und zwar ergibt die Beschreibung des farbtongleichen Dreiecks (S. 30) unmittelbar die Ordnung der Farbnormen im Farbkörper.

Hierbei ist zu bemerken, daß die untere Kegelfläche, welche alle Farben mit dem Weißgehalt p enthält, nicht die absolut unterste ist, über die hinaus es keine gibt (S. 21). Vielmehr können sich dort noch tiefere Farben einstellen, sobald weißärmere Gebiete erreicht werden, was bereits mehrfach möglich ist.

Hauptschnitte. Um eine genauere Anschauung davon zu gewinnen, wie der Farbkörper eigentlich aussieht, denkt man ihn zweckmäßig nach gewissen Richtungen durchschnitten, um sein Inneres bloßzulegen. Am lehrreichsten sind solche Schnitte, welche ihn in zwei

Hälften teilen, indem sie von Spitze zu Spitze längs der Achse durchgeführt werden (Fig. 9). Es werden dadurch jedesmal zwei farbtongleiche Dreiecke bloßgelegt, deren Farbtöne sich im Farbkreise gegenüberliegen, die also Gegenfarben (S. 16) sind.

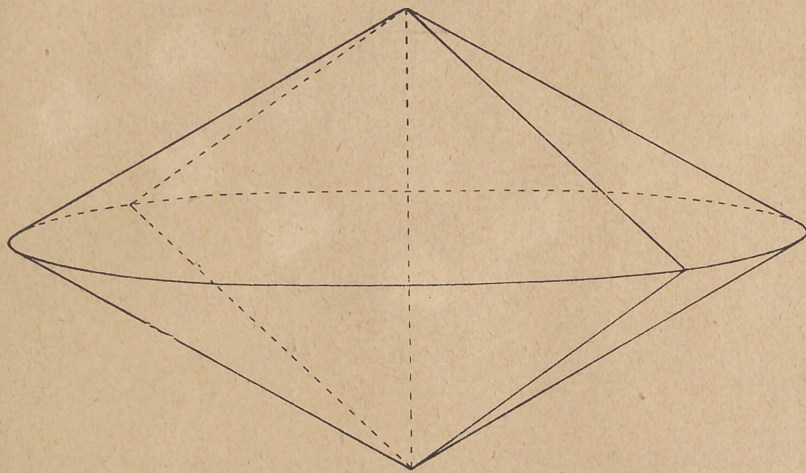
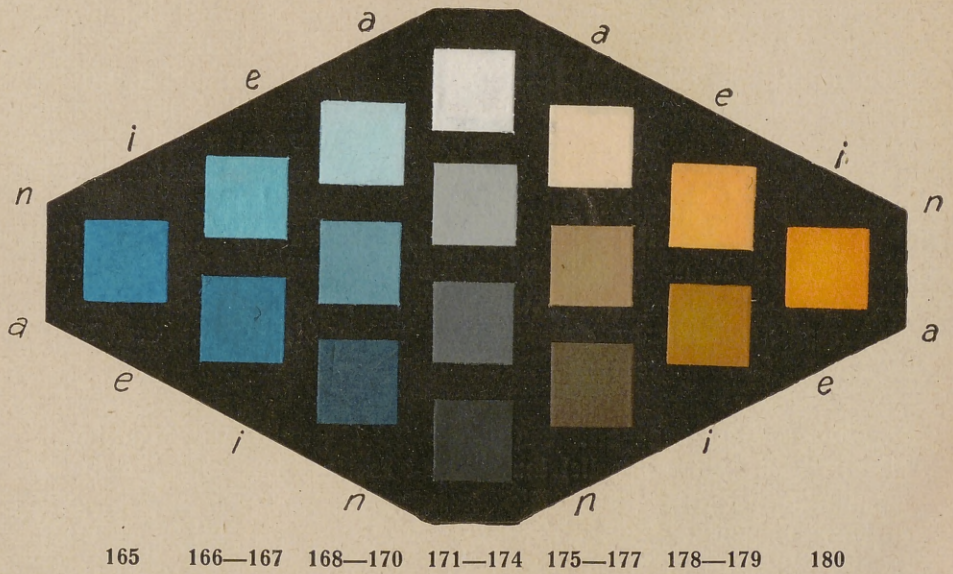
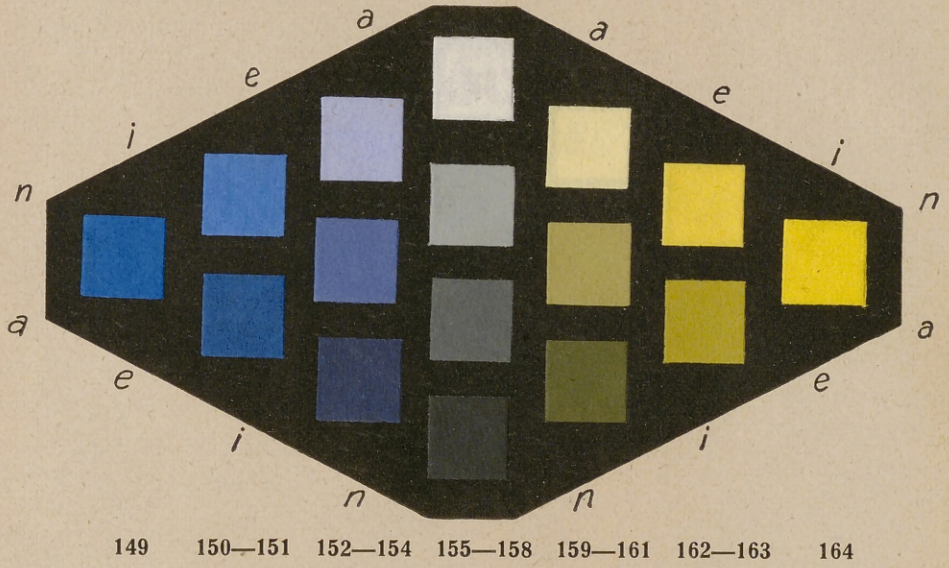


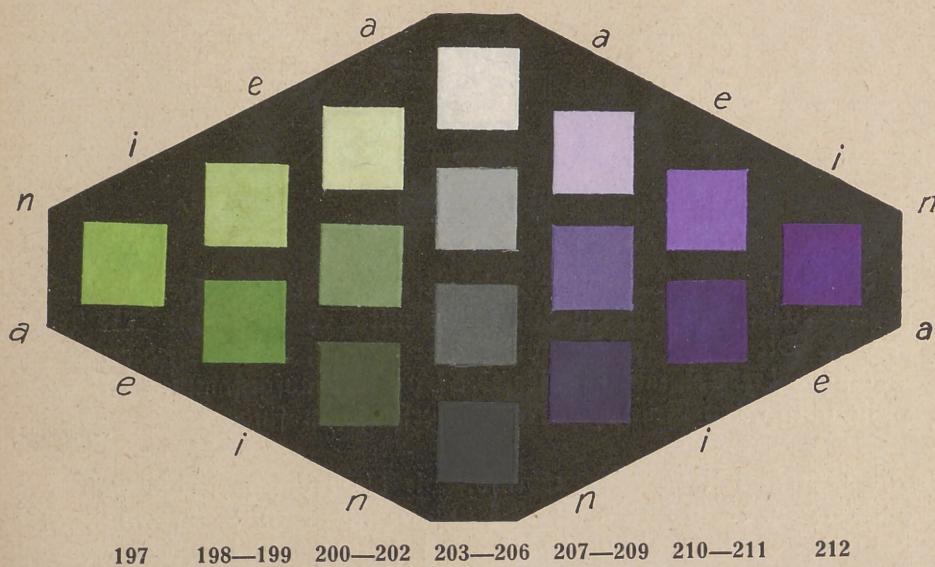
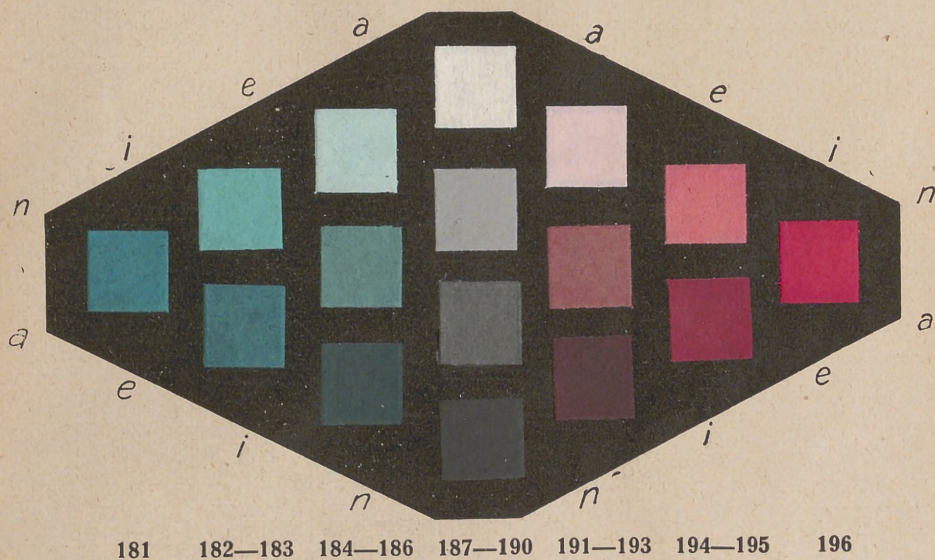
Fig. 9.

Die umstehenden Bilder geben vier solche „Hauptschnitte“ wieder, welche die acht Hauptfarben paarweise enthalten. Der Einfachheit wegen ist wieder in der Reihe *a e g i l n p* jeder zweite Buchstabe fortgelassen worden. So ist die Grundreihe *a e i n* entstanden, welche für die Buntfarben die Zeichen *ea, ia, ie, na, ne, ni* ergibt. Statt der 64 Rauten eines vollständigen Hauptschnittes treten deshalb hier nur je 16 auf, und der ganze Farbkörper wird von 48 bunten und 4 unbunten Farben gebildet.

Man erkennt in jedem Hauptschnitt die unbunte Achse, welche inmitten der Raute von oben nach unten verläuft. Von ihr aus steigen beiderseits die Weißgleichen schräg aufwärts und fallen die Schwarzgleichen schräg abwärts. Je näher die Farben der Achse liegen, um so weniger rein sind sie.

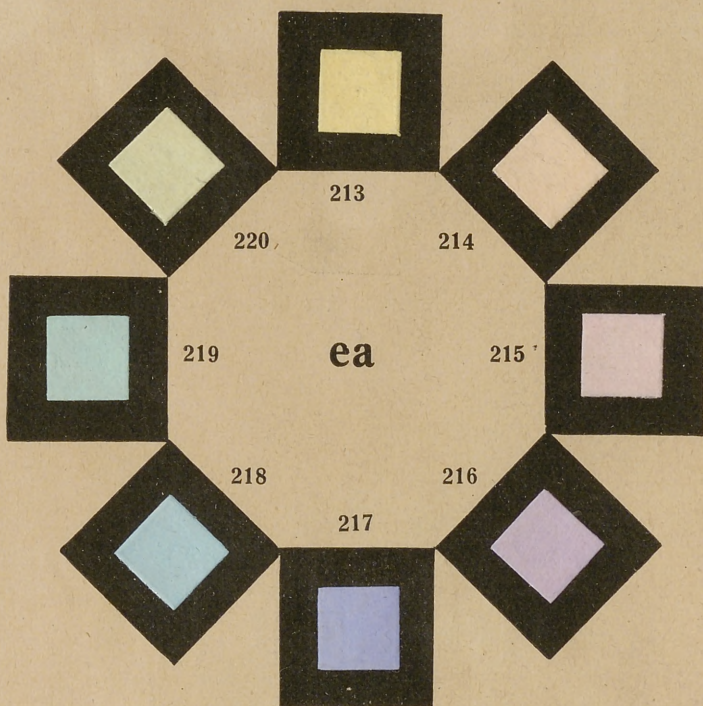
Die Schattenreihen. Außer den Weiß- und Schwarzgleichen, die den Dreiecksseiten parallel laufen, gibt es noch eine wichtige Klasse zusammengehöriger Farben. Sie verlaufen von oben nach unten, parallel der unbunten Hauptachse, und werden um so weniger, je mehr sie sich den äußeren Ecken der Rauten nähern.





Man nennt diese Reihen die Schattenreihen, weil sie die Farben enthalten, welche aus einander durch Beschattung oder Aufhellung entstehen. Sie sind von besonderer Wichtigkeit, weil man ihnen entnehmen kann, wie ein Körper von gegebener Farbe zu schattieren ist.

Die Schattenreihen enthalten daher Farben gleicher Reinheit und heißen deshalb auch Reingleichen. Die unbunte Reihe

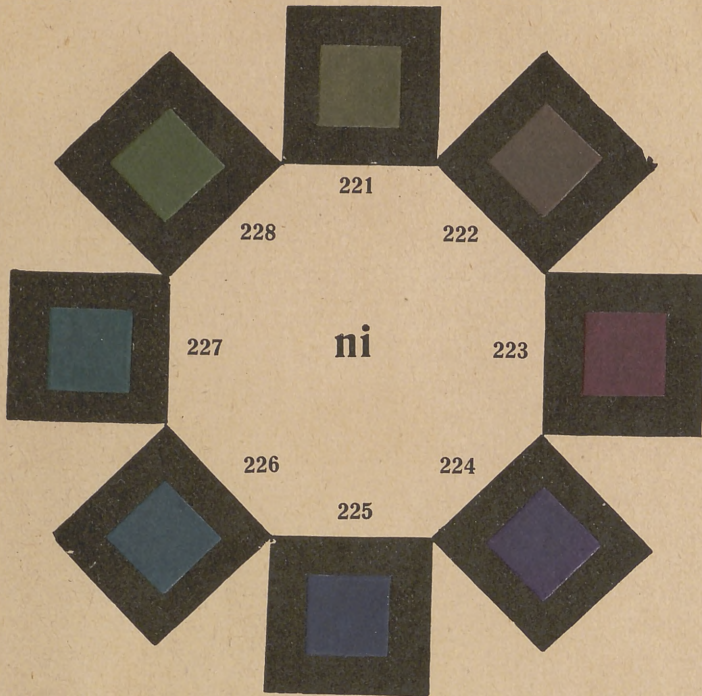


in der Achse hat natürlich die Reinheit Null; für die folgenden senkrechten Reihen werden die Reinheiten mit IV, VIII und XII bezeichnet. Die Zahlen springen um je vier Stufen, weil nur jeder vierte Buchstabe der vollständigen Tafel a b c d.... aufgenommen ist, die zwischenliegenden Reingleichen also übersprungen sind.

Wertgleiche Kreise. Ebenso, wie die reinsten Farben unseres Farbkörpers, die in der Kante des Doppelsegels liegen, dort einen Farbtonekreis wie S. 19 bilden, findet dies für jedes andere Feld des farb-

tongleichen Dreiecks statt. Dabei sind die Kreise je nach der Lage des Feldes größer oder kleiner und fallen insbesondere für alle Glieder einer Schattenreihe gleich groß aus, da diese von der Hauptachse um gleich viel absteigen.

In jedem dieser Kreise ist der Weiß- und Schwarzgehalt überall gleich, da die entsprechenden Felder der Dreiecke gleiche Buchstaben



tragen. Man nennt die Farben solcher Kreise wertgleich und kann jeden von ihnen durch das zugehörige Buchstabenpaar kennzeichnen. So gibt es die Kreise ea, ea, ee, ga usw. bis pn, im ganzen 28 wertgleiche Kreise. Da jeder 24 Farben enthält, so ist die Gesamtzahl $24 \times 28 = 672$, wie oben (S. 32) gefunden.

Beistehend sind zwei wertgleiche Kreise ea und ni (auf die 8 Hauptfarben abgekürzt) dargestellt, von denen der eine viel Weiß, der andere viel Schwarz enthält.

Man kann also auch alle genormten Farben nach 28 wertgleichen

Kreisen statt nach 24 farbtongleichen Dreiecken ordnen. Jede dieser Ordnungen bringt gewisse wichtige Beziehungen zum Ausdruck, nämlich hier die Gleichheit des Farbtons, dort die Gleichheit des Weiß- und Schwarzgehaltes. Beide Ordnungen sind im Farbkörper gleichzeitig vorhanden, denn alle Farbkreise haben ihren Mittelpunkt in der Achse des Farbkörpers und alle Dreiecke liegen in Hauptschnitten. Dies ist von besonderer Wichtigkeit für die Frage nach der Harmonie der Farben.

Sechster Abschnitt

Die Harmonie der Farben

Das Grundgesetz. Die Erfahrung lehrt, daß gewisse Zusammenstellungen verschiedener Farben angenehm, andere unangenehm oder gleichgültig wirken. Es entsteht die Frage, wovon dies abhängt.

Die Antwort lautet: Angenehm wirken solche Farben, zwischen denen ein gesetzmäßiger Zusammenhang, d. h. eine Ordnung besteht. Fehlt ein solcher, so wirken sie unangenehm oder gleichgültig.

Angenehm wirkende Farbengruppen nennen wir harmonisch; wir können daher das Grundgesetz aufstellen:

Harmonie = Ordnung.

Um alle möglichen Harmonien zu finden, muß man die möglichen Ordnungen im Farbtörper auffuchen. Je einfacher die Ordnung ist, um so einleuchtender oder verständlicher ist die Harmonie. Solcher Ordnungen haben wir hauptsächlich zwei gefunden, nämlich die wertgleichen Farbkreise und die farbtongleichen Dreiecke. Die wertgleichen Kreise ergeben Harmonien aus verschiedenen Farbtönen, die Dreiecke ergeben farbtongleiche Harmonien.

Wertgleiche Harmonien. Abgesehen von den unmittelbar nebeneinander liegenden Farbtönen, wie 00, 04 oder 79, 83, deren Verschiedenheit nicht bestimmt genug ist, kann man jede Farbe eines Kreises mit jeder anderen zusammenstellen und erzielt stets eine Harmonie. Von diesen sind uns manche wohlbekannt, andere ungewohnt und fremd. Doch lernt man auch diese kennen und schätzen.

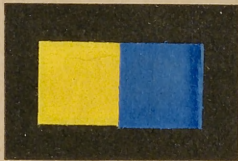
Bekannt sind vor allen die Gegenfarbenpaare, die um so eindringlicher wirken, je reiner die Farben sind ¹⁾. Nachstehend sind die

¹⁾ Früher hat man geglaubt, daß beliebige Zusammenstellungen von Gegenfarben gut aussehen müßten, und hat sich gewundert, warum das vielfach nicht der Fall war. Damals kannte man weder den Gehalt an Weiß und Schwarz, noch das allgemeine Harmoniegesetz, welches dessen Ordnung verlangt.

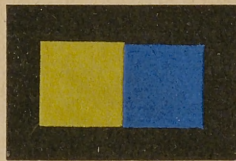
Gegenfarbenpaare 04, 54 und 29, 79 aus den Kreisen na, ne, ni zusammengestellt; man erkennt, wie mit abnehmender Reinheit die Wirkung sanfter wird.

Außer den Gegenfarbenpaaren werden vielfach die Dreier benutzt, die man durch regelmäßige Dreiteilung des Farbtonkreises erhält. Da sie bisher meist falsch bestimmt worden sind, finden sich die vier wichtigsten Dreier (aus dem Kreise ne) umstehend richtig dargestellt.

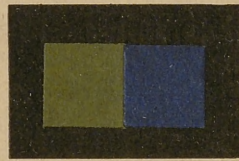
Außer den gleichabständigen Dreiern werden auch solche Vierer, Sechser, Achter benutzt, häufig unter Fortlassung eines oder mehrerer Bestandteile.



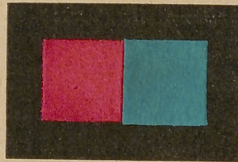
229



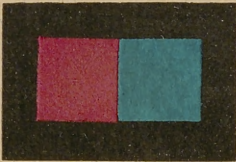
231



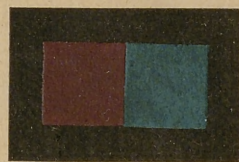
233



230



232



234

Doch sei wiederholt, daß auch zahlreiche andere Zusammenstellungen wertgleicher Farben ausdrucksvolle Harmonien geben, von denen nur die allerwenigsten bekannt sind. Allgemein kann man aus jedem wertgleichen Kreise 276 harmonische Paare zusammenstellen; jedes von ihnen hat seinen eigenen sehr bestimmten Charakter. Solche 276 Paare sind aus jedem der 28 Kreise herstellbar.

Farbtongleiche Harmonien. Die allgemeine Ordnung im farbtongleichen Dreieck ist bereits zu verwickelt, als daß man jede Farbe daraus mit jeder anderen harmonisch verbinden könnte. Vielmehr muß man sich auf einzelne Reihen beschränken.

Als solche dienen in erster Linie die Schattenreihen (S. 37). Sie ergeben die Ton-in-Ton genannten Harmonien. Zwar werden als solche meist die Reihen benutzt, die durch einfaches Mischen mit Weiß

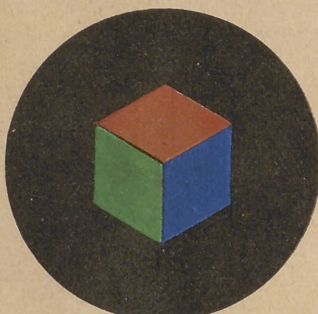
oder Schwarz entstehen. Da hierbei aber oft die S. 23 erwähnte Farbtonverschiebung eintritt, so wirken die mit genauen Schattenreihen hergestellten Werke sehr viel harmonischer oder „künstlerischer“. Richtige Schattenreihen finden sich in den S. 38/39 dargestellten Hauptschnitten.



235



236



237



238

Außer diesen kann man die Weißgleichen und die Schwarzgleichen anwenden, die sich gleichfalls den Hauptschnitten S. 36 ff. entnehmen lassen.

Zusammengesetzte Harmonien. Indem man die verschiedenen Sondergesetze der Harmonie gleichzeitig anwendet, erhält man mannigfaltigere Beziehungen, denen häufig besondere Reize innewohnen. Dadurch kann man stufenweise verwickeltere Ordnungen herstellen und das bereits sehr große Reich der farbigen Harmonien ins Unbegrenzte erweitern.

So kann man beispielsweise in einem wertgleichen Zweier eine der Farben (oder beide) ganz (oder teils) durch ein (oder mehrere) Glieder der zugehörigen Schattenreihe ersetzen. Schon dieser nabeliegende Gedanke ergibt eine kaum übersehbare Fülle von Möglichkeiten bei einem einzigen Paar. Diese lassen sich aber bei allen 7056 wertgleichen Paaren wiederholen, die es innerhalb der Normen gibt.

Schluss. Von den Gesetzen der farbigen Harmonien konnten nur die einfachsten erwähnt werden. Es ist aber noch eine Anzahl weiterer bekannt. Deren Anwendung erweitert das bereits unübersehbare Reich

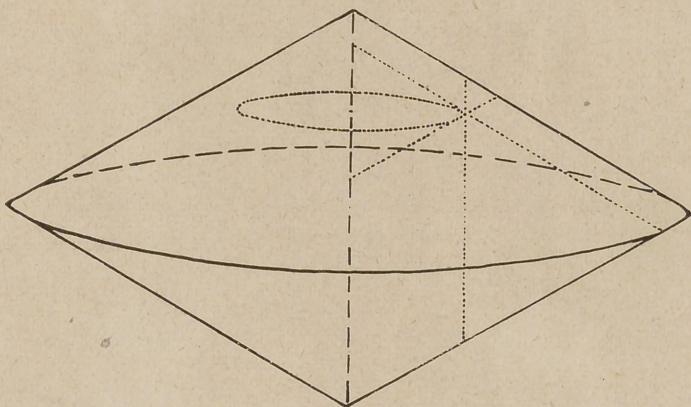


Fig. 10.

der farbigen Harmonien ins Unvorstellbare. Es wird die zusammengefaßte Arbeit vieler Hände und Jahre kosten, nur die wichtigsten unter ihnen in einfachster Ausführung überhaupt einmal herzustellen und zur Anschauung zu bringen.

Frägt man, welche Farben zunächst zu einer gegebenen Farbe passen, so ergibt sich folgende Antwort. Erstens paßt jede Farbe des zugehörigen wertgleichen Kreises, m. a. W. jede Farbe, welche im Farbzeichen die gleichen Buchstaben hat. Zweitens passen die Farben gleichen Farbtons aus der zugehörigen Rein-, Weiß- und Schwarzgleichen. Es sind insgesamt 38 Farben, von denen man im einzelnen Falle natürlich nur wenige anwendet. Alle passenden Farben liegen im Farbkörper in einer Figur, die sich aus dem Kreise der Wertgleichen und dem Stern der Rein-, Weiß- und Schwarzgleichen zusammensetzt, dem Ringstern, der in Fig. 10 perspektivisch dargestellt ist.

Die bereits im Jahre 1920 von uns als bevorstehend angekündigte Zeitschrift

Die Farbe

Sammelschrift für alle Zweige der Farbkunde
Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter herausgegeben von
Wilhelm Ostwald

hat im März 1921 zu erscheinen begonnen. Wir nennen sie jedoch nicht Zeitschrift, sondern „Sammelschrift“, weil Herausgeber und Verleger bewußt darauf ausgegangen sind, die mannigfachen Nachteile zu vermeiden, welche der bisherigen Form wissenschaftlicher Zeitschriften anhaften.

Worin jene Nachteile bestehen und wodurch „Die Farbe“ sie beseitigen will, ist in der 1. Abhandlung des neuen Unternehmens von dem Herrn Herausgeber ausführlich dargelegt worden. Diese Abhandlung ist für „Die Farbe“ programmatisch, und es darf deshalb durchweg auf sie verwiesen werden, zumal sie jedem Interessenten unberechnet zur Verfügung gestellt wird.

Der Jahresumfang ist vorläufig auf etwa 25 Bogen Gr.-8° zu je 16 Seiten festgesetzt. In regelmäßigen Abständen von 3 Monaten

erscheint eine Mappe mit Abhandlungen im Umfang von 5 bis 7 Bogen.

Auf „Die Farbe“ kann wie auf jede andere Zeitschrift abonniert werden. Das Abonnement verpflichtet für das ganze laufende Kalenderjahr, also für den vollen Jahrgang. Die Subskription kann sich erstrecken auf alle Abhandlungen, die innerhalb dieses Zeitraums erscheinen. Oder sie kann sich auf nur eine oder mehrere der (mit römischen Ziffern bezeichneten) Abteilungen beziehen, die den Teilungen des Stoffgebietes entsprechen und rechts unten am Kopf jeder Abhandlung angegeben sind. Eine Voraussage, wie viele Abhandlungen in jeder einzelnen Abteilung zur Veröffentlichung gelangen, kann nicht abgegeben werden.

Das hervorstechendste Merkmal der neuen Sammelchrift aber besteht darin, daß auch jede Abhandlung einzeln erhältlich ist.

Kein Abonnementsbetrag wird für irgendeinen Zeitraum voraus erhoben. Vielmehr bezahlt der Empfänger (auf Grund des Bogenpreises) stets nur, was er wirklich erhalten hat, ohne dennoch der Vorteile des Abonnements verlustig zu gehen.

Wir laden zur Subskription sowie auch zum Einzelbezug ergebenst ein. Probenummer, Subskriptionsbedingungen, sowie Liste der bisher erschienenen Abhandlungen senden wir auf Wunsch unberechnet.

Verlag Unesma G.m.b.H.

Leipzig, Kantstraße 17.

4.-