

Über die Änderung der Farben durch den Contrast.

Von **Alex. Rollett** in Graz.

Die nachfolgenden Versuche sind zunächst nur zu dem Zwecke zusammengestellt worden, um die durch den Contrast bewirkten Modificationen einer Farbe in ihren Beziehungen zum Farbensysteme darzulegen, wegen der letzteren Beziehung dürfte man sie anderen Versuchen über unsere Erscheinung vorziehen.

Es ist bekanntlich im Allgemeinen leicht die letztere darzustellen, jedes farbige Papierschnitzel auf anders farbigen Grund gelegt, kann dazu dienen.

Einen Versuch nach besonderer Methode angeordnet, hat Chevreul in den Memoiren der französischen Akademie ¹⁾ und später in seinem Werke: „De la loi du contraste simultané des couleurs etc.“ Paris 1839, pag. 7—12 angegeben.

Man erklärt die Farbenmodificationen, welche man bei diesen Versuchen beobachten kann, insoferne man sie den Erscheinungen des simultanen Contrastes zurechnet, gewöhnlich aus einer Mischung des Complementes der contrasterzeugenden Farbe zu der anderen ihrer Wirkung unterworfenen Farbe, indem man sich dabei auf das complementäre Verhalten der eigentlichen Contrastfarben, wie sich dieselben auf helleren oder lichtärmeren weißen Feldern in Folge einer danebengesetzten Farbe entwickeln, stützt.

So heißt es z. B. der Contrast von Blau ist Gelb, tritt dieser zu nebengesetztem Roth, so wird das letztere gegen Orange verschoben.

Ich will der Mittheilung meiner Versuche eine Verständigung über diese Ausdrucksweise voranschicken.

Ein gelber Contrast als solcher existirt nicht.

Das Concrete beim Auftreten einer subjectiven Contrastfarbe über einem objectiv weißen Felde ist die subjective chromatische Abänderung des Weiß in Gelb, um bei dem gewählten Beispiele zu bleiben, wenn das Weiß im Contrast zu Blau beobachtet wird.

¹⁾ T. XXXIII p. 1—944 und T. XI p. 447.

Die Annahme, daß das Weiß in diesem Falle geändert werde, dadurch, daß die contrasterzeugende Farbe auf der von objectiv weißem Lichte getroffenen Nutzhautpartie einen Zuwachs an Erregung und zwar ihrem Complement entsprechend bewirke, entbehrt jedes Grundes. Auch wenn man die Contrastfarbe nicht aus einer Änderung der Empfindung, sondern aus einer unrichtigen Beurtheilung erklären wollte, ist nicht abzusehen, was uns veranlassen sollte einfach dem Weiß das Complement der contrasterzeugenden Farbe zuzusetzen.

Man muß sich vielmehr vorstellen, daß das Weiß unter dem Einflusse des Contrastes subjectiv zerlegt werde und ein aliquoter Theil der mit der contrasterzeugenden Farbe gleichnamigen Componente für die Bildung des Urtheiles entfällt, sei es durch eine physiologische Wechselwirkung gleichzeitiger Eindrücke auf differente Netzhautstellen ¹⁾, sei es in Folge blos psychischer Prozesse.

Denke ich mir nicht Weiß, sondern eine beliebige Farbe im Contrast zu einer anderen Farbe betrachtet, so wird die Modification, welche jene Farbe dabei erleidet, ebenso auf eine Reduction der mit der contrasterzeugenden Farbe gleichnamigen Componente zurückzuführen sein.

Das ist für alle Farben möglich, da ich mir jeden Farbeindruck in Bezug auf seinen physiologischen Werth als zusammengesetzt aus einer bestimmten Intensität einer einfachen Farbe und einer bestimmten Intensität Weiß vorstellen kann. Daß die letztere selbst für die gesättigsten Farben, welche wir kennen noch einen endlichen Werth besitzt, hat Helmholtz ²⁾ nachgewiesen.

Denke ich mir aber einen Farbeindruck also zerlegt und das in ihm enthaltene Weiß allein unter die Wirkung der contrasterzeugenden Farbe gestellt, dann kann ich die Modification, welche jene Farbe durch den Contrast mit einer anderen erleidet auch so auffassen, als ob sie entstände durch Zumischung des Complementes der contrasterzeugenden Farbe. Es ist dies aber nur eine bequeme Betrachtungsweise der Farbenmodificationen deren man sich innerhalb gewisser Grenzen bedienen kann.

¹⁾ Ich werde demnächst in der Lage sein, eine Reihe von zum Theile älteren, zum Theile neuen Beobachtungen und Versuchen zusammenzustellen, welche gerade dieser Ansicht das Wort reden.

²⁾ Physiologische Optik in der Encyclopädie der Physik. Bd. IX. p. 370.

Die im Eingange erwähnten Versuche sind nun die folgenden.

Man schneide sich aus einer Anzahl nebelhaft gefärbter Papiere viereckige Blätter von etwa 18 Centim. Breite und 20 Centim. Länge, ferner aus eben denselben Papieren und zwar aus je einem derselben eine Anzahl von je $n-1$ Ringen. Jeder dieser Ringe habe einen inneren Durchmesser von 52 Millim. und eine Breite von 15 Millim., dann lege man die Papierblätter etwa in der Ordnung wie die Farben im Spectrum sich folgen in einem wechselseitigen Abstände von 30 Millim. neben einander und auf die Mitte eines jeden mit Ausnahme von einem, je einen von den $n-1$ Ringen einer bestimmten Farbe und zwar so, daß nur das mit den Ringen gleichgefärbte Blatt unbelegt bleibt.

In einer zweiten Versuchsreihe benütze man die $n-1$ Ringe einer anderen Farbe in derselben Weise, ebenso in einer dritten und n^{ten} Versuchsreihe.

Die Papiere, welche ich gewöhnlich benütze, sind:

ein rothes	Carmin auf gelber Unterlage,
oranges	. Mennige mit etwas Chromgelb,
gelbes	Chromgelb,
grünes .	Emerald-Green,
blaues	Ultramarin,
„ violettes	Anilinfarbe.

Sie sind nur zum Theile aus dem Handel bezogen, zum Theile von mir selbst bemalt.

Stellt man mit solchen Papieren die beschriebenen Versuche an und vergleicht die Farbe der Ringe eines Versuches untereinander sowohl, als auch mit dem leer gebliebenen Blatte, so treten die durch den Contrast bewirkten Abweichungen der Ringfarbe überaus deutlich hervor.

Behrender werden aber die Versuche, wenn man für jede Versuchsreihe die Papiere in einer anderen Reihenfolge anordnet.

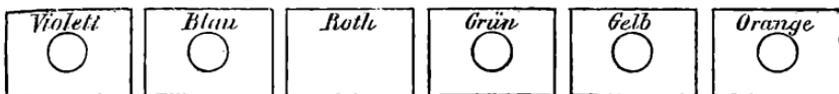
Man denke sich um diese Anordnung zu gewinnen, einen durch das bichromatische Purpur geschlossenen Farbenkreis ¹⁾ und nehme für jede Versuchsreihe aus diesem Kreise die Farbe der für den Versuch benützten Ringe heraus, dann denke man sich den geöffneten

¹⁾ S. die drittfolgende Seite.

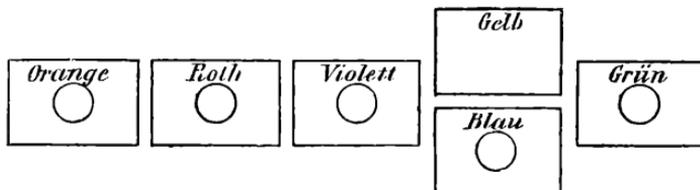
Kreis zu einem Bande aufgerollt. In der erhaltenen Farbenfolge setze man an die Stelle oder neben und über das Complement der herausgenommenen Farbe diese letztere selbst.

Wie die Farben in diesen Schemen nebeneinander liegen, lege man nun in den einzelnen Versuchen, die durch jene sechs Papiere repräsentirten Farben in den früher gewählten Abständen nebeneinander.

Dann ist die Ordnung der Blätter z. B. für den Versuch mit den rothen Ringen



oder für den Versuch mit den gelben Ringen



und entsprechend anders für die übrigen Ringe.

Man erhält dann die in den folgenden, den sechs Versuchsreihen entsprechenden Tabellen verzeichneten Resultate.

I.

Farbe der Blätter	Violett	Blau	Roth	Grün	Gelb	Orange
Farbe der Ringe	Roth	Roth	—	Roth	Roth	Roth
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	Roth-orange	Lebhafter Roth-orange	—	Carminroth	Purpur	Purpur und ist matt

II.

Farbe der Blätter	Roth	Violett	Blau	Orange	Grün	Gelb
Farbe der Ringe	Orange	Orange	Orange	—	Orange	Orange
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	ein mattes Gelb-orange	Gelb-orange	ein feurig. Gelb-orange	—	ein feurig. Röthlich-orange	ein mattes Roth-orange

III.

Farbe der Blätter	Orange	Roth	Violett	<u>Gelb</u> Blau	Grün	—
Farbe der Ringe	Gelb	Gelb	Gelb	— Gelb	Gelb	—
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	ein mattes Grünlichgelb	Grünlichgelb	ein lebhaft. Gelb zum Gelbgrün	— lebhaftes Gelb	ein lebhaft. Gelb zum Orange	—

IV.

Farbe der Blätter	Gelb	Orange	Roth	Grün	Violett	Blau
Farbe der Ringe	Grün	Grün	Grün	—	Grün	Grün
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	ein mattes Blaugrün	Blaugrün	Bläulichgrün	—	Gelblichgrün	Gelbgrün

V.

Farbe der Blätter	Grün	<u>Blau</u> Gelb	Orange	Roth	Violett	—
Farbe der Ringe	Blau	— Blau	Blau	Blau	Blau	—
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	Violett	— ein lebhaft. Blau	Cyanblau	lichter Cyanblau	weißlich Cyanblau	—

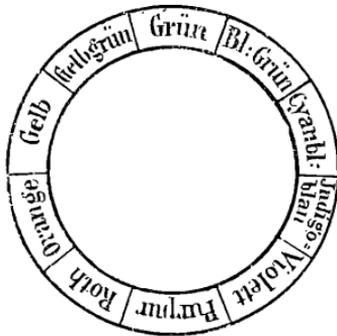
VI.

Farbe der Blätter	Blau	Grün	Violett	Gelb	Orange	Roth
Farbe der Ringe	Violett	Violett	—	Violett	Violett	Violett
Farbe des Ringes zieht zufolge des Contrastes in ...	ein Röthlichbraun zum Violett	Purpuroviolet	—	Blauviolet	Lichter Blauviolet	ein mattes lichtetes Blauviolet

Zu beiden Seiten der nicht modificirten Farbe des ringlosen Blattes die objectiv mit der Farbe der Ringe übereinstimmt, liegen also in jedem unserer Versuche, die durch den Contrast mit allen übrigen Farben bedingten Modificationen. Die auf der einen Seite

liegenden Farben der Blätter verschieben die Ringfarbe in der Richtung gegen die am anderen Ende der Farbenreihe beginnende Nachbarfarbe in der Spectralreihe.

Im Allgemeinen sehen wir jede Farbe a durch den Contrast mit denjenigen Farben, die im Farbenkreise in der einen Richtung zwischen a und seinem Complementary liegen gegen die in entgegengesetzter Richtung an a stoßende Nachbarfarbe verschoben.



Es ist ferner der directen Beobachtung in unseren Versuchen sehr leicht zu entnehmen, daß die Verschiebung einer Farbe a durch den Contrast mit einer beliebigen anderen b um so größer ist, je weiter b von dem Complementary

von a nach der einen oder anderen Seite sich entfernt, die Verschiebung ist dagegen um so geringer, je näher b dem Complementary von a liegt. So wie Complementary durch Nebeneinandersetzen sich heben, so erfährt eine Farbe auch durch die an das Complementary sich anschließenden Nachbarfarben noch eine solche Hebung. Je mehr aber dann eine Farbe durch den Contrast mit den weiter vom Complementary abliegenden Farben in ihrem Character geändert wird, um so mehr verliert sie im Allgemeinen auch an Sättigung.

Unter unserer obigen Voraussetzung ist die in zweisinniger Richtung erfolgende Verschiebung einer Farbe durch alle andern und die dabei auftretende Änderung der Sättigung einfach eine Consequenz der Grassmann - Helmholtz'schen Sätze über die Farbenmischung.

Geradezu den Eindruck von unter den obigen Voraussetzungen entstandenen Mischfarben erhalten wir von den Farbenmodificationen durch eine geringe Abänderung der mitgetheilten Versuche.

Eine Abänderung auf welche deswegen ein besonderer Werth zu legen ist, weil die Versuche in ihrer neuen Form frei sind von dem Einwurf, daß die beobachteten Erscheinungen wenigstens zum Theile nicht dem simultanen, sondern dem successiven, d. h. von Nachbildern abhängigen Contraste ¹⁾, der in Folge von schwankenden Blicken sich geltend machen könnte, ihr Entstehen verdanken.

¹⁾ Helmholtz l. c. pag. 388—392.

Diese Abänderung besteht darin, daß man in den obigen Versuchen unter gleichzeitiger Verringerung der Intensität der objectiven Farben durch Zusatz von weißem Licht dieselben in weißliche Farben verwandelt, wie dies geschehen kann, wenn man die in jeder Versuchsreihe nebeneinander liegenden und mit den entsprechenden Ringen belegten Papiere jedes einzelne mit einer mattgeschliffenen Tafel aus weißem Glase bedeckt, und zwar mit der matten Seite nach oben ¹⁾).

Stellt man sich solche Versuche bei guter Beleuchtung zusammen und sieht direct von obenher auf die Platten, so nimmt man die auffallenden Abweichungen in der Farbe der einzelnen Ringe und des ringlosen Blattes schon wahr, sie können aber dadurch, daß man unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel darauf hinsieht und so die Farbe der Blätter noch mehr zurücktreten, läßt noch bemerklicher gemacht werden.

Die folgenden Tabellen sind an hellen Tagen entworfen, und dabei lagen die mit der matten Tafel bedeckten Papiere etwa 50Centim. von den Augen entfernt, horizontal auf einem Tisch zwischen mir und dem Fenster. Man hat es dabei den Bedingungen der Versuche entsprechend mit weißlichen Farben zu thun und sind die verzeichneten Eindrücke nur unter sich und mit dem ringlosen Blatte verglichen.

I.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Violett	Roth	Rothorange
Blau	Roth	Gelborange (feuriger)
Roth	—	—
Grün	Roth	Helles Carmesinroth
Gelb	Roth	Purpur
Orange	Roth	Purpur (bläulicher und matter)

¹⁾ Dieses Princip zur Verdeutlichung der Contrastfarben wird gewöhnlich Herm. Meyer zugeschrieben, der über ein auf farbigem Grunde befindliches graues Papierschnitzel ein Blatt aus durchscheinendem Briefpapier deckte. Poggendorf Annal. Bd. XCV. pag. 170, allein es kommt schon bei Joh. Müller ein ähnlicher

II.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Roth	Orange	Matt Gelborange
Violett	Orange	Gelborange
Blau	Orange	Gelborange (feuriger)
Orange	—	—
Grün	Orange	Ziegelroth
Gelb	Orange	Rosa

III.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Orange	Gelb	Mattes Grüngelb
Roth	Gelb	Gelb ins Grünliche ziehend
Violett	Gelb	Gelb
Blau	Gelb	Lebhafter Gelb
Gelb	—	—
Grün	Gelb	Orange

IV.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Gelb	Grün	Blaugrün
Orange	Grün	Blaugrün (heller und mehr zum Grün neigend)
Roth	Grün	Bläulich Grün (lebhafter)
Grün	—	—
Violett	Grün	Gelblich Grün
Blau	Grün	Gelbgrün

Versuch vor. Bei Müller Handbuch der Physiologie Bd. 2. 1837. pag. 372 heißt es von den Contrastfarben: „Am deutlichsten ist die Erscheinung, wenn man ein farbiges mit dünnem Papier bedecktes Glas vor ein Lampenlicht hält und eine Stelle des Glases und Papiers mit einem Papierschnitzel bedeckt.

V.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Grün	Blau	Violett
Blau	—	—
Gelb	Blau	Blau zum Violett neigend (hier kommt nämlich die Zumischung von Weiß in Betracht) ¹⁾
Orange	Blau	Lichtblau
Roth	Blau	Lichter Blau
Violett	Blau	Lichter und matter Blau

VI.

Papier der Blätter	Papier des Ringes	Eindruck der Ringe auf das Auge während des Versuches
Blau	Violett	Mattes braun Rosa
Grün	Violett	Röthlich Violett
Violett	—	—
Gelb	Violett	Blau ins Violett
Orange	Violett	Licht Blau
Roth	Violett	Lichter und matter Blau

Wird Jemand der über die Zusammenstellung der eben angeführten Versuche nichts weiß aufgefordert, die Unterschiede in der Farbe der Ringe eines Versuches anzugeben und hat er das gethan, so ist es ihm überraschend zu hören, dass sämtliche fünf Ringe und das ringlose Blatt aus demselben Papiere geschnitten sind und man kann ihm erst, wenn alle Ringe und das betreffende Blatt nebeneinander auf einen schwarzen Grund gelegt werden, die Überzeugung von der Richtigkeit jener Behauptung verschaffen.

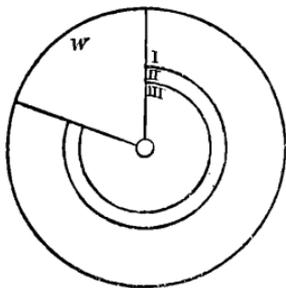
Mit der Entfernung der Glastafeln allein geht dies nicht, denn unter dem Eindrucke der eben gesehenen Abweichungen, werden sofort nach dem Abdecken der einzelnen Blätter auch die weniger

¹⁾ Siehe Aubert, Physiologie der Netzhaut. Breslau 1864. pag. 136 — 138 und Brücke die Berichte Bd. LI, pag. 470 u. d. f.

deutlichen Abweichungen, die bei dem Versuch mit den gesättigten Farben zu beobachten sind, bei der besonders darauf gerichteten Aufmerksamkeit mit Bestimmtheit wahrgenommen, wie ich mich überzeugte auch von solchen Personen, die wenn man ihnen die letzteren Versuche allein zeigte, nur zu dem unbestimmten Gefühle vorhandener Verschiedenheiten, aber zu keinem ganz bestimmten Urtheile über die Richtung der Farbenabweichungen gelangten.

Ähnliche Resultate, wie man sie in den mitgetheilten Versuchen durch Einführen der matten Glastafel erhält, bekommt man auch an rotirenden Scheiben.

Man schneide sich aus den lebhaft gefärbten Papieren je drei Scheiben von verschiedenem Durchmesser, so zwar, daß wenn man zu unterst die größte I, darauf die mittelgroße II und darauf die kleinste Scheibe III legt, etwa in der Mitte des Radius der größten Scheibe ein Ring der zweiten von gewisser Breite über den Rand der sie deckenden dritten Scheibe hervorragt.



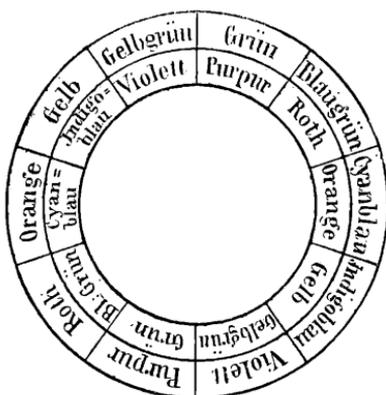
Man nehme nun für je einen Versuch immer die größte und kleinste Scheibe von derselben, die mittlere von einer beliebigen anderen Farbe und schiebe sämtliche drei Scheiben die nach Maxwells ¹⁾ Angabe aufgeschnitten, sind in eine eben so aufgeschnittene weiße Scheibe von dem Durchmesser der größten farbigen und stelle beliebig große Sectors der weißen Scheibe ein.

Auch hier kann man auf einem mehrscheibigen Rotationsapparat die Farbenabweichungen miteinander vergleichen. Mit Weglassung des weißen Sectors stellen die drei farbigen Scheiben in Ruhe betrachtet, ein Analogon zu unseren früheren Ringversuchen mit gesättigten Farben dar.

Weit weniger wirksam als die beschriebenen Methoden zur Verdeutlichung der Farbenabweichungen, aber immerhin noch brauchbar, erweist sich die Zumischung von weißem Lichte nach der Lambert-Helmholtz'schen Methode zu jeder einzelnen Farbcombination und dem ringlosen Blatte der zuerst angeführten Versuchsreihen.

¹⁾ Transactions of the Royal Society of Edinburgh XXI. 1857.

Im Allgemeinen können die Modificationen, welche jede beliebige Farbe durch den Contrast mit allen anderen Farben erleidet, übersichtlich gemacht werden durch zwei Farbenkreise, welche so in einander gelegt sind, daß der eine gegen den andern um 180° gedreht erscheint. Der äußere Kreis soll die Farben enthalten, welche der Modification unterworfen werden, der innere Kreis die modificirenden Farben.



Der äußere Kreis soll die Farben enthalten, welche der Modification unterworfen werden, der innere Kreis die modificirenden Farben.

In diesen Kreisen liegen die Complements, welche sich durch den Contrast einfach verstärken in denselben Sektoren. Geht man von einer bestimmten Farbe des äußeren Kreises aus,

so erhält man zu beiden Seiten des im innern Kreise befindlichen Complementes die modificirenden Farben, und zwar auf der einen Seite diejenigen, welche die gewählte Farbe nach derselben Seite im äußeren Kreise verschieben, auf der andern Seite diejenigen Farben, welche die zu modificirenden Farben im äußeren Kreise nach dieser anderen Seite verschieben. Die Modification einer Farbe liegt nämlich immer zwischen ihr und dem im äußeren Kreise befindlichen Complement der contrasterzeugenden Farbe. Die beiderseits an das Complement der gewählten Farbe sich anschließenden Farben des inneren Kreises folgen unter sonst gleichen Verhältnissen in der Ordnung aufeinander, daß bei zunehmender Entfernung derselben, die Modification, welche sie hervorbringen, größer wird.

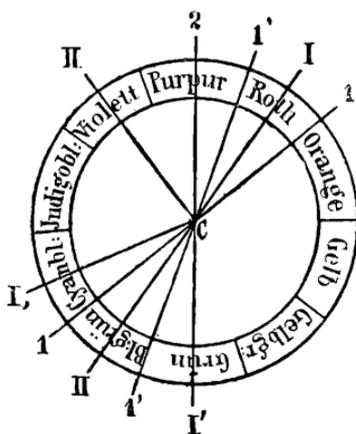
Die Wirkung zweier Farben aufeinander ist eine wechselseitige. Wir haben in unseren obigen Versuchen davon abgesehen, weil wir einer Farbe im Vergleich zur andern eine viel größere Ausdehnung auf der Netzhaut gaben und sie so zur herrschenden machten. Bei genauer Aufmerksamkeit wird man indeß, namentlich an der von den Ringen umschlossenen Kreisfläche unserer farbigen Blätter die von der Ringfarbe ausgeübte Wirkung wahrnehmen. Besser tritt diese wechselseitige Modification zweier nebeneinander gesetzter Farben hervor, wenn man sie möglichst gleich auf der Netzhaut vertheilt, wie es z. B. in dem Eingangs erwähnten Versuch von Chevreul der Fall ist. Stellt man mit Rücksicht darauf die Farben des Farben-

kreises paarweise zusammen, so läßt sich eine Übersicht über die Wirkung nichtcomplementärer Farben auf einander gewinnen, wenn man sich die beiden Mischfarben, welche jede dieser Farben mit dem Complement der andern gibt zwischen die Farben des Paares eingetragen denkt.

Die Modification, welche eine Farbe durch die andere erleidet, liegt zwischen ihr und der betreffenden Mischfarbe der esteren näher, bei kleinerer der letzteren näher bei größerer Contrastwirkung z. B.

Modification \longleftarrow	
1. Roth Roth + Orange 2. Roth Roth + Purpur 3. Violett Purpur	Modification \longrightarrow Cyanblau + Blaugrün Cyanblau, Grün + Blaugrün Grün Grün Blaugrün;

zwei durch Nebeneinandersetzen geänderte Farben stehen im Farbkreis um eine größere Winkelbreite von einander ab als die nicht modificirten Farben, sie nähern sich durch den Contrast bald mehr, bald weniger zweien um die Winkelbreite von 180° abstehenden Complementen an, wie dies unserer Betrachtungsweise der Farbenmodificationen ebenso, wie dem Wesen derselben, dem Zurücktreten der der modificirenden Farbe gleichnamigen Componente entspricht.



In der beistehenden Figur sind unsere gewählten drei Beispiele dargestellt, und zwar entspricht dem Abstand IcI , der nicht modificirten Farben, der Abstand $1c1$ der Modificationen, ebenso dem IcI' das $1'c1'$

und dem $IIcII$ der Abstand $2c2'$

Die Farben werden aber nicht allein in tangentialer Richtung durch den Contrast verschoben, sie erleiden auch radiäre Verschiebungen, indem sie sich von dem in der Mitte der Farben-tafel zu denkenden Weiß entfernen oder demselben annähern. Ob und in welchem Grade das eine oder das andere der Fall ist, hängt davon ab, in welcher Menge die durch die modificirende Farbe verdrängte gleichnamige Componente aus der nebengesetzten Farbe zurücktritt und ob die Mischfarbe aus dem gleichsam frei gewordenen

Complement der modificirenden Farbe und der nebengesetzten Farbe eine mehr oder weniger weißliche ist.

Es muß späteren Untersuchungen aufbehalten bleiben nachzuweisen, welche Rolle die hier berührten Verhältnisse bei der angenehmen oder unangenehmen Wirkung von Farbenverbindungen ¹⁾ auf das Auge spielen, jedenfalls wird man sich bei derlei Untersuchungen an gegebene und untereinander geordnete Farben halten müssen.

¹⁾ Vergleich einstweilen die empirischen Angaben von Chevreul l. c. pag. 111 bis 140 und die späteren von Brücke Physiologie der Farben etc. Leipzig 1866. pag. 180—194.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: [55_2](#)

Autor(en)/Author(s): Rollett Alexander

Artikel/Article: [Über die Änderung der Farben durch den Contrast. 344-356](#)