

ATTI

DEL

V CONGRESSO INTERNAZIONALE

DI

PSICOLOGIA

TENUTO IN ROMA DAL 26 AL 30 APRILE 1905

SOTTO LA PRESIDENZA

DEL

PROF. GIUSEPPE SERGI

PUBBLICATI

DAL

DOTT. SANTE DE SANCTIS

Vice Segretario generale del Congresso.



ROMA

FORZANI E C. TIPOGRAFI DEL SENATO, EDITORI

—
1905

Ora la Commissione rispondendo ad un questionario, che farà parte credo della relazione che verrà certamente pubblicata negli Atti⁽¹⁾, ha constatato la mancanza di ogni apprezzabile alterazione psichica.

Riconosciuta questa condizione d'integrità mentale è passata ad esaminare i cervelli delle scimie. La Commissione ha trovato che poca parte del lobo frontale era stata asportata in tutte e quattro le operazioni.

Evidentemente i membri della Commissione si son trovati avanti ad una ablazione meno ampia di quella che si aspettavano ed io che ho esaminato questa mattina i cervelli tengo a dirvi francamente che la demolizione è minore di quella che io mi era prefisso. Ma non bisogna fraintendersi: non era il lobo frontale che io volevo escidere ma solamente, come ho detto in tutta la mia conferenza, una gran parte del lobo prefrontale. Come ho descritto nelle mie esperienze, mi serviva dell'eccitazione faradica per limitare posteriormente la zona di cervello che volevo asportare e avendo tagliato sempre al dinanzi del centro di qualsiasi movimento dell'arto superiore, era naturale che si fosse rimasti col taglio qualche millimetro all'innanzi della scissura precentrale come si è verificato con lievi differenze nei quattro emisferi. In una delle quattro operazioni è stata risparmiata una buona parte della porzione basale, ma in uno dei due animali, il maschio, il taglio è caduto abbastanza bene verticalmente e non sono stati risparmiati alla base che i lobi olfattivi. Dopo ciò io credo, che rimanendo strettamente alle conclusioni alle quali io sono arrivato nella mia conferenza, le mie ricerche debbano considerarsi come probative, poichè sussiste evidentemente il fatto che nelle mie scimie dopo l'ablazione di una gran parte del lobo prefrontale si è conservata l'integrità mentale.

(1) Questa Relazione non ci è mai pervenuta.

CONFERENZE PRESENTATE E NON LETTE

Prof. Franz Brentano:

Von der psychologischen Analyse der Tonqualitäten in ihre eigentlich ersten Elemente.

1. Die Mehrklänge finden wir aus Einzelklängen, diese mit ihren Klangfarben aus Haupt- und Parzialtönen zusammengesetzt, deren jeder irgendwo im Bereich der Scala liegt, und auch die Geräusche sucht man als Zusammensetzungen aus ihnen zu begreifen. Sind wir nun hier bei den eigentlich ersten qualitativen Tonelementen angelangt? - Es erscheint dies keineswegs ohne weiteres gesichert; könnten doch mehrere Tonelemente so innig wie die Grundfarbe Roth und die Grundfarbe Gelb im Orange verbunden sein.

2. Gemeiniglich glaubt man, dass die Töne der Scala wie in gerader Linie aufsteigen. Um nur zwei der am meisten anerkannten Forscher der Gegenwart zu nennen, halten auch Stumpf und Mach gemeinsam daran fest.

Doch hierin enig, unterscheiden sie sich, insofern Stumpf jeden Ton der Scala für ein einfaches Tonelement hält, während Mach glaubt, dass alle qualitativ zusammengesetzt seien, und zwar alle aus denselben zwei Elementen, von denen er das eine als «Dumpf», das andere als «Hell» bezeichnet. Und nur Machs Ansicht erweist sich als mit der Einheitlichkeit der Richtung der Scala verträglich⁽¹⁾.

(1) Stumpf selbst giebt zu, dass Roth nicht so zwischen Blau und Gelb, wie Orange zwischen Roth und Gelb liegt. Er erkennt aber nicht, dass man im letzteren Fall nur darum mit soviel grösserer Correctheit von einem «zwischen» sprechen kann, weil Orange ein Roth-Gelb ist und, ähnlich einer Legierung von Silber und Gold, als eine Verschmelzung der beiden es componierenden Elemente bezeichnet werden kann.

Wollte man sagen, dass Orange obwohl eine einfache Farbe wie Roth und Gelb nur wegen gleichzeitiger besonderer Aehnlichkeit mit beiden Rothgelb genannt werde, so müsste man fragen, worin diese Aehnlichkeit bestehe. Sie könnte doch nur als eine besondere qualitative Annäherung begriffen werden. Doch ein dem reinen Gelb sehr nahe stehendes Orange steht vielleicht dem reinen Roth nicht näher als das reine Blau. Und jedenfalls ein Weiss mit leichtem Stich ins Rothe dem reinen Roth ferner als dem reinen Gelb, wie experimentell zu erweisen ist. Wollte man aber sagen Orange sei roth-gelb zu nennen, Rosa weisslich-roth u. s. w., weil es, obwohl einfach, in genau gerader Linie, das eine zwischen Roth und Gelb, das andere zwischen Roth und Weiss liege, so erhäbe sich die Frage, wie die Thatsache solcher Lage constatirt werden könne, wenn nicht eben dadurch, dass es als Verschmelzung von diesen beiden sich erkennen lässt.

Und so ist denn überhaupt sicher, dass jede wahre Zwischenfarbe, sei es röthliches Weiss oder weissliches Roth, sei es Orange in irgendwelcher Nuance, sei es Violett in seinen verschiedenen Uebergängen von Blau und Roth, sei es Rothbraun

3. Aber gegenüber dem Einwand von Stumpf, dass nach ihr jeder Mehrklang zu einem Einklang von mittlerer Höhe werden müsste, erscheint sie, wenigstens was die Fälle vollkommener Verschmelzung anlangt, ohne genügende Vertheidigung⁽¹⁾. Auch wären wir, was den Tonsinn betrifft, einem vollkommenen Farbenblinden vergleichbar. Denn das Dumpf wäre dem Schwarz, das Hell dem Weiss, und jeder Ton der Scala einer Nuance des Grau analog. Aber niemand wird zugeben, dass in einer Beethoven'schen Symphonie nur Grau in Grau gemalt werde. Mach selbst fühlt die Wucht dieses Argumentes und sucht, aber vergeblich, nach einem Mittel sich seiner zu erwehren⁽²⁾.

in seinen verschiedenen Annäherungen an reines Roth und reines Schwarz, sei es Grau in seinen verschiedenen Annäherungen an Schwarz und Weiss u. s. w., u. s. w., nicht anders denn als Verschmelzung von mehreren einfachen Farben begriffen werden kann. Die einfache Farbe Roth, obwohl sie einerseits Schwarz, andererseits Weiss relativ nahe liegt, liegt darum doch nicht wahrhaft zwischen ihnen, vielmehr wechselt beim Uebergang von Schwarz über Roth zu Weiss beim Roth die Richtung. Analoges gilt auf dem Gebiet jedes anderen Sinnes z. B. bei dem Geschmack, wo zwischen bitter und süß nur das Bittersüsse als Verschmelzung beider, nicht aber ebenso das Salzige seine Stelle findet. Und somit hat Mach ganz recht, solches auch für den Tonsinn als zweifellos gesichert zu betrachten und geltend zu machen.

⁽¹⁾ Das Argument von Stumpf lässt sich freilich, wie gegen die Ansicht von Mach, auch gegen seine eigene kehren. Jede vollkommene Verschmelzung zweier Qualitäten kann nicht anders als in gerader Linie zwischen den Extremen liegen. Käme nun eine solche Lage auch einer einfachen Qualität zu, so müsste diese von der Verschmelzung, die in gleicher Distanz wie sie von den Extremen absteht, schlechterdings ununterscheidbar sein oder wir hätten zwischen zwei Punkten mehr als eine Gerade.

⁽²⁾ Mach, *Die Analyse der Empfindungen*, 4. Aufl., XIII, 13-18, S. 222 u. f. Um seine Ansicht mit der Mannigfaltigkeit unserer Empfindungen beim Hören musikalischer Compositionen in Einklang zu bringen, verweist Mach auf die Erscheinungen beim simultanen und successiven Contrast der Farben. Allein, was wir hier finden, scheint dem Versuche durchaus ungünstig, denn ein lichtereres und dunkleres Grau vermögen sowohl im simultanen wie successiven Contrast nichts anderes, als eine gewisse Verschiebung des helleren Grau in der Richtung des Weiss und des dunkleren in der Richtung des Schwarz hervorzubringen. Dass eine ähnliche Verschiebung der Töne nach Höhe und Tiefe nicht statt hat, ist ebenso offenbar, wie dass dieselbe hier dem Bedürfnis nicht abhelfen könnte. Mach complicitiert darum seine Ansicht dadurch, dass er jeden Ton, so sehr er, wenn er vereinzelt auftritt, sich nur als eine Vereinigung von einem Quantum von Tonschwarz und Tonweiss darstellen soll, da wo er einem andern Ton nachfolgt, sowie auch da, wo er mit ihm zusammen erklingt, eine bestimmte Zusatzfärbung erhalten lässt, welche wir, wenn ich ihn irgend recht verstehe, nicht wieder als eine Art Mischung von Dumpf und Hell, sondern als eine ganz andersartige Tonqualität zu betrachten haben. Nicht bloss einer, sondern eine ganze Reihe von vorausgehenden Tönen wirkt für den Character dieser Qualität, die vielleicht selbst zusammengesetzt ist, bestimmend, und nicht bloss einer, sondern jeder der simultan gegebenen Töne gewinnt einen solchen Einfluss. Dagegen ist derselbe unter sonst gleichen Umständen zwischen je zwei Tönen von gleichen Intervallen derselbe. Daher der musikalisch gemeinsame Character jeder grossen Terz, Quart u. s. w., und die Aehnlichkeit des melodischen Empfindens bei der Transposition der Composition in eine andere Tonart. Er ergeht sich in noch detaillirteren Vermuthungen, zu denen er jedoch selbst kein rechtes Vertrauen zeigt.

Wenn Mach unter den Zusatzempfindungen, die er hier einführt, wirklich, wie es scheint, die Empfindung besonderer neuer Elemente von Tonqualitäten versteht, so kann gegen ihn natürlich der Vorwurf, dass er die Musik nur Grau in Grau malen lasse, nicht ferner erhoben werden. Ein Anderes aber ist, ob die Erfahrung mit seiner Theorie irgendwie in Uebereinstimmung gebracht werden könne. Ich glaube mich des Gegenheils sicher. In Bezug auf die Succession scheint mir

4. Unser Tonsinn ist so weit entfernt nur Analoga von Schwarz und Weiss zu zeigen wie das System des vollkommenen Farbenblinden, dass vielmehr gegenüber einem Farbensinn, dessen gesättigte⁽¹⁾ Elemente so mannigfaltig wären als die unseres Gehörs, wir alle als mehr denn zwanzigfach ja vielleicht vielhundertfach farbenblind erscheinen würden.

Dieselben gesättigten Elemente kehren in jeder Octave wieder. In den mittleren erscheinen sie relativ rein, in den tieferen und höheren dagegen mehr und mehr mit einem von jenen zwei ungesättigten Elementen gemischt, die wir wirklich mit Mach anzunehmen haben, und von denen das eine dem Schwarz, das andere dem Weiss vergleichbar ist. Ein *c* in mittlerer Lage unterscheidet sich von einem tiefen und hohen *c* annähernd wie reines gesättigtes Blau sich von Dunkelblau und Hellblau unterscheidet, von welchen ja jenes durch Schwarz verfinstert, also verschwärzt, dieses durch Weiss aufgehellt, also verweisslicht ist.

Die von altersher auffallende, auch bei der Benennung berücksichtigte, aber räthselhafte Verwandtschaft der Octaven erscheint auf diese Weise erklärt. Die Analogien auch in den fernabliegenden werden begreiflich. Zugleich erkennen wir den Grund, weshalb sie nach unten wie oben

die Untersuchung leicht. Es genügt ja sich an den ersten besten einfachen Fall zu halten. Man schlage einen beliebigen Ton an (er ertönt dann nach Mach ohne jede Zusatzqualität als reines Tongrau) und wiederhole ihn dann, nachdem man dazwischen einen beliebigen anderen Ton aufgerufen hat. Die Qualität dieses neuen lässt sich mit der des ersten Tones trefflich vergleichen und sie erscheint schlechterdings unverändert. Aber auch was simultan vereinigte Töne anlangt, gelingt es dem Musiker jeden einzelnen Ton scharf heraus zu hören. Er erkennt ihn ganz als das, was er auch für sich allein war. Vielleicht würde dies nicht wesentlich gegen Mach entscheiden; es könnten ja in den Zusatzelementen ein dritter und vierter oder auch eine noch grössere Vielheit von anderen, ganz neuen Tonqualitäten hinzu gekommen sein. Nur freilich würde dann das Ohr des Musikers auch diese ganz ähnlich heraus hören können, zumal sie ja sehr mächtig auftreten sollen. Wo aber hätte je ein Musiker solches erlebt, um etwa dann eine spezifische Helligkeit für jedes dieser gesättigten Elemente, ähnlich wie Hering eine spezifische Helligkeit für Roth, Blau u. s. w., festzustellen?

Dass besondere emotionelle Empfindungen die Compositionen von Tönen begleiten, die beim Hören der einzelnen Componenten und auch bei ihrer Composition in anderer Ordnung nicht ebenso gegeben sind, aber bei Transpositionen eines Tonstückes an die analogen Theile ähnlich sich knüpfen, ist unzweifelhaft. Aber das Hören selbst enthält hier so wenig als sonst etwas von Affect und ein neues Tonelement wird dadurch den anderen nicht gesellt. Es ist dies ganz ähnlich dem, was wir bei dem Farbensinn finden, indem auch das Sehen, in sich selbst genommen, niemals einen emotionellen Character hat. Aber ein grosser Reichthum von Affecten ist gesetzmässig an Farben- wie Tonerscheinungen geknüpft; bei den Farbenercheinungen aber vornehmlich an die gesättigten Qualitäten, bei welchen auch das Merkwürdige sich zeigt, dass bei der Verbindung einer Qualität mit einer anderen ein den Elementen selbst fremdartiges Gefühl auftritt, und dass verschiedene durch die Verbindung mit denselben in verschiedenem Sinne in ihrem Gefühlston modificiert werden, während bei der Einnengung eines ungesättigten Schwarz oder Weiss nichts ähnliches sich zeigt. So wäre denn auch das Entstehen von ganz neuen und einander ungleichartigen Gefühlswirkungen bei der Vereinigung eines und desselben Tones mit verschiedenen anderen zum Accord, wenn jeder einzelne Ton nur eine besondere Nuance desselben Grau wäre, unannehmbar und aller Analogie mit dem, was wir bei dem Gesichtsinne finden, entgegen. Wir werden im Vortrag selbst noch darauf zurückkommen.

⁽¹⁾ Ich behalte hier die Bezeichnung «gesättigt» für die oft in einem engeren Sinne allein «Farbe» genannten Elemente und ihre Zusammensetzungen untereinander bei, während manche andere anfangen sie in ganz anderem Sinn und ähnlich wie die Bezeichnung «rein» anzuwenden, wo dann auch von einem gesättigten Weiss und Schwarz gesprochen wird.

immer kürzer werden und trotzdem jene Analogie zu wahren vermögen. Auch zwischen einem zu Braun abgedunkelten Roth und einem entsprechend schwärzlichen Blau und zwischen einem verweisslichten Rosa und einem entsprechend verweisslichten Blau kann man ja nicht so viele Zwischenstufen, wie zwischen reinem, frischem Roth und reinem, gesättigtem Blau unterscheiden. Auch machen jedem Unbefangenen die Töne mittlerer Lage, verglichen mit denen der tiefsten und höchsten, den Eindruck von stärkerem Ausgesprochensein einer besonderen specifischen Qualität, während sie dort in der Gleichartigkeit eines dumpfen Getöses untergeht, hier wie verblichen ist. Es wird nunmehr verständlich, warum selbst Musiker bei der Beurtheilung der relativen Tonhöhe von Klängen, deren einer durch eine energische helle Klangfarbe ausgezeichnet ist, sich leicht um eine ja zwei Octaven irren, warum Kinder das Lied der Männerstimme in der Octave nachsingen, der Transposition nicht einmal bewusst, ja warum, wie man kaum bezweifeln wird, einigermassen ähnliches bei Singvögeln, die ein Stückchen nachpfeifen, geschehen kann. Wiederum erklärt sich, warum eine Folge von Accorden wie cg, gc^1, c^1g^1, g^1c^2 sich in ihren Gliedern ähnlicher scheint als eine Folge wie: cg, gd^1, d^1a^1, a^1e^2 , obwohl die letzte aus lauter Quinten besteht, die erste zwischen Quinten und Quarten wechselt, ja warum es vorkommt, dass die Accorde eh und h^1c^2 für einander ähnlicher erklärt werden, als die Accorde ch und hb^1 , also eine Septime und eine Secund für einander ähnlicher als zwei Septimen, welche letztere sogar noch einen Ton gemeinsam haben. Und ebenso begreifen wir, dass, wenn man einem Accord wie cc^2 den Ton der mittleren Octave c^1 bald einfügt, bald ihn wieder weglässt, die Mehrzahl der minder geübten Hörer gar keinen Unterschied bemerkt, was bei dem Hinzukommen der Quint g^1 auch für den, dem sie vollkommen verschmilzt, nicht der Fall ist und beim Hinzukommen eines Haupttons von ganz neuer, um sechs ganze Töne absteher Qualität auch gewiss nicht der Fall sein könnte. Verwandt damit aber ist die Erfahrung, die ich, wie nach seinem Bericht Stumpf selbst, wiederholt gemacht habe, dass von den Obertönen die Octave, obwohl diese der stärkere ist, seltener und schwerer als der der nächsthöheren Quint herausgehört wird. Endlich stimmt es auch vollkommen, wenn in den emotionellen Mitempfindungen, den Lust- und Unlustgefühlen, welche die Harmonien und Disharmonien begleiten, in der Höhe wie Tiefe eine starke Abnahme sich zeigt, während zugleich ein, allen tiefen einerseits und allen hohen andererseits, gemeinsames Gefühl sich eindringt.

Wenn Newton die Farben der Strahlen, in die er das Sonnenlicht zerlegt hat, mit den sieben Tonstufen⁽¹⁾ in einer Octave in Parallele zu setzen suchte, so hat ihn dabei sicher nicht eine ebensolche klargeschiedene Siebenfältigkeit der Farbenqualität, noch auch ein stetes Hellerwerden des Spectrums von der einen nach der anderen Seite hin (die ja beide nicht gegeben sind) sondern nur der Umstand bestimmt, dass, wie der Anfang seines Spectrums entschieden röthlich war, auch dessen Ende im Violett sich wieder dem Roth näherte. Auch er gibt also durch seinen Versuch dem Eindruck der Aehnlichkeit von Grundton und Octave Zeugnis. Und

(1) Neuere ethnologische Forschungen haben dargethan, dass nicht alle Völker so wie wir die musikalischen Intervalle unterscheiden. Manche theilen die Octaven in fünf gleichweit von einander abstehende Töne (die Gleichheit nach dem Zuwachs der Logarithmen der Schwingungszahlen bemessen), andere scheinen sie in sechs und wieder andere in sieben gleichweit abstehende zu scheiden. Bei solcher Divergenz in jeder anderen Beziehung, halten sie aber alle gemeinsam mit uns an der Eintheilung der Scala in Octaven fest, eine Thatsache, in welcher wir eine neue Bestätigung für den ganz ausgezeichneten Character dieses Tonverhältnisses zu erblicken haben.

dies um so unzweifelhafter, als die Undulation des Lichts und die Annäherung der Wellen an die doppelte Geschwindigkeit, ihm noch unbekannt, nicht massgebend werden konnten. Für uns aber, die wir sie nun kennen, ist die Analogie des Auftretens des gleichen gesättigten qualitativen Elements bei Schall- wie Lichtwellen bei der Verdoppelung etwas gar wohl Beachtenswerthes.

5. Es zeugt dafür, dass, obwohl das Schwarz des Gesichtsiuns nicht direct objectiven Ursprungs ist, wie das Tonschwarz, das wir in Analogie zu ihm annehmen, doch auch in der Erregung der Qualitäten durch die Wellen wesentliche Analogien bestehen.

Dies wird uns für die Frage nach der Natur der Geräusche wichtig. Sie erscheinen in allen Tonhöhen. Sind die tiefsten unter ihnen, die dumpf erbrausenden, dem Schwarz vergleichbar und das höchste Gezisch und Gekeisch entschieden fast Tonweiss, so erscheinen die Geräusche von mittlerer Höhe vielmehr einem Grau als einem gesättigten Ton mittlerer Lage ähnlich.

Vom Grau glaubte man einst, dass es aus allen Farben zusammengesetzt sei; jetzt sieht man ein, dass es aus Schwarz und Weiss besteht. Man schreibt jedem einfachen Strahl, ausser der Tendenz eine gewisse Spectralfarbe zu erzeugen, auch eine Tendenz Weiss zu erzeugen zu. Und diese tritt, wie beim vollkommenen Farbenblinden immer, beim Normalsehenden unter gewissen Umständen hervor. Man bestimmte diese als Fälle, worin Strahlen, deren Haupttendenz auf antagonistische Farben gehe, zusammen wirkten und sich gegenseitig in dieser hemmten. Blau und Gelb und Roth und Grün sollten die antagonistischen Farbenpaare sein.

Es war diese neue Auffassung der Thatsachen, die wir einem um die physiologische Optik eminent verdienten Forscher danken; ein grosser Fortschritt. Allein vollendet richtig war auch sie nicht. Und mir selbst ist es, glaube ich, gelungen, nachzuweisen, dass Grün keine einfache Farbe ist, ja dass dieselben Experimente, auf Grund deren man den Antagonismus von Blau und Gelb erwiesen zu haben glaubte, wenn man den Gesetzen der Modification der Farben bei Herabsetzung des Lichtes Rechnung trägt, den Beweis für Grün als Zusammensetzung von Blau und Gelb liefern⁽¹⁾. Es giebt also nur drei gesättigte Farbelemente und zwischen ihnen findet sich bei dem Normalsehenden nirgends zwischen einem und einem einzeln genommen ein Antagonismus. Die Wahrheit ist vielmehr, dass nur die Verschmelzung aller drei gesättigten Elemente ganz oder wenigstens nahezu unmöglich ist, und dass darum, wenn alle drei zugleich an derselben Stelle des Gesichtsfeldes durch verschiedene Strahlen angeregt werden, ihre Erscheinung gehemmt wird und die Tendenz dieser Strahlen zur Erzeugung von Weiss, beziehungsweise von Grau das Uebergewicht gewinnt. Daher ist bei Normalsehenden die Gegenfarbe von Gelb nicht Blau, sondern Violett, die von Blau nicht Gelb, sondern Orange, die von Roth aber zwar thatsächlich Grün, aber nur darum, weil dieses aus Blau und Gelb zusammengesetzt ist.

Ist jemand für eine der drei Farben blind, so gilt das Gesetz, dass wir die Gesammtheit der uns möglichen gesättigten Farbelemente nicht oder nur sehr abgedämpft zur Verschmelzung bringen können, auch noch für ihn. Und da nun für den Rothblinden das Gelb und Blau diese Ge-

(1) In einem am 29. Januar 1893 in der Wiener philosophischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag «Ueber das phänomenale Grün» habe ich den eingehendsten Nachweis für das Gesagte zu erbringen gesucht. Zufällige Umstände verhinderten damals seine Veröffentlichung im Druck, die aber nunmehr in nächster Zeit erfolgen wird.

sammtheit bilden, so kann er wie kein Roth auch kein Grün sehen, sondern es tritt statt dessen das Weiss oder Grau siegreich hervor. Und wieder kann einer, wenn er blaublind ist, kein Orange sehen, obwohl er Roth wie Gelb zu sehen fähig ist, und wenn er gelbblind ist, kein Violett, obwohl ihm die Fähigkeit weder zum Roth- noch zum Blausehen mangelt. Immer erscheint statt dessen Weiss oder Grau. Nicht also weil im Sonnenlicht Strahlen für antagonistische Farbenpaare, sondern weil darin Strahlen, die auf jede der drei gesättigten Farben hinwirken, in bestimmtem Verhältnis vertreten sind, gewinnt die Tendenz zum Weiss das entschiedene Uebergewicht.

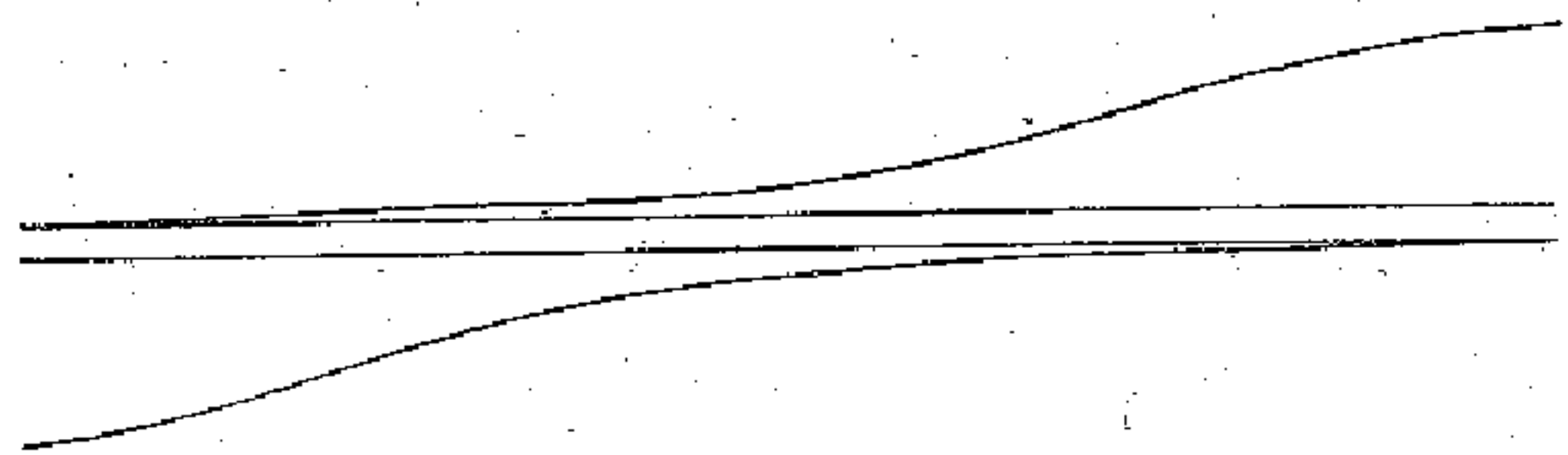
Liegt es nicht nahe, das Entstehen der Geräusche von mittlerer Höhe, dieser so wohl charakterisierten Beispiele von Tongrau, ähnlich zu begreifen? In der That stimmen damit unsere Erfahrungen aufs beste. Wenn Schallwellen, welche einfach für sich einen Ton der mittleren Octave ergeben mit solchen, die für sich andere Töne dieser Octave erregen, zusammenwirken, so zwar, dass für keinen der Uebergänge eine gleich kräftige Reizung fehlt, so hören wir keinen mehr von ihnen, wohl aber statt ihrer ein Geräusch von mittlerer Höhe. Und so dürfen wir denn vielleicht schliessen, dass thatsächlich jenes analoge Gesetz, das wir vermutheten, auf dem Gebiet des Tonsinns gegeben sei.

6. Wir ersehen aber daraus zugleich, dass nicht bloss bei den langsamsten und geschwindesten Schallwellen, sondern auch bei denen von mittlerer Geschwindigkeit eine gewisse Tendenz ungesättigte Qualitäten aufzurufen besteht. Und es mag sein, dass dieselbe sich einigermassen sogar immer geltend macht, und dass darum die Töne der Scala auch in mittlerer Lage in dem Unterschied ihrer gesättigten Qualitäten nicht so kräftig auseinandertreten, als die elementaren gesättigten Farben des Gesichtsinns. Auch würde ohne jede abdunkelnde oder aufhellende Einmischung in ihrem Verlauf eine Octave am Ende einfach zu ihrem Ausgangspunct zurückkehren⁽¹⁾. Fänden wir unsern Gesichtsinns im Vergleich mit dem Gehör,

(1) Während Mach den Verlauf der Scala durch die folgende Figur anschaulich macht,



in welcher jede Verticale in dem Verhältnis ihres in das weisse und ihres in das schwarze Dreieck fallenden Theiles die qualitative Zusammensetzung eines Tones der Scala darstellt, böte nach mir die folgende Figur, in welcher der obere Winkelraum rechts das Tonweiss, der untere links das Tonschwarz, der Raum zwischen den beiden Parallelen aber die gesättigte Qualität repräsentiert, in der Aufeinanderfolge der Verticalen ein entsprechenderes Analogon:



Freilich bleibt auch hier die Aehnlichkeit eine ungenaue, indem die Figur auf die feinen Variationen, die hinsichtlich der Unterschiedsempfindlichkeit beobachtet sind, nicht Rücksicht nimmt.

wegen der geringen Zahl der elementaren Qualitäten, gleichsam vielfach farbenblind, so würde er, wenn er in denen, über die er verfügt, nicht gesättigter wäre als es der Tonsinn in allen seinen elementaren gesättigten Qualitäten ist, als farbenschwach erscheinen.

7. Sind die Geräusche von mittlerer Höhe nicht aus den gesättigten Tonelementen der Scala zusammengesetzt⁽¹⁾, so haben wir doch nach dem Gesagten um ihretwillen keine neuen besonderen Tonelemente anzunehmen. Ihre Gesammtheit besteht ausser aus den beiden ungesättigten Elementen, die ähnlich wie Schwarz und Weiss auf dem Gebiet der Farben am weitesten auseinander liegen, aus einer Vielheit von Elementen mittlerer spezifischer Helligkeit⁽²⁾, welche unseren gesättigten Farbelementen analog sind und innerhalb der Scala in jeder Octave eine Stelle haben.

8. Sie können nicht weniger, ja sie müssen wohl beträchtlich mehr sein als die vierundzwanzig Tonstufen, welche unter Berücksichtigung der Vierteltöne die griechische Musik in der Octave unterschied. Die grosse Unterschiedsempfindlichkeit in gewissen Octaven könnte ihrer sogar über 1200 vermuthen lassen. Die Grössen ihrer Abstände sind nicht bloss von der des Abstandes zwischen den beiden ungesättigten, sondern auch von einander sehr verschieden. Die der in der Scala bei allmählichem Uebergang von Ton zu Ton sich unmittelbar folgenden sind für uns unmerklich klein. Am grössten wohl die von Tonqualitäten, die sich hinsichtlich ihrer Lage in der Octave wie *c* und *fis* oder *dis* und *a* verhalten. Eine graphische Darstellung ihrer wechselseitigen Lage durch Punkte einer Linie ist nicht⁽³⁾ in unserem eben gedachten Raume, sondern wäre nur in einem ebenen Topoid möglich, dessen Dimensionenzahl der Zahl der Tonelemente nur um eine Einheit nachstünde⁽⁴⁾. Nähme man nur auf die gesättigten Qualitäten Rücksicht, so erschiene die Lage der die einfachen Elemente repräsentierenden Punkte jener der Scheitelpuncte eines in gewisser Weise regelmässigen Polygons vergleichbar. Es wäre dies aber kein ebenes Polygon, vielmehr würde sich seine Grenze zu der eines regelmässigen ebenen Polygons von gleicher Zahl der Seiten so, wie zu der Grenze eines Quadrats, dessen Seite fünf Schuh lang ist, eine vierfach unter gleichem Winkel in gleiche Theile gebrochene und in sich zurücklaufende Linie verhalten, zu der man gelangt, wenn man bei einem Rhombus *abcd*, dessen kleinere Diagonale *bd* sechs und dessen grössere *ac* acht Schuh lang ist, von den beiden Dreiecken, in welche er durch *bd* zerlegt wird, das eine solange um *bd* als Achse bewegt, bis die Entfernung von *a* und *c* der von *b* und *d* gleich ist.

9. Wie das Schwarz, wenn es, den anderen Farben verschmolzen, sie verfinstert, ihnen allen etwas von dem ihm eigenen düsteren Gefühlston

(1) Wollte man an dem Gedanken einer solchen Zusammensetzung festhalten, so müsste man wohl sagen, jede von den vielen im Geräusch zugleich auftretenden Qualitäten sei in unmerklich schwacher Intensität gegeben, so dass nur der Durchschnitt der spezifischen Helligkeit von ihnen allen in deutlicher Apperception erfasst werde. Ich enthalte mich hier jeden Urtheils über die Durchführbarkeit einer solchen Hypothese. Dass um der mittleren Geräusche willen jedenfalls keine besonderen Tonelemente anzunehmen sind, erscheint von ihrem Standpunct, wie von dem im Vortrag von uns eingenommenen gesichert.

(2) Man erinnere sich hier der Lehre Herings von der spezifischen Helligkeit der Farben.

(3) Wenigstens nicht anders als durch eine vervielfältigte Projection, die bei so häufiger Wiederholung, vielleicht doch nicht mehr als practisch sich erweisen würde.

(4) Schon für eine analoge Darstellung der Farbelemente wäre ein ebenes Topoid von vier Dimensionen erforderlich.

leicht und wie das Weiss, wenn es, anderen Farben verschmolzen, sie aufhellt, ihnen im Gefühl gleichmässig eine gewisse Zartheit gibt, so finden wir ähnliches bei der Verschmelzung von Tonschwarz und Tonweiss mit anderen Qualitäten⁽¹⁾.

Die Einmischung desselben ungesättigten Elements wirkt also für alle Qualitäten auf den Gefühlston in gleichem Sinn. Bei der Einmischung von gesättigter Qualität in eine andere gesättigte ist das Gegentheil der Fall. So wie dasselbe Roth mit Blau verwebt es zum wehmüthigen Violett⁽²⁾, mit Gelb verwebt es zum freudigen feurigen Orange macht und dasselbe Blau, das mit dem Roth verbunden, wie eben gesagt, zu einem wehmüthigen Farbenton führt, mit dem Gelb vereinigt das freundliche Grün erzeugt, sehen wir auch, dass dasselbe *es*, das mit *c* verschmolzen einen wehmüthigen Mollaccord, mit *g* verschmelzend die freudige grosse Terz ergiebt; und wiederum dass dasselbe *c*, das wie eben gesagt mit *es* die wehmüthige kleine Terz bildet, mit *g* verbunden in der Quint zu dem sanftesten aller Zweiklänge führt.

Nicht in dem Sehen und Hören selbst sind Empfindungen von emotionellem Character gegeben, wohl aber in Mitempfindungen, die sie in normalen Fällen regelmässig begleiten. Für alle isoliert gegebenen kleinen Terzen, grossen Terzen und Quinten ist ein gewisser Gefühlscharacter gemeinsam. Und wenn derselbe auch auf dem Farbengebiete, nämlich bei den Doppelfarben Violett, Orange und Grün wiederkehrt (ähnlich wie der düstere Eindruck der tiefen Töne im Schwarz und der den sehr hohen Tönen eigene im Weiss) so dürfte dies darauf deuten, dass die relative Lage der Farbelemente in Violett, Orange und Grün in der That denen zweier Tonelemente in der kleinen Terz, grossen Terz und Quint analog ist.

10. So finden wir denn, was die Qualitäten und die an sie sich knüpfenden Gefühle anlangt, bei Gesicht und Gehör wieder und wieder Analogien, obwohl mit grossen Unterschieden gepaart. Und dieser Verein von Ähnlichkeit und Unähnlichkeit, von Uebereinstimmung und Gegensatz ist was dem Vergleich der beiden Sinne in diesem wie in anderen Stücken einen eigenthümlich ästhetischen Reiz giebt.

Gesicht und Gehör zeigen uns, wie alle Sinne überhaupt, die Erscheinungen räumlich und zeitlich individualisiert. Bei dem Gesicht ist aber die Localisation, im Centrum des Gesichtsfeldes wenigstens, die vorzüglichste, bei dem Gehör schlechter als an der äussersten Grenze des Gesichtsfeldes. Daher die mehr-minder vollkommene Confusion gleichzeitig erscheinender Töne⁽³⁾. Dagegen ist das Gehör, was die s. z. s. zeitliche Localisation anlangt, dem Gesicht bei weitem überlegen. Hier entwickelt sich der Eindruck relativ langsam und leidet in Folge der positiven und negativen Nachbilder durch Verschwommenheit. Das Gehör ist daher auch im Stande eine viel rapidere Folge der Eindrücke distinct zu erfassen. Und so kann, wie Helmholtz uns dargethan, ein guter Theil der Verschiedenheit der Klangfarbe auf die Art des Ansetzens und Abklingens der Töne verschiedener Instrumente zurückgeführt werden. Trotzdem bleibt die Fähigkeit ein Nacheinander zu erfassen, auch wie sie ist, dem Gesicht werthvoll und die Eigenthümlichkeit der Nachbilder führt zu eigenthümlichen Schönheiten. Und umgekehrt dient das Localisationsvermögen des Ohres zur Ermög-

lichung der Unterscheidung gleichzeitiger engerer Gruppierungen von Tönen, und an die bald mehr bald minder vollkommene confuse Verschmelzung des Tonganzen knüpfen sich besondere Genüsse.

Beiden Sinnen dient ein doppeltes äusseres Organ und die durch das eine und andere aufgenommenen Eindrücke decken sich nicht vollständig, wirken aber, sich unterstützend und theilweise ergänzend, zusammen. Doch während dies beim Gesicht ein Hinzutreten ganz neuer unterscheidbarer Räume bedeutet, lässt die schlechte Localisation des Gehörs auch die jedem Ohr eigenthümlichen Theile sich noch einigermaßen mit denen des anderen confundieren und verschmelzen.

Jeder der beiden Sinne zeigt zwei extreme Qualitäten, von denen die eine das Extrem der Dunkelheit, die andere das der Helligkeit ist und eine Regelmässigkeit in Bezug auf Abdunkelung und Aufhellung durch diese beiden. Aber während bei dem Gesicht diese an eine Steigerung und Abnahme der äusseren Reize sich knüpft, sehen wir sie bei dem Gehör die Zunahme und Abnahme der Geschwindigkeit der Wellen begleiten.

Hieran knüpft sich der wichtige Unterschied, dass nur beim Gehör totale Pausen und nur bei ihm ein Steigen und Abnehmen der Totalintensität möglich ist, während es beim Gesicht nur zu relativen Pausen und zu Steigerung und Abnahme von Parzialintensitäten kommen kann, wie wenn z. B. das Roth gänzlich fehlt, oder der Stich ins Rothe bald, zu- bald abnimmt. Denn, wo andere Farben schwinden, tritt Schwarz an die Stelle und füllt die Lücke aus. Die Regelmässigkeit der Aufhellung durch die ungesättigten Extreme ist beim Gehör eine grössere. Dafür hat die des Gesichtes eine mannigfaltigere Nuancierung. Jede Tonqualität tritt nur in gewissen, durch die Octaven abgemessenen Distanzen, jede Farbe in jedem beliebigen Mass der Abdunkelung und Aufhellung auf.

Ausser den zwei ungesättigten qualitativen Elementen zeigen die beiden höheren Sinne auch gesättigte. Aber der Gesichtssinn nur drei, die sehr merklich von einander absteigen, das Gehör eine grosse Menge, vielleicht mehr als tausend, aber von diesen die nächsten in unmerklich kleinen Differenzen. Dafür erscheinen die des Gesichtsinns viel kräftiger entwickelt, die des Gehörsinns relativ schwach.

Und daran knüpft sich ein entsprechender Unterschied für die sie begleitenden emotionellen Erregungen, die nicht in dem Sehen und Hören selbst, sondern in Mitempfindungen gegeben sind. Die an die einzelnen gesättigten Elemente geknüpften sind bei dem Gesicht viel kräftiger und auch die an die drei binären Verbindungen des Blau-Roth, Roth-Gelb und Blau-Gelb geknüpften, lebhafter als die, welche den drei entsprechenden binären Tonverbindungen der kleinen und grossen Terz und der Quint sich gesellen. Dafür erwächst dem Hörsinn eine unvergleichlich grössere Gefühlsgewalt, einmal durch das Hinzukommen von binären Compositionen von Tönen, die in anderer relativer Lage und zum Theil sehr peinlich sind, dann durch den Reichthum und die Fülle der zu einem Accord sich vereinigenden Töne, endlich durch die Wiederkehr derselben relativen Tonlage, die nicht bloss eine Transposition in andere Octaven (wozu beim Gesicht ein Analogon sich finden liesse) sondern auch in andere Tonarten gestattet.

Aus alledem erklärt es sich, warum die mit dem Material des einen und anderen Sinnes aufgebauten Kunstwerke bei mancherlei Analogien doch einen so auffallend verschiedenen Character tragen.

(1) Natürlich die Fälle wo die Stärke des Reizes des grellen Lichts und schrillen Tons peinlich scharf und gleichsam stechend einwirkt, ausgeschlossen.

(2) Die katholische Kirche verwendet es darum in der Fastenzeit als Trauerfarbe.

(3) Vgl. hiefür und für das folgende meinen auf dem Münchner internationalen Psychologen-Congress gehaltenen Vortrag: « Zur Lehre von der Empfindung ».

leibt und wie das Weiss, wenn es, anderen Farben verschmolzen, sie aufhellt, ihnen im Gefühl gleichmässig eine gewisse Zartheit gibt, so finden wir ähnliches bei der Verschmelzung von Tonschwarz und Tonweiss mit anderen Qualitäten⁽¹⁾.

Die Einmischung desselben ungesättigten Elements wirkt also für alle Qualitäten auf den Gefühlston in gleichem Sinn. Bei der Einmischung von gesättigter Qualität in eine andere gesättigte ist das Gegentheil der Fall. So wie dasselbe Roth mit Blau verwebt es zum wehmüthigen Violett⁽²⁾, mit Gelb verwebt es zum freudigen feurigen Orange macht und dasselbe Blau, das mit dem Roth verbunden, wie eben gesagt, zu einem wehmüthigen Farbenton führt, mit dem Gelb vereinigt das freundliche Grün erzeugt, sehen wir auch, dass dasselbe *es*, das mit *c* verschmolzen einen wehmüthigen Mollaccord, mit *g* verschmelzend die freudige grosse Terz ergiebt; und wiederum dass dasselbe *c*; das wie eben gesagt mit *es* die wehmüthige kleine Terz bildet, mit *g* verbunden in der Quint zu dem sanftesten aller Zweiklänge führt.

Nicht in dem Sehen und Hören selbst sind Empfindungen von emotionellem Character gegeben, wohl aber in Mitempfindungen, die sie in normalen Fällen regelmässig begleiten. Für alle isoliert gegebenen kleinen Terzen, grossen Terzen und Quinten ist ein gewisser Gefühlscharacter gemeinsam. Und wenn derselbe auch auf dem Farbengebiete, nämlich bei den Doppelfarben Violett, Orange und Grün wiederkehrt (ähnlich wie der düstere Eindruck der tiefen Töne im Schwarz und der den sehr hohen Tönen eigene im Weiss) so dürfte dies darauf deuten, dass die relative Lage der Farbelemente in Violett, Orange und Grün in der That denen zweier Tonelemente in der kleinen Terz, grossen Terz und Quint analog ist.

10. So finden wir denn, was die Qualitäten und die an sie sich knüpfenden Gefühle anlangt, bei Gesicht und Gehör wieder und wieder Analogien, obwohl mit grossen Unterschieden gepaart. Und dieser Verein von Ähnlichkeit und Unähnlichkeit, von Uebereinstimmung und Gegensatz ist was dem Vergleich der beiden Sinne in diesem wie in anderen Stücken einen eigenthümlich ästhetischen Reiz giebt.

Gesicht und Gehör zeigen uns, wie alle Sinne überhaupt, die Erscheinungen räumlich und zeitlich individualisiert. Bei dem Gesicht ist aber die Localisation, im Centrum des Gesichtsfeldes wenigstens, die vorzüglichste, bei dem Gehör schlechter als an der äussersten Grenze des Gesichtsfeldes. Daher die mehr-minder vollkommene Confusion gleichzeitig erscheinender Töne⁽³⁾. Dagegen ist das Gehör, was die s. z. s. zeitliche Localisation anlangt, dem Gesicht bei weitem überlegen. Hier entwickelt sich der Eindruck relativ langsam und leidet in Folge der positiven und negativen Nachbilder durch Verschwommenheit. Das Gehör ist daher auch im Stande eine viel rapidere Folge der Eindrücke distinct zu erfassen. Und so kann, wie Helmholtz uns dargethan, ein guter Theil der Verschiedenheit der Klangfarbe auf die Art des Ansetzens und Abklingens der Töne verschiedener Instrumente zurückgeführt werden. Trotzdem bleibt die Fähigkeit ein Nacheinander zu erfassen, auch wie sie ist, dem Gesicht werthvoll und die Eigenthümlichkeit der Nachbilder führt zu eigenthümlichen Schönheiten. Und umgekehrt dient das Localisationsvermögen des Ohres zur Ermög-

lichung der Unterscheidung gleichzeitiger engerer Gruppierungen von Tönen, und an die bald mehr bald minder vollkommene confuse Verschmelzung des Tonganzen knüpfen sich besondere Genüsse.

Beiden Sinnen dient ein doppeltes äusseres Organ und die durch das eine und andere aufgenommenen Eindrücke decken sich nicht vollständig, wirken aber, sich unterstützend und theilweise ergänzend, zusammen. Doch während dies beim Gesicht ein Hinzutreten ganz neuer unterscheidbarer Räume bedeutet, lässt die schlechte Localisation des Gehörs auch die jedem Ohr eigenthümlichen Theile sich noch einigermaßen mit denen des anderen confundieren und verschmelzen.

Jeder der beiden Sinne zeigt zwei extreme Qualitäten, von denen die eine das Extrem der Dunkelheit, die andere das der Helligkeit ist und eine Regelmässigkeit in Bezug auf Abdunkelung und Aufhellung durch diese beiden. Aber während bei dem Gesicht diese an eine Steigerung und Abnahme der äusseren Reize sich knüpft, sehen wir sie bei dem Gehör die Zunahme und Abnahme der Geschwindigkeit der Wellen begleiten.

Hieran knüpft sich der wichtige Unterschied, dass nur beim Gehör totale Pausen und nur bei ihm ein Steigen und Abnehmen der Totalintensität möglich ist, während es beim Gesicht nur zu relativen Pausen und zu Steigerung und Abnahme von Parzialintensitäten kommen kann, wie wenn z. B. das Roth gänzlich fehlt, oder der Stich ins Rothe bald, zu bald abnimmt. Denn, wo andere Farben schwinden, tritt Schwarz an die Stelle und füllt die Lücke aus. Die Regelmässigkeit der Aufhellung durch die ungesättigten Extreme ist beim Gehör eine grössere. Dafür hat die des Gesichtes eine mannigfaltigere Nuancierung. Jede Tonqualität tritt nur in gewissen, durch die Octaven abgemessenen Distanzen, jede Farbe in jedem beliebigen Mass der Abdunkelung und Aufhellung auf.

Ausser den zwei ungesättigten qualitativen Elementen zeigen die beiden höheren Sinne auch gesättigte. Aber der Gesichtssinn nur drei, die sehr merklich von einander absteigen, das Gehör eine grosse Menge, vielleicht mehr als tausend, aber von diesen die nächsten in unmerklich kleinen Differenzen. Dafür erscheinen die des Gesichtsinns viel kräftiger entwickelt, die des Gehörsinns relativ schwach.

Und daran knüpft sich ein entsprechender Unterschied für die sie begleitenden emotionellen Erregungen, die nicht in dem Sehen und Hören selbst, sondern in Mitempfindungen gegeben sind. Die an die einzelnen gesättigten Elemente geknüpften sind bei dem Gesicht viel kräftiger und auch die an die drei binären Verbindungen des Blau-Roth, Roth-Gelb und Blau-Gelb geknüpften, lebhafter als die, welche den drei entsprechenden binären Tonverbindungen der kleinen und grossen Terz und der Quint sich gesellen. Dafür erwächst dem Hörsinn eine unvergleichlich grössere Gefühlsgewalt, einmal durch das Hinzukommen von binären Compositionen von Tönen, die in anderer relativer Lage und zum Theil sehr peinlich sind, dann durch den Reichthum und die Fülle der zu einem Accord sich vereinigenden Töne, endlich durch die Wiederkehr derselben relativen Tonlage, die nicht bloss eine Transposition in andere Octaven (wozu beim Gesicht ein Analogon sich finden liesse) sondern auch in andere Tonarten gestattet.

Aus alledem erklärt es sich, warum die mit dem Material des einen und anderen Sinnes aufgebauten Kunstwerke bei mancherlei Analogien doch einen so auffallend verschiedenen Character tragen.

(1) Natürlich die Fälle wo die Stärke des Reizes des grellen Lichts und schrillen Tons peinlich scharf und gleichsam stechend einwirkt, ausgeschlossen.

(2) Die katholische Kirche verwendet es darum in der Fastenzeit als Trauerfarbe.

(3) Vgl. hiefür und für das folgende meinen auf dem Münchener internationalen Psychologen-Congress gehaltenen Vortrag: «Zur Lehre von der Empfindung».