Ueber den Einfluss der Aufmerksamkeit auf die Bildung des Gesichtsfeldes überhaupt und des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes beider Augen im Besonderen.

Von

Prof. Hermann Meyer,

in Zürich.

Schon vor mehreren Jahren habe ich eine Beobachtung über die gegenseitige Einwirkung beider einzelnen Gesichtsfelder bei der Bildung des gemeinsamen Gesichtsfeldes beider Augen gemacht, welche mehrere interessante Punkte darbot. Der Versuch, durch welchen diese Beobachtung leicht wiederholt werden kann, ist folgender: Man nimmt zwei gleiche, innen geschwärzte Pappdeckelröhren, jede von circa 15 Cm. Länge und 3 Cm. Durchmesser; die eine von beiden lässt man an beiden Enden offen, die zweite dagegen bleibt nur an ihrem Okularende offen, an dem anderen Ende wird sie durch eine ebenfalls geschwärzte Platte geschlossen, in deren Mittelpunkt sich eine kleine Oeffnung von circa 2 Mm. Durchmesser befindet. Zur Bequemlichkeit im Gebrauche kann man beide Röhren fast unter einander so vereinigen, dass ihre Okularenden die gleiche

Entfernung von einander haben, wie die Augen, und dass ihre Axen nach vorne konvergiren. Nebenstehende Figur zeigt zwei Röhren dieser Art im Längen-Durchschnitt mit der beide verbindenden Platte *a*, welche einen Nasenausschnitt hat. Blickt man nun in diesen Apparat hinein, und bringt die beiden durch denselben gegebenen Gesichtsfelder zum Decken, so sieht man nicht, wie man es erwarten sollte, einen kleinen hellen Fleck in einem Felde von Halbschatten, sondern man sieht den hellen Fleck unmittelbar umgeben von einem gesättigten dunklen Rande, welcher gegen die Peripherie des Gesichtsfeldes hin allmählig in Halbschatten übergeht. Am Besten gelingt der Versuch, wenn man gegen eine matte Helle sieht, z. B. gegen den grauen Himmel, ein beleuchtetes weisses Papier, einen weissen Porzellanofen etc.

Brücke, welchem ich diesen Versuch mittheilte, gab darüber in der Wiener Akademie am 30. October 1851 einen Vortrag, in welchem er zugleich seine Ansicht über die Art, wie die in demselben zu beobachtende Erscheinung zu erklären sei, vorlegte. Ich gebe diese Ansicht mit den Worten des Sitzungsprotokolles: „Professor Brücke macht darauf aufmerksam, dass dieser schöne Versuch wiederum in schlagender Weise zeige, wie vergeblich es sei, die Kontrastercheinungen einseitig von den durch einfallendes Licht bedingten Erregungszuständen der Netzhaut ableiten zu wollen, und dass man immer zugleich die Erregungszustände der Centraltheile, des Gehirns selbst, berücksichtigen müsse, wie er solches schon in seiner Abhandlung über die subjektiven Komplementärfarben (Denkschrift Band III. S. 95) nachgewiesen habe. Wenn man sich nicht mit den nichtssagenden Phrasen von Sympathieen bei-

der Netzhäute begnügen, sondern den inneren Hergang bei diesem Versuche wirklich vorstellbar machen wolle, so müsse man sagen: durch die örtliche Bestrahlung der Netzhaut des Auges, welches durch die gedeckte Röhre sieht, wird der Bezirk des Centralorganes, zu welchem die durch jene Bestrahlung bedingte Erregung zunächst fortgeleitet wird, sammt seiner nächsten Umgebung so verändert, dass er weniger disponirt ist, zur Empfindung des Leuchtenden erregt zu werden, als die davon entfernt liegenden Punkte; deshalb empfinden auch diese die Erregung, welche von dem anderen Auge her zugeleitet wird, stärker, und dadurch entsteht im binokularen Sehen der dunkle Hof auf hellem Felde." (Sitzungsberichte der mathematisch - naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Bd. VII. S. 455). So viel Plausibles diese Erklärungsweise auch enthält, so bin ich doch nach einigen neueren Erfahrungen veranlasst, darauf hinzuweisen, dass die Erklärung der besprochenen Erscheinung in einer anderen Richtung zu suchen sei, und zwar in den im engeren Sinne psychischen Erscheinungen, wie wir uns diese auch zu denken haben mögen.

Brücke's Erklärung hält sich nur an den einzelnen Versuch, um die Frage allgemeiner zu fassen, und daher findet seine Erklärung nur auf die individuelle Erscheinungsweise Anwendung, welche die Beobachtung in dem beschriebenen Apparate annimmt. Fragt man aber, welches die in dem Versuche zu beobachtende Erscheinung sei, wenn man sie von der durch den Apparat bedingten Individualität entkleidet, so findet man, es sei die, dass an der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes beider Augen die besonderen Eindrücke der einzelnen Augen sich in ungleichem Grade betheiligen; denn der Eindruck des sehr hellen Punktes in der Mitte des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes und der

Eindruck des lichterem Halbschattens in dem Umfange sind durch beide Augen gleichmässig vermittelt, während der Eindruck des dunklen Hofes um den hellen Mittelpunkt nur durch das eine Auge vermittelt sein kann. — Wird die Erscheinung in dieser Allgemeinheit aufgefasst, dann wird die zu ihrer Erklärung zu beantwortende Frage wesentlich eine andere; sie lautet nämlich nicht mehr: „Warum hat die eine Stelle des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes ein stärkeres, die andere ein schwächeres Licht?“ sondern sie lautet: „Woher kommt es, dass an dem gemeinschaftlichen Gesichtseindrücke beide Augen sich in ungleichem Grade betheiligen können?“

Die Frage, wie sie hier gestellt ist, wird wohl sobald noch nicht in einer allen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechenden Weise gelöst werden können, indem dazu noch bedeutendere Vorarbeiten über die sogenannten psychischen Hergänge nothwendig sind. Wenn ich in dem Folgenden versuche, einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu geben, so muss sich dieser deswegen darauf beschränken, einerseits die Möglichkeit einer solchen ungleichen Betheiligung der beiden einzelnen Gesichtsfelder an der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes als allgemeiner gültige Thatsache hinzustellen, und andererseits die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen eine solche ungleiche Betheiligung zu beobachten ist.

Erste Versuchsreihe. Bietet man dem einen Auge (*A*) eine gleichmässig gefärbte Fläche, und dem anderen Auge (*B*) eine Fläche, in welcher zwei andere Farben scharf gegen einander abgegränzt sind, so bemerkt man, wenn man die beiden Gesichtsfelder zum Decken bringt, dass in dem gemeinschaftlichen Gesichts-

felde an der Stelle, wo die beiden Farben des zweiten Gesichtsfeldes (*B*) an einander stossen, diese in voller Reinheit und Schärfe erscheinen, entfernter von dieser Gränze aber zu einer Mischfarbe mit dem durch das andere Auge (*A*) gebotenen Grunde verschmelzen. — Führt man z. B. scharf gegen einander abgegränztes Gelb und Blau auf Roth, so sieht man auf dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde in der Mitte scharf gegen einander abgegränztes reines Gelb und reines Blau, — und diese Farben gehen entfernter von ihrer Gränze in ein gelbliches Roth und ein bläuliches Roth über. — Am Schärfsten tritt die Erscheinung hervor, wenn man zu den beiden Farben des Gesichtsfeldes *B* Schwarz und Weiss nimmt, weil diese den schärfsten Kontrast gegen einander haben. — Man kann diesen Versuch ausführen, indem man die Deckung durch veränderte Convergenz der Augen herbeiführt, oder indem man sich dazu des Stereoskops bedient. Letzteres ist zwar bequemer, indessen wirkt die doppelte Spiegelung des angewendeten Glasspiegels leicht etwas störend ein.

In etwas einfacherer Gestalt kann dieser Versuch auch ausgeführt werden, wenn man z. B. auf ein blaues Papier ein Stück gelben Papiers legt, und dann ein Doppelbild des gelben Fleckes theilweise auf den blauen Grund führt. Man hat dann im Wesentlichen dieselben Verhältnisse, wie in dem vorher beschriebenen Versuche, nur ist dabei die eine der Farben des Gesichtsfeldes *B* die gleiche, wie die Farbe des Gesichtsfeldes *A*. — Man sieht alsdann in dem Felde *a*, wo die beiden Doppelbilder 1 und 2 sich decken, reines Gelb, an den

Rändern (*b. b.*) dieses Feldes dagegen sieht man reines Blau auftreten, welches gegen die Ränder *c. c.* wieder allmählig in reines Gelb übergeht; ebenso ist auch an den oberen und unteren Rändern der freien Theile beider Doppelbilder reines Gelb zu bemerken. In nebenstehender Figur ist die Verbreitung des Blau durch die Schattirung angedeutet. — Am Schönsten gelang mir dieser Versuch mit Schwarz und Gelb. — Uebrigens lässt sich diese Beobachtung auch ohne besondere Vorrichtung an dem Doppelbilde des Randes eines jeden Gegenstandes anstellen, dessen Färbung oder Beleuchtung hinlänglich gegen den Hintergrund absticht. Ein Gegenstand dieser Art ist z. B. der Milchglasschirm einer Lampe.

Die erste Form des Versuches, in welcher zwei Farben auf eine dritte geführt werden, stellt die zu beobachtende Thatsache am reinsten hin. Man erkennt hier sogleich, dass der Antheil der beiden Gesichtsfelder *A* und *B* an der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes ein ungleicher ist; denn, da dem einen Auge (*A*) ein ganz rothes Feld geboten wird und dem anderen (*B*) ein in Blau und Gelb getheiltes, so würde bei gleicher Betheiligung der beiden Gesichtsfelder *A* und *B* an der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes dieses letztere so erscheinen müssen, dass es in ein gleichmässiges Gelbroth und Blauroth getheilt wäre; — da aber an der Stelle, an welcher in dem Gesichtsfelde *B* Blau und Gelb sich von einander abgränzen, diese beiden Farben auch in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde in vollständiger Reinheit erscheinen, so wird offenbar der Inhalt dieser Stelle des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes nur von dem Gesichtsfelde *B* geliefert.

Wenn wir nach der Ursache dieser Erscheinung fragen, so drängt es sich uns sogleich auf, dass wir

dieselbe nicht in irgend einem körperlichen Momente zu finden haben, denn würde dieses der Fall sein, so müsste mit Nothwendigkeit und unter allen Verhältnissen das gemeinschaftliche Gesichtsfeld nach bestimmten Raumgesetzen mosaikartig aus den Eindrücken der einzelnen Augen zusammengesetzt werden, was bekanntlich nicht der Fall ist. Dagegen werden wir aber durch die Art der einseitig auftretenden Stelle darauf hingewiesen, dass wir die Erklärung der Erscheinung in den mit dem Sehen verbundenen psychischen Thätigkeiten zu suchen haben; — es ist diejenige Stelle, an welcher zwei Farben kontrastirend gegen einander stehen, und die Erscheinung wird um so bemerkbarer, je stärker der Contrast zwischen den beiden Farben sich aufdrängt; die Ansicht ist daher vollständig gerechtfertigt, dass die Erscheinung dadurch zu Stande komme, dass der an der bezeichneten Stelle hervortretende Contrast die Aufmerksamkeit auf sich zieht und so sehr fesselt, dass der an der kongruenten Stelle der anderen Netzhaut erregte Eindruck gar nicht zur Wahrnehmung kommen kann.

Nachdem ich die eben beschriebenen Beobachtungen gemacht hatte, war es mir auch deutlich, warum ein gewisser optischer Versuch, welchen ich früher in verschiedener Gestalt auszuführen mich bemüht hatte, niemals zu einem entsprechenden Ziele hatte führen wollen. Ich habe nämlich zur Beantwortung einiger Fragen über das stereoskopische Sehen häufig und auf verschiedenste Weise versucht, mit Hülfe des Stereoskops, oder durch Veränderung der Convergenz der Augenaxen eine ganze Figur aus zwei halben Figuren dadurch zu erzeugen, dass ich jedem Auge die entsprechende Hälfte darbot, und dann die Convergenz der Augenaxen so richtete, dass in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde die Durchschnittsränder beider hal-

ben Figuren aneinanderstossen mussten. Der Versuch war immer sehr schwierig, weil es schwer hielt, die Augen in der angemessenen Convergenz fixirt zu halten. War indessen dieses gelungen, so wollte dennoch niemals ein directes Uebergehen der einen Figur in die andere und die davon abhängige Bildung einer scharfen, ununterbrochenen Figur zu Stande kommen; denn an denjenigen Stellen, an welchen beide Figuren sich berührten, war die Zeichnung immer unrein und matt. Der unbehagliche Eindruck, welchen diese verwaschene Stelle der Zeichnung erzeugte, wurde seinerseits auch wieder Ursache für die Unruhe und den Mangel an Stätigkeit in der Fixirung der Augenaxen, und diese Unruhe war so bedeutend, dass sie kaum dadurch beseitigt werden konnte, dass die beiden Theilstücke der Figur etwas grösser als die Hälfte genommen wurden, und sich deshalb theilweise deckten. — Die Verwaschenheit der Zeichnung an der bezeichneten Stelle findet offenbar darin ihre Ursache, dass der Contrast zwischen dem weissen Grunde des Papiers und der schwarzen Zeichnung an beiden Hälften auch nach dem Anpassen noch durch die Aufmerksamkeit festgehalten wurde.

Zweite Versuchsreihe. Die durch oben beschriebene Versuche angeregte Frage war zugleich geeignet, eine Aufklärung für die Erscheinung des sogenannten Wettstreites des Gesichtsfeldes zu geben, denn die mit diesem Namen bezeichnete Beobachtung konnte in jenen Versuchen nicht wahrgenommen werden. Würde die geläufige Erklärung für diesen „Wettstreit“, wonach derselbe in einer alternirenden Erlahmung der beiden Netzhäute seinen Grund finden soll, richtig sein, so hätte nothwendig bald die eine, bald die andere der

beiden primitiven Figuren für sich allein wahrnehmbar sein müssen, während doch beständig eine aus beiden primitiven Figuren zusammengesetzte Zeichnung stehen blieb. Durch diese Betrachtung wurde ich veranlasst, noch auf eine andere Weise zu untersuchen, in wie fern die Aufmerksamkeit auf gewisse Theile der beiden einzelnen Gesichtsfelder im Stande sei, in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde andere Theile gänzlich wegfallen zu lassen.

Ich konstruirte für diesen Zweck zwei Kreuze, indem ich zwei Farben (z. B. roth und grün) in der Weise zu denselben verwendete, dass das eine aus einem senkrechten rothen und einem wagerechten grünen Striche bestand, während das andere einen senkrechten grünen und einen wagerechten rothen Strich hatte, wie dieses durch

nebenstehende Figuren versinnlicht wird. Die Striche waren ungefähr 1''' breit und 1" lang; in der einen Figur ging der grüne, in der anderen der rothe Strich

über den Durchkreuzungspunkt hinweg. Durch diese Construction war für einen jeden einzelnen Punkt eines durch passende Convergenz der Augen (oder durch Hülfe des Stereoskops) erzeugten einfachen Kreuzbildes die rothe und die grüne Farbe gegeben, nur waren diese ungleich auf beide Augen vertheilt. An dem einfachen Kreuzbilde des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes war folgendes zu bemerken: Bei ungleicher Beleuchtung beider primitiven Bilder wurde nur die Färbung des stärker beleuchteten wahrgenommen, z. B. horizontal grün und vertical roth; — war aber die Beleuchtung eine gleich starke, so erschien eine vollständig

gleichmässige Färbung, und das einfache Kreuzbild war entweder durchaus roth oder durchaus grün; meistens blieb die hervorgetretene Farbe (in der Regel das Roth) stehen, so lange die Figur angeschaut wurde, manchmal schlug sie auch in die andere Farbe um, so dass das ganz rothe Bild einem ganz grünem Bilde Platz machte. Diese Erscheinung war so zwingend, dass gewöhnlich (auch bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit) an den in nebenstehender Figur durch punktirte Linien ange-deuteten Stellen die Kontrasterscheinung der vorigen Versuchsreihe nicht einmal wahrgenommen wurde.

Dass in diesem Versuche das Roth gewöhnlich hervortrat, fand sicher seinen Grund darin, dass das gewählte Roth ein überaus lebhaftes war, und sich deshalb der Aufmerksamkeit besonders aufdrängen musste. Ich untersuchte deshalb auch, ob etwa die grössere, räumliche Ausbreitung einer matteren Farbe die gleiche Wirkung haben möchte, wie in dem angeführten Beispiele die lebhaftere Qualität. Ich konstruirte für diesen Zweck zwei Kreuze

nach dem oben angegebenen Prinzip aus einem grünen Streifen von 1''' Breite und einem blassrothen Streifen von 2—3''' Breite, wie sie nebenstehend

gezeichnet sind. Die Erscheinung, welche sich bei dem Decken beider Figuren darbot, war die, dass ein rein grünes Kreuz in einem breiteren blassrothen Kreuze gesehen wurde; das lebhaftere Grün hatte demnach in dem gemeinschaftlichen Bilde in der von ihm einge-

nommenen Fläche das blässere Roth verdrängt. Das blasse Roth war indessen nicht ganz gleichmässig, sondern etwas gesättigter in den vier kleinen Quadranten, welche in nebenstehender Figur von den punktirten Linien und dem schmalern Kreuze eingeschlossen sind, weil an diesen Stellen in beiden Augen Roth war. — Auch diese Figur blieb unverändert, so lange sie beobachtet wurde, und auch bei ihr war die Bedingung ihres Zustandekommens gleichmässige Beleuchtung beider primitiver Figuren, denn wurde die eine derselben stärker beleuchtet, so erschien diese allein. — Die räumliche Ausdehnung einer matteren Farbe war demnach nicht im Stande, den Eindruck einer lebhafteren Farbe von geringerer Ausdehnung zu verdrängen.

Ich habe diese Versuche mit verschiedenen Farben angestellt und immer die gleichen Resultate erhalten, wenn die eine Farbe entschieden lebhafter war als die andere. Waren dagegen beide von gleichem Werthe in Bezug auf Lebhaftigkeit (z. B. hellgelb und hellroth), so war in der gemeinschaftlichen Figur meistens ein unruhig flimmerndes Wechseln der Farben ohne Regelmässigkeit zu beobachten, oder es trat vorübergehend ein Kreuz der einen oder der anderen Farbe, oder einer Mischfarbe hervor. — Nahm ich Schwarz mit einer Farbe, z. B. mit einem lebhaften Roth, so trat entweder ein rein schwarzes Kreuz auf oder ein glänzend rothes, indem Schwarz mit Roth eine glänzende Farbe giebt, wenn das Schwarz dem einen und die Farbe dem anderen Auge dargeboten wird.

In dieser Versuchsreihe sehen wir demnach in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde immer nur dasjenige auftreten, was in den einzelnen Gesichtsfeldern die Auf-

merksamkeit vorzugsweise fesselt. Ist das eine der letzteren stärker beleuchtet, so erscheint dieselbe allein, sind aber beide gleichmässig beleuchtet, so erscheint ein Mosaik aus den auffallendsten Theilen derselben. Da sich nun in dem letzteren Falle niemals ein „Wettstreit des Gesichtsfeldes“ bemerkbar macht, ein solcher dagegen dann auftritt, wenn in keinem der beiden Gesichtsfelder etwas enthalten ist, was die Aufmerksamkeit besonders fesselt, so ist der Schluss erlaubt, dass dieser Wettstreit in einer alternirenden Aufmerksamkeit auf die einzelnen Gesichtsfelder begründet ist, und nicht in einer alternirenden Erlahmung der beiden Netzhäute, dass er also ein Wettstreit der Aufmerksamkeit ist und nicht ein Wettstreit der Thätigkeit in den Netzhäuten*).

Dritte Versuchsreihe. Nachdem ich durch die mitgetheilten Erscheinungen auf die bedeutende Wirkung der Intention im binokularen Sehen aufmerksam geworden war, musste ich mich aufgefordert finden, die Grösse derselben auch bei dem Sehen mit einem Auge zu untersuchen. Willkommene Gelegenheit dazu boten die schönen Volkmann'schen Versuche über den

*) Hierher gehört auch eine Erscheinung, welche ich häufig beobachtet habe, und auf welche ich gern bei dieser Gelegenheit aufmerksam mache. Es ist die, dass bei den bekannten Glanzversuchen der Glanz durch die Beleuchtung sehr geändert werden kann. Hält man sich an die ursprünglichen Dove'schen Versuche, in welchen Graphitglanz durch Schwarz und Weiss erzeugt wird, so kann man, wenn man das Schwarz stärker beleuchtet, einen sehr dunklen Glanz, oder gar reines Schwarz sehen, und lässt man durch Drehen des Stereoskops die Beleuchtung so wechseln, dass sie durch die gleichmässige Beleuchtung hindurch in die stärkere Beleuchtung des Weiss übergeht, so sieht man alle Abschattungen bis in das glänzende Hellgrau und Weiss, und sieht zuletzt reines Weiss. Das Gleiche bemerkt man, wenn man das Weiss durch eine Farbe, z. B. helles Roth, ersetzt, indem man je nach der Beleuchtung Schwarz oder Roth sehen kann oder die zwischenliegenden Abstufungen von glänzendem Dunkelroth zu glänzendem hellen Roth

blinden Fleck; und ich stellte, dieselben wiederholend, die Frage, welche von den beiden zu einem Kreuze vereinigten Farben sich ergänzt, wenn die Durchkreuzungsstelle auf den blinden Fleck trifft. Volkmann hat bei der grossen Vielseitigkeit, mit welcher er seine Versuche anstellte, ebenfalls die Kreuzfigur mit zwei Farben beobachtet, indem er die Durchkreuzungsstelle auf den blinden Fleck brachte; er hatte dabei vorzugsweise die Frage im Auge, ob die Farbe des Grundes, oder eine der beiden Farben ergänzend auftreten würden, und fand, dass die letzteren wechselnd erschienen. (Berichte der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, mathematisch-physische Klasse. 1853. S. 40). — Zur Lösung der oben gestellten Frage führte ich diese Versuche mit verschiedenen Farben aus und fand dabei, dass theilweise die Richtung des Striches, theilweise die Art der Farbe bestimmend für die Ausfüllung wurde. In ersterer Beziehung fand ich, dass bei gleichem Werthe der Lebhaftigkeit (z. B. Hellgelb und Hellroth) die Farbe des wagerechten Striches leichter und öfter auftrat, als diejenige des senkrechten Striches; — in letzterer Beziehung fand ich, dass diejenige Farbe am leichtesten erscheint, welche die Aufmerksamkeit am meisten auf sich zieht, oder sich am stärksten vom Grunde abhebt; so erschien mir z. B. bei einem aus Schwarz und Weiss auf hellgrauem Grunde gebildeten Kreuze immer das Schwarz, mochte der schwarze Strich wagerecht gestellt sein oder senkrecht. — Bei einem Kreuze, welches ich, um die Wirkung der räumlichen Ausbreitung zu untersuchen, aus einem breiteren matt-dunkelblauen und einem schmalen sehr lebhaft rothen Streifen gebildet hatte, erschien bald die eine bald die andere der beiden Farben, so dass demnach hier die räumliche Ausbreitung eine Wirkung äusserte.

Das Resultat dieser Versuche scheint übrigens, wie auch begreiflich, ganz besonders von der Individualität des Beobachters abzuhängen, und ich theile in dieser Beziehung mit Erlaubniss des Herrn Dr. Adolf Fick die Thatsache mit, dass ihm bei der Wiederholung obiger Versuche immer nur der senkrechte Strich ergänzt erschien, ohne dass Intensität oder räumliche Ausbreitung, des wagerechten Striches auf diesen Erfolg einen Einfluss übten.

Durch die dritte Versuchsreihe gewinnen wir keinen wesentlich neuen Satz, denn Volkmann's Beobachtung, dass der blinde Fleck immer durch die Farbe des Grundes ausgefüllt werde, belehrt uns ja schon darüber, dass die durch den Grund der Aufmerksamkeit aufgedrängte Farbe zur Ausfüllung benutzt werde, und seine Versuche über die Ergänzung von gewissen Figuren zeigen uns, wie die Intention auf die räumliche Gestalt der unterbrochenen Figur so bestimmend für Art der Ergänzung auftritt, dass auch zwei Farben in der durch die Figur gebotenen Anordnung ergänzend auftreten können, für einen Theil des blinden Fleckes nämlich die Farbe der Figur, und für den anderen Theil die Farbe des Grundes. Meine Versuche zeigen nur, dass bei einer Auswahl von zwei Farben für die Ausfüllung durch Erregung der Aufmerksamkeit auf eine derselben ein gewisser Zwang geübt werden kann, welcher dann diese zur ausfüllenden werden lässt.

Dagegen belehren uns die beiden ersten Versuchsreihen darüber, dass in dem binokularen Sehen die beiden Gesichtsfelder in ungleicher Weise sich an der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes betheiligen können, und dass dieses namentlich dann der Fall ist, wenn in dem einen Gesichtsfelde eine die Aufmerksamkeit besonders fesselnde Stelle ist. Die zweite Ver-

suchsreihe zeigt noch insbesondere, dass in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde eine mosaikartige Zusammensetzung einer Figur stattfinden kann, wenn sich ergänzende Theile dieser Figur beiden Augen unter Verhältnissen geboten werden, unter welchen sie die Aufmerksamkeit lebhafter anregen. — Vergleichen wir den Eingangs beschriebenen Versuch an den beiden Röhren mit den Versuchen der ersten Reihe, so werden wir leicht erkennen, dass er zu diesen gehört, und dass die beschriebene Erscheinung in demselben deshalb auftritt, weil ein in scharfen Kontrast gegen eine eingeschlossene Lichtstelle gesetzter Schatten durch ein in dem anderen Auge gegebenes grösseres Lichtfeld gedeckt wird; nachdem in der ersten Versuchsreihe gewonnenen Satze muss dabei in dem gemeinschaftlichen Gesichtsfelde der Schatten zunächst um die in der Mitte befindliche kleine lichte Stelle unverändert stehen bleiben, und erst entfernter von derselben in die Mischung Halbschatten übergehen.

Ich will nicht noch untersuchen, welche Folgerungen aus den beschriebenen Beobachtungen für die Gesetze des binokularen Sehens gewonnen werden können, sondern will nur darauf noch aufmerksam machen, dass sie einen Beitrag zur Beantwortung der oft aufgeworfenen Frage geben, warum wir von Gegenständen, welche nicht in unserem Horopter liegen, im gewöhnlichen Leben die Doppelbilder nicht sehen, von deren Vorhandensein uns die Theorie und genauere Beobachtung Belehrung giebt. Wenn wir dieselbe nicht durch stets wechselnde Konvergenz der Augen beseitigen, was häufig der Fall ist, — sondern wirklich dieselbe Konvergenz der Augen beibehalten, so beantwortet sich die Frage zum Theil aus der Gestalt des Doppelbildes, namentlich bei etwas grösseren Gegenständen. Wenn zwei Gegenstände von einigem Um-

fange an einander gränzen, dann greifen die Doppelbilder derselben über einander, oder, um gleich in einem Beispiele zu reden, es legt sich der über den Rand der Fensterlichtung hervortretende Lichtstreifen des Doppelbildes auf die dunkle Fensterrahme, und ebenso legt sich der über den Rand der Fensterrahme hervortretende Schattenstreifen ihres Doppelbildes auf die helle Fensterlichtung; — nach dem durch die erste Versuchsreihe gewonnenen Satze werden indessen diese übergelenden Streifen in der Bildung des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes so modifizirt, dass von denselben beinahe nichts übrig bleibt, als ein schmaler Schattenstrich, welcher in dem lichten Felde, und ein schmaler Lichtstrich, welcher in dem dunklen Felde in einiger Entfernung von der Gränze beider Felder frei schwebt, — und diese Striche sind nicht geeignet, eine wesentliche Störung in dem Sehen zu erzeugen, namentlich wenn die Färbung und Beleuchtung der beiden an einander gränzenden Gegenstände nicht so kontrastirend sind, wie Fensterrahme und Fensterlichtung.

Beitrag zur Lehre von der Schätzung der Entfernung aus der Konvergenz der Augenaxen.

Von Prof. Hermann Meyer in Zürich.

Ich habe bereits früher darauf aufmerksam gemacht, welche Wichtigkeit die Konvergenz der Augenaxen, oder vielmehr die Muskelempfindung in dem m. rectus internus und dem m. rectus externus, für die Schätzung der Entfernung der Gesichtsbjekte haben muss*). Bei

*) Ueber einige Täuschungen in der Entfernung und Grösse der Gesichtsbjekte in Wunderlich's und Roser's Archiv für physiologische Heilkunde 1842. S. 316.