

U e b e r

die Empfindung, welche entsteht, wenn verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf dieselben Stellen der Retina eines einzigen Auges fallen.

Von

Dr. JOH. MILE zu Warschau.

Dass verschiedenfarbige Lichtstrahlen, wenn sie auch auf identische Stellen des einen und des andern Auges gleichzeitig fallen, nicht die Empfindung einer gemischten Farbe geben, ist jetzt als ausgemacht anzusehen. Professor Volkmann sucht aber aus Versuchen nachzuweisen, dass auch selbst dann, wenn verschiedenfarbige Lichtstrahlen nur auf eine Netzhautstelle eines und desselben Auges fallen, keine Vermischung stattfindet *). Wenn auch dieser Schluss aus den angeführten Versuchen folgen sollte, so dürfte er doch nicht als allgemein gültig angesehen werden können, und man muss in besondern Umständen den Erfolg vielmehr suchen, denn er streitet zu sehr gegen die tägliche Beobachtung. Diese belehrt uns, dass verschiedenfarbig fein gestreifte Zeuge, in der Ferne, oder dem Auge zu nahe gerückt, wo die verschiedenartigen Lichtstrahlen der Nebenstreifen oder Punkte des Objects dieselben Re-

*) Ueber die Empfindung, welche entsteht, wenn verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf identische Netzhautstellen fallen. Von A. W. Volkmann — dieses Archiv — 1838 H. IV. — S. 373.

tinastellen treffen, in der Mittelfarbe gesehen werden, und wir sie nur in der deutlichen Sehweite, wo jedweder besondere Punkt des Objects seine Strahlen auf besondere Punkte der Retina concentrirt, als verschiedenfarbig erkennen.

Füllt man ein kleines Viereck über die Hälfte mit hellblauen, ungefähr $\frac{1}{6}$ Linie breiten Streifen in eben so breiten Abständen, und dann wiederum die andere mit eben so breiten gelben Linien so an, dass diese in den mittlern Theil des Vierecks zwischen die blauen hineinreichen, so bekommt das Auge aus der nicht deutlichen Sehweite drei farbige Felder, an einem Ende blau, am andern gelb und in der Mitte grün zu sehen. Desgleichen werden so gezogene rothe und gelbe Streifen in der Mitte nicht als solche besondere, sondern in der einzigen gleichmässigen Orangefarbe gesehen. Um dem Einwurfe zu entgehen, dass hier etwa beim Auftragen die Farben ineinander fliessen, wickle man einen blauen Faden fast dicht um ein Täfelchen und dann dazwischen einen gelben, die Vermischung zur grünen findet doch statt. Eben so werden verschiedenfarbige nicht einmal sehr feine Pulver, wenn sie mit einander trocken gemengt werden, in der Mittelfarbe gesehen. Ein nahes Nebeneinanderstellen verschiedener Farben ist also schon hinreichend, um in der Empfindung die mittlere Farbe zu geben. Selbst in dem Gemische der Farben auf nassem Wege, wie solches die Maler zurichten kann ja kein Durchdringen, sondern nur ein Nebeneinanderstellen der Partikeln, freilich ein ganz nahes und als solches nicht mehr zu unterscheidendes, stattfinden. In allen diesen Fällen werfen aber die verschiedenfarbigen Gegenstandspunkte, wenn die Entfernung vom Auge nicht die des deutlichen Sehens ist, ihre Strahlen statt auf Retinapunkte, auf übereinanderreichende Scheiben, wodurch besondere Retinapunkte von verschiedenen Farben zugleich getroffen werden müssen, und dadurch die Empfindung einer Mittelfarbe entsteht. Je kleiner und näher an einander die verschiedenfarbigen Gegenstandspartieen gerückt sind, desto weiter reichen die ihnen auf der Netzhaut

entsprechenden Scheiben über die andern hinaus, desto inniger wird die Vermengung ihrer Farben, desto gleichmässiger die daraus resultirende Mittelfarbe.

Da aber Prof. Volkmann in seinen Versuchen keine Vermischung in der Empfindung bemerkte, so muss dieser Unterschied in irgend einer Verschiedenheit der Umstände zu suchen sein. In den eben von mir angeführten Beispielen der Farbenmengungen sind es immer viele verschiedene, zugleich aber kleine abwechselnd gestellte Farbenstellen eines Objects, die man betrachtet, wodurch auch eine grössere Zahl der übereinander reichenden verschiedenfarbigen Scheiben, also auch eine grössere Vertheilung, ein auf der Retina mehrfaches Durchdringen, ein innigeres Mischen der Farben, erreicht wird. In Volkmann's Versuchen ist es aber ein einziger breiter einfarbiger Streifen, der in einer Entfernung vor einem andern andersfarbigen gehalten wird, wodurch aber nur zwei Reihen dergleichen Scheiben auf der Retina entstehen, die nur in ihrer Mitte eine etwas dichtere, am Rande aber eine geschwind abnehmende Färbung geben, sich also nicht genug sättigen. Es scheint also dass nur dadurch keine vollkommene Farbenmischung erreicht werden kann. Auch spricht ja selbst in diesen Fällen Prof. Volkmann den Farben eine gewisse Mischung nicht ab. Er fand nämlich oft eine Hinneigung in die Mittelfarbe, einen leichten Anflug davon, nur konnte er nicht gesättigte Mittelfarben wie durch Mischung von Malerfarben auf diesem Wege erlangen.

Dann findet noch der andere Umstand statt, dass in unsern Beispielen beide Farben, da sie an derselben Fläche haften, vom Auge in jedweder Lage gleichweit entfernt sind, in den Volkmann'schen Versuchen aber die eine dem Auge näher als die andere gebracht wird. Dies kann aber unmöglich die Farbenvermischung vereiteln: denn man kann zwei verschiedenfarbige Gläser dicht übereinander legen, oder voneinander entfernen, eins dicht ans Auge bringen, das andere sehr weit davon entfernen, und doch bleibt die dahinter sich

vorfindende weisse Fläche immer ganz gleichmässig und gleich stark mit der Mittelfarbe gefärbt.

Bloss in dem ersten Umstande, in dem nicht gleichen, nicht vervielfachten sich Durchdringen beider Farben, ist also das Ursächliche zu suchen, und, wie ich glaube, liefert folgender Versuch den Beweis dafür. Hält man statt eines einzigen farbigen breiten Streifens viele dergleichen schmalere, etwa ein so farbiges kleines Gitter oder ein feines Netz vor dem Auge, wozu man die durchsichtigen Zeuge, als Kannevas, Mousselin, Gaze u. dgl., ja selbst eine nicht zu dicke Leinwand anwenden kann, und sieht dadurch auf eine andersfarbige davon entfernte Fläche, so kommt die Mischung wirklich zu Stande. Durch gelb gefärbtes Zeug erscheint eine rothe Fläche orange, eine blaue violet, eine himmelblaue grün, und umgekehrt, wobei die stärkere oder schwächere Beleuchtung des Netzes oder der hintern Fläche die Mischungsfarbe in der Empfindung mehr oder weniger steigert, sie aber in keine andere verwandelt. Grün ist jedoch schwerer darzustellen als die andern Mittelfarben, doch gelingt es auch, nur muss das Blaue nicht zu dunkel, das durchsichtige Zeug nicht zu dünn und vor dem Auge nicht gar zu nahe sein. Man kann es auch durchs Zusammenlegen dichter machen, wodurch in der Mischung die nähere Farbe mehr hervortritt. Auch bleicht ein vor dem Auge gehaltener schmaler Streifen weissen Papiers, so wie ein weisses feines Netz die hinter ihm gesehenen Farben, so wie ein Streifen schwarzen Papiers oder ein schwarzes Netz die Farben verdunkelt, was auch für die Mischung einen Beweis abgiebt.

Wenn das Netz ganz fein, die Maschen gleich gross, die Farbe gleichmässig darauf vertheilt ist, so sieht man auch das hintere Feld mit der Farbe des vordern ganz gleich dünn überzogen und damit anhaltend gefärbt, auch findet hier kein solches unaufhörliches Schwanken oder Fluctuiren der Farben, kein so abwechselndes Vergehen und wieder Auftauchen bald dieser bald jener Farbe statt, wie in den Versuchen, die man

mit beiden schielenden Augen anstellt, um eine gesehene Farbenfläche an denselben Ort, wo die andere ist, scheinbar zu versetzen. Den Fall, wo verschiedenfarbige Lichtstrahlen immer nicht sowohl auf identische, sondern auf ganz dieselben Stellen eines einzigen Auges fallen, und nur ein einziges auf derselben Stelle der Retina unverrückbares Bild geben können, sollte man also, wie es mir scheint, nicht mit jenem vergleichen, wo dergleichen verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf zwei sogenannte identische Stellen zweier besonderen Augen fallend, immer zwei Bilder geben, und diese während des Auseinanderschiebens der Augenaxen nicht unverrückbar auf denselben Stellen der Retina haften, sondern nach entgegengesetzten Seiten darauf sich hin und her bewegen. Denn während des Gebrauchs nur eines einzigen Auges ist die Empfindung nothwendig immer, sowohl der Farbe als dem Orte des Geschehen nach, eine einfache, da ja auf derselben Stelle einer Retina nur ein Bild in demselben Augenblicke sein kann; die gleichzeitige Empfindung zweier Augen ist aber immer in Hinsicht der Farben und Umrisse des Geschehen eine doppelte, und nur dem Orte nach eine einfache. Dass wir aber nur durch Angewöhnung das doppelt Empfundene an einen einzigen Ort versetzen, und so zwei übereinander schwebende, nicht aber vermischte, eher sich abwechselnd verwischende Farbenbilder empfinden, suchte ich schon früher (dieses Archiv. 1838. p. 387.) auseinander zu setzen.

Das abwechselnde Hervortreten bald dieser bald jener Farbe im Gesichtsfelde während der mit beiden Augen gleichzeitig angestellten Versuche kann noch, wenn diese lange fortdauern, in den verschiedenen Retinastellen die Fähigkeit wecken, statt der eben betrachteten Farbe ihre complementäre zu empfinden und das Phänomen noch mehr verwirren. In diesem Falle könnte auch schon die Aufmerksamkeit Einfluss auf das Vorherrschen der einen oder der andern Farbe haben, und vielleicht der Wille die Netzhaut in der Art umstimmen, dass dadurch die Wahrnehmung der einen oder

der andern Farbe begünstigt werde, dann wären wir freilich schon zum Theil auf dem Boden der subjectiven Gesichtserscheinungen. Dass aber, wie Professor Volkmann behauptet, dies während des Anstellens des Versuches nur mit einem einzigen Auge auch schon stattfinde, davon konnte ich mich nicht überzeugen. Meine Ueberzeugung ist vielmehr, dass wir hier bloss mit einem gewöhnlichen Vorgang, mit einer von Aussen unveränderlich bestimmten, also objectiven Farbenmischung zu thun haben.
