

wenn man das Auge gegen eine Art von Licht abstumpft und dann die betreffende Spectralfarbe ansieht. Diejenigen Farben, welche sich so untersucht am unveränderlichsten zeigen, das müssen die Grundfarben sein. Er ist auf diese Weise zu dem Resultate gekommen, dass Roth und Grün zwei der Grundfarben seien; er fand aber, dass Violett veränderlicher ist, als jene Zone des Indigo. Wenn er sein Auge gegen Roth abstumpfte, so erschien ihm spectrales Violett mehr Blau, wenn er dagegen sein Auge durch intensives blaues Licht abstumpfte, dann erschien ihm das Violett auffällig röther als im gewöhnlichen Zustande.

Farbenblindheit.

Die Young'sche Theorie erklärt auch die Farbenblindheit in einer anderen und befriedigenderen Weise, als wir sie früher haben erklären können. Es existiren Individuen, welche Farben fast gar nicht unterscheiden. Diese sind selten. Es existirt aber eine grosse Anzahl von Individuen, welche zwar die Farben unterscheiden, welche aber beim Angeben des Namens der Farbe ganz auffällige Missgriffe machen und sich mit ihrer Umgebung niemals über den Namen, welcher einer Farbe zu geben sei, einigen können. Die erste Art, die Farben überhaupt nur sehr wenig unterscheidet, ist, wie gesagt, sehr selten. Ein derartiger berühmter Fall existirt in einem englischen Optiker, der sagte, er sehe im Sonnenspectrum keine Farben, er sehe wohl das Ende, welches die Leute violett nennen, etwas anders als das andere Ende, aber bestimmte Farben könne er weiter daran nicht unterscheiden. Es ist kaum möglich, eine solche Abwesenheit der Farbenempfindung aus einer blossen Stumpfheit für qualitativ verschiedene Sinneseindrücke abzuleiten, auf welche man z. B. gewisse Grade von Mangel an musikalischem Gehör zurückführen muss. Man muss in einem solchen Falle, wenn man der Young'schen Theorie folgt, annehmen, dass zwei Arten von Nervenfasern im Auge gelähmt oder wenigstens im hohen Grade unterempfindlich waren, und nur eine ihre normale Empfindlichkeit hatte, und dass deshalb, weil nur eine Farbe vorhanden war, überhaupt von keinem Unterscheidungsvermögen für Farbe die Rede sein konnte. Die übrigen Individuen aber, die Farben unterscheiden, die sie nur falsch benennen, das sind sämmtlich solche Individuen, bei denen eine Farbe fehlt, oder doch nur sehr schwach empfunden wird, bei denen wir also nach der Young'schen Theorie annehmen müssen, dass eine Art der Fasern entweder gänzlich gelähmt oder doch in hohem Grade unterempfindlich sei. Die meisten der Fälle dieser Art lassen sich darauf zurückführen, dass die Leute kein Roth empfinden. Der älteste Fall, durch den man erst den Schlüssel zu dieser Form der Farbenblindheit erhielt, bezieht sich auf einen Schneider zu Plymouth, der fortwährend Widerwärtigkeiten beim Aussuchen des Tuches hatte, weil er allerhand seltsame Irrthümer beging. Man wusste nicht, woran das lag, man wusste nur, dass er die meisten Farben falsch benenne. Eines Tages bekam er ein schwarzes Beinkleid zu flicken und gab dasselbe mit einem rothen Lappen geflickt zurück. Jetzt zeigte es sich, worin der eigentliche Fehler seines Gesichtes liege; er sah kein Roth. Ich habe Gelegenheit gehabt, einen jungen, sehr intelligenten Mann zu untersuchen, der an demselben Gesichtsfehler litt. Er gab die Farben

fortwährend falsch an, weil ihm eben Roth fehlte, und zwar in solchem Grade, dass, als man ihm pulverförmigen Karmin in einem Glase zeigte und ihn fragte, wie das aussehe, er sagte: „Dunkel; es könnte vielleicht Roth sein.“ Wo also eine solche Unterempfindlichkeit für eine der Grundfarben existirt, da können die Farben nicht in der gewöhnlichen Weise unterschieden und benannt werden.

Unterscheidungsvermögen der Netzhaut.

Wir verlassen jetzt die Erregungszustände der Netzhaut im Allgemeinen und gehen auf das Unterscheidungsvermögen über und auf die örtliche Verschiedenheit desselben. Es ist klar, dass, da in der Netzhaut nur eine bestimmte Summe von Sehnervenfasern ihre Endigung findet, jedesmal auch nur eine bestimmte Summe von Localzeichen an das Gehirn überliefert werden kann. Wir werden also von einem gegebenen Raume des Sehfeldes auch nur immer eine bestimmte Summe von Localzeichen bekommen können. Es wird demnach unser Unterscheidungsvermögen eine gewisse Grenze haben, und wenn wir diese Grenze überschreiten, so werden die Farbeindrücke zusammenfliessen. Wenn wir z. B. eine Abwechslung von sehr kleinen blauen und gelben Feldern haben, so werden diese Felder blau und gelb erscheinen, wenn wir sie in der Nähe ansehen. Entfernen wir uns aber weiter, wird der Sehwinkel immer kleiner, so werden sie endlich zusammenfliessen, die Farben werden sich aufheben und wenn wir die Felder gegeneinander richtig abgepasst haben, werden wir neutrales Grau erhalten.

Es wird dies von den Malern benützt, um bei grossen Bildern, die für einen weiten Abstand bestimmt sind, Farben durch Addition auf der Netzhaut zu mischen. So setzen sie z. B., namentlich der berühmte Landschaftsmaler Hildebrandt bediente sich dieses Kunstgriffs, Zinnober und Grün nebeneinander um Gelb zu erzeugen.

Es fragt sich nun, welches ist die Grenze unseres Unterscheidungsvermögens, und wie stimmt diese überein mit der Grösse unserer Netzhaut-elemente? Wir sind durch anderweitige Gründe dazu geführt die Zapfen als die ersten Angriffspunkte für das Licht anzusehen. Wir müssen daher auch von vorne herein der Meinung sein, dass nur zwei Punkte nebeneinander als zwei Punkte gesehen werden können, die sich auf zwei verschiedenen Zapfen abbilden, dass aber zwei Punkte, die so nahe bei einander liegen, dass sie Beide auf einem und demselben Zapfen abgebildet werden können, auch nur einen Eindruck geben. Diese Voraussetzung bestätigt sich auch. Wenn man mit stark beleuchteten Linien die Gesichtsschärfe untersucht, indem man zusieht, wie weit man sich von ihnen entfernen und sie doch getrennt sehen kann, und daraus die Abstände der Netzhautbilder von einander berechnet, so findet man, dass diese Abstände mit der Breite der Zapfen übereinstimmen. Helmholtz unterschied noch zwei weisse Striche, die so weit von einander entfernt waren, dass zwei gerade Linien in gleicher Höhe von der Mitte jedes dieser graden Striche zu den correspondirenden Punkten des Netzhautbildes gezogen sich unter einem Winkel von $64''$ kreuzten. Aber nicht immer und namentlich nicht an punktförmigen Bildern bewährt sich die Sehschärfe bis zu diesem Grade. Zwei Sterne, deren Winkelabstand 30 bis $60''$