

Die Farbenblindheit.

Vortrag gehalten in der Generalversammlung am 18. Sept. 1880

von

MARTIN SCHUSTER.

Nicht das Schönste auf der Welt
Soll Dir am meisten gefallen;
Sondern was Dir wohlgefällt,
Sei Dir das Schönste von Allen. Rückert.

Wer von uns, hochverehrte Anwesende, wüsste nicht, wie oft im Menschenleben bloss die Aussenseite in Betracht gezogen wird! Wie oft nur die Oberfläche der Dinge, deren Schein, gilt. Und da sollten wir es denn für möglich halten, dass es Menschen gebe, deren Auge die Farben nicht unterscheiden kann! Wohl zu allen Zeiten waren die Farben mit dem Leben des Menschen in innigstem Zusammenhange. Sie waren von jeher seine Lieblinge. Kummer und Schmerz, Freude und Lust, ja alle Wechselfälle unseres vielgestaltigen Lebens finden und fanden ihren Ausdruck in den Farben. So stehen denn die Farben mit unserem Denken und Vorstellen in so inniger Beziehung, dass wir uns eine Welt ohne Farben kaum vorstellen können. Ja, ich glaube nicht zuviel zu sagen, eine Welt ohne Farben ist für uns gewiss eine Welt der Trübsal. Und doch gibt es leider eine nicht unbedeutende Zahl von so beklagenswerthen Individuen, deren Gesichtssinn die Farben nicht zu unterscheiden im Stande ist.

Die Kenntniss der Farbenblindheit reicht nicht weit zurück, etwa bis in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Zuerst finden wir einen Fall von Farbenblindheit erwähnt in einem Schreiben von Josef Huddart an Josef Priestley. Im Jahre 1777 theilte Huddart an Priestley mit, dass zu Maryport in Cumberland ein

Mann Namens Harris und dessen Bruder die Farben nicht unterscheiden könnten.¹ Dies ist der erste Fall von Farbenblindheit, der zur Kenntniss der wissenschaftlichen Welt gelangte. Doch blieb derselbe lange Zeit hindurch ganz unbeachtet, bis der englische Physiker John Dalton² an sich selbst die Farbenblindheit studirte. Dalton selbst war rothblind. 1794 veröffentlichte er eine genaue Beschreibung seines eigenen Zustandes. Die wissenschaftliche Welt war erstaunt darüber zu erfahren, dass jemand nicht im Stande sein sollte, das Roth der Rose und das Blau des Himmels zu unterscheiden, dass das Roth des Siegellacks mit dem Grün der Blätter gleiche Farbe haben sollte. Dalton beschrieb eine Reihe von ihm genau bekannt gewordener Fälle von Farbenblindheit; doch war er keineswegs im Stande eine genügende Erklärung dieser gewiss höchst merkwürdigen Erscheinung zu geben; denn dazu mangelte vor allem eine praktische Untersuchungsmethode, ferner ein genügend grosses Beobachtungsmaterial und endlich eine zureichende Theorie, um das etwa vorhandene Material benützen zu können.

Kaum hatte Dalton seine Beobachtungen veröffentlicht, als auch schon ein Streit darüber entstand, welcher Name der Sache beizulegen sei. Ein Franzose Pierre Prevost³ in Genf scheint im Jahre 1827 noch bei Dalton's Lebzeiten (Dalton starb 27. Juli 1827⁴) den Namen „Daltonismus“ gebraucht zu haben. Ob Dalton diesen Namen kannte, ist nicht sicher. Er selbst würde nichts dagegen eingewendet haben, da ihn sein Fehler eher belustigte als betrübte.⁵ Seine Landsleute jedoch wendeten gegen diese Benennung ein, dass die übrigen Verdienste Dalton's genügten seinen Namen unsterblich zu machen, und dass man nicht ein Gebrechen desselben zu verewigen brauche. Trotz dieses Protestes blieb die Bezeichnung „Daltonisme“ besonders in Frankreich üblich. In England kam zuerst der Name „Colour-blindness“ (Farbenblindheit) — zuerst von David Brewster⁶ gebraucht — immermehr in Aufnahme. Auch wir wollen mehr diesen Namen gebrauchen, da er uns die Sache besser als der Name „Daltonismus“ zu bezeichnen scheint und zwar aus dem Grunde, weil ja, wie schon gesagt, Dalton an einem Zustande litt, den wir heute mit den Namen „Rothblindheit“ bezeichnen. Doch werden wir uns ab und zu beider Namen zu bedienen keinen Anstand nehmen.

Der erste der in Deutschland es sich zur Aufgabe gemacht hatte, die Farbenblindheit systematisch zu studiren, war L. F. W. August Seebeck.⁷ Schon 1837 untersuchte er eine Anzahl von Schülern

und gelang es ihm 12 Fälle von Farbenblindheit aufzufinden. Bei seinen Untersuchungen erkannte er, wie trügerisch es sei, sich bei Beurtheilung der Farbenblindheit darauf zu verlassen, ob jemand im Stande sei die Farben zu benennen. Deshalb versuchte er die Prüfung ganz unabhängig von den Namen der betreffenden Farben durchzuführen. Indem er den Zuuntersuchenden aufforderte eine Reihe von farbigen Gegenständen der Farbe nach zu ordnen, gelang es ihm zwei Arten von Farbenblindheit festzustellen:

Aber weder er noch seine Zeitgenossen waren im Stande die Erscheinung des Daltonismus in genügender Weise zu erklären, denn noch mangelte eine Theorie über die Farben. Zwar war schon zu Anfang unseres Jahrhunderts von Thomas Young⁸ eine genügende Theorie aufgestellt worden, doch blieb dieselbe zum grossen Schaden der wissenschaftlichen Forschung bis in die Mitte des Jahrhunderts ziemlich unbekannt. Bis endlich 1850 Helmholtz⁹ durch seine Arbeiten sie der unverdienten Vergessenheit entriss, so dass es nur recht und billig ist, wenn wir diese Theorie mit den Namen beider hochverdienten Forscher die Young-Helmholtz'sche Theorie nennen. Diese Theorie nimmt drei Grundfarben oder Grundempfindungen im menschlichen Auge an. Neben dieser Theorie hat in der neuen Zeit die von Hering¹⁰ aufgestellte Theorie, welche vier Grundfarben annimmt, immer zahlreichere Anhänger gewonnen.

Vom praktischen Gesichtspunkte aus hat die Farbenblindheit zuerst studirt Georg Wilson¹¹ und sind die Ergebnisse seiner Forschungen bereits 1855 veröffentlicht worden. In Frankreich waren auf diesem Gebiete thätig Dr. Féris, vor allen aber Dr. Favre¹² in Lyon, der durch eine Reihe von Publikationen bekannt geworden ist. In Deutschland sind zu nennen Dr. Stilling¹³ in Kassel; Dr. Hugo Magnus¹⁴ in Breslau; Professor Cohn, ebenda und viele Andere. In Oesterreich ist hervorgetreten Dr. Lederer in Pola. Vor allen Ländern ist in dieser Beziehung hervorzuheben Schweden, wo besonders durch die Arbeiten Frithiof Holmgren's,¹⁵ Professor in Upsala, eine grossartige Reform bei der Marine und im Eisenbahndienste durchgeführt wurde und gegenwärtig noch durchgeführt wird.

Wie und in welcher Weise lässt sich die Farbenblindheit erklären? Mit dieser Frage wollen wir uns nun beschäftigen. Wie wir schon andeuteten, gibt es mehrere Theorien zur Erklärung des Daltonismus. Wir wollen jedoch nur die Young-Helmholtz'sche näher betrachten.

Leuchtende Körper versetzen, so nimmt die Physik an, den Aether in schwingende Bewegungen, welche sich nach allen Richtungen mit ungeheurer Geschwindigkeit fortpflanzen. Sobald nun diese Schwingungen unser Auge treffen, so rufen sie in demselben gewisse Veränderungen hervor, die dann unser Bewusstsein in bestimmte Empfindungen umsetzt. Wären nun die Schwingungen des Lichtäthers alle gleich geartet, oder wären die Theile unseres Auges gegen alle Lichteindrücke gleich empfindlich, so könnten wir wohl von einer quantitativen Verschiedenheit des Lichtes nicht aber von einem qualitativen Unterschiede sprechen. Oder um es etwas anders auszudrücken, wir würden eine grössere Dunkelheit oder eine grössere Helligkeit wohl zu unterscheiden im Stande sein, nicht aber könnten wir die verschiedenen Farben erkennen. Es ist somit einleuchtend, dass die qualitative Verschiedenheit des Lichtes für uns durch die Einrichtungen unserer Augen bedingt ist. Zur Erklärung dieser Erscheinung gibt es zwei Möglichkeiten, entweder hat unser Auge nur eine Art von Elementen und es werden dieselben durch die Aetherschwingungen zu verschiedener Thätigkeit veranlasst, oder aber es hat dasselbe verschiedene Endapparate sei es in der Netzhaut sei es in dem Gehirne, die zwar unter einander verschieden, jedoch immer in derselben Weise thätig sind. Diese letztere Annahme liegt der Young-Helmholtz'schen Theorie zu Grunde.

Diese Theorie nun erklärt die Verschiedenheit in Bezug auf die Qualität des Lichtes oder die Farben in nachfolgender Weise. Wenn durch Lichteindrücke ein Element erregt wird, so empfinden wir diese Erregung des betreffenden Elementes als Farbe und geben ihr den Namen Fundamental- oder Grundfarbe. Sind zwei Elemente erregt, so nehmen wir farbiges Licht wahr, die Farbe aber ist nun nicht eine Fundamentale, sondern es ist dieselbe eine Mischfarbe bedingt durch die Grundfarbe der erregten Elemente. Aus diesen Erläuterungen geht hervor, dass wir eine beliebige Anzahl von Grundelementen annehmen könnten.

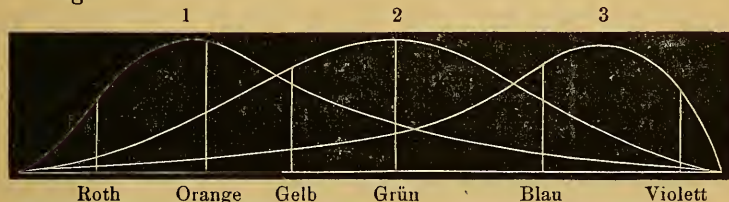
Werden alle Grundelemente gleichstark erregt, so werden wir keine Farbe wahrnehmen, wir empfinden in diesem Falle nur hell oder dunkel oder sehen farbloses Licht uneingentlich weisse Farbe genannt.

Diese Young-Helmholtz'sche Theorie nimmt drei Grundfarben an, als roth, grün und violett und in Folge dessen auch drei Grundelemente in unserem Auge, d. h. Elemente für roth,

grün und violett. Wird das violett empfindende Element allein oder auch nur hauptsächlich erregt, so sehen wir violettes Licht. Um nicht missverstanden zu werden, sei es gestattet darauf hinzuweisen, dass diese Theorie die Verschiedenheit des Lichtes mit den verschiedenen Wellenlängen der betreffenden Aetherschwingungen identifizirt. Für unsere Zwecke aber ist es bequemer, wenn wir die Verschiedenheit des Lichtes nach Eindrücken bezeichnen, den dasselbe auf einen richtig sehenden Farbensinn ausübt. Wir werden also unter dieser Beschränkung von rothem, grünem, violettem . . . Lichte sprechen.

Am klarsten werden uns die Beziehungen zwischen den verschiedenen Farben und zwischen der verschiedenen Reizbarkeit der Grundelemente unseres Auges werden, wenn wir die Beziehungen zwischen denselben bildlich darzustellen versuchen. In der untenstehenden Figur (Fig. 1) veranschaulichen die wagrechten Linien als Abscissenachse die Reihenfolge der Farben im Sonnenspektrum, die an den verschiedenen Punkten errichteten Senkrechten als Ordinaten stellen die verschiedene Reizbarkeit der betreffenden Elemente unseres Auges für den normalen Farbensinn dar.

Fig. 1



In Figur 1 sind die Spektralfarben von rechts nach links eingetragen, sie beginnen mit roth und endigen mit violett. Die krummen Linien stellen die Reizungskurve dar und zwar ist 1 jene des Roth, 2 jene des Grün und 3 jene des Violett. Diese Kurven veranschaulichen die Art und Weise, in welcher die verschiedenen Aetherschwingungen auf die drei lichtempfindenden Elemente unserer Netzhaut wirken.

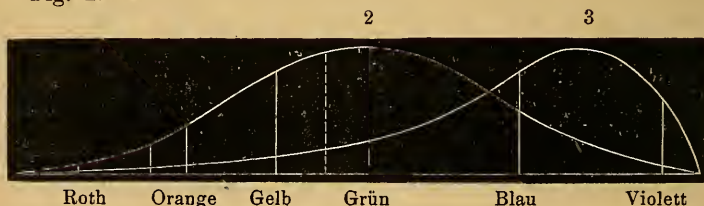
Die Betrachtung der Figur lehrt, dass das rothe Licht bis jenseits des Orange die rothempfindenden Elemente unseres Auges stark, dann die grün- und violetteempfindenden Elemente in abnehmendem Masse in Thätigkeit versetzt. Es entsteht somit die Empfindung des Orange, wenn die Reizung der grüneempfindenden Elemente zunimmt und geht bei stärkerem Ueberwiegen der grün-

empfindenden Elemente in Gelb über. Durch grünes Licht werden die grünempfindenden Elemente stark, die roth- und die violett-empfindenden Elemente dagegen schwächer gereizt. Durch violett Licht werden die violett-empfindenden Elemente stark in geringerem Masse die grün- und rothempfindenden Elemente in Thätigkeit versetzt.

Zur Erklärung der Farbenblindheit nach dieser Theorie gibt es verschiedene Möglichkeiten. Es ist nämlich möglich, dass eines der betreffenden Elemente ganz fehlt, das somit eine der Grundfarben nicht vorhanden ist; es wird daher einleuchtend sein, dass der betreffende Farbensinn sehr in Verwirrung gerathen muss. Ebenso möglich ist es aber auch, dass die Grundelemente nicht ganz fehlen, sondern nur in ihrer Thätigkeit stark herabgesetzt sind, oder mit andern Worten, die Reizempfindlichkeit der betreffenden Elemente ist eine sehr verminderte. Diesem nach erscheint die Benennung „Farbenblindheit“ ganz gewiss gerechtfertigt, insofern ja in der That das betreffende Auge für die betreffende Farbe, deren Grundelemente nicht in der richtigen Weise funktionieren, diese Farbe nicht zu erkennen im Stande ist. Wir werden daher berechtigt sein von einer Rothblindheit, von einer Grünblindheit und von einer Violettblindheit zu sprechen.

Es entsteht also Rothblindheit sobald die rothempfindenden Elemente auf irgend eine Weise in ihrer Thätigkeit gehindert sind. Der Rothblinde hat somit nur zwei Grundfarben nämlich Grün und Violett. Wie sieht nun ein Rothblinder die Farben? Am klarsten wird uns dies werden, wenn wir uns die für den normalen Farbensinn in Figur 1 dargestellte Zeichnung entwerfen jedoch mit Hingeweglassung der Reizungskurve für die rothempfindenden Elemente wie in Fig. 2.

Fig. 2.



Die krummen Linien dieser Figur lehren uns, wie der Eindruck beschaffen sein muss, welchen der Rothblinde von den Spektralfarben hat. Das Roth des Spektrums erregt nur schwach die

grünempfindenden Elemente und beinahe gar nicht die violetten, es wird daher dem Rothblinden als ein gesättigtes, lichtschwaches Grün erscheinen und wird diese Sättigung um so stärker sein, je mehr grüne Elemente in Bewegung gesetzt werden. Ein von einem normal sehenden Auge noch wahrgenommenes Roth wird die grünen Elemente nicht mehr zu erregen im Stande sein und daher vom Rothblinden nicht gesehen werden können.

Das Gelb des Spektrums ist ein lichtstarkes, gesättigtes Grün. Es ist somit erklärlich, dass der Rothblinde alle eigentlich grünen Ton gelb nennt. Die grösste Lichtstärke ist für den Rothblinden nicht im Gelb sondern im Grünblau, wie die Untersuchungen Seebeck's beweisen. Roth und grünes Licht, oder rothe und grüne Gegenstände im Sinne des Normalsehenden erscheinen dem Rothblinden in gleicher Farbe und sein Urtheil wird lediglich durch die Lichtstärke geleitet werden. Diese nun ist für Roth bedeutend geringer als für Grün. Wir können uns davon, wie ein Rothblinder die Farben sieht, eine annähernde Vorstellung machen, wenn wir mittelst einer grünblauen Brille die Farben betrachten.

Sind die grünempfindenden Elemente in ihrer Thätigkeit herabgesetzt oder fehlen vielleicht ganz, so entsteht der Theorie nach die Grünblindheit; es hat also der Grünblinde nur zwei Grundfarben, roth und violett.

Figur 3 veranschaulicht das Spektrum des Grünblinden.

Fig. 3



Das Roth des Spektrums erscheint dem Grünblinden als ein sehr gesättigtes lichtschwacheres Roth, wie das Roth des Normalsehenden, weil es vorzugsweise die rothempfindenden Elemente und nur in geringerem Grade die violetten in Thätigkeit versetzt. Gegen das Orange nimmt die Lichtstärke sehr zu. Grün erscheint dem Grünblinden grau (weiss), weil es sich aus den Grundfarben zusammensetzt. Für den Grünblinden bilden Orange und blau die Grundfarben. Da nun Orange im gewöhnlichen Leben bald als roth, bald als gelb bezeichnet wird, so wird auch der Grünblinde

seine erste Grundfarbe bald roth, bald gelb nennen. Bei dem Grünblinden wird ein und dasselbe Element durch Roth und Grün des Spektrums in Thätigkeit gesetzt, es werden ihm daher beide Farben als eine und dieselbe erscheinen. Sollte er im Stande sein, sie zu unterscheiden, so kann dieses nur geschehen mit Hilfe der Lichtstärke.

Sollte das violett empfindende Element fehlen oder stark in seiner Thätigkeit gemindert sein, so haben wir die Violettblindheit. Da jedoch diese Art der Farbenblindheit äusserst selten vorkommt — Holmgren¹⁶ vermochte nur zwei Fälle zu konstatiren — so wollen wir hier deren Besprechung übergehen.

Gewiss werden nicht alle Fälle, in denen Farbenblindheit sich konstatiren lässt, in die hier streng im Sinne der Theorie gegebene Klassifikation sich einreihen lassen. Oft dürfte der Uebergang von Farbenblindheit zum normalen Farbensinn ein kaum merklicher sein, so dass sich schwer eine Grenze wird bestimmen lassen, wo die Farbenblindheit anfängt und wo sie aufhört. Sollten alle Farben empfindenden Elemente in der Art gelähmt sein, dass keines der Elemente im Stande wäre, irgend eine Farbe zu erkennen, so müssten wir dieses als gänzliche Farbenblindheit bezeichnen. Diesem nach liesse sich die Farbenblindheit eintheilen in:

I. Gänzliche Farbenblindheit, bei der die Fähigkeit Farben zu sehen und zu erkennen ganz mangelt. Das Auge kann nur einen Unterschied zwischen hell und dunkel machen.

II. Theilweise Farbenblindheit. Der mit ihr behaftete kann gewisse Farbtöne nicht erkennen. Wir können sie, wie schon gesagt, eintheilen in:

1. Eine vollständige oder typische. Eines der drei Fundamental-Farbenelemente fehlt. Hierher gehören die von uns besprochenen Arten der Farbenblindheit, als Roth-, Grün- und Violettblindheit.

2. Eine unvollständige. Sie hat die Grundfarben, nur sind die Grundelemente in ihrer Thätigkeit theilweise herabgesetzt.

Diese Eintheilung entspricht der Young-Helmholtz'schen Theorie und hat dieselbe sich auch in der Wirklichkeit bis noch in allen Fällen bewährt.

Viel liesse sich darüber sagen und schreiben in welche Verlegenheiten Farbenblinde gerathen können. Oft erregen diese Verlegenheiten die Lachlust der Normalsehenden in hohem Grade. Nur einige Beispiele statt vieler wollen wir hier anführen. So kaufte einst ein Geistlicher rothes Tuch zu einem Talare, ein Jäger zu

einem Jagdanzuge, ohne den Irrthum zu erkennen. Ein Schneider flickte einen Rock von braunem Tuche mit einem rothen Flecken. Ein Malerjunge war nicht im Stande die Farben zu unterscheiden. In Verzweiflung darüber, dass er von seinem Meister stets ausgescholten wurde, ohne dass er den Grund hiervon einsehen kann, wendet er dem Gewerbe den Rücken. Doch nicht hiermit wollen wir uns beschäftigen, sondern damit, welche Bedeutung der Farbenblindheit im praktischen Leben zukomme.

Vor Allem müssen wir nicht ausser Betracht lassen, dass die Farbenblindheit nicht eine Krankheit ist, sondern erkennen, dass der von ihr befallene die Farben ebensogut wahrnimmt, wie der Normalsehende, nur in einer andern Weise. Während der Normalsehende drei Grundfarben besitzt, hat der Farbenblinde deren höchstens zwei oder möglicherweise gar keine; er hat somit weniger Farben als der Normalsehende und reiht dieselben nach ihrer verschiedenen Aehnlichkeit in verschiedene Gruppen ein. Dabei lässt er sich zunächst von deren grössern oder geringern Helligkeit leiten. Es wäre sehr gefehlt dem Farbenblinden alle möglichen Farbenverwechslungen zuzuschreiben. Es gehorcht viel mehr sein Sinn ganz bestimmten Gesetzen. Nur sieht der Rothblinde die Farben anders als der Grünblinde. Hierbei ist nun ein grosser Unterschied zu machen zwischen dem wie ein Farbenblinder die Farben sieht und wie er sie benennt. Die Farbenbenennung ist durch Uebereinkommen entstanden und ist es möglich, dass ein Farbenblinder die Farben mit den üblichen Namen belegt, ohne sie genau so zu sehen wie ein Normalsehender. Die soeben angeführte Thatsache ist von grösster Wichtigkeit und hat sie mit die Veranlassung dazu gegeben, dass ein Farbenblinder die Farben richtig zu erkennen in der Lage sei. Dieser Umstand erklärte es auch zur Genüge, wie so es möglich sei, dass die Farbenblindheit im gewöhnlichen Leben sich so häufig verbirgt und es oft so schwer ist die Farbenblinden zu erkennen und sie von ihrem Fehler zu überführen. Lehrt doch die Erfahrung aller Länder und aller die Untersuchung Leitenden, dass bei Eisenbahnen eine nicht geringe Anzahl von Farbenblinden vorhanden war und vielleicht auch gegenwärtig noch vorhanden ist, die die Pflichten ihres schwierigen Dienstes zur vollsten Zufriedenheit ihrer Vorgesetzten auszuführen im Stande waren, wie wohl eine vorgenommene Untersuchung, sie als im hohen Grade farbenblind erkennen liess. So lasen wir in einer Numer der diesjährigen Wiener medicinischen Blätter: „Im Auftrage der General-

Inspection für Eisenbahnen werden bekanntlich in diesem Augenblicke bei allen österreichischen Eisenbahnen Untersuchungen des Personals auf Farbenblindheit vorgenommen. Wie wir vernehmen, ist die Zahl derjenigen Bediensteten, welche wegen konstatirter Farbenblindheit entlassen, beziehungsweise in andere Verwendung genommen werden müssen, eine verhältnissmässig sehr grosse. Bei der Nordbahn z. B. mussten gerade die besten und für ausserordentlich tüchtig gehaltenen Lokomotivführer wegen konstatirter Farbenblindheit dieses ihres Dienstes enthoben werden“. Wie hatten diese ihre Dienstspflichten zu erfüllen vermocht? Offenbar nur dadurch, dass sie sich bei Beurtheilung der Farben zumeist auf die Lichtstärke verliessen. Ja die Erfahrung zeigt, dass Farbenblinde, so der Engländer Harris, eine ungemeine Schärfe der Augen besitzen, die sie befähigt auf grosse Entfernungen hin auch die kleinsten Gegenstände zu erkennen. Der genannte Harris war rothblind. Er konnte also die rothen Kirschen von den grünen Blättern nicht unterscheiden, doch war er im Stande die Kirschen an deren Gestalt zu erkennen. Diese Erfahrung ist durch eine Reihe von unzweifelhaft festgestellten Thatsachen beglaubigt. Auffallend ist es, dass die Untersuchung Farbenblinde in Berufsklassen gefunden, deren Beschäftigung sie sehr oft auf genaue Unterscheidung der Farben anweist. So gelang es Holmgren¹⁷ eine Reihe von Malern und Schneidern als Farbenblind nachzuweisen. Wenn es auch erlaubt sein sollte gleichgültig an diesen Farbenblinden vorüberzugehen, so ist diese Gleichgültigkeit keineswegs am Platze bei solchen Menschen, deren Beruf es mit sich bringt, die Farben richtig von einander zu unterscheiden und von deren richtigen Unterscheidung das Leben vieler Menschen abhängt. Wir erinnern hier nur an den Eisenbahndienst und an die Schifffahrt. Es wäre nun falsch anzunehmen, dass sich in diesen Beschäftigungen ein Farbenblinder beinahe augenblicklich offenbaren müsste; lehrt doch, wie schon gesagt, die Erfahrung und die zum Zwecke der Untersuchung auf Farbenblindheit angestellten Versuche, dass dies nicht der Fall sei.

Gewiss darf und wird man sich mit Recht über diese Erscheinung, die ausnahmslos in allen Ländern konstatirt werden konnte, wundern. Wundern muss man sich auch darüber, dass ein Lokomotivführer seinen Dienst durch eine Reihe von Jahren ohne den geringsten Anstand zu haben versehen konnte. Doch werden wir die Erklärung dieser Erscheinung leicht finden, wenn wir bedenken, dass der Lokomotivführer schon im voraus weiss, wo und

an welcher Stelle er ein Signal zu erwarten hat und die Laterne je nach der Licht durchlassenden Glasscheibe entweder heller oder schwächer leuchtet und wenn man bedenkt, wie äusserst empfindlich die Farbenblinden gegen die Lichtstärke sind, so wird man die Möglichkeit begreifen, die es verhindert, dass ein Farbenblinder so lange Zeit unentdeckt bleiben konnte., Hätte man jedoch alle auf Bahnen vorgekommenen Unglücksfälle einer genauen Untersuchung unterzogen. Hätte man insbesondere die bei dem Unfälle zunächst beteiligten Bediensteten genau in Betreff ihres Farbensinnes untersucht, so würde sich gar oft die Farbenblindheit irgend eines Bediensteten haben erkennen lassen, der das betreffende Unglück veranlasste.

Von grösserer Bedeutung ist die Erkennung der farbigen Signale zur See. Wenn auch auf Eisenbahnen der Dienst mit ziemlicher Regelmässigkeit erfolgt, so ist das nicht der Fall zur See. Nie weiss der Seemann, wann und in welchem Augenblicke ihm ein fremdes Schiff begegnen wird und jeden Augenblick ist er gezwungen wachsam zu sein, wenn ein Zusammenstoss vermieden werden will.

Alles dieses legt es nahe im Eisenbahn- oder Marinedienst etwa eine Reform bezüglich des Signalsystems einzuführen, um nach Möglichkeit Unglücksfälle zu verhindern oder auf ein möglichst geringes Mass zu reduzieren. Will man diesbezügliche Reformen einführen, so muss man zunächst darüber ins Klare kommen, ob denn die Farbenblindheit heilbar sei oder nicht? Denn von der richtigen Entscheidung dieser Frage wird wohl auch die Art dieser Reformen abhängen.

Es ist keineswegs abzuleugnen, dass wir durch fortgesetzte Uebung unsere Sinne bedeutend schärfen können. Man ist also geneigt anzunehmen, dass dieses auch bezüglich der Farbenblindheit der Fall sein werde, dass wir also nicht genöthigt sein dürften, jemanden vom Eisenbahn- oder Marinedienst auszuschliessen, um den Verkehr gegen jene Unglücksfälle sicher zu stellen, deren Ursache in der Farbenblindheit der Bediensteten zu suchen wäre.

Es kann wohl keineswegs bestritten werden, dass ein normaler Farbensinn geübt und erzogen werden kann, um immer mehr die Farben zu erkennen und zu unterscheiden und es wäre thöricht alle jene, die die Farben nicht unterscheiden können, wie wir schon andeuteten, als Farbenblinde zu bezeichnen. Doch hierbei ist keineswegs nur von einer Uebung des normalen Farbensinnes die Rede,

sondern davon, ob die im Sinne der Young-Helmholtz'schen Theorie als Farbenblinde erkannten im Stande sind, den konstatar-
 tirten Fehler durch fortgesetzte Uebung zu verbessern oder vielleicht
 auch gänzlich zu beseitigen. Wir glauben nun mit Holmgren und
 andern annehmen zu müssen, dass es nicht möglich sein wird, den
 schon von Geburt an vorhandenen Mangel des Gesichtssinnes zu
 verbessern oder gar zu beseitigen. Da aber die Erfahrung hierüber
 nur nach Jahren zählt und da zudem die Untersuchungen nicht
 überall nach einer zuverlässigen Methode durchgeführt wurden und
 werden, so lässt sich heute über diese Frage ein endgültiges Urtheil
 noch nicht abgeben.

Wenn es sich um die Frage der Heilbarkeit der von uns als
 unvollständige Farbenblindheit bezeichnete Form des Daltonismus
 handelt, so wollen wir zugeben, dass da, wo die betreffenden Ele-
 mente für die Grundfarben vorhanden sind, auch eine Heilung
 möglich sein dürfte.

Diesen Anschauungen zufolge müsste man, wollte man übrigen
 Farbenblinde im Dienste behalten an eine Reform der jetzt üblichen
 Signale gehen und gewiss muss auch darüber nachgedacht werden,
 ob es denn nicht möglich wäre durch Einführung anderer Signale,
 die dieselbe Sicherheit gewähren, wie die gegenwärtig gebrauchten,
 die Farbenblinden zum Dienste zu zulassen.

Zunächst könnte man andere Farben als die bisher üblichen
 wählen. Eingehende Untersuchungen jedoch, die in dieser Beziehung
 angestellt wurden, lassen es nicht rätlich erscheinen, von den bisher
 üblichen Farben abzugehen. Die etwa zu wählenden Farben müssten
 so ausgesucht sein, dass sie sowohl für den Normalsehenden, als
 auch für den Roth- oder Grünblinden mit derselben Leichtigkeit
 zu erkennen wären. Dieses nun wird kaum möglich sein. Ja noch
 mehr, man würde dem Normalsehenden durch die Wahl anderer
 Farben als der jetzt üblichen den Dienst nur unnöthiger Weise er-
 schweren und dieses müsste geschehen offenbar nicht zu Gunsten
 aller Farbenblinder, sondern zunächst etwa nur zu Gunsten der
 Rothblinden, oder auch der Grünblinden.

Wäre es nicht vielleicht möglich die Farben etwa ganz aus
 dem Signaldienste zu beseitigen? und nur farbloses Licht (weiss)
 und Dunkelheit (schwarz) zu gebrauchen. Auch dieser Vorschlag
 würde kaum die praktische Prüfung bestehen können.

Könnten die farbigen Signale nicht durch Gestalt, Bewegung
 oder Zahl der Signale ersetzt werden? Um genau erkannt werden

zu können müssten diese Signale, besonders jene für die Nacht, eine bedeutende Grösse haben. Wo nun könnte man an einem Eisenbahnzuge diese Zeichen alle anbringen. Zu dem wird jeder zugeben müssen, der nur irgend eine Erfahrung besitzt, dass wir auf viel grössere Entfernungen die Farbe der Gegenstände und dann erst deren Gestalt und Zahl besonders zur Nachtzeit, worauf es ja vorzüglich ankommt, zu erkennen im Stande sind.

Alles dieses legt uns die Erwägung nahe, ob es denn wirklich geboten erscheine das jetzt bestehende Signalsystem zu ändern, oder ob es sich nicht empfehlen würde lieber die Farbenblinden, deren Zahl ohnehin ein geringe ist, von vorneherein vom Eisenbahn- und Marinedienst ganz auszuschliessen? Es ist gewiss das Verlangen zu rechtfertigen, es möge jedem der Dienst zu den genannten Berufszweigen offen stehen, insbesondere auch jenen, die an einem unverschuldeten, weil angeborenen, Uebel leiden. Doch dieses Verlangen hat seine Grenzen; denn auch zu andern Aemtern werden ja nur jene zugelassen, die im Stande sind die Pflichten des ihnen übertragenen Amtes in allen und jeder Richtung selbst unter den schwierigsten Bedingungen zu erfüllen. Dazu kommt, dass, wenn das Wohl und Wehe vieler auf dem Spiele steht, das Interesse der Einzelnen dagegen zurücktreten muss. Und so wird denn nichts anders übrig bleiben als die Farbenblinden vom Dienste bei Eisenbahnen und der Marine ganz auszuschliessen.

Wie und auf welche Weise können wir uns aber davon genügende Gewissenheit verschaffen, dass jemand farbenblind sei und an welcher Art der Farbenblindheit er leide? Diese Frage nun soll uns in dem Folgenden etwas eingehender beschäftigen. Eine Reihe von Methoden ist aufgestellt worden, um die Farbenblindheit zu erkennen.

Soll eine Methode ihrem Zwecke entsprechen, d. h. sollen wir durch dieselbe sicher und zuverlässig die Farbenblinden zu erkennen im Stande sein, so muss dieselbe¹⁸ so beschaffen sein, dass die Prüfung ein möglichst zuverlässiges Ergebniss liefere, dass dieselbe mit möglichster Schnelligkeit vollzogen werden könne und auf möglichst geringe Schwierigkeiten und Missverständnisse stosse; mit einem Worte, sie muss so leicht und bequem als möglich sein.

Die Methode soll zuverlässig sein, d. h. sie muss uns befähigen mit Zuversicht den Farbenblinden von dem Normalsehenden oder Ungeübten zu unterscheiden. Sie muss mit Schnelligkeit vollzogen werden können. Von besonderer Wichtigkeit ist dieser Grund-

satz, wenn es sich um Massregeln handelt, die bei einer schwerfälligen Methode entweder gar nicht ausgeführt werden können oder die Zeit sei es des Untersuchenden sei es des Untersuchten all zusehr in Anspruch nehmen. Sie darf weder für den Untersuchenden noch für den Untersuchten mit besondern Schwierigkeiten verbunden sein. Sie muss möglichst unabhängig von dem Urtheile des Untersuchten sein, das heisst die Prüfung muss eine objektive sein und darf keineswegs subjektiv werden. Durch die Methode selbst soll kein Missverständniss veranlasst noch herbeigeführt werden können. Dieselbe darf sich um es noch deutlicher hervorzuheben, nie darauf verlassen, ob der Zuprüfende die vorgezeigten Farben zu benennen wisse oder nicht. Denn, wie wir gesehen haben, unterscheiden selbst Farbenblinde die Farben gar häufig nach der Helligkeit und sind ganz gut im Stande ihnen die üblichen Namen beizulegen.

Die zur Erkennung von Farbenblinden bisher vorzugsweise gebrauchten Methoden sind folgende.

Die von Dr. Stilling¹⁹ angegebene Methode geht ihrem Wesen nach davon aus, ob der Untersuchte die Farben recht zu benennen wisse oder nicht. Sie beruht auf dem Principe der sogenannten farbigen Schatten. Hält man nämlich in einem dunklen Zimmer vor eine brennende Flamme ein gefärbtes Glas und lässt das hindurch gehende Licht auf einen weissen Schirm unter einem rechten Winkel fallen und hält hierauf zwischen das Glas und den Papierschirm einen dunklen Gegenstand, so wird der Schatten desselben auf dem Schirme in der Kontrastfarbe des Glases erscheinen. Die Farbe des Schattens wird der Normalsehende ganz richtig anzugeben im Stande sein, nicht so der Farbenblinde meint Dr. Stilling. Wenn wir nun bedenken, dass auch Farbenblinde den Farben oft die richtigen Namen beizulegen im Stande sind, ohne dass sie deshalb die Farben richtig zu erkennen im Stande wären, so werden wir zugeben müssen, dass diese Methode die zur Forderung bezüglich der Objektivität nicht genügend berücksichtigt. Objektiv könnte sie etwa dadurch gemacht werden, wenn der zu Untersuchende aufgefordert würde aus einer Reihe von farbigen Gegenständen, die ihm ähnlich mit dem farbigen Schatten erscheinenden herauszusuchen

Dr. Stilling¹⁹ hat noch eine andere Methode zur Erkennung von Farbenblinden angegeben, welche auf dem ganz richtigen Grundsätze beruht, dass die Farbenblinden gewisse Farben, die der Normalsehende zu unterscheiden im Stande ist, nicht zu erkennen vermögen und sie dieselben daher für ganz gleich halten. Aus diesen

Farben hat Dr. Stilling Lesetafeln zusammengestellt, so zwar, dass auf grünem Grunde rothe, oder auf rothem Grunde grüne Buchstaben gedruckt sind. Bis hierher wäre die Sache ganz in der Ordnung. Da aber bei den von Hugo Magnus¹⁴ und andern vorgenommenen Untersuchungen mit diesen Tafeln, die eine Tafel von einem als farbenblind Erkannten gelesen werden konnten von einem andern gleichfalls Farbenblinden dagegen nicht, während dieser eine andere Tafel ganz anstandslos zu lesen im Stande war, die jener nicht lesen konnte, so gewähren diese Tafeln keineswegs ein sicheres Resultat.

Ausser diesen Dr. Stilling'schen Methoden sind noch in Frankreich und in England Methoden im Gebrauche, die gleichfalls von dem von uns als unrichtig erkannten Grundsätze ausgehen, die Farbenblindheit aus der Benennung der Farben zu erkennen. In Frankreich wird eine solche Methode von Dr. Favre¹² in Lyon angewendet. Auch sie kann nicht beanspruchen ganz zuverlässig zu sein.

Die von Maxwell aufgestellte Methode besteht darin, dass auf einem Farbenkreisel zwei Farben aufgetragen werden; diese Farben muss der zu Untersuchende vergleichen, während deren Ton, Sättigungsgrad und Lichtstärke geändert werden kann, so dass der Farbenblinde keinen Unterschied wahrzunehmen im Stande ist, während der Normalsehende dieses noch kann.

Die von Seebeck angegebene Methode lässt den zu Untersuchenden eine Reihe von farbigen Gegenständen nach ihrer Aehnlichkeit ordnen. Hierdurch gewinnt man ein vollständiges Bild von dem Farbensinn des Untersuchten.

Wie wohl die so eben besprochenen Methoden vollkommen zuverlässig sind, so eignen sich doch beide nicht zum praktischen Gebrauche; einmal deshalb nicht, weil die erstere für den Untersuchenden zu Zeit raubend und zu mühevoll ist, die zweite dagegen dem Zuuntersuchenden eine grosse Last auferlegt. Wenn es sich um Einzel-Untersuchungen handelt werden wohl beide mit Erfolg angewendet werden können, nicht so bei Massen-Untersuchungen. Als Kontroll-Methoden für andere Methoden sind sie vorzüglich geeignet.

Die von Holmgren²⁰ angegebene Methode ist mit den beiden letzten in einem gewissen Grade verwandt. Im wesentlichen beruht sie auf dem Principe des Vergleiches. Dem zu Untersuchenden wird eine grosse Kollektion von verschieden farbiger Wolle vorgelegt

und aus derselben irgend ein bestimmtes (meist ein grünes) Bündel herausgeholt und der Betreffende aufgefordert zum Muster die ihm ähnlich scheinenden Wollbündel hinlegen zu wollen. Ein Normalsehender wird gar keine Verwechslung begehen, nicht so ein Farbenblinder. Es wird derselbe unvermeidlich Fehler begehen und sich als Farbenblinder verrathen. Diese Methode erfordert kein kostspieliges Instrument, kein besonderes Lokale. Die erforderliche Wolle ist leicht in der grössten Auswahl zu beschaffen. Die Wolle verdient vor allem andern etwa hier noch in Betracht kommenden Materialien, als buntes Papier oder bunte Gläser entschieden den Vorzug. Die Wolle kann man in allen möglichen Farben und Nüancen erhalten, die denen des Sonnenspektrum beinahe entsprechen. Ein Wollbündel ist überall gleichmässig gefärbt, ist zart, geschmeidig und lässt sich sehr leicht handhaben. Papier und Glas entbehren diese Eigenschaften. Ersteres hat eine glänzende Oberfläche, wodurch die Lichtintensität stark beeinflusst wird. Durch öftern Gebrauch wird dasselbe stark zerknittert. Letzteres hat im auffallenden Lichte eine andere Farbe als im durchgelassenen, ist leicht zerbrechlich und schwerer zu beschaffen.

Es sei mir nach diesen einleitenden Bemerkungen gestattet etwas näher auf diese Methode einzugehen, um zu zeigen wie und in welcher Weise Untersuchungen angestellt werden können.

Auf einer Farbentafel sind die Musterfarben, welche dem Zuuntersuchenden vorgelegt werden sollen, enthalten. Die unter denselben befindlichen Farben enthalten die Verwechslungsfarben. Die Farbentafel ist nun keineswegs dem Zuuntersuchenden vorzulegen, sie dient nur als Orientirungstafel für den Untersuchenden.

1. Versuch. Dem Zuuntersuchenden wird ein grünes Wollbündel vorgelegt. Dasselbe soll die hellste Stufe eines genügend reinen Grün enthalten, die für das normale Auge weder gelbgrün noch blaugrün ist.

Hierauf lasse man den Zuuntersuchenden aus der vorliegenden Wollkollektion Gebinde von ähnlicher Schattirung herauslegen. Der Normalsehende wird keine der Verwechslungsfarben herausholen, nicht so der Farbenblinde.

2. Versuch. Um nun den als farbenblind Erkannten auch bezüglich der Art der Farbenblindheit zu prüfen, nehme man ein purpurfarbiges Bündel heraus. Der Normalsehende wird keine Verwechslungsfarben zum Muster legen.

a. Der nach dem ersten Versuche als farbenblind Erkannte,

der bei diesem Versuche nur purpurfarbige Bündel zur Musterfarbe legt, ist unvollständig farbenblind.

b. Derjenige dagegen, der Blau und Violet mit der Musterfarbe verwechselt, ist vollständig rothblind.

c. Derjenige, der Grün und Grau mit der Musterfarbe verwechselt, ist vollständig grünblind.

3. Versuch. Die auf der Farbentafel noch enthaltene Musterfarbe (dunkelroth) soll nur als etwaige Kontrollfarbe angewendet werden. Wenn jemand mit der Musterfarbe (dunkelroth) die Farben Grün und Braun verwechselt, so ist er rothblind. Verwechselt jemand dagegen die entgegengesetzten Nüancen, so ist er grünblind.

Diese Untersuchungsmethode besitzt andern Verfahrensarten gegenüber grosse Vortheile. Zunächst muss der Untersuchte selbst thätig sein; auf die Benennung der Farben wird gar kein Gewicht gelegt. Das reichhaltige Materiale gibt grosse Beweglichkeit und veranlasst die möglichste Abänderung. So ist es denn nicht zu wundern, dass diese Methode alle andern verdrängt und dass ihr von allen, die nach ihr Untersuchungen angestellt, das ungetheilteste Lob zuerkannt wird. So äussert sich über dieselbe Dr. Magnus²¹ in Bresslau: „So müssen wir denn die Holmgren'sche Wollmethode als die zuverlässigste und für Massenuntersuchungen als die geeigneteste dringend empfehlen. Wir halten es nicht allein im Interesse der Wissenschaft für wünschenswerth, sondern auch im Interesse der öffentlichen Sicherheit für geboten, dass diese Methode allgemeinen Eingang fände.“ Diesen Ausspruch that der Genannte, als er gegen 5500 Personen mit Hilfe dieser Methode untersucht hatte.

Auch mit Hilfe des Spektralapparates sind Prüfungen des Farbensinnes vorgenommen worden, doch lieferten sie kein zuverlässiges Resultat, indem selbst Farbenblinde die Farben oft richtig zu nennen wussten. Verbindet man aber das Holmgren'sche Verfahren mit dieser Untersuchungsmethode und fordert den Zuuntersuchenden auf aus der vorgelegten Wollkollektion zur gesehenen Farbe die ähnlichen herauszuholen, so kann man gleichfalls zuverlässig Resultate erhalten.²²

In neuester Zeit hat Dr. Da a e in Kragerö in Norwegen durch den Hofoptiker Dörrfel in Berlin eine Farbentafel zur Erkennung der Farbenblindheit herausgegeben. Sie enthält auf Stickpapier 10 horizontale Farbenreihen und in jeder Reihe 7 farbige Quadrate aus Wolle gestickt. Diese Tafeln, die in vorzüglicher Weise aus-

geführt sein sollen, eignen sich jedoch, da sie den zu Prüfenden zu sehr in seiner freien Selbstbestimmung einschränken, keineswegs zu Untersuchungen. In keinem Falle können sie das Holmgren'sche Verfahren mit den so leicht beweglichen Wollbündeln ersetzen.

Die Anschauung es neigten die germanischen Völker vorzugsweise zur Farbenblindheit, nicht in demselben Masse die romanischen ist gegenwärtig durch eine Reihe von Untersuchungen als widerlegt anzusehen. Ja nach den neuesten statistischen Angaben scheint grade das Gegentheil stattzufinden.

Die Zahl der Farbenblindheit leidenden Personen männlichen Geschlechtes schwankt zwischen 3—4⁰/₁₀₀. Ja nach einigen sind es sogar 10⁰/₁₀₀. Der Engländer Wilson fand unter den von ihm Untersuchten 1154 Personen 65 Farbenblinde oder 5·6⁰/₁₀₀ d. i. auf 17·7 Personen entfiel 1 Farbenblinder. Die von Wilson Untersuchten gehörten verschiedenen Ständen an. Dr. Favre in Lyon fand unter 1196 vom Juli 1864 bis Dezember 1872 untersuchten Personen 14 Farbenblinde und zwar 13 Roth- und 1 Grünblinder oder 1·17⁰/₁₀₀. Später fand er unter den im Jahre 1872 Untersuchten 728 Eisenbahnbeamten 42 oder 5·76⁰/₁₀₀ Farbenblinde. Unter den von 1873—1875 Untersuchten 1050 Personen waren 98 oder 9·33⁰/₁₀₀ Farbenblinde. Diese schwankenden Prozentzahlen sind wohl mit dem Umstande zuzuschreiben, dass die von Dr. Favre angewendeten Methoden wohl nicht ganz zuverlässig sind.

In der nachfolgenden Tabelle²³ werden wohl die Holmgren'schen Zahlen am meisten Anspruch auf Zuverlässigkeit erheben können. Die Zahl der untersuchten Personen männlichen Geschlechtes beläuft sich auf 32165.

Dr. Lederer in Pola	fand	.	.	.	.	1·14	⁰ / ₁₀₀
Dr. Hansen in Kopenhagen	„	.	.	.	.	2·87	„
Prof. Holmgren in Upsala	„	.	.	.	.	3·25	„
Dr. H. Magnus in Breslau	„	.	.	.	.	3·27	„
Prof. Cohn in Breslau	„	.	.	.	.	3·60	„
Prof. Pflüger in Bern	„	.	.	.	.	3·60	„
Dr. Eugen Netoliczka in Graz	„ im Durchschnitte	.	.	.	.	4·05	„
Dr. Jeffries in Boston	„	.	.	.	.	5·00	„
Dr. Stilling in Kassel	„	.	.	.	.	5·00	„
Dr. Krohn in Finnland	„	.	.	.	.	5·00	„
Dr. Wilson in Edinburg	„	.	.	.	.	5·60	„
Dr. Donders in Utrecht	„	.	.	.	.	6·608	„
Dr. Férís in Frankreich	„	.	.	.	.	8·18	„

Dr. Favre in Lyon fand 9·33%
 Dr. Daae in Kragerö in Norwegen „ 10·24 „

Bis jetzt noch ist die Frage, wie die Farbenblindheit in den verschiedenen Volksschichten verbreitet sei, auf Grundlage von verlässigem Materiale nicht zu lösen; da noch keiner der Untersucher das hiezu erforderliche statistische Material zusammengebracht hat.

In neuester Zeit hat sich die Untersuchung auf Farbenblindheit auch den Schulen zugewendet und sind dabei merkwürdige Ergebnisse zu Tage getreten. So fand Dr. Magnus²⁴ von 2002 Schülern von Gymnasien und höheren Vorbereitungsschulen 63 oder 2·65%; von 1055 Schülern der Bürger- und Elementarschulen waren 46 oder 4·36% Farbenblinde. Unter 538 Schülern der sogenannten Zwinger-Realschule in Breslau fand derselbe Untersucher 23 oder 4% Farbenblinde und ist das Auffallende dabei, dass die Farbenblinden meistens jüdische Schüler waren. Derselbe Untersucher²⁵ theilt mit, dass unter 3373 untersuchten Knaben 2509 Christen und 764 Juden waren; von den 2509 Christen waren 71 oder 2·83% Daltonisten, unter den 764 Juden dagegen 29 oder 3·79% Farbenblinde.

Prof. Cohn in Breslau fand unter 1424 Gymnasial- und Realschülern 47 oder 3·35% und unter 1005 Schülern der Bürger- und Elementarschule 48 oder 4·8% Daltonisten. Die von Dr. Magnus gefundenen Resultate bezüglich der Juden wurden auch durch diesen Forscher bestätigt.

Dr. Eugen Netoliczka in Graz fand unter 278 Realschülern 15 oder 5·39% Farbenblinde; unter 154 Schülern der Bürgerschule 8 oder 5·19%; unter 240 der Volksschule Ferdinandum 4 oder 1·66% und in der Volksschule „Franz Josef“ unter 352 Schülern 14 oder 3·97% Daltonisten.

Diese Zahlen berechtigen keineswegs zur Entscheidung der Frage, ob unter den niedern Ständen die Farbenblindheit mehr verbreitet sei, als unter den höhern? Doch kann man heute vielleicht schon sagen die Farbenblindheit ist unter den niedern Ständen gewiss verbreiteter als unter den höhern und zwar auch aus dem Grunde, weil die niedern Stände beinahe gar keinen Einfluss auf die Ausbildung des Farbensinnes nehmen, während in den höhern Ständen ganz unwillkürlich der Farbensinn des Kindes schon von der frühesten Jugend geübt wird. Die Kinder erhalten buntes Spielzeug, Farbkästen u. s. w. und lernen auf diese Weise schon früh-

zeitig die Farben erkennen und unterscheiden. Doch sind dieses, wie gesagt, gegenwärtig nur noch Annahmen und kann in dieser Angelegenheit erst dann entschieden werden, wenn ein genügendes statistisches Material vorliegen wird.

Alle die hier mitgetheilten Zahlen und Beobachtungen beziehen sich lediglich auf Männer und Knaben. Was nun die Frauen und Mädchen anbelangt, so muss hervorgehoben werden, dass die Forscher unter den bis jetzt untersuchten Mädchen beinahe kein Farbenblindes fanden. So fand unter 2216 untersuchten Mädchen Dr. Magnus 1 farbenblindes, Prof. Cohn unter 1061 keines, Dr. Jeffries unter 1025 keines, Prof. Dr. Dor in Berlin unter 611 Mädchen 5 und Dr. E. Netoliczka unter 283 keines. Diese gewiss auffallende Thatsache hat verschiedene Erklärungen veranlasst und lassen diese keinen Zweifel mehr darüber, dass bedeutend weniger Frauen als Männer an Farbenblindheit leiden. Was mag der Grund sein, so fragen auch wir uns und da lassen sie mich die Stimmen einiger gewichtiger Kenner anführen. Von Bezold²⁷ sagt: „Bei Frauen kommt der Mangel des Farbensinnes seltener vor, als bei Männern, so dass man nicht Unrecht hat, wenn man dem weiblichen Geschlechte im allgemeinen einen vollkommener entwickelten Farbensinn zuschreibt. Sollte das bei Mädchen so frühzeitig auftretende Interesse an kleidsamer Tracht etwa zur Ausbildung dieses Sinnes beitragen?“ Ebenso sagt Dr. Lederer in Pola: „Es liegt nahe anzunehmen, dass Frauen eben von Kindheit an gewöhnt sind an die vielfarbige Ausschmückung ihrer Toilette zu denken und sie so in der Farbenbeurtheilung geübt werden und bleiben.“ Nicht übersehen darf auch werden, dass die Mädchen schon frühzeitig in den Schulen in dem Erkennen und Unterscheiden der Farben bei ihren Arbeiten geübt werden und dass dann durch Vererbung, deren Gesetze wir freilich gegenwärtig nicht kennen, der Farbensinn des ganzen weiblichen Geschlechtes ein besserer geworden als der des männlichen. Holmgren²⁹ sagt hierüber: „Wenn die Uebung hierbei von Einfluss wäre, so müsste sie nicht bloss das einzelne Individuum heilen, sondern auch die Nachkommenschaft und somit auch auf alle zukünftigen Generationen ihren allmählichen und heilsamen Einfluss ausüben. Wir kennen zwar zu wenig die Gesetze der Vererbung, um die Art und Weise derselben angeben zu können oder auch nur zu vermuthen, das aber wissen wir genau, dass sowohl körperliche Vorzüge wie Gebrechen durch Vererbung sich übertragen. Unter die letztern müssen wir auch die

Farbenblindheit zählen; wir glauben jedoch, dass auch die günstigen Resultate, die die Uebung eines Sinnesorganes zur Folge hat, sich weiter zu vererben vermöge, wenn wir auch diese unsere Annahme nicht zu beweisen vermögen.“

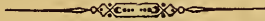
Diese Anschauung gibt uns ein Mittel an die Hand, die Farbenblindheit der nachkommenden männlichen Geschlechter vielleicht allmählich verbessern zu können. Hierzu bedarf es wohl nur einer fortgesetzten planmässigen Einwirkung auf die Schuljugend. Doch über das Wie und in welcher Weise dieses zu geschehen habe, werde ich wohl Gelegenheit haben auch an anderer Stelle meine Ansichten und Anschauungen auszusprechen.

Indem ich hiemit meinen Vortrag schliesse, wollen Sie, hochgeehrte Anwesende, dieser von mir hier zuerst angeregten Sache ihre volle Aufmerksamkeit zuwenden. Sie verdient dieselbe gewiss in jeder Beziehung.

Anmerkungen.

- ¹ An Account of persons who could not distinguish colours. By Mr. Joseph Huddart in a letter to the Rev. Joseph Priestley. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. LXVII. For the year 1777. Part. I. p. 260. XIV.
- ² Extraordinary Facts relating to the vision of colours: with observations by Mr. John Dalton, read. oct. 31. 1794. Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Vol. V. Part. I. 1798. p. 28.
- ³ S. George Wilson. Recherches on colour. blindness, with a supplement on the danger attending the present system of railway and marine coloured signals. Edinburgh. 1855. p. 6. note 1 und Anhang p. 161.
- ⁴ Die Farbenblindheit in ihrer Beziehung zu den Eisenbahnen und der Marine von Frithiof Holmgren, Professor der Physiologie an der Universität in Upsala. Deutsche autorisirte Uebersetzung. Leipzig. 1878. S. 5.
- ⁵ Wilson im o. a. W. S. 6.
- ⁶ Wilson im o. a. W. S. 6.
- ⁷ Ueber den bei manchen Personen vorkommenden Mangel an Farbensinn: von A. Seebeck. In Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. XLII. 1837. Nro. 10. S. 177. — Ludwig Friedrich Wilhelm August Seebeck 1805 zu Jena geboren und 1849 zu Dresden gestorben. Lehrer der Physik zu Berlin, dann Direktor der technischen Bildungsanstalten zu Dresden. Vergleiche auch über Seebeck: Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. Von Dr. Rudolf Wolf, Professor in Zürich. 2 Bde. Zürich. 1870. I. Bd. S. 413.
- ⁸ Thomas Young. On te Theory of Light and Colours. Philosophical Transactions. 1802.
- ⁹ Handbuch der physiologischen Optik. Leipzig. 1867.
- ¹⁰ Hering's Arbeiten sind enthalten in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. II. Abtheilung. 69. Band.
- ¹¹ Im o. unter 3 angeführten Werke.
- ¹² Von Dr. Fawre wurden veröffentlicht: Réforme des employés de chemin de fer affectés de daltonisme. Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. Lyon 1873. — Recherches cliniques sur le Daltonisme, du traitement. Lyon 1875. — Sur la Dyschromatopsie consécutive anx lésions traumatiques. Lyon 1875. — Recheres cliniques sur le Daltonisme. De la Dyschromatopsie dans ses rapports avec l'état militaire et la navigation. Lyon 1876. — Du Daltonisme dans ses rapports avec la navigation. Lyon 1877.
- ¹³ Dr. Stilling. Die Prüfung des Farbensinnes beim Eisenbahn- und Marinepersonal. Kassel 1877. Tafeln zur Bestimmung der Blau- Gelbblindheit. Kassel. 1877. — Die Prüfung des Farbensinnes bei Eisenbahn- und Marinepersonal. Neue Folge. Erste Lieferung. Tafeln zur Bestimmung der Roth-Grünblindheit. Kassel 1878.

- ¹⁴ Dr. Hugo Magnus. Die Farbenblindheit, ihr Wesen und ihre Bedeutung dargestellt für Behörden, praktische Aerzte, Bahnärzte, Lehrer u. s. w. Breslau, 1878.
- ¹⁵ S. das o. a. W. von Holmgren.
- ¹⁶ Holmgren im a. W. S. 36.
- ¹⁷ Im a. W. Dann in „Upsala Läkareförenings Förhandlingar“.
- ¹⁸ V. Holmgren im o. a. W. S. 87.
- ¹⁹ V. Holmgren im o. a. W. S. 111.
- ²⁰ V. Holmgren im o. a. W. S. 120.
- ²¹ Dr. Magnus im o. a. W. S. 37.
- ²² Zur Untersuchung von Farbenblinden geeignete Spektralapparate in vorzüglicher Ausführung sind zu beziehen von Franz Schmidt und Haensch in Berlin. Stallschreiberstrasse 14.
- ²³ Dr. Magnus im o. a. W. S. 40.
- ²⁴ Dr. Magnus im o. a. W. S. 41.
- ²⁵ Dr. Magnus im o. a. W. S. 55.
- ²⁶ Untersuchungen über Farbenblindheit und Kurzsichtigkeit. Von Dr. Eugen Netoliczka. Enthaleen in dem 28. Jahresbericht der steiermärkischen Landes-Oberrealschule in Graz über das Studienjahr 1878/79. Graz. 1879.
- ²⁷ Die Farbenlehre im Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe.
- ²⁸ Holmgren im o. a. W. S. 61.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Schuster Martin

Artikel/Article: [Die Farbenblindheit. 1-23](#)