



ÜBER  
DIE MESSUNG DER SCHÄRFE  
DES  
**FARBENSINNES.**

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE,  
WELCHE

NEBST BEIGEFÜGTEN THESEN

MIT ZUSTIMMUNG DER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT  
DER UNIVERSITÄT GREIFSWALD

AM MONTAG, DEN 2. AUGUST 1880,  
MITTAGS 12 UHR.

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

**MAX GROSSMANN**

AUS WESTPREUSSEN.

OPPONENTEN:

W. BLIESKE, DRD. MED.

A. HEEP, CAND. MED.

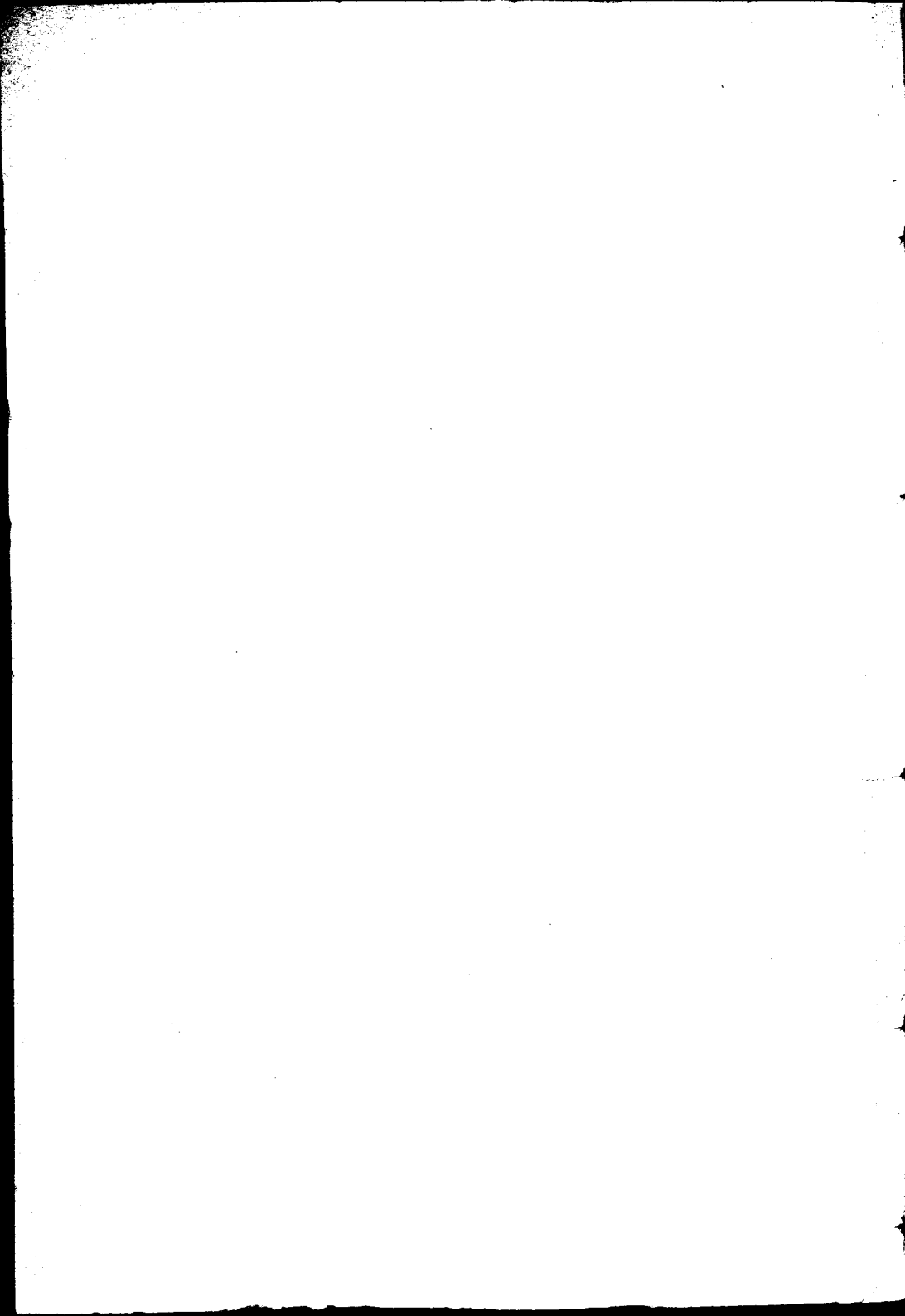
W. ECKARDT, DRD. MED.



GREIFSWALD.

DRUCK VON CARL SELL.

1880.



SEINEN

THEUREN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Man verstand es schon lange, den Farbensinn zu prüfen, d. h. zu erforschen, ob jemand überhaupt die Farben zu unterscheiden vermag, oder ob er gewisse Farben nicht als solche erkennt; ich brauche da nur an die verschiedenen Farbentafeln und an die Wollenproben zu erinnern, die diesem Zwecke dienen. Wie man aber die Schärfe des Farbensinnes bestimmen, gleichsam durch eine mathematische Formel ausdrücken soll, sowie man die Sehschärfe durch einen mathematischen Werth ausdrückt, das war eine Frage, der eigentlich erst in der neuesten Zeit Donders und Dor näher getreten sind.

Vor diesen haben zwar schon Plateau, Purkinje, Aubert, v. Wittich Versuche angestellt, um den Gesichtswinkel zu messen, unter welchem farbige Objecte eben noch als farbig erkannt werden, es ist aber nicht von ihnen angegeben worden, dass man die Resultate jener Versuche benützen könne, um in der Ophthalmologie die Schärfe des Farbensinnes zu bestimmen.

Donders hatte 1878 den Versuch gemacht, den Farbensinn quantitativ zu bestimmen. Er stellte folgende Formel über die Schärfe der Farbenwahrnehmung auf:

$$K = \frac{1}{m^2} \cdot \frac{d^2}{D^2}$$

Er fand nämlich, dass ein normales Auge in 5 Meter Entfernung reine, klare Farben von der Grösse eines Millimeters im Quadrat erkennt, was er durch die Ziffer 1 in der Formel ausdrückt.  $m^2$  soll in Quadratmillimetern ausdrücken, wie gross der farbige Gegenstand ist, dessen Farbe von dem zu untersuchenden Auge erkannt werden soll;  $d$  bezeichnet die grösste Entfernung, in der die Farbe des Gegenstandes von dem geprüften Auge noch wahrgenommen wird, und  $D$  diejenige, in der ein normales Auge die Farbe noch wahrzunehmen vermag. Da die Messung der Schärfe des Farbensinnes nach dieser Methode gewiss nicht einfach genannt werden kann, auch manche Fehler in sich birgt, so hat Dor (in Lyon) sie zu vereinfachen gesucht, und zu diesem Zwecke construirte er seine Farbentafeln. (Échelle pour mesurer l'acuité de la vision chromatique.) Er stellte seine Versuche zuerst mit den Heidelberger Farbenpapieren an, und fand, dass nicht alle Farben gleich gut wahrgenommen werden, worauf Aubert auch schon hingewiesen hat. Dieser Satz ist unzweifelhaft richtig, und Donders hat nicht Recht, wenn er behauptet, dass jedes nor-

male Auge reine Farben von 1 mm. im Quadrat in 5 Metern Entfernung erkenne.

Dor stellte seine Versuche folgendermaassen an. Er schlug in eine Metallplatte runde Löcher von verschiedenem Durchmesser hinein, hielt farbiges Papier dahinter und erprobte nun aus, wie gross die Löcher sein müssen, damit die Farbe in 5 Meter Entfernung als solche erkannt werde. So konnte er und seine Versuchspersonen, falls das Loch 2 mm. im Durchmesser gross war, Gelb und Orange noch gut unterscheiden, für Grün und Roth musste aber das Loch schon  $2\frac{1}{2}$  mm. im Durchmesser haben und Blau, Violett und Braun konnten nur unterschieden werden, wenn der Durchmesser des Loches 8 mm. betrug. Er stellte dieselben Versuche dann noch in 10 und 20 Meter Entfernung an, und construirte darnach seine Farbentafeln, auf denen farbige Kreisflächen auf schwarzem Grunde in der Grösse gemalt sind, in welcher sie nach seinen Beobachtungen in der bestimmten Entfernung erkannt werden sollen. Erkennt nun jemand z. B. eine bestimmte Farbe nur in 4 Metern weitester Entfernung, die ein normales Auge in 20 Metern erkennen soll, so hat der Betreffende für diese Farbe eine Schärfe des Farbensinnes von  $\frac{4}{20}$ .

$$VC \text{ (vision chromatique)} = \frac{4}{20} = \frac{d}{D}.$$

Für künstliches Licht wurden noch besondere Farbentafeln angefertigt. Die Farben auf den Dor-

schen Tafeln entsprechen jedoch nicht genau denen der Heidelberger Farbenpapiere, es war nicht möglich durch Druck die Farben absolut gleich herzustellen; demgemäss mussten auch die Durchmesser der farbigen Kreisflächen geändert werden, denn die Heidelberger Farben sind reiner und schöner, also auch leichter zu erkennen, und so stellt Dor für seine Tafeln folgende Durchmesser der einzelnen farbigen Kreisflächen für die Entfernung von 5 Metern auf:

Beleuchtung durch Tageslicht:

Grün	. .	2 mm.
Orange	. .	$2\frac{1}{2}$ „
Gelb	. .	$2\frac{1}{2}$ „
Roth	. .	3 „
Violett	. .	6 „
Braun	. .	8 „
Blau	. .	8 „

Beleuchtung durch künstliches Licht:

Orange	. .	2 mm.
Roth	. .	$2\frac{1}{2}$ „
Grün	. .	$2\frac{1}{2}$ „
Violett	. .	4 „
Gelb	. .	5 „
Braun	. .	7 „
Blau	. .	18 „

Die Durchmesser wachsen im graden Verhältniss zur Entfernung, sind also in den Tafeln für 10 und 20 Meter 2 mal resp. 4 mal so gross. Wenn



es wirklich wahr ist, dass die Farben auf diesen Tafeln von normalen Augen eben nur noch in 5 resp. 10 und 20 Metern Entfernung deutlich und klar unterschieden werden, dass dieses also die höchste Leistung eines normalen Auges in Betreff der Farbewahrnehmung ist, dann ist es wohl ohne Zweifel richtig, auf diese Weise den Farbensinn zu bestimmen und durch einen mathematischen Werth auszudrücken, ebenso wie es richtig ist, nach den Snellen'schen oder Jaeger'schen Schriftproben die Sehschärfe zu bestimmen.

Ich habe nun hierüber Controlversuche angestellt; es handelte sich ja in erster Linie darum, zu erfahren, ob wirklich die Farben auf den Dorsch'schen Tafeln in der angegebenen Entfernung gut unterschieden werden. Als Versuchspersonen dienten mir 5 jugendliche Individuen, darunter 2 Kinder von 12 und 15 Jahren, sämmtlich emmetrop und von normaler Sehschärfe. Die Versuche wurden nicht in der Stube, sondern im Freien angestellt, des besseren Lichtes wegen.

Gleich bei den ersten Versuchen, die ich in 5 Metern Entfernung anstellte, fiel mir auf, dass statt Violett ziemlich oft Braun angegeben wurde, sonst wurden aber die Farben richtig erkannt. Bei 10 Metern Entfernung trat der eben angegebene Fehler noch deutlicher hervor; von den 5 Personen verwechselten 4 die violette Farbe mit der braunen; dann kamen auch noch ziemlich häufig Verwechse-

lungen zwischen Orange und Gelb vor. In 20 Metern Entfernung konnte ich keine Versuche anstellen, weil mir ein so grosser Raum nicht zu Gebote stand.

Ich wollte nun selbst prüfen, ob Violett und Braun denn wirklich so leicht zu verwechseln seien, liess mir die Tafeln in der betreffenden Entfernung vorhalten, und überzeugte mich, dass in der That beide Farben in der Entfernung eine ausserordentliche Aehnlichkeit besassen. Ich konnte es sogar verfolgen, wie das Violett, wenn ich es erst in der Nähe betrachtete und mich dann, indem ich es fortwährend fixirte, allmählig entfernte, immer mehr einen rothbraunen Farbenton annahm. Die Erklärung dieser Erscheinung ist, glaubte ich, nicht schwer. Die violette Farbe ist offenbar zusammengesetzt aus Blau und einem dunklen Roth, doch so, dass Blau überwiegt. In dem Violett der Dor'schen Tafeln ist aber augenscheinlich mehr Roth enthalten, als in dem Violett der Heidelberger Farben. Roth ist aber in der Entfernung viel leichter zu erkennen, als Blau; je mehr man sich also von der Farbe entfernt, um so schlechter wird das Blau in derselben wahrgenommen, und um so deutlicher tritt die verschiedene Perception beider Farben zu Gunsten des Roth hervor. Noch deutlicher wird dieses, wenn man eine Farbe wählt, in der Roth und Blau fast zu gleichen Theilen gemischt sind, also z. B. Purpur. Ein Stückchen Purpurpapier als Kreisfläche von 8 mm Durchmesser, wie Braun

und Blau auf den Dor'schen Tafeln, erscheint in 5 Metern Entfernung nicht als Purpur, sondern als Roth, der blaue Antheil ist fast garnicht zu sehen.

Für die Richtigkeit der vorhin beigebrachten Erklärung kann ich aber noch ein anderes Moment geltend machen. Herr Prof. Schirmer hat, als er über die periphere Farbenwahrnehmung Versuche anstellte, gefunden, dass Blau peripher am weitesten wahrgenommen wird und dass um viele Farbenfelder sich eine Zone befindet, in der die Farben anders wahrgenommen werden. So ist z. B. um das Farbenfeld von Violett eine Zone, in der diese Farbe blau erscheint, und ebenso ist es mit Purpur. Würde beim peripheren Sehen Roth besser wahrgenommen werden, als Blau, so würden auch sicher Violett und Purpur um ihr Farbenfeld eine rothe Zone haben, gerade so wie sie beim Sehen aus der Ferne roth erscheinen. Hier aber wird Blau am besten wahrgenommen, es wird also auch der blaue Antheil der violetten und purpurnen Farbe schon wahrgenommen werden, ehe noch der rothe Antheil erkannt wird, d. h. diese Farben haben um ihr Farbenfeld eine blaue Zone.

Im Grunde genommen müssen also nach der vorhin abgegebenen Erklärung alle Mischfarben dem entfernten Auge verändert d. h. unter einem andern Farbentone erscheinen; denn wir haben nicht zwei reine Grundfarben, die gleich gut in der Entfernung wahrgenommen werden. Die Mischfarben werden

also immer zu Gunsten derjenigen Grundfarbe, die am weitesten erkannt wird, verändert erscheinen. Mischfarben aus Gelb und Roth werden noch am wenigstens, dagegen Farben aus Roth und Blau am meisten verändert erscheinen. Wenn die Mischfarben dennoch meistens richtig aus der Entfernung erkannt werden, so ist das noch kein Gegenbeweis. Sie brauchen ja auch nicht so sehr verändert zu erscheinen, dass der Farbenton ein ganz anderer geworden ist.

Wir können es demnach selbst einem normalen Auge nicht verargen, wenn es das Violett der Dor'schen Tafeln in der betreffenden Entfernung mit Rothbraun verwechselt, die Farbe ist eben nicht gut gewählt, sie ist zu sehr mit Roth gemischt. Es wäre überhaupt viel richtiger, wenn man bei der Messung der Schärfe des Farbensinnes gar keine Mischfarben gebrauchte. Wirklich reine Farben giebt es aber nur sehr wenige, Blau, Grün, Gelb und Roth sind wohl nur die einzigen. Wir können also die Mischfarben nicht gut entbehren, nur meine ich, darf man nicht solche nehmen, deren einzelne Farben in Betreff ihrer Perception in der Entfernung weit auseinanderliegen, oder die Farbe muss wenigstens, wenn dieses doch der Fall ist, so gemischt sein, dass die eine Farbe, und zwar die am schlechtesten wahrgenommene, bei weitem über die andere prävalirt. Das Violett der Dor'schen Tafeln entspricht diesen Anforderungen nicht, wohl aber



das der Heidelberger Farben, denn hier prävalirt Blau bedeutend über Roth.

Wir können demnach Roth, Blau, Gelb, Orange, und ein gutes Violett zu den Versuchen verwenden. Orange ist aus Roth und Gelb zusammengesetzt und beide Farben werden in der Entfernung fast gleich gut wahrgenommen. Das Rothbraun der Dor'schen Tafeln lässt man am besten fort, es ist eine zu unbestimmte Farbe, weder rein Braun, noch rein Dunkelroth, nicht intelligente Personen dürften leicht in Verlegenheit gerathen, wie sie die Farbe nennen sollen. Das Grün der Dor'schen Tafeln ist auch kein sehr schönes Grün, es ist ihm zu viel Gelb beigemischt, es wäre besser ein helles Grün zu nehmen, dem wenig oder gar kein Gelb beigemischt ist, oder Blaugrün; das wenige beigemischte Blau, wird in der Entfernung, in der Grün noch erkannt wird, kaum mehr wahrgenommen und schadet also nichts. Das Blau der Dor'schen Tafeln ist ein schönes dunkles Blau, das dem Heidelberger fast absolut gleich ist. Bei allen folgenden Versuchen ist dieses dunkle Blau beibehalten und nicht etwa das helle Himmelblau gemeint, für welches die Resultate wesentlich anders ausfallen dürften.

Die Dor'schen Tafeln haben aber ausser diesen nicht gut gewählten Farben noch einen anderen Fehler, der darin besteht, dass man alle Farben auf einmal übersehen kann. Intelligente Personen merken sich gar zu leicht die Reihenfolge der Farben

und kommen ihrem Farbensinn so durch ihr Gedächtniss zu Hülfe. Dann aber kann man auch die einzelnen Farben mit einander vergleichen, da man sie alle nebeneinander sieht, und dadurch wird das Erkennen derselben wesentlich erleichtert. Wenn es sich aber um so zarte Experimente, wie die vorliegenden, handelt, so muss man bemüht sein, alles auszuschalten, was das Resultat ungenau machen könnte, die Fehlerquellen, mit denen man bei solchen Experimenten an und für sich arbeiten muss, sind schon zahlreich genug.

Schliesslich schienen mir die von Dor für seine Tafeln angegebenen Entfernungen für einige Farben wenigstens, nicht der grössten Leistung eines normalen Auges zu entsprechen. Meine Versuchspersonen konnten auch in 6 Meter Entfernung die meisten Farben auf der betreffenden Tafel erkennen, Roth, Gelb, Grün, Blau sogar sehr gut, — ein Beweis, dass ich gewiss mit gut sehenden Individuen experimentirt habe. Da es aber zur Messung der Schärfe des Farbensinnes durchaus nöthig ist, die höchste Leistung eines normalen Auges hierin zu kennen, so beschloss ich, die Versuche Dor's selbst nachzumachen.

Ich machte in eine schwarze, dünne, aber dennoch steife Papierscheibe mehrere kreisrunde Löcher von verschieden grossem Durchmesser (von 2 mm. an bis zu 10 mm.) Auf dem Platze, auf dem ich experimentirte, wurden dann 10 Meter Entfernung

genau abgemessen, und jeder Meter besonders markirt. Ich stellte die Versuche nun so an, dass ich erst hinter das kreisrunde Loch von 2 mm. Durchmesser irgend eine Farbe hielt, während die Versuchsperson, zuerst in 10 Meter Entfernung aufgestellt, sich soweit näherte, bis sie die Farbe deutlich erkannte. Ich weiss nicht, ob Dor seine Versuche ebenso angestellt hat, wenigstens ist es aus den wenigen Worten, die er seinen Tafeln beigelegt hat, nicht zu ersehen; mir scheint aber diese Methode richtigere Resultate zu geben, als die umgekehrte, nach welcher die Versuchspersonen, ursprünglich der Farbe genähert, sich so weit von derselben entfernen, als sie dieselbe noch zu erkennen vermögen; denn, dass diese letztere Methode nicht richtige Resultate ergiebt, davon habe ich mich oft genug überzeugt. Die Entfernungen, in welchen die einzelnen Farben noch erkannt werden können, ergeben sich nämlich bei Versuchen nach der letzteren Methode als bedeutend zu gross, und das kann nur daher kommen, dass die Personen schon wissen, welche Farbe sie vor sich haben, und nun auch in verhältnissmässig zu grossen Entfernungen sich einbilden, sie noch zu erkennen.

Bei den ersten Versuchen ergab sich gleich, dass der Satz Dor's, dass nicht alle Farben gleich gut wahrgenommen werden, unzweifelhaft richtig ist. Am besten wird nach meinen Versuchen Grün und Gelb wahrgenommen, dann folgt Roth und

Orange, und am schlechtesten werden Blau und Violett erkannt. Aehnliche Resultate erhielt auch Dor, auf die Abweichungen beiderseits komme ich noch später zurück. Die Resultate meiner Versuche glaube ich am kürzesten und am meisten übersichtlich in folgenden Tabellen dem Leser vorzuführen. Die römischen Ziffern in den Tabellen sollen die einzelnen Versuchspersonen bedeuten, die arabischen oben die Durchmesser der aus dem Papier ausgeschnittenen Löcher, durch welche die Farben gesehen wurden, in Millimetern ausgedrückt; die in die Felder eingerückten Zahlen bedeuten die Entfernungen, in denen die Farben durch die betreffenden Löcher hindurch gesehen wurden, in Metern ausgedrückt; die in der letzten Reihe angegebenen Werthe sind die arithmetischen Mittel der vertical über einander stehenden Zahlen. Entfernungen über 10 Meter sind nicht berücksichtigt worden, einmal weil die Entfernung von 10 Metern reichlich genügt, dann aber auch, weil mir ein grösserer Raum nicht zu Gebote stand. Obgleich ich die Versuche so anstellte, dass erst der eine und dann der andere auf sämtliche Farben hin geprüft wurde, wobei stets die Farben wirr durch einander folgten, so habe ich es doch vorgezogen, in den Tabellen die Resultate der besseren Uebersichtlichkeit wegen nach den einzelnen Farben zu ordnen.



**Grün.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.
I	7	7	9
II	6	9	9
III	7	9,5	10
IV	6,5	8,5	10
V	6	7	8
arith. Mittel	6,5	8,2	9,2

**Gelb.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.
I	6	7	8
II	6	9	10
III	8	9	10
IV	7	8,5	9
V	5	7	9
arith. Mittel	6,4	8,1	9,2

**Roth.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.	5 mm.
I	6	7	9	10
II	5	8	9	10
III	5,5	8	10	
IV	6	8	10	
V	4,5	6	6,5	10
arith. Mittel	5,4	7,5	8,9	10

**Orange.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.	5 mm.	6 mm.
I	5	6,5	7	10	
II	5	7	7	8	10
III	6	6,5	7	8	10
IV	6	7	8	9,5	
V	4	5	7	8	10
arith. Mittel	5,2	6,4	7,2	8,7	10

**Blau.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.	5 mm.	6 mm.	7 mm.	8 mm.
I	2	3,5	4,5	5	6	6	7
II	1,5	2,3	3	4	4	5	6
III	2,5	3	3,5	5	6	6,5	7,5
IV	2	3,5	4	4,5	5	5,5	6
V	1,5	2,5	3	4	5	6	6,5
arith. Mittel	1,9	3	3,6	4,5	5,2	6	6,5

**Violett.**

	2 mm.	3 mm.	4 mm.	5 mm.	6 mm.	7 mm.	8 mm.
I	2	2,5	3,5	4	4,5	6	6,5
II	1	2	2	3	3	4	5
III	2	2,5	3,5	4	4,5	5	5
IV	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5
V	1,5	2	3,5	3,5	4	5	5
arith. Mittel	1,7	2,4	3,2	3,7	4,1	5	5,4

Wie man durch Vergleichung sich leicht überzeugen kann, stimmen meine Resultate mit denen Dor's nicht ganz überein, es fragt sich nur, ob nicht etwa die Differenz so gering ist, dass man sie füglich vernachlässigen kann. Eine vollständige Uebereinstimmung zu erlangen ist ja bei so feinen Experimenten kaum möglich.

Nach Dor wird von den Heidelberger Farben am besten Gelb und Orang gesehen, dann folgt Grün und Roth und am schlechtesten wird Blau und Violett erkannt. Bei den Farben, die er zu seinen Farbentafeln verwandte, ist die Reihenfolge eine andere, weil die Farben derselben nicht vollständig gleich denen der Heidelberger Papiere hergestellt werden konnten. Auf seinen Farbentafeln wird nach Dor's Angabe Grün am besten wahrgenommen, darnach Gelb, Orange, Roth, Violett, Braun und Blau. Nun ist aber das Heidelberger Gelbgrün von dem Grün der Dor'schen Tafeln so wenig verschieden, dass man hieraus den angeblichen Unterschied in der Perception beider Farben unmöglich erklären kann; ja man sollte sogar vermuthen, dass das Heidelberger Grün vermöge seiner grösseren Reinheit besser wahrgenommen würde, als das Grün der Dor'schen Tafeln. Das ist nun auch in der That der Fall; nach meinen Versuchen wird das Heidelberger Grün am besten wahrgenommen. In Betreff des Orange sind die Resultate wieder verschieden. Nach Dor wird Gelb und Orange gleich

gut wahrgenommen, nach meinen wird Orange noch schlechter gesehen als Roth. Ich weiss nicht, ob dieses Resultat richtig ist, gerade beim Orange fiel es mir auf, dass die Versuchspersonen in der Erkennung dieser Farbe aus der Entfernung eine Unsicherheit bekundeten. Bevor sie sich soweit genähert hatten, dass sie die Farbe richtig erkannten, gaben sie andere Farben an, entweder Roth oder Gelb. Es war also nicht das Nichtsehen der Farbe, was sie veranlasste, sich derselben noch mehr zu nähern, als vielmehr die schwierige Unterscheidung derselben von Gelb und Roth. Orange ist allerdings eine Mischfarbe, der man auf den ersten Blick ansieht, dass sie aus Gelb und Roth zusammengesetzt ist, man sieht in ihr gleichsam beide Farben neben einander; in der Entfernung kann die Unterscheidung also wohl schwer sein. Meine Resultate für Orange wären daher auch viel besser ausgefallen, wenn ich in den Tabellen die Entfernungen verzeichnet hätte, in denen die Personen statt Orange Gelb oder Roth angaben; dass heisst dann aber doch nicht die Farbe erkennen. Violett wird nach meinen Versuchen auch ein wenig schlechter erkannt als Blau, jedoch ist der Unterschied so gering, dass man ihn wohl vernachlässigen kann.

Ich sprach schon weiter oben den Verdacht aus, dass die von Dor für seine Farbentafeln angegebene Entfernungen zu klein genommen seien. Dor hat auf 5 Meter Entfernung für Grün einen

Kreis von 2 mm im Durchmesser angegeben, für Gelb und Orange von  $2\frac{1}{2}$  mm, für Roth von 3 mm, für Blau von 8 mm und für Violett von 6 mm.

Nach meinen Resultaten wird eine grüne und gelbe Kreisfläche von 2 mm Durchmesser noch in 6,5 Metern gesehen und richtig erkannt, eine ebenso grosse rothe Kreisfläche in 5,2 Metern, während für die blaue Farbe ein Kreis von 6 mm Durchmesser nöthig ist, damit sie in 5 Metern erkannt werde. Das sind doch so merckliche Abweichungen, dass man sie füglich nicht ignoriren darf. Im Allgemeinen, glaube ich, ist also die Entfernung von 5 Metern für alle Farben der Dor'schen Tafel No. 1 wohl um  $1-1\frac{1}{2}$  Meter zu klein angegeben. Wodurch diese Differenzen zwischen unsern Resultaten bedingt sind, wage ich nicht zu entscheiden, vielleicht ist die Beleuchtung Schuld, vielleicht habe ich aber auch mit besseren Augen experimentirt. In Betreff der Beleuchtung muss ich bemerken, dass ich stets nur an sehr schönen, hellen Tagen mit wolkenlosem Himmel und im Freien experimentirt habe. Wenn man jedoch in der Stube, also bei weniger guter Beleuchtung einen Patienten auf die Schärfe seines Farbensinnes prüfen will, so dürfte man wohl keinen grossen Fehler machen, wenn man annimmt, dass die Entfernung von 5 Metern für die erste Dor'sche Tafel der grössten Leistung eines normalen Auges entspricht. Wenn ich übrigens die vorhin in den Tabellen angegebenen Entfernungen als der grössten Leistung

eines normalen Auges entsprechend dargestellt habe, so möchte ich damit doch nicht gesagt haben, dass mehr von meinem Auge absolut nicht geleistet werden könne. Ich habe selbst, als ich meine Versuche anstellte, Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen, dass es Augen giebt, die bedeutend mehr leisten. Das sind aber gewiss nur sehr wenige, die so ausgezeichnet gute Augen besitzen, und im Allgemeinen, glaube ich, sind doch die angegebenen Entfernungen richtig.

Wie steht es nun aber mit den andern Dor-schen Tafeln für 10 und 20 Meter Entfernung? Dor nimmt an, dass die Durchmesser der farbigen Kreisflächen im graden Verhältniss mit den Entfernungen wüchsen, dass also bei doppelter Entfernung auch ein doppelt so grosser Durchmesser nöthig sei. Ob dieses Gesetz richtig ist, will ich nicht entscheiden; für Blau und Violett habe ich, wie man sich aus den Tabellen überzeugen kann, ähnliche Resultate erhalten, dagegen bin ich, was die andern Farben anbetrifft, nicht so glücklich gewesen. Eine rothe, gelbe oder grüne Kreisfläche von 4 mm Durchmesser wird nach meinen Versuchen nicht doppelt so weit gesehen, als eine von 2 mm Durchmesser. Bei der Prüfung der Schärfe des Farbensinnes in Bezug auf Blau und Violett hatten wir es bei einem Kreisdurchmesser von 2, 4 und 8 mm mit relativ sehr kleinen Entfernungen zu thun, bei den andern Farben, (Gelb, Grün, Roth, Orange)

sind dieselben, weil diese Farben weiter erkannt werden, viel grösser; da ich nun gerade für letztere Farben das Gesetz nicht bestätigt fand, so wäre es doch leicht möglich, dass die Schärfe des Farbensinnes nicht um ebensoviel abnimmt, als die Entfernung zunimmt, — wie es doch der Fall sein muss, wenn die doppelte Entfernung eine doppelt so grosse farbige Kreisfläche erfordert — sondern dass diese Abnahme etwas mehr beträgt, die Differenz aber in einer Entfernung von wenigen (1—4) Metern nicht gut gemerkt wird. Ich spreche hier nur die Vermuthung aus, dass dieses sich so verhalten könne, weil ich auch in meinen folgenden Versuchen nichts ähnliches wie Dor hierin gefunden habe. Wie dem aber auch sei, jedenfalls ist man berechtigt, für eine Entfernung von 10 Metern die betreffende Dor'sche Tafel zur Prüfung des Farbensinnes ebenfalls zu verwenden; denn die Durchmesser der Kreise für die verschiedenen Farben, die Dor für diese Tafel angiebt, stimmen mit den von mir ermittelten fast überein.

Wir haben bis jetzt zur Prüfung der Schärfe des Farbensinnes nur farbige Kreisflächen benutzt, es fragt sich aber, ob eine andere Figur hierzu nicht zweckmässiger wäre. Herr Prof. Schirmer machte mich darauf aufmerksam, dass vielleicht die Farben in Form eines Ovals weiter gesehen werden, als dieses bei Benutzung der Kreisflächen der Fall ist, weil nach seinen Untersuchungen über periphere



Farbenwahrnehmung\*) jede Farbe ein ovales Gesichtsfeld habe; die grosse Achse dieses Ovals liegt horizontal und verhält sich zur kleinen Achse circa wie 3 : 2. Wenn man experimentell erproben will, ob wirklich farbige Ellipsen weiter gesehen werden, als farbige Kreise, so ist es klar, dass die Ellipsen den vorhin verwendeten Kreisen an Inhalt ungefähr gleich sein müssen, damit überhaupt eine Vergleichung der beiderseitigen Resultate möglich ist. Der kleine Durchmesser der Ellipse muss dann

$2r\sqrt{\frac{2}{3}}$ , der grosse  $2r\sqrt{\frac{3}{2}}$  sein, unter  $r$  den Ra-

dius des Kreises verstanden.\*\*\*) Es wurde hiernach ausgerechnet, wie gross die kleinen und grossen Durchmesser der Ellipsen sein müssen, wenn die Ovale an Inhalt einem Kreise von 2, 3, 4 etc. mm. ungefähr gleich sein sollen. Die Ovale selbst wurden dann ebenso, wie früher die Kreise, auf schwarzes steifes Papier aufgezeichnet, und ausge-

\*) Schirmer: Ueber erworbene und angeborene Anomalien des Farbensinnes.

\*\*) Zum besseren Verständniss hier einige Angaben. Der Inhalt eines Kreises ist  $= r^2\pi$ , der einer Ellipse  $= x. y. \pi$ , wenn  $x$  die halbe kleine und  $y$  die halbe grosse Achse bedeutet. Da beide, Kreis und Ellipse, an Inhalt gleich sein sollen, so ergibt sich die Gleichung  $r^2\pi = x. y. \pi$ . Nun soll ferner die kleine Achse sich zur grossen verhalten, wie 2 : 3, also  $x : y = 2 : 3$ . Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich  $x = r\sqrt{\frac{2}{3}}$  und  $y = r\sqrt{\frac{3}{2}}$ .

schnitten, damit man durch die ovalen Löcher das dahintergehaltene farbige Papier sehen konnte. Es durfte ferner, damit ein Vergleich zwischen den früheren Versuchen und den folgenden angestellt werden konnte, auch nur unter gleichen Verhältnissen, wie früher, experimentirt werden, also dieselben Farben, dieselben Versuchspersonen und vor allen Dingen dasselbe Licht waren nothwendig. Die Versuche wurden dann genau in derselben Weise angestellt, wie ich sie früher schon angegeben habe. Die Resultate sind aus folgenden Tabellen leicht zu ersehen; was an denselben zu erklären wäre, ist früher schon erklärt worden, nur die Bezeichnungen  $O_2$   $O_3$  etc. sind neu gewählt. Der Kürze halber habe ich mit  $O_2$   $O_3$  etc. die Ovale bezeichnet, die an Inhalt einem Kreise von 2, 3 etc. mm. Durchmesser gleich sind.

Grün.

	$O_2$	$O_3$
I	9	10
II	9	11
III	9	11
IV	9	11
V	6	10
Arith. Mittel	8,4	10,6

**Gelb.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
I	8,5	10
II	9	10
III	6	8
IV	7	11
V	6,5	10
Arith. Mittel	7,5	9,8

**Roth.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
I	8,5	9	10
II	6	9	10
III	6	10	—
IV	5	8	10
V	4	7	10
Arith. Mittel	5,9	8,6	10

**Orange.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>
I	6,5	6,5	7	8,5	10
II	5	5	6,5	8	10
III	6	6	7,5	9	—
IV	4	7	8,5	10	—
V	6	6	10	—	—
Arith. Mittel	5,5	6,1	7,9	8,8	10

**Blau.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>	O <sub>8</sub>
I	2,5	3	4	5	7	7,5	8
II	3	5	5	5,5	7,5	8	8,5
III	2	3	4	6	7	7,5	8,5
IV	3	3,5	4,5	7	7	9	9
V	3	4	6	7	7	7,5	8
Arith. Mittel	2,7	3,4	4,7	6,1	7,1	7,9	8,4

**Violett.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>	O <sub>8</sub>
I	1,5	2	3	4	5	6,5	7,5
II	2,5	3	3	4	6	6,5	7
III	2	2,5	3	4	5	5,5	7
IV	2	2,5	3	5	7	7,5	9
V	2,5	4	5	6,5	7	7	8
Arith. Mittel	2,1	2,8	3,4	4,7	6	6,6	7,7

Wenn man diese Resultate mit den vorigen vergleicht, so fällt gleich auf, dass die arithmetischen Mittel aus den entsprechenden Resultaten der einzelnen Versuche fast bei allen Farben hier grösser

sind, als die früheren. Das würde also bedeuten, dass die Farben in Ellipsenform weiter gesehen werden, als in Kreisform. Könnte aber auch nicht die Uebung hier eine gewisse Rolle mitspielen? Ich möchte die Frage nicht so unbedingt verneinen, auf mich hat es wenigstens den Eindruck gemacht, als ob die einzelnen Personen durch die öfteren Versuche sich im Farbenerkennen geübt hätten, so dass sie jetzt die Farben weiter zu erkennen im Stande sind, als früher. Welche Gründe mich aber ausserdem bewegen, an der Richtigkeit des eben gezogenen Schlusses, dass die Farben in Ellipsenform weiter gesehen würden, als in Kreisform, zu zweifeln, das sind folgende: Vergleicht man die beiderseitigen Resultate der einzelnen Personen, so sieht man, dass durchaus nicht durchweg die Farbenovale besser erkannt wurden, als die Farbenkreise, sondern dass sehr oft die Resultate sich ziemlich decken, ja manchmal sogar für die Ovale ungünstiger sind. Dann aber ergeben auch für eine Farbe, für Orange nämlich, selbst die Durchschnittszahlen bei der zweiten Versuchsreihe nicht bessere Resultate, und es ist doch kaum denkbar, dass Orange allein eine Ausnahme von dem Gesetz machen sollte.

Ich möchte es also noch nicht für erwiesen betrachten, dass Farben in Form eines liegenden Ovals weiter erkannt werden, als in Kreisform. Wenn dieses aber wirklich wahr ist, wenn also das ovale Gesichtsfeld, welches jede Farbe beim peripheren

Sehen hat, hierauf einigen Einfluss hat, dann muss folgerichtig ein stehendes farbiges Oval nicht soweit gesehen werden, wie ein liegendes. Die folgenden Versuche beziehen sich hierauf. Die farbigen Ovale wurden mit der grossen Achse vertical stehend gezeigt, hier die Resultate.

Grün.

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
I	9	11	—
II	7	8	10
III	8	10	—
IV	7	8,5	10
V	7	8	10
Arith. Mittel	7,2	9,1	10

**Gelb.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
I	8	11
II	7	10
III	7,5	10
IV	6	7
V	6	9
Arith. Mittel	6,9	9,4

**Roth.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
I	6	8	10
II	9	11	—
III	10	—	—
IV	6	8	10
V	5,5	7	9
Arith. Mittel	7,3	8,5	9,6

**Orange.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
I	7	10	—
II	7	8	10
III	6,5	8	10
IV	6	7	8,5
V	5,5	7	9
Arith. Mittel	6,4	8	9,4

**Blau.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>
I	2,5	3,5	5	6	7	7
II	2,5	3,5	4	5	6	6
III	2	3	4	4,5	5,5	6
IV	2,5	3,5	4	5	6	7
V	3	3	4	4	5	6
Arith. Mittel	2,5	3,3	4,2	4,9	5,9	6,4



**Violett.**

	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>
I	3	3,5	4,5	5,5	6	7
II	2	2,5	3	4	6	6
III	2	2,5	3	4	4,5	6
IV	2	3	3,5	4	6	6
V	3	3	4	4	5	5,5
Arith. Mittel	2,4	2,9	3,6	4,3	5,5	6,1

Wie sind diese Resultate nun zu deuten? Die Durchschnittszahlen für Grün und Gelb sind ja in der That kleiner, als die bei den Versuchen mit liegenden Ovalen gewonnenen. Für Roth sind sie ziemlich gleich, zum Theil sogar bei stehenden Ovalen grösser; was Orange anbelangt, so sind diese Resultate durchweg günstiger, als die früheren, was ich darauf beziehen möchte, dass die Versuchspersonen durch die vielen Versuche es endlich gelernt haben, Orange auch in der Entfernung leicht von Roth und Gelb zu unterscheiden. Für Blau und Violett ist ein erheblicher Unterschied in den Resultaten nicht vorhanden. Vergleicht man die entsprechenden Resultate der einzelnen Personen, so fällt besonders bei Grün und Gelb auf, dass dieselben Personen

die stehenden Ovale schlechter erkannt haben, als die liegenden, allerdings findet sich hier und da das Gegentheil. Für Roth und besonders für Orange trifft dieses nicht zu, und auch bei Blau und Violett kann man sich überzeugen, wie von denselben Personen die stehenden Ovale meistens ebenso gut oder noch besser gesehen wurden, als die liegenden; das umgekehrte kommt aber auch oft genug vor. Kurz und gut, die Versuche sind durchaus beweisend, und ich wenigstens möchte daraus nicht den Schluss ziehen, dass die Form und Gestalt der farbigen Fläche einen Einfluss auf die Perception der Farbe habe. Ich habe mich vielmehr vom Gegentheil überzeugt. Ich zeigte nämlich meinen Versuchspersonen die Farben zu gleicher Zeit neben einander in Form eines Kreises und einer liegenden und stehenden Ellipse, und sie wurden gleich gut gesehen und erkannt. Zum Ueberfluss fügte ich noch eine vierte Figur, ein Quadrat, von ungefähr demselben Inhalt hinzu mit demselben Resultate. Die hierbei gewonnenen Entfernungen entsprechen den früher beim liegenden Oval angegebenen ziemlich genau, sind mitunter etwas geringer oder grösser, stets sind sie aber grösser als die bei der Kreisform angegebenen. Die Kreise wurden also jetzt besser gesehen als früher, was den Einfluss der Uebung hinreichend darthut. Ich möchte hiernach behaupten, dass wohl die Grösse, nicht aber die Form der farbigen Fläche auf die Perception der Farbe in der Entfernung einen Einfluss hat.

In folgenden Sätzen sei nochmals kurz wiederholt, was bis jetzt über die Erkennung der Farben in der Entfernung als sicher angenommen werden kann.

1. Die verschiedenen Farben werden nicht gleich gut in der Entfernung wahrgenommen (Aubert, Dor).
2. Grün und Gelb werden am weitesten erkannt, Grün vielleicht noch etwas weiter als Gelb; Blau und Violett werden in der Entfernung am schlechtesten wahrgenommen (Dor).
3. Grün und Gelb werden wenigstens dreimal so weit erkannt, als Blau und Violett, vorausgesetzt, dass die farbigen Flächen gleich gross sind.
4. Mischfarben erscheinen dem entfernten Auge niemals in dem Farbentone, in dem sie sich dem nahen Auge präsentiren, sondern da die Grundfarben, aus denen sie zusammengesetzt sind, ungleich wahrgenommen werden, so erscheinen sie zu Gunsten derjenigen Grundfarbe verändert, die am weitesten erkannt wird.
5. Eine bestimmte Entfernung erfordert auch eine bestimmte Grösse der farbigen Fläche, damit die Farbe eben noch deutlich erkannt werde; dabei ist es gleichgültig, welche Form die farbige Fläche hat. Eine farbige Kreisfläche wird also in der betreffenden Entfernung gerade so gut gesehen, wie ein Oval, Quadrat, Dreieck etc.,

vorausgesetzt, dass die Grösse der einzelnen Figuren dieselbe ist.

Wenn man den Farbensinn jemandes quantitativ messen will, so ist es gewiss zweckmässig, nach dem Vorgange Dor's zu verfahren. Was seine Tafeln anlangt, so sind sie im Allgemeinen zur Messung der Schärfe des Farbensinnes ganz gut geeignet. Die Entfernung von 5 Metern für die erste Tafel ist zwar wahrscheinlich um  $1\frac{1}{2}$  Meter zu klein angegeben, doch ist das kein grosser Fehler; die Entfernung von 10 Metern für die zweite Tafel scheint jedoch in der That der grössten Leistung eines normalen Auges im Erkennen der Farben zu entsprechen. Was an den Tafeln noch zu wünschen übrig bleibt, ist früher schon erwähnt worden. Die Messung der Schärfe des Farbensinnes geschieht dann auf die Weise, wie sie von Dor angegeben ist. Erkennt jemand eine Farbe nur in 4 Metern Entfernung, die ein normales Auge noch in 10 Metern erkennen soll, so sagt man:  $VC = \frac{4}{10}$ . Es versteht

sich natürlich von selbst, dass man vorher, ehe man bei Patienten die Schärfe des Farbensinnes bestimmen will, die etwaige Myopie oder Hyperopie, die sie besitzen, corrigiren muss. Ebenso ist es klar, dass bei verringerter Sehschärfe auch stets die Schärfe des Farbensinnes gelitten hat, was umgekehrt bekanntlich nicht zutrifft. Ueber die Wahrnehmung der Farben bei Lampenlicht habe ich keine Versuche

angestellt, sie scheinen mir nicht eine so grosse Wichtigkeit zu haben. Wenn man jemanden auf die Schärfe seines Farbensinnes prüfen will, so kann man das auch bei Tageslicht thun.

Zum Schluss noch wenige Worte über das praktische Interesse dieses Themas. Dor sagt, dass eine öfters angestellte quantitative Bestimmung der Schärfe des Farbensinnes bei angeborenem Daltonismus leichteren Grades uns erkennen lassen wird, ob das Uebel sich bessert, ob eine Heilung möglich ist, dass ferner bei erworbener Farbenblindheit eine Messung der Schärfe des Farbensinnes der Untersuchung und Diagnose erst eine Genauigkeit, einen numerischen Werth geben und die Resultate der Behandlung verfolgen lassen wird. Schliesslich kann man auch auf diese Weise die Leute, welche in den Eisenbahn- oder Marinedienst treten wollen, am besten auf ihren Farbensinn prüfen, denn gerade sie müssen aus weiter Ferne und bei Nacht farbiges Licht zu erkennen im Stande sein, da bei Nacht die Signale, dass die Schienenwege passirbar sind etc., nur durch farbiges Licht gegeben werden. Eine genaue Prüfung ist hier gewiss nöthig, da eine Täuschung im Erkennen der Farbe hier leicht verhängnissvoll werden kann.

Es reichen aber, was ich noch erwähnen möchte, die Dor'schen Tafeln doch keineswegs für alle Fälle von Farbenblindheit aus. Patienten mit Atrophia nervi optici, die kaum die Fingerzahl in einigen

Metern Entfernung erkennen, werden z. B. gewiss nicht, auch in der grössten Nähe, den kleinen rothen oder grünen Fleck auf Tafel III. erkennen. Damit ist aber noch keineswegs bewiesen, dass der Farbensinn für diese Farben ganz erloschen ist. Wie oft kommt es nicht vor, dass die Farbe eines kleinen Gegenstandes von den Patienten nicht erkannt wird, selbst wenn sie denselben dicht vor Augen haben, dass sie aber die betreffende Farbe noch erkennen, wenn man ihnen einen grossen farbigen Bogen, selbst in etwas grösserer Entfernung vorhält. Und gerade diejenigen Farben, deren Perception bei *Atrophia nervi optici* zuerst verloren geht, Grün und Roth, mussten auf den Tafeln als die kleinsten gezeichnet werden. Es ist also, um es mit andern Worten auszudrücken, nicht genügend, wenn man mit den Dor'schen Tafeln höchstens  $\frac{1}{20}$  der normalen Schärfe des Farbensinnes messen kann, sondern der Farbensinn ist für viele Farben bei *acquirirter* Farbenblindheit viel stärker herabgesetzt, aber immer noch nicht ganz erloschen, und um diese stärkere Herabsetzung des Farbensinnes zu messen, dafür reichen die Dor'schen Tafeln nicht aus. Man konnte es aber auch schon aus dem theoretischen *Raisonnement* vorher wissen, dass die Dor'schen Tafeln bei *Atrophia nervi optici* sich nicht zur Bestimmung der Farbenempfindung eignen werden. Sie sind *construirt* zur Messung der centralen Schärfe des Farbensinnes, während es bei *Atrophia nervi optici* speciell auf die periphere

Farbenempfindung ankommt. Die normale Farbenempfindung des Netzhautcentrums schwindet ja zuerst und an ihre Stelle tritt in centrifugal fortschreitender Weise die Farbenempfindung, wie sie normaler Weise auf der Peripherie der Netzhaut eingeleitet wird, aber jetzt der Macula lutea zu eigen geworden ist; es konnte also nicht richtig sein, hierbei die Farbenempfindung mit Farbentafeln messen zu wollen, die nur für die centrale Farbenempfindung berechnet sind.

---

Ich möchte diese Zeilen nicht schliessen, ohne Herrn Prof. Schirmer, der mir die Anregung zu dieser Arbeit gab, und mich bei der Anfertigung derselben durch Rath unterstützte, an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

---

## Lebenslauf.

Max Grossmann, Sohn des Postmeisters Julius Grossmann und der Amalie Grossmann geb. Günther, geboren im Jahre 1856 zu Jastrow in Westpreussen, erhielt seinen ersten Unterricht in der Bürgerschule zu Konitz W./Pr. und wurde im Jahre 1866 in die Sexta des dortigen Gymnasiums aufgenommen. Im August 1876 wurde er von dieser Anstalt mit dem Zeugniß der Reife entlassen, um in Greifswald Medizin zu studiren. Im Juli 1878 bestand er das Tentamen physicum. Im Sommersemester 1879 besuchte er die Universität Königsberg, kehrte dann aber wieder nach Greifswald zurück. Das Examen rigorosum bestand er am 16 Juli 1880.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen Course und Kliniken folgender Herren:

Prof. Dr. Arndt: Encyclopädie der Medicin. Anthropologie. Psychiatrische Klinik.

Dr. Beumer: Ausgewählte Kapitel der öffentlichen Gesundheitspflege und Staatsarzneikunde.

Geh. Med.-Rath Prof. Dr. Budge: Descriptive Anatomie. Präparirübungen.

Dr. Budge: Osteologie. Mikroskopische Anatomie. Mikroskopischer Cursus.



- Prof. Dr. Eulenburg: Arzneimittellehre. Arzneiverordnungslehre. Electrotherapie.
- Prof. Dr. Frhr. v. Feilitzsch: Experimentalphysik. Wärmelehre. Physikalische Geographie.
- Prof. Dr. Gerstaecker: Morphologie des Thierreiches. Über Parasiten des menschlichen Körpers.
- Prof. Dr. Grohé: Allgemeine und specielle pathologische Anatomie. Praktischer Cursus der pathologischen Anatomie. Über Geschwülste.
- Prof. Dr. Haeckermann: Gerichtliche Medicin.
- Prof. Dr. Hueter: Allgemeine Chirurgie. Chirurgische Operationslehre. Über Operationen an Knochen und Gelenken. Über Operationen am Kopfe. Knochenkrankheiten. Operationscursus. Chirurgische Klinik und Poliklinik.
- Prof. Dr. Landois: Entwicklungsgeschichte. Experimentalphysiologie. Praktischer Cursus der Physiologie.
- Prof. Dr. Limpricht: Chemie I. u. II. Theil. Chemisches Practicum.
- Prof. Dr. Mosler: Physikal. Diagnostik. Specielle Pathologie und Therapie. Kehlkopfkrankheiten. Medicinische Klinik und Poliklinik.
- Prof. Dr. Münter: Botanik. Botanische Exkursionen.
- Geh. Medic.-Rath Prof. Dr. Pernice: Theorie der Geburtshülfe. Frauenkrankheiten. Übungen am Phantom. Gynäkologische Klinik.
- Dr. v. Preuschen: Pathologie und Therapie des Wochenbetts. Geburtshülffliche Operationen am Phantom.
- Prof. Dr. Schirmer: Augenheilkunde. Ophthalmoscopische Uebungen. Augenoperationscursus. Augenklinik und Ambulatorium.
- Prof. Dr. Scholz: Mineralogie.
- Dr. Schüller: Chirurgische Anatomie. Chirurgische Verband- und Instrumentenlehre.

Prof. Dr. Sommer: Vergleichende Anatomie. Lage der Eingeweide im menschlichen Körper.

Prof. Dr. Vogt: Specielle Chirurgie. Über Orthopädie. Chirurgische Kinderpoliklinik.

In Königsberg:

Prof. Dr. Bohn: Hautkrankheiten. Über Vaccination.

Prof. Dr. Burow: Propädeutisch-chirurgische Poliklinik. Laryngoscopie.

Prof. Dr. Hildebrandt: Geburtshülfliche Klinik.

Prof. Dr. Naunyn: Krankheiten der Nieren und der Milz. Medicinische Klinik und Poliklinik.

Prof. Dr. Schönborn: Chirurgischer Operationscursus. Chirurgische Klinik und Poliklinik.

Allen diesen seinen hochverehrten Herren Lehrern spricht Verfasser seinen Dank aus.

# THESEN.

---

## I.

Bei hartnäckigem Pannus corneae thut eine energische Schwitzkur oft noch sehr gute Dienste.

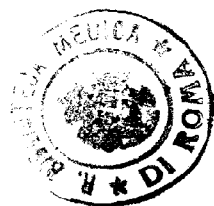
## II.

Bei Vorderscheitellage sind Drehungsversuche mit der Zange unzweckmässig und daher zu unterlassen.

## III.

Die gewaltsame Correction des Genu valgum in der Narkose nach Delore ist der Ogston'schen Operation in den meisten Fällen, weil ungefährlicher, vorzuziehen, und ist die letztere, wenn überhaupt zulässig, nur auf sehr hochgradige Fälle nicht mehr jugendlicher Individuen zu beschränken.

---



15358

6340