

wesentlichen ebenso angeordnet wie bei Einstellung auf Pupille *P*. Nähert sich innerhalb der Strecke s_1 das erste Bild der Pupille *A*, so wird sich mithin neben dem von der äusseren Zone gelieferten gegenläufigen Schatten der mitläufige immer mehr geltend machen und allmählich die Oberhand gewinnen, bis er beim Stand des ersten Bildes in der Pupille selbst die unbestrittene Alleinherrschaft erlangt. Tritt das Bild nach hinten aus der Pupille heraus, so wird der mitläufige Schatten immer deutlicher. So lange das erste Bild in Strecke s_1 steht, tritt die erste Schattenandeutung nicht am Rande des Gesichtsfelds, sondern innerhalb desselben auf. Der Einfluss der Einstellung für zu grosse Entfernung auf die Untersuchung ist dahin zu präzisieren: Die Strecke der unsicheren Wahrnehmung ist weiter vom untersuchten Auge abgerückt, der Fernpunktsabstand wird überschätzt.

2. Accommodiert das Auge auf einen Punkt diesseits der Pupille, so ändert sich die Wirkung der inneren Zone. Letztere giebt durchweg gegenläufigen Schatten. So lange das erste Bild vor und in der Pupille steht, ist daher der Schatten unbestritten gegenläufig; der Widerstreit der Richtungen beginnt, wenn das Bild hinter die Pupille tritt, und endet mit dem Sieg des mitläufigen Schattens. So lange sich das erste Bild in Strecke s_2 bewegt, tritt die erste Schattenandeutung innerhalb des Gesichtsfeldes auf. Die Strecke des schwankenden Urteils liegt dem untersuchten Auge näher als bei Einstellung auf Pupille *P*.

RAYLEIGH. **On defective colour vision.** *Rep. of the Brit. Assoc. for 1890*, S. 728—729 (1891).

Es werden einige Beobachtungen an dichromatischen Farbensystemen mitgeteilt, die aber dem mit der Sache Vertrauten nichts Neues bieten.

ARTHUR KÖNIG.

C. HESS. **Untersuchungen über die nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans auftretenden Nachbilder.** *Pflügers Arch.*, Bd. 49, S. 190 bis 208. (1891.)

Der Verfasser untersucht die durch den Titel der Abhandlung angegebene Erscheinung sowohl bei weissem als auch bei farbigem Lichte. Letzteres wird durch gefärbte Gläser oder vermittels eines Spektralapparates hergestellt; bei weissem Licht wird besondere Sorgfalt darauf verwendet, dass es auch wirklich farblos ist und eventuell dem Tageslicht eine Spur farbigen Lichtes zugemischt, um seinen vom reinen Weiss abweichenden Ton zu neutralisieren. Die momentane Beleuchtung wird erzielt durch Benutzung eines elektrischen Funkens oder photographischen Momentverschlusses.

Die Ergebnisse seiner Beobachtungen fasst H. in folgenden Sätzen zusammen.

1. Wirkt auf das Sehorgan ein kurzdauernder Lichtreiz ein, so wird durch denselben zunächst eine Lichtempfindung hervorgerufen, welche nach dem Aufhören des Reizes in fast unmeßbar kurzer Zeit abklingt. Nach diesem primären Lichteindrucke wird bei günstigen Versuchsbedingungen ein negatives Nachbild wahrgenommen, dessen Dauer durchschnittlich etwas weniger als $\frac{1}{3}$ Sekunde beträgt. Auf dieses negative

Nachbild folgt dann rasch ein positives Nachbild, dessen Dauer von der Stärke des primären Reizes und dem jeweiligen Zustande des Auges abhängt, und welches in der Regel durch mehrere Sekunden in allmählich abnehmender Stärke wahrgenommen werden kann. Nicht selten nimmt man nach diesem positiven noch ein zweites negatives Nachbild wahr.

2. Was bisher in der Regel (VON HELMHOLTZ, FICK und anderen) als das Abklingen der durch den Lichtreiz gesetzten Erregung beschrieben worden ist, entspricht unter den beschriebenen Umständen in Wirklichkeit nicht diesem, sondern dem Abklingen des positiven Nachbildes. Dieses positive Nachbild darf nicht, wie es bisher meist geschah, einfach aus der Fortdauer und dem allmählichen Abklingen der durch den Lichtreiz im Sehorgane hervorgerufenen Erregung erklärt werden; denn dasselbe ist von dieser letzteren regelmässig durch eine negative Phase getrennt.

3. Zur Erklärung einer Reihe von Erscheinungen, welche nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans beobachtet werden, sind von verschiedenen Forschern Annahmen gemacht worden, welche sämtlich von der Voraussetzung ausgehen, daß das positive Nachbild durch das allmähliche Abklingen der primären Erregung zu stande komme. Durch den Nachweis, daß die primäre Erregung in fast unmeßbar kurzer Zeit abklingt und daß dem Auftreten des positiven Nachbildes eine negative Phase vorausgeht, werden alle diese Erklärungen hinfällig.

4. Auch wenn man von der Auffassung der positiven Nachbilder und den Beziehungen derselben zur primären Erregung zunächst ganz absieht, so vermag eine Theorie, nach welcher die Empfindung Weiß durch die gleichzeitige Erregung verschiedener farbig empfindender nervöser Elemente zu stande kommen soll, die beschriebenen Thatsachen in keiner Weise zu erklären. Vielmehr ist zum Verständnisse derselben die Annahme einer von der farbigen Empfindungsreihe mehr oder weniger unabhängigen farblosen, von den weißen Valenzen der Reizlichter abhängigen Empfindungsreihe unerläßlich.

Der Verfasser würde den Wert seiner interessanten Abhandlung noch beträchtlich erhöht haben, wenn er eine Begründung der vierten These hinzugefügt hätte.

ARTHUR KÖNIG.

A. CHARPENTIER. **Dissociation des impressions lumineuses successives par des zones différentes de la rétine.** *Arch. de physiologie.* 1891. S. 674—686.

CH. bestimmte den Einfluß verschiedener Umstände auf die Wahrnehmbarkeit des Zeitunterschiedes zwischen den successiven momentanen Erleuchtungen der oberen und der unteren Hälfte eines vertikalen Spaltes. Es ergab sich, daß die folgenden Umstände die Unterscheidungsfähigkeit erhöhten: 1. indirektes Sehen, 2. Vergrößerung des Spaltes, 3. Übereinandergreifen der successive erleuchteten Flächen, 4. Übung. Fast ohne Einfluß war dagegen die Variierung der Intensität des Lichtes. Der kleinste Zeitunterschied, welcher unter den günstigsten Verhältnissen noch erkannt werden konnte, betrug 0,0025 Sekunden.