

zusammengesetzter Körperbewegungen nach WUNDT im Thalamus zu suchen ist, vikariieren.

Den Schluß des Bandes bildet „der Verlauf der Erregung durch die Sehphäre“ und „durch das optische Erinnerungsfeld“.

Die Disposition des Stoffes bringt es mit sich, daß der Leser physiologisch Zusammengehöriges aus verschiedenen Kapiteln zusammenstellen muß, z. B. Lichtempfindung am Anfang und „Reiz- und Unterschiedschwelle“ gegen Ende des physiologischen Abschnittes behandelt wird. Für diese durch die Formulierung des Themas einmal gegebene Schwierigkeit wird indessen durch die Vollständigkeit der Darstellung Ersatz geboten; man muß den Verff. zustimmen, daß es ihnen gelungen ist, „den Physiologen von Fach die vielfachen Richtungen anzugeben, in welchen die klinischen Beobachtungen der Unterstützung der ersteren so sehr noch benötigen.“

G. ABELSDORFF.

WILHELM PETERS. **Die Farbenempfindung der Netzhautperipherie bei Dunkeladaptation und konstanter subjektiver Helligkeit.** Diss. Leipzig. 1904. 30 S. Auch: *Arch. f. d. ges. Psychol.* 3 (4), 354—387. 1904.

Die Aufgabe, erstens die periphere Helligkeit der Farben und zweitens das Verhältnis des peripheren Farbtones zu dem foveal gesehenen zu ermitteln, wurde mit Hilfe eines besonders konstruierten, perimeterähnlichen Apparates in Angriff genommen. In der Mitte des Perimetergradbogens wurde ein farbloses Vergleichslicht angebracht, dessen Helligkeit für verschiedene Messungsreihen verschieden eingestellt werden konnte, indessen für eine fortlaufende Versuchsserie konstant erhalten wurde. Am Gradbogen konnte das zu untersuchende farbige Licht in die verschiedenen Gebiete des peripheren Gesichtsfeldes verschoben werden; seine Intensität konnte mit Hilfe eines Episkotisters meßbar variiert werden und war in den Versuchen immer so einzustellen, daß es gleich hell, wie das fixierte Vergleichslicht erschien. Die heterochrome Helligkeitsgleichung ließ sich relativ leicht erzielen, weil die peripher beobachteten Farben stets sehr ungesättigt weißlich erscheinen, was bei vorliegender Untersuchung in um so höherem Maße der Fall gewesen sein dürfte, weil stets mit dunkeladaptiertem Auge untersucht wurde. Die roten, gelben, grünen und blauen Reizlichter wurden mit Hilfe von Farbenfiltern spektralrein gewonnen und wurden bei jeder Beobachtung für die Dauer einer Sekunde gezeigt. Die Untersuchung erfolgte im vertikalen und horizontalen Netzhautmeridian, von der äußersten Peripherie ausgehend bis zur Fovea heran.

Die Ergebnisse, welche sich auf das Helligkeitsverhältnis peripher gesehener Farben zu zentral beobachteten Lichtern beziehen, werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. „In der parazentralen Zone nimmt bei größter Intensität“ (der auf Gleichheit eingestellten Lichter) „das Rot und Gelb an Helligkeit ab, das Grün und Blau an Helligkeit zu. Diese Änderung ist im Rot und Blau am stärksten, geringer im Gelb und Grün. Bei herabgeminderter Sättigung verschwindet sie für die beiden zuletzt genannten Farben. 2. Nachdem im Rot und Gelb das Minimum der Helligkeit erreicht ist, tritt“ (weiter peripher) „deutliche Helligkeitszunahme ein, die nur im Gelb am Rande des Gesichtsfeldes in eine neuerliche Abnahme

übergeht. Im Grün und Blau tritt, nachdem die maximale Helligkeit erreicht ist, Konstanz oder Abnahme ein, welch letztere im Grün numerisch gröfser ist als im Blau. 3. Die für das Rot charakteristische Helligkeitsverminderung und die für das Blau charakteristische Vermehrung erstrecken sich im Linksmeridian“ (des linken Auges, also im temporalen Teil des äufseren Gesichtsfeldes) „weiter peripherwärts als in den anderen Meridianen. Der Linksmeridian steht im allgemeinen hinter den anderen an Helligkeit zurück. Die maximalen Helligkeiten liegen im Vertikalmeridian (namentlich im Untermeridian).“

Das wichtigste Ergebnis bezüglich der peripheren Farbenwahrnehmung bei Dunkeladaptation besagt, dafs dieselbe von der parazentralen Zone, wo sie am günstigsten ist, durch eine intermediäre Zone geringsten Farbenperzeptionsvermögens ($25-55^\circ$ peripher) in ein äufserst peripheres Gebiet besseren Farbensinnes übergeht. Rot geht durch orange und gelbliche Töne in einen Ton minimaler Sättigung über, der in der äufsersten Peripherie gelblichen und rötlichen Tönen von gröfserer Sättigung weicht. Gelb verhält sich ähnlich. Grün geht durch eine fast farblose Zone in eine solche über, in der es gelblich oder sogar rötlich und purpurn oder auch bläulich erscheint. Blau erscheint in der äufsersten Peripherie, wie auch in der Zone, welche dem Sättigungsminimum für Rot und Gelb entspricht, weifsbäulich oder weifssilbern. Die Zone geringster Farbigkeit fällt nicht mit der Zone zusammen, welche der in den ersten Versuchsreihen festgestellten Zone maximaler Helligkeit entspricht. Die äufserste Netzhautperipherie ist vorwiegend zur Perzeption rötlicher und gelblicher Töne ausgerüstet, nur wenige Beobachter sehen hier vorwiegend farblose oder grnliche Nuancen. Unter Zugrundelegung dieser Feststellung schlägt P. vor, die mit normalem Farbensinn Ausgerüsteten in zwei Typen, einen „peripher Rotsichtigen“ und einen peripher Grünsichtigen zu sondern.

Zum Schluss der Arbeit konstatiert P., dafs die Heringssche Theorie kaum in der Lage wäre, das Überwiegen der rötlichen Töne in der äufsersten Netzhautperipherie zu erklären und dafs die Karsssche Stäbchentheorie im Widerspruch zu den mitgeteilten Tatsachen stehe, weil die lokale Differenziertheit der peripheren Farbenempfindungen nicht auf „ein nach dem gegenwärtigen Stand unserer histologischen Kenntnisse undifferenziertes Substrat, die Stäbchenschicht der Retina“ basiert werden könne. Dafs die Histologie Netzhautzapfen bis in die äufserste Netzhautperipherie nachgewiesen hat, scheint dem Autor nicht bekannt zu sein; damit dürfte die der Stäbchentheorie beigemessene Erklärungsschwierigkeit in Wegfall kommen.

Eine ganz unglücklich gewählte Versuchsbedingung für die Untersuchung des Farbensinnes überhaupt, des peripheren aber ganz besonders, dürfte zweifellos die Einhaltung der Dunkeladaptation sein, denn durch die Beimischung der „Stäbchen“-Weifswalenzen, um in der v. Karssschen Terminologie zu reden, wird namentlich das Grün und Blau so an Sättigung beeinträchtigt, dafs schon durch diesen Umstand allein die Weifselichkeit dieser Farben beim peripheren Sehen erklärt ist. Auch die stark periphere Helligkeitszunahme dieser Farben im Gegensatz zu Rot und Gelb kommt wohl sicher auf Rechnung dieser Versuchsbedingung, denn es ist bekannt, dafs die dunkeladaptierte Netzhaut für Rot minder empfindlich, durch Grün

und Blau aber stark erregbar ist. Die Weißvalenz der Stäbchen dürfte um so mehr überwiegend hervorgetreten sein und die farbige Empfindung beeinträchtigt haben, als die sehr kurze Expositionszeit des Reizlichtes von einer Sekunde ein durch Ermüdung bedingtes Zurücktreten der Stäbchenempfindung nicht ermöglichte, wie es bei längerer Belichtung wohl hätte geschehen können. Meiner Ansicht beeinträchtigt die Einhaltung der Dunkeladaptation den Wert und die theoretische Brauchbarkeit der Arbeit ganz wesentlich.

PIPER (Berlin).

BUMKE. Beiträge zur Kenntnis der Irisbewegungen. I. Der galvanische Lichtreflex. *Zentralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie* Nr. 162, 447—451. II. Zur Methodik. *Ebenda* Nr. 163, 505—513. III. Das Verhalten der von nervösen und psychischen Vorgängen abhängigen Irisbewegungen bei Geisteskranken. *Ebenda* Nr. 165, 613—620. IV. Der Hirnrindenreflex der Pupille. *Ebenda* Nr. 166, 673—680. V. Das Orbicularisphänomen. *Ebenda* Nr. 169, 90—99.

B. berichtet in seiner ersten Mitteilung über die pupillomotorischen Effekte, welche bei elektrischer Reizung des Auges zur Beobachtung kommen. Wurde die Anode nahe dem Auge, etwa an der Schläfe, die Kathode an einer indifferenten Körperstelle (Sternum) aufgesetzt und mit Stromstärken von 1—3 Milliampère gereizt, so erfolgte bei Stromschluß Pupillenverengung, eine Erscheinung, welche bei umgekehrter Stromrichtung nicht auffindbar war. B. erklärt das Phänomen als eine „Lichtreaktion“ der Pupille; die bei einsteigendem Strom auftretende Erhellung des Gesichtsfeldes gibt die Ursache für die Sphinkterkontraktion ab; da an Stelle dieser galvanisch ausgelösten Lichtempfindung bei aussteigendem Strom (Kathodenschluß) eine Verdunkelung des Gesichtsfeldes beobachtet wird, erklärt sich ohne weiteres das Ausbleiben der Pupillenverengung unter diesen Umständen. Die Reaktion auf Anodenschluß erfolgt direkt und konsensuell. Andere Erklärungsmöglichkeiten, Akkommodationsreaktion, Lidschluphphänomen und HAABScher Hirnrindenreflex werden der Reihe nach ausgeschlossen.

Die Beobachtung erfolgte nach einer von B. ausgearbeiteten Methode, (II. Mitteilung) welche im wesentlichen sich dem von C. HESS angegebenen Verfahren anschließt. Die Pupille wurde unter starker Vergrößerung mit dem ZEHENDER-WESTIENSchen Hornhautmikroskop beobachtet, wobei ein in die Pupillenebene gespiegelter Maßstab die direkte Ablesung der Durchmesser gestattete. Bei allen Versuchen wurden zuerst beide Pupillenweiten gemessen, dann der minimale Lichtzuwachs festgestellt, welcher bei Adaptation des Auges für die ursprüngliche Lichtintensität eine Pupillenreaktion auslöst, dann wurde die Reaktion auf beliebige sensible Reize geprüft, darauf die bei jeder psychischen Erregung auftretende Pupillenerweiterung, sowie das Orbicularisphänomen und der Reflex auf Trigeminausreizung untersucht.

Die III. Mitteilung beschäftigt sich mit der bei jeder psychischen Tätigkeit zuerst auftretenden Pupillenerweiterung und dann folgenden Pupillenunruhe und deren eigentümlichen, bestimmten Rhythmus. Bei Katatonie und Imbezillität, wurde Fehlen dieser Erscheinung konstatiert.

In Mitteilung IV geht B. auf das von HAAß und PILTZ als Hirnrindenreflex der Pupille studierte Phänomen näher ein. Nach HAAß soll Pupillen-