

**G. H. PARKER.** *The Photomechanical Changes in the Retinal Pigment of Gammarus.* *The Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 35 (6), 143—148. (From the Zoological Laboratory at Harvard College.) 1899.

Die von P. am Auge eines Flohkrebsses, *Gammarus ornatus*, unter Einwirkung des Lichts beobachteten Veränderungen reihen sich den am Arthropoden bereits gekannten ein: Das sogenannte Rhabdom (lichtbrechender Körper) wird scheidenförmig von Fortsätzen der retinalen Zellen (Sinneszellen) umgeben, die sich noch weiter nach vorn, die am Rhabdom sitzenden Coni umschliessend, erstrecken. Während bei im Licht gehaltenen Thieren die Fortsätze in ihrer ganzen Ausdehnung schwärzliches Pigment enthalten und der Zellkörper dichtere Pigmentanhäufung nur in der Umgebung des Kerns aufweist, wird in der Dunkelheit der das Rhabdom umschliessende mittlere Theil der retinalen Zelle von Pigment frei, welches nun dicht den Zellkörper erfüllt. Es wird hierdurch ermöglicht, dass in der Dunkelheit auch seitliche, sonst vom Pigment absorbirte Lichtstrahlen von den umgebenden, ein weißliches Pigment enthaltenden Zellen in das Rhabdom hinein reflectirt werden und so eine Verstärkung des Lichtreizes eintritt.

G. ABELSDORFF (Berlin).

**A. TSCHERMAK.** *Beobachtungen über die relative Farbenblindheit im indirecten Sehen.* *Arch. f. d. ges. Physiologie* 82, 559—590. 1900.

Die neueren Anschauungen über die Farbenempfindung der peripherischen Netzhauttheile stützen sich im Wesentlichen auf die einschlägigen Arbeiten von HESS und von v. KRIES; dieselben werden in willkommener Weise durch die z. Th. neuen Beobachtungen von TSCHERMAK erweitert.

T. stellt zunächst die für das Zustandekommen totaler Farbenblindheit auf der Netzhautperipherie entscheidenden Factoren zusammen. 1. Nicht zu große Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche. 2. Geeigneter Grad der Sättigung der Farbe, der wiederum durch die absolute Lichtintensität mitbedingt wird. Bei geringerer Sättigung tritt Farblosigkeit bereits in geringerer Excentricität auf. 3. Passende Helligkeit und Farbe des Grundes, indem durch Simultancontrast der sub 2. genannte Factor, die Sättigung gesteigert oder vermindert werden kann. 4. Der Adaptationszustand des Sehorgans; durch vorausgegangenen Lichtabschluss geht mit der Abnahme der Sättigung der Farben eine dem Centrum sich nähernde Erweiterung der Grenzen der farbenblinden Netzhautzone einher. Chromatische Adaptation führt zur Einengung der Grenzen für die Wahrnehmbarkeit der betreffenden Farbe und zur Erweiterung der Grenzen für die Gegenfarbe. 5. Die farblose Empfindung macht der farbigen in den verschiedenen Netzhautmeridianen nicht gleichmäÙig Platz und tritt bei Roth und Grün, gleiche Weißvalenz und Helligkeit vorausgesetzt, in derselben und geringeren Entfernung von der Fovea auf als bei Gelb und Blau (HESS). Nach dieser die Relativität der peripherischen Farbenblindheit nochmals betonenden Zusammenfassung wird die Aenderung des Helligkeitsverhältnisses im indirecten Sehen erörtert. Bei Helladaptation zeigen nach Versuchen mit Pigment- und Spectralfarben Roth und Gelb eine Verminderung, Grün und Blau eine Zunahme der Helligkeit beim Uebergang von centraler zu mehr und mehr excentrischer Betrachtung. (Auf der farbentüchtigen

Netzhautzone wurden heterochromatische Helligkeitsgleichungen hergestellt.) Für das helladaptirte Sehorgan erfahren ferner farblose Gleichungen zwischen Binärgemischen bei zunehmend indirectem Sehen eine mit der bei Dunkeladaptation an derselben Netzhautstelle auftretenden gleichsinnige Aenderung. Paracentrale farblose Gleichungen bleiben jedoch auch für die mehr peripherischen Theile bestehen, wenn das Sehorgan sich im Zustande der Dunkeladaptation befindet. Nur der letzte Satz stimmt mit dem Ergebniss der v. KRIES'schen Beobachtungen überein, v. KRIES behauptet ganz allgemein „die Gültigkeit aller paracentralen Gleichungen für alle peripheren Partien“. T. konnte allerdings bei relativ kleinem Felde eine Aenderung farbloser Gleichungen im Zustande der Helladaptation ebenfalls nicht sicher wahrnehmen, die Aenderung wurde erst bei Einbeziehung mehr und mehr peripherer Netzhautstellen durch Vergrößerung des Feldes deutlich. Dem Ref. erscheint jedoch bemerkenswerth, daß auch die zuerst erwähnte von T. beobachtete Aenderung der relativen Helligkeit farbiger Lichter auf verschiedenen Netzhautstellen nicht ohne Weiteres mit den Beobachtungen von v. KRIES übereinstimmt. Letzterer hat zwar centrale heterochromatische Helligkeitsvergleiche vermieden (s. die Begründung in *dieser Zeitschr.* 15, 273), indessen würde sich nach den von ihm mitgetheilten „Peripheriewerthen“ keine wesentliche Abweichung derselben von der Vertheilung der Helligkeitswerthe der Farben auf den farbentüchtigen Netzhautpartien vermuthen lassen. Die von T. später auf S. 584 der vorliegenden Abhandlung gegebenen Zahlen zeigen dasselbe Verhältniß, so daß Verf. selbst sagt, daß die Helligkeitsvertheilung des Spectrums auf der unter den gewählten Bedingungen farbenblinden Netzhautzone bei Helladaptation „denselben Typus wie jene in dem central oder extramacular farbig gesehenen Spectrum“ zeigt; allerdings hebt auch hier T. als Bedingung eine Beobachtung auf sehr kleinem Felde hervor.

Ein dritter Abschnitt behandelt die „Bedeutung der Lichtstärke und des Zustandes des Sehorgans für farblose Helligkeitsgleichungen im indirecten Sehen“. Mit fortschreitender Dunkeladaptation macht sich auch auf der relativ farbenblinden Netzhautzone die Erscheinung geltend, daß im Wesentlichen die langwelligen Strahlungen des indirect betrachteten und farblos erscheinenden Spectrums eine geringere, die kurzwelligen Strahlungen eine größere Helligkeitszunahme aufweisen als unzerlegtes Tageslicht. Nach T.'s Beobachtungen wird auch hier (vgl. die Arbeit desselben Autors „Ueber die Bedeutung der Lichtstärke und des Zustandes des Sehorgans für farblose optische Gleichungen, PFLÜGER's Archiv 70) die Aenderung der relativen Helligkeit nicht durch den Wechsel der absoluten Lichtintensität, sondern durch Zustandsänderung des Sehorgans erzeugt, da bei Constanz des Adaptationszustandes und Aenderung der Intensität Helligkeitsgleichungen gültig bleiben, bei Aenderung des Adaptationszustandes (einzelne Stadien fortschreitender Dunkeladaptation) und constanter Intensität aber ungültig werden. Wie T. selbst bemerkt, hat v. KRIES bereits den Unterschied der „Peripheriewerthe“ des helladaptirten Auges von „den Dämmerungsperipheriewerthen“ festgestellt. Es zeigt sich hier also wiederum die bereits in früheren Arbeiten hervorgetretene Differenz: T. tritt für die Abhängigkeit der Gleichungen nur von der

Adaptation und nicht von der Lichtstärke ein, während v. KRIES auch beim indirecten Sehen den Einfluss von Lichtstärke und Adaptation nicht streng sondern zu dürfen glaubt. ABELSDORFF (Berlin).

G. M. STRATTON. **A New Determination of the Minimum Visible and its Bearing on Localization and Binocular Depth.** *Psychol. Review* 7 (5), 429—435. 1900.

Der kleinste seitliche Ortsunterschied, der sichtbar ist, ist bisher als ein Winkel von 50"—60" angegeben worden. Die Methode, die zu diesem Ergebniss führte, besteht darin, dass man zwei parallele Linien so nahe zusammen bringt, bis sie gerade noch als zwei unterschieden werden können. STRATTON wendet eine andere Methode an. Er schneidet eine senkrechte gerade Linie in zwei Theile und verschiebt den unteren Theil parallel zu sich selbst, bis man im Stande ist zu urtheilen, dass die untere Gerade nicht mehr in der Richtung der oberen gelegen ist. Das Ergebniss ist, dass der Schwellenwerth für räumliche Unterschiede nur ungefähr 7" ist.

STRATTON zieht hieraus den Schluss, dass man wohl nicht länger anzu nehmen brauche, dass stereoskopische Tiefenwahrnehmung durch einen unbewussten Conflict der zwei Netzhautbilder bewirkt werde. Ein weiterer Schluss ist, dass Licht, das auf nur Einen Zapfen der Netzhaut fällt, wahrscheinlich nicht nur auf diesen einen, sondern indirect auch auf die benachbarten Zapfen einwirkt. Die Entfernung von zwei Zapfenreihen beträgt 30", also weit mehr als das obige Minimum von 7". Dies Minimum scheint nur so erklärbar zu sein, dass von dem Lichtstreifen nicht nur die direct getroffenen, sondern auch benachbarte Zapfen gereizt werden, und zwar mit verschiedener Intensität, je nach der seitlichen Entfernung von dem Lichtstreifen. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

LÉON BOUTROUX. **La génération de la gamme diatonique.** *Rev. scientif.* 13 (10), 289—299; (11), 326—331; (12), 359—365. 1900.

Alle musikalischen Töne lassen sich aus den numerischen Beziehungen eines Grundtones zu seinen harmonischen Obertönen ableiten. Beschränkt man sich auf die beiden ersten Obertöne, Octave und Quinte, so erhält man die regelmässigste aller Leitern, die pythagoreische. Geht man bis zum 5. Theilton inclusive, so resultirt die ptolemäische oder sogenannte natürliche Tonleiter. Die erstere ist mehr für die Verwerthung in der Melodie, die letztere mehr für die Harmonie geeignet. Eine absolut gültige Tonleiter ist überhaupt unmöglich. Die diatonischen Töne besitzen eine gewisse Variationsbreite; man möge als Richtschnur für die Nomenclatur die pythagoreische Leiter wählen, aber unter Zulassung gewisser Nuancen der Intonation. Die Definition der Mollleiter seitens des Verf.'s ist eine negative. Eine A-Moll-Tonart existirt gar nicht, ihre Töne sind die der C-Dur-Tonart. — Der Bedeutung, welche die Obertöne, Schwebungen und Differenztöne für die Consonanz und Dissonanz haben, widmet Verf. eine längere Auseinandersetzung, wobei er mit mehr errechneten Differenztönen operirt, als factisch gehört werden. Die Einwände gegen die HELMHOLTZ'sche Consonanztheorie enthalten kaum Neues. Verf. empfiehlt, die Begriffe Consonanz und Dissonanz dem Vocabularium der Aesthetik zu überlassen;