

Stelle muß dann das Licht heller erscheinen. Die Dreifarbentheorie fordert nun, sagt H., daß nach irgendwie erzieltm Ausgleich dieser Helligkeitsdifferenz das farbige Licht mit beiden Netzhautstellen auch gleich gesättigt und in gleichem Farbenton gesehen werde, während die Theorie der Gegenfarben verlangt, daß die unermüdete Netzhautstelle das farbige Licht wesentlich weniger gesättigt, weißlicher sieht, als die weißermüdete. Tatsächlich trifft nun nach Verf. das letztere zu, die Sättigungsdifferenz ist unter geeigneten Versuchsbedingungen sehr deutlich, und zwar, wie Verf. im Hinblick auf die durch die „Stäbchentheorie“ ergänzte Dreikomponententheorie hinzusetzt, auch unter der Bedingung, daß das Auge helladaptiert ist und das ermüdete Netzhautfeld im fovealen Bezirk liegt.

Die Art und Weise, wie diese Versuche, teils mit farbigen Papieren, teils mit spektralen Lichtern ausgeführt werden, möge im Original nachgelesen werden.

Verf. zieht aus seinen Beobachtungen den Schluß, daß auch für den stäbchenlosen Teil der Netzhaut eine von der Farbenempfindlichkeit unabhängige Änderung der Weißempfindlichkeit durch Weißermüdung bewirkt werden kann.

Abweichende Ergebnisse, zu denen v. KRIES bei ähnlichen Versuchen kam, erklärt sich Verf. zum Teil mit der Verwendung zu wenig gesättigter Farben. Von Interesse ist in der Auseinandersetzung mit v. KRIES eine Bemerkung HERINGS, in welcher gesagt wird, daß an der (durch Weißreizung) ermüdeten Stelle „die blaue Valenz des blauen Lichtes durch das zugemischte Weiß teilweise neutralisiert wird“. Das würde eine nicht unwesentliche Neuerung in den von H. vertretenen Anschauungen bedeuten, deren nähere Begründung wohl noch zu erwarten ist.

W. A. NAGEL (Berlin).

H. ZWAARDEMAKER und F. H. QUIX. **Schwellenwert und Tonhöhe.** *Archiv für Anatomie und Physiologie*, Physiol. Abt., Supplement 1902.

Der Zweck dieser Untersuchung war 1. für jeden Ton der Skala die kleinste Amplitude festzustellen, die auf eine bestimmte Art und Weise belauscht, noch gerade ausreicht, um gehört und als Ton erkannt zu werden, 2. den Energiewert zu ermitteln, welcher diesem Schwellenwert entspricht.

Die Versuche mußten für die verschiedenen Teile der Skala mit einer verschiedenen Methodik ausgeführt werden, und zwar für die unteren Oktaven (bis c) mittels der großen EDELMANNschen Stimmgabeln, deren oft sehr unangenehm störende, unharmonische Obertöne durch festanschließende, fingerbreite Tuchringe aufgehoben waren, für die mittleren Oktaven ($c-c^3$) mit EDELMANNschen Stimmgabeln mit Laufgewichten, die nach und nach auf alle Töne der chromatischen Skala eingestellt wurden, in den höheren Oktaven endlich (bis a^4) verwendeten die Verf. Orgelpfeifen und schließlich (bis g^6) eine GALTON-Pfeife; auch diese stammten aus der EDELMANNschen Werkstatt. Die Versuchsanordnung um die Amplitude zu bestimmen, die dem Minimum perizeptibile entspricht, gründeten die Verf. bei ihren Stimmgabelversuchen auf den GRADENIGOSchen Kunstgriff in der von STRUYCKEN angegebenen, handlichen Form, dessen Kenntnis die Verf. leider

als allgemein bekannt voraussetzen. Infolgedessen muß in Bezug auf die äußerst komplizierte Methodik der Versuche auf die Originalarbeit selbst, resp. auf die Arbeiten von GRADENIGO (*Otol. Congress*, London 1900, S. 15) und STRUYCKEN (*Nederl. Tijdschrift v. Geneesk.* 1, 8. 728. 1902) verwiesen werden — für deutsche Leser im allgemeinen nicht leicht zu finden. Für die hohen Oktaven, in denen eine mikroskopische Amplitudenmessung nicht mehr möglich war, wurde bei den verwendeten Orgelpfeifen die ausgesendete Schallmenge nach RAYLEIGH'S Methode berechnet. Dieser setzt die der Orgelpfeife zugeführte Energiemenge der von der Pfeife ausgesendeten Schallmenge gleich, unter der Voraussetzung, daß die Bedingungen von Druck und Einstellung der Pfeife so günstig wie möglich gewählt sind. Diese Energiemenge setzt sich zusammen 1. aus dem Druck, unter dem die Luft einströmt, 2. aus der Luftmenge, die in der Zeiteinheit durchströmt. Indem die Verf. den angeführten Bedingungen möglichst entsprachen, bestimmten sie unter Regulierung der Pfeife und des Winddruckes, unter Benutzung genauer Anemometer und Differentialmanometer (hergestellt durch Übereinanderschichten von Anilinöl und Wasser und siebenmal so empfindlich wie ein Wassermanometer) die Schwellen auch für diese Region. Indem sie nun die Werte für das c^3 der Orgelpfeife und das c^3 der Stimmgabeln gleich setzten, erhielten sie eine kontinuierliche Reihe, die sie in absolute Werte umrechnen und graphisch darstellen konnten. Im einzelnen muß das im Original nachgelesen werden. Als Hauptresultat ergibt sich aus den äußerst sorgfältigen Versuchen, daß die Empfindlichkeit unseres Ohres von c^{-2} ab allmählich ansteigt, in den mittleren Oktaven ihr Maximum erreicht (etwa zwischen c^1 und g^5) und dann allmählich wieder abnimmt.

GUTTMANN (Berlin).

E. VERESS. Über die Reizung des Riechorgans durch direkte Einwirkung riechender Flüssigkeiten. *Pflügers Archiv* 95, 368—408. 1903.

Verschiedene Untersucher (ARONSOHN, VASCHDE) bestritten die Richtigkeit des E. H. WEBER'Schen Satzes, nach welchem nur in Luft vorhandene, nicht die in Wasser gelösten Riechstoffe riechbar sind; da aber bei ihren Versuchen eine richtige Füllung der Riechspalte mit der Flüssigkeit nicht sicher war, stellte Verf. zunächst durch Versuche am anatomischen Präparat der Nasenhöhle die zur Füllung der Riechspalte günstigste Stellung fest. An einem sagittal durchschnittenen Kopf wurde das Septum bis auf einen schmalen Saum abgetrennt, so daß die rechte Nasenhöhle freilag; nach Feststellung der Innenmaße wurde die Öffnung durch eine mit Talg gedichtete Glasplatte geschlossen, die Choane durch talgetränkte Watte verstopft. Zur Orientierung über die Stellung des Präparats diente der Winkel, welchen der Nasenrücken mit der Horizontalen bildete. Übertraf dieser nicht 70° , so gelangte die eingeführte Flüssigkeit durch die vom Septumrand gebildete Rinne in die Riechspalte. Für Versuche am Lebenden sind Winkelstellungen über 35° geeignet. Bei Horizontallage des Nasenrückens (welche Stellung ARONSOHN anwandte), wird die Riechspalte nicht ganz mit Flüssigkeit gefüllt. Künstlich vorgenommene Gestaltsveränderungen der Nasenhöhle ergaben keine wesentlichen Hindernisse für