

geben gleich erscheinende Mischungen) gilt also, solange die Intensitäten durchweg so gering bleiben, dass keine Farben bemerkt werden.

Die zweite Mittheilung KÖNIG's geht davon aus, dass für Dichromaten die Gleichungen zwischen einem homogenen Licht und einer Mischung eines lang- und eines kurzwelligen Lichtes bei Abschwächung ungiltig werden; ein homogenes Licht von grösserer Wellenlänge als  $486 \mu\mu$  erscheint, wie der direkte Versuch lehrt, deutlich weniger gelb, eines von kleinerer Wellenlänge als  $479 \mu\mu$  deutlich weniger blau als die Mischung. K. zeigt, wie diese Thatsachen sich durch passende rechnerische Behandlung aus den von TONN mitgetheilten Zahlen (*Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 279) entnehmen lässt. Der Punkt, in dem die Gleichungen (qualitativ! Ref.) giltig bleiben, lässt sich durch graphische Interpolation für die Grünblinden etwa bei  $481 \mu\mu$ , für die Rothblinden bei  $476 \mu\mu$  finden. — Bei Ausführung des analogen Versuchs mit unzerlegtem Gaslicht und einer Mischung aus rothem Licht ( $640 \mu\mu$ ) und einem kürzerwelligen findet sich ein Indifferenzpunkt, wenn das kurzwellige Licht zwischen  $495$  und  $500 \mu\mu$  gewählt wird; auch dies lässt sich aus den TONN'schen Versuchen entnehmen; der berechnete Indifferenzpunkt käme hier auf  $501 \mu\mu$  zu liegen.

KÖNIG theilt ferner mit, dass die für das PURKINJE'sche Phänomen meist als giltig betrachtete Regel, wonach bei Abschwächung das Licht kürzerer Wellenlänge das Uebergewicht über das längerwellige erhalten soll, nicht allgemein zutrifft. Bezeichnet man den relativen Helligkeitswerth bei mittlerer Intensität mit  $H$ , den bei sehr geringer Intensität und Dunkeladaptation mit  $h$ , so nehmen die Quotienten  $\frac{h}{H}$  nicht durchweg mit abnehmender Wellenlänge zu, wie es die obige Regel erfordern würde, sondern sie haben etwa bei  $470 \mu\mu$  ein Maximum. Bei Vergleichung z. B. zweier Lichter von  $420$  und  $450 \mu\mu$  zeigt daher das PURKINJE'sche Phänomen in negativem, jener Regel entgegengesetztem Sinne. Systematische Versuche, die sich auf alle möglichen Lichterpaare zwischen  $560$  und  $420 \mu\mu$  erstreckten und deren Ergebnisse zusammengestellt sind, gestatten den Gang der Erscheinungen vollständig zu übersehen. Für den grünblinden Beobachter BRODHUN sind die Resultate einer etwas weniger umfangreichen Reihe ganz die nämlichen.

v. KRIES.

R. HENNIG, **Die Charakteristik der Tonarten.** Berlin, DÜMMLER. 1897. 131 S.

I. Im ersten Abschnitte werden die verschiedenen Möglichkeiten untersucht, wie eine Tonart einen bestimmten Charakter annehmen kann. Die individuellen Eigenheiten mancher Instrumente, z. B. der Unterschied beim Anschlag der weissen und schwarzen Klaviertasten, der Antheil von leeren Saiten der Violine, der Umfang der menschlichen Stimme, spielen eine zu untergeordnete Rolle, als dass man aus ihnen allgemeine Charaktere einzelner Tonarten ableiten könnte. Charaktere, die mit dem Namen oder der Art und Anzahl der Vorzeichen einer Tonart in der Vorstellung verbunden sind, können nur geringe praktische Bedeutung (für den Komponisten) haben, da sie individuell ganz verschieden sind. Ein allgemeiner, für jedes Instrument und jeden Hörer Geltung habender Charakter einer Tonart ist nur möglich, wenn physiologisch-psychologische Ursachen

dafür vorhanden sind. Die Frage nach einer solchen physiologisch begründeten Charakteristik der (absoluten, d. h. bestimmten Schwingungszahlen entsprechenden) Tonarten ist dem Experiment zugänglich.

II. Der ganze zweite Abschnitt dient als Begründung folgender These (S. 46): „Wir werden uns daher bei der Untersuchung unseres eigentlichen Themas ausschliesslich auf die Erfahrung und das Experiment stützen können, der Mangel einer physiologischen Erklärung, das Fehlen jedes theoretischen Anhaltepunktes lässt sich nicht als Gegenbeweis gegen eventuelle Resultate ins Feld führen.“ Wer nicht gerade närrisch ist, glaubt es dem Verfasser wohl auch ohne lange Beweisführung, dass beobachtete Thatsachen durch das Fehlen einer theoretischen Erklärung nicht negirt werden. Leider giebt sich jedoch der Verfasser in dieser für ihren eigentlichen Zweck ganz überflüssigen Beweisführung mancherlei Blößen. H. will nachweisen (S. 31), „dass unsere theoretischen Kenntnisse von der machtvollen psychologischen Wirkung der Musik noch überaus mangelhaft, ja geradezu gleich Null sind.“ (S. 33): „HELMHOLTZ glaubte auch ohne Zuhilfenahme der konventionellen Empfindungen den Charakterunterschied von Dur und Moll lösen zu können. Er will bekanntlich den Charakterunterschied der beiden Tongeschlechter durch Differenztöne erklären“. Diese Erklärung will HENNIG nicht gelten lassen. Er meint, die Differenztöne der temperirten Dur-Dreiklänge seien ebenfalls harmoniefremd wie die der Molldreiklänge. Wie man sieht, verwechselt hier H. „harmoniefremd“ mit „verstimmt“. (S. 37): „Obertöne pflegen bekanntlich stärker hervorzutreten und leichter perzipirt zu werden als Differenztöne“. Ich muss gestehen, dass mir dies aus meinen Beobachtungen nicht bekannt ist. „Ja, wenn alle diese Obertöne Einfluss hätten auf die Konsonanz des Klanges, zu was für Folgen würde das denn führen?“ H. hat hier die Bedeutung der relativen Intensität der einzelnen eine zusammengesetzte Klangempfindung bildenden Töne vernachlässigt. Die Differenztöne sind eben viel stärker als die Obertöne, namentlich stärker als die höheren, nicht in die Harmonie passenden Obertöne. Wenn daher die Differenztöne den Charakter eines Klanges beeinflussen, so braucht es deshalb noch lange nicht jeder noch so schwache Oberton zu thun. Um die Bedeutungslosigkeit der Differenztöne nachzuweisen, schlägt H. vor, die Differenztöne durch einen Interferenzapparat (der übrigens nicht, wie H. glaubt, von KUNDT zuerst hergestellt worden ist) zu entfernen. Er ist jedoch von dem Erfolg dieses Experiments so fest überzeugt, dass er meint, er brauche „einen solchen Versuch gar nicht erst zu machen“. Dass die hier in Frage kommenden Differenztöne erst in der Schnecke entstehen, also durch einen Interferenzapparat gar nicht beeinflusst werden können, davon hätte sich H. leicht überzeugen können, wenn er es eben nicht für überflüssig gehalten hätte, einen solchen Versuch erst zu machen. Die folgende Argumentation (S. 39) ist deshalb ganz verfehlt, weil der Verfasser nicht durch Analyse des von ihm beobachteten (jedenfalls mit Klaviertönen erzeugten) Akkordes feststellt, welche Differenztöne überhaupt entstehen, sondern ganz willkürlich Einen (den tiefsten) herausgreift und alle andern (bei den Klaviertönen *B*, *des*, *f* ist es eine ganze Reihe) vernachlässigt. Mir scheint

der Verfasser die HELMHOLTZ'sche Erklärung des Mollcharakters nicht einmal unwahrscheinlich gemacht, geschweige denn widerlegt zu haben.

Einen Trumpf glaubt nun H. auszuspielen, indem er eine Anzahl sogenannter dissonanter Akkorde anführt, die „so berauschend wirken, dass man sich kaum von ihnen trennen kann“. Ich sage „sogenannter“, weil diese Akkorde den Namen „Dissonanzen“ nur dann verdienen, wenn man allein das Notenbild in Betracht zieht, während sie in Wirklichkeit gar nicht so genannt werden können, wenn man nämlich berücksichtigt, welche Töne (Primär- und Differenzttöne, die durch Beobachtung festzustellen sind) überhaupt zur Empfindung kommen und mit welcher relativen Stärke sie auftreten.

III. Der dritte Abschnitt zeigt an der Hand einer grösseren Zahl von Fällen von merkwürdigen Wirkungen der Töne auf Menschen und Thiere die Möglichkeit der Annahme (S. 63): „dass in Folge von irgend welchen anatomischen oder physiologischen Eigenheiten des Gehörorgans gewisse Töne und somit auch Tonarten charakteristisch von andern abstechen.“

IV. Der vierte Abschnitt führt die Ueberschrift: „Der Charakter der Tonarten“. Leider wird die durch den ersten Abschnitt in dem Leser geweckte Erwartung, hier nun eine experimentelle Untersuchung des Problems nach einer exakten Methode zu finden, vom Verfasser nicht erfüllt. Könnte H. uns berichten, dass einer bestimmten Tonart von einem Beobachter unter vielleicht 100 Fällen so und so oft, einer andern Tonart so und so oft dieser und dieser Charakter beigelegt worden sei, rein der Empfindung nach, ohne dass der Beobachter wusste, um welche Tonart es sich handle, so hätten wir ein greifbares Resultat. Statt dessen bringt der Verfasser eine etwas bunt zusammengewürfelte Menge von Beispielen, dass dieser und jener Tonart von den verschiedensten Personen bei dieser und jener Gelegenheit ein bestimmter Charakter zuertheilt worden sei, und dass auch öfter eine Tonart von einem Beobachter an ihrem Charakter erkannt worden sei. Solche Zusammenstellungen können natürlich gar nicht nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung verwerthet werden, da man ja die Zahl derjenigen Fälle nicht kennt, in der die Tonart mit einem anderen Charakter belegt oder falsch benannt worden ist. Ich glaube, dass des Verfassers Ueberzeugung (S. 89): „Alle diese Thatsachen neben einander gehalten sind von fast erdrückender Beweiskraft“ keineswegs allgemeine Zustimmung finden dürfte.

V. Einwände gegen die objektive Charakteristik.

VI. Subjektive Erklärung der spezialisirten Charaktere durch „privilegirte Assoziationen“. (S. 115): „In allen Fällen, wo eine subjektive Charakterisirung durch privilegirte Assoziationen zu finden war, hatte die betreffende Person ein mehr oder weniger ausgeprägtes absolutes Gehör. Wo jedoch jede Spur von absolutem Gehör fehlt, können sich unter keinen Umständen privilegirte Assoziationen bei Erkennung des Charakters bilden.“

VII. Die hypothetischen Ursachen der Charakteristik der Tonarten. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse (S. 126): „dass es eine grössere Reihe von „merkwürdigen Tönen“ geben muss, welche im menschlichen

Gehör eine Sonderstellung einnehmen. Damit aber wäre eine greifbare physiologische Erklärung für die Charakteristik der Tonarten gegeben.

MAX MEYER (Berlin).

B. BOURDON. **Expériences sur la perception visuelle de la profondeur.** *Revue philosophique.* Bd. 43. S. 29—55. Jan. 1897.

Verf. prüfte zunächst die Tiefenperzeption bei monokulärem Sehakt, indem seine Versuchspersonen (mit einem Auge) in einem sonst finsternen Gange die relative Tiefe zweier nicht leuchtenden Laternen abzuschätzen hatten. Dies war allen unmöglich, sobald das nähere Objekt weiter als 1 m vom Auge abstand. Für nähere Distanzen weist B. auf Versuche von HILLEBRAND<sup>1</sup> und DIXON<sup>2</sup> aus denen eine gewisse, freilich beschränkte Tiefenempfindung hervorgeht. Zu ihrer Erklärung zieht B. wie die genannten Autoren die Akkommodationsänderungen an, deren Richtung oder Geschwindigkeit bewusst werde. Auch könne bei Ametropen die Grösse der Zerstreungskreise eine Rolle spielen.

Der eigentliche monokuläre Sehakt an und für sich (d. h. ohne 1 D überschreitende Akkommodation) liefert also gar keine Tiefenempfindung.

Was die Konvergenz angeht, so stellte B. zunächst durch eine Reihe von Versuchen fest, dass zu ihrem exakten Zustandekommen der binokulare Sehakt durchaus nothwendig sei; bei monokularer Fixirung konvergirt das verdeckte Auge stets ungenau. Um nun den Einfluss der Konvergenz auf die Tiefenwahrnehmung zu studiren, mussten, da binokulares Sehen nöthig war, nach Kräften die Faktoren der Akkommodation und des stereoskopischen Sehens ausgeschlossen werden. Erste war vermieden, da mit grossen Entfernungen ( $> 2$  m) gearbeitet wurde<sup>3</sup>, letzteres entweder völlig, wenn B. nur einen leuchtenden Punkte betrachten und dessen absoluten Abstand schätzen liess oder aber doch so gut wie völlig ausgeschlossen, wenn B. zwar zwei Objekte bot, mit der Aufgabe, das nähere zu bezeichnen, diese beiden Objekte aber in zwei senkrecht zu einander mündenden Gängen anbrachte, so dass der Beschauer nicht gleichzeitig beide fixirte, sondern erst das eine und sodann nach Wendung um 90°, das andere. Das Resultat dieser letzteren Versuche war, dass richtige Schätzung durchschnittlich erst eintrat, wenn das nähere 7 m, das weiter entfernte Objekt 25 m abstand. Das entspricht (bei symmetrisch angenommener Konvergenz) einer Rotationsbewegung von 9' für jedes Auge.

Die absolute Schätzung ergab, dass kleine Abstände stets überschätzt, grosse stets unterschätzt wurden.<sup>4</sup> Die blossе Konvergenz vermittelt also nur eine sehr ungenaue Tiefenempfindung.

<sup>1</sup> *Diese Zeitschrift* Bd. 7.

<sup>2</sup> *Mind.* 1895.

<sup>3</sup> Warum nicht Atropin? (Anm. des Referenten.)

<sup>4</sup> Nebenbei macht hier B. die Beobachtung, dass nach längerem Fixiren eines hellen Punktes im Finstern schwingungsähnliche Scheinbewegungen eintreten, besonders bei extremen Seitenrichtungen des Blickes; mit Recht führt B. dieselbe auf unbewusste Kontraktionen der Augenmuskeln zurück.